උසස් පෙළ

තොරතුරු හා සන්නිවේදන තාක්ෂණය

ICT

පළමු කොටස

උසස් පෙළ විෂය නිර්දේශයේ
පළමු ඒකකයේ සිට අටවන ඒකකය දක්වා
විෂය කරුණු
මෙම ග්‍රන්ථයේ ඇතුලත් වේ.

ICT ගුරුවරුන් පමණයි Facebook සමූහයේ ප්‍රකාශනයකි

උසස් පෙළ
තොරතුරු හා සන්නිවේදන තාක්ෂණය
පළමුවන කොටස

2017 අපොස උසස් පෙළ විෂය නිර්දේශයට අනුකූලව සැකසී ඇත

ICT ගුරුවරුන් පමණයි Facebook සමූහයේ ප්‍රකාශනයකි

කර්තෘ මණ්ඩලය

සමිත දිල්ශාන්
B.Sc(BIT)SP, MIE, DIP IN WEB, YOUTUBER, Government School ICT Teacher

චතු මහේෂි
Bsc. (Hons in IT)

කසුප් දේවේන්ද්‍ර විජේන්ද්‍ර
B.Sc , SLTS , Western province Resource person

අරුණ හේරත්
Bsc (BIT -University of Colombo), DICS,DISE,DIM,DiTEC,DIW

දිනේෂ් . එම් . බණ්ඩාර
HNDIT(SLIATE) Assistant lecturer in lincolin University Collage.

ඊ . පී . අජිත් නිශාන්ත
BSC in IT(Special), Special IT Trained (Mrt), B.A.(Peradeniya),DICT (RJT),
HNDIT(SLIATE),CCNA, NVQ Level 7 in ICT, Licensed NVQ Assessor in ICT.

ඊ . එම් . අමරසිරි
BA(sp),MSSc,PGDE,IT Trained.

භානුක හේවාවසම්
Msc (University of Kalaniya),Java scjp, BIT (UG) University of Moratuwa

හසරැලි ජයසුන්දර
BIT- Uni.of Colombo,PGD(ed),PGD(IT) - Uni.of Peradeniya
Dip in Multimedia (Wytech-Colombo)

මහේෂ් කොඩිතුවක්කු
BTech(ICT) MCTS,MIEEE,Cert in Digital Marketing(Google),Cert in ICT(AIT-Thailand)
National Dip in Teaching (Merit)

පෙරවදන

උසස් පෙළ තොරතුරු හා සන්නිවේදන විෂය සඳහා පරිපූර්ණ ග්‍රන්ථයක් නොමැති වීම එම විෂය ඉගන්වන ගුරුවරුන්ට මෙන්ම විෂය හදාරණ සිසුන්ට ද ඇති විශාල ගැටලුවකි. ගුරු අත්පොත් වල ඇති ඇතැම් දුරාබෝධ තැන් මෙන්ම සවිස්තරාත්මකව දක්වා නොමැති කොටස් මෙම ගැටලුව තවදුරටත් තීව්‍ර කරයි. විෂයක් ජනප්‍රිය කරවීම සඳහා ඒ ආශ්‍රිත ප්‍රකාශන ද සුලබ විය යුතුය. මෙම උක්ත කරුණු සැලකිල්ලට ගනිමින් පොතක් සැකසීම පිළිබඳ ව අදහස අප ICT ගුරුවරුන් සඳහා ෆේස්බුක් සමූහයෙහි විටින් විට පල විය. කෙසේ නමුත් මේ අදහස වරින් වර මතු වෙමින් නැවත යටපත් වෙමින් පැවති අතර ඒ අරමුණ යථාර්ථයක් කිරීමට ගත් උත්සාහයක් ලෙස මෙම ග්‍රන්ථය සැලකිය හැක.

මෙය කිසිදු ආර්ථික අරමුණකින් තොරව අප විසින් ගන්නා ලද සාමූහික ප්‍රයත්නයකි. මෙම කාර්යය සාක්ෂාත් කර ගැනීම සඳහා සහය වූ අප ගුරුමහත්ම මහත්මීන් ට නොමඳ ස්තුතිය හිමිවේ.
මුල දී ඒකක 13 සඳහා ම පොත සැකසිය යුතුය යන අදහසෙහි අප සිටියත් ආරම්භයක් ලෙස තෝරාගත් ඒකක කිහිපයක් වඩා පුළුල් ලෙස මෙම පොතට එක් කළ අතර එය තවදුරටත් සංවර්ධනය කරමින් සියලුම ඒකක ආවරණය කිරීම මෙහි ඉදිරි අරමුණ ලෙස සැලකිය හැකි ය.

මෙම ග්‍රන්ථයෙහි දක්වා ඇති එක් එක් ඒකක ගුරුභවතෙකු හෝ කිහිපදෙනෙකු එක් ව ලියන ලද ඒවා බැවින් ඒ අයගේ කර්තෘ අයිතිය ආරක්ෂා කරන මෙන් මෙම කෘතිය පරිශීලනය කරන අප සහෘදයන්ගෙන් මෙන්ම ආදරණීය දරුවන්ගෙන් ද කාරුණිකව ඉල්ලමි.

යම් නිශ්චිත කාලපරාසයක් තුළ කළ නිර්මාණයක් බැවින් මෙහි යම් අඩුපාඩුවක් හෝ එක් විය යුතු යමක් තිබේ නම් කරුණාකර සංස්කාරක මණ්ඩලය විද්‍යුත් තැපැල හරහා අමතන මෙන් ඉල්ලමි.

සංස්කාරක මණ්ඩලය
kkmaheshkodit@gmail.com

පිදුම

තොරතුරු හා සන්නිවේදන තාක්ෂණය විෂය හදාරණ මෙන්ම
එහි නවමං සොයමින් ඉදිරියට යන සැමට පිදෙයි

පටුන

ඒකකය	පිටුව
තොරතුරු හා සන්නිවේද තාක්ෂණය පිළිබඳ සංකල්පය	02
පරිගණකය හැඳින්වීම	23
දත්ත නිරූපණය	47
අංකිත පරිපථ වල මූලිකාංග	65
පරිගණක මෙහෙයුම් පද්ධති	96
දත්ත සන්නිවේදනය හා ජාලකරණය	141
පද්ධති විශ්ලේශනය හා පිරිසැලසුම	198
දත්ත සමුදාය කළමනාකරණය	238

නිපුණතාවය 1 - තොරතුරු හා සන්නිවේදන තාක්ෂණයේ මූලික සංකල්ප, වර්තමාන දැනුම පාදක සමාජයෙහි දී යොදා ගන්නා ආකාරය , එහි භූමිකාව හා උචිත උපයෝගීතාව සමග ගවේශනය කරයි.

1.1 දත්ත වල සහ තොරතුරු වල මූලික තැනුම් ඒකක හා ඒවායේ ගති ලක්ෂණ පිලිබඳව විමර්ශනය කරයි.

දත්ත හා තොරතුරු යනුවෙන් අදහස් වන්නේ මොනවාද?

අප භාවිත කරන පරිගණකයකින් සිදුවන ප්‍රධානතම කාර්යය වන්නේ එයට ඇතුළත් කරනු ලබන දත්ත හෝ උපදෙස් සැකසුමකට ලක්කොට තොරතුරු බවට පත්කිරීමයි. මෙහි කියවෙන දත්ත යනු මොනවාද ? ඒ ගැන අදහසක් ලබා ගැනීමට අපි පහත උදාහරණය භාවිත කරමු. පහත දැක්වෙන්නේ සිසුන් දස දෙනෙකු විසින් උසස් පෙළ ආර්ථික විද්‍යාව විෂයට ලබා ගත් ලකුණු සටහනකි.

ශිෂ්‍යයාගේ නම	ලබා ගත් ලකුණු
තරණී	65
සංකේත්	74
මිෂාද්	83
කාව්‍යා	53
රිස්වාන්	64
රාජන්	55
දෙව්දුණු	43
ප්‍රකාශ්	23
ගවේශා	12
පාතිමා	69

මෙම ලකුණු තරා කිරීමකට ලක් කර නොමැති අතර එක් ශිෂ්‍යයෙකුගේ ලකුණක් පමණක් තනිව ගත් කල ද එම ලකුණ ගැන අදහසක් ලබා ගත නොහැකිය.උදාහරණයක් ලෙස කාව්‍යා ලකුණු 53 ක් ලබා ගෙන ඇති අතර ඇය ලබා ගත් ලකුණ තනිව ගත් කල ඉහල අගයක් ද නැතහොත් පහල අගයක් ද යන්න ගැන නිශ්චිත අදහසක් ලබා ගත නොහැකිය.

මෙලෙස යම් පිළිවෙලකට සකසා නොමැති තනිව ගත් කල අර්ථවත් බවක් නොමැති සංඛ්‍යා, වචන , ශබ්ද , මිනුම් හෝ රූප දත්ත ලෙස හැඳින්විය හැකිය.

දැන් අපි ඉහත ලකුණු අවරෝහණ පිළිවෙලකට සකසමු. එවිට ඉහලම ලකුණු ලබාගත් සිසුවා මෙන්ම එක් එක් ශිෂ්‍යයන් ලබාගත් ලකුණු අනුව සිටින ස්ථාන පහසුවෙන් හඳුනා ගත හැකිය.

ශිෂ්‍යයාගේ නම	ලබා ගත් ලකුණු
මිෂාද්	83
සංකේත්	74
පාතිමා	69
තරණී	65
රිස්වාන්	64
රාජන්	55
කාව්‍යා	53
දෙව්දුණු	43
ප්‍රකාශ්	23
ගවේශා	12

එමෙන්ම විෂයෙහි ලබා ගත් ලකුණු වල සාමාන්‍යය ගණනය මගින් එක් එක් ශිෂ්‍යයා ලබා ගත් ලකුණ එයට ඉහල අගයක් ද පහල අගයක් ද යන්න පිළිබඳ අදහසක් ලබා ගත හැකිය. උදාහරණයක් ලෙස කාව්‍යා ලබා ගත් ලකුණ

53 ක් වන බැවින් විෂයෙහි සාමාන්‍යය එම ලකුණ හා සංසන්දනය කිරීම තුළින් ඇය ලබාගත් ලකුණ පිලිබඳව අදහසක් ලබා ගත හැකිය. මේ කාර්යයන් කිරීම සඳහා දත්ත සැකසුමට ලක් කිරීමට සිදු වන අතර දත්ත හෝ උපදෙස් සැකසීමෙන් තොරතුරු නිර්මාණය කර ගත හැකිය.

ශිෂ්‍යයාගේ නම	ලබා ගත් ලකුණු
තරණී	65
සංකේත්	74
මිෂාද්	83
කාව්‍යා	53
රිස්වාන්	64
රාජන්	55
දෙව්දුණු	43
ප්‍රකාශ්	23
ගවේශා	12
පාතිමා	69
ලකුණු සාමාන්‍යය	(65+74+83+53+64+55+43+23+12+69)/10= **54.1**

කෙසේ නමුත් එකවර ම සංඛ්‍යා වචන , ශබ්ද , මිණුම් හෝ රූප සමූහයක් දුටු පමණින් ඒවා දත්ත යනුවෙන් හඳුනා ගැනීම උචිත නොවේ.

අප පද්ධතියක් හරහා ලබා ගන්නා තොරතුරක් ක්‍රියාවලියක ප්‍රතිදානයක් වුව ද එම තොරතුර වෙනත් ක්‍රියාවලියක් සඳහා දත්තයක් විය හැකිය. උදාහරණයක් ලෙස උසස් පෙළ විෂයන් සඳහා විභාගයයේ දී ලබා ගන්නා ලකුණු ඇසුරින් Z ලකුණ නිර්මාණය කර ගන්නා අතර එම අවස්ථාවේ දී Z ලකුණ තොරතුරක් ලෙස සැලකිය හැකි වුවද එය විශ්ව විද්‍යාල ප්‍රවේශය සඳහා අවශ්‍ය වන ලකුණ සකසා ගැනීමට දත්තයක් ලෙස භාවිත කළ හැකිය. එබැවින් යම් ක්‍රියාවලියක ආදාන හා ප්‍රතිදාන විමසා බැලීමෙන් දත්ත හා තොරතුරු පැහැදිලිව හඳුනා ගැනීම කළ යුතුය.

දත්ත වලට එදිරිව තොරතුරු

තනි තනිව ඇති දත්ත වල ප්‍රයෝජනවත් බව අඩු වුවද ඒවා තොරතුරු සකස් කර ගැනිම සඳහා අවශ්‍ය වේ. මෙම දත්ත අපට කොටස් දෙකකට වර්ගීකරණය කළ හැකිය.

1- **ගුණාත්මක දත්ත**
මිණුම් ක්‍රම භාවිතයෙන් මැනිය නොහැකි සංඛ්‍යාත්මකව ඉදිරිපත් කිරිමට නොහැකි දත්ත මින් අදහස් වේ. උදා - වර්ණ, රසය, ආදරය, සුවඳ

2- **ප්‍රමාණාත්මක දත්ත**
මිණුම් ක්‍රම භාවිතයෙන් මැනිය හැකි සංඛ්‍යාත්මකව ඉදිරිපත් කිරිමට හැකියාව ඇති දත්ත මින් අදහස් කෙරේ. මේවා ගණිතමය කාර්යයන් සඳහා භාජනය කළ හැකිය.
උදා - ලකුණු , උස , බර , වයස

ගුණාත්මක තොරතුරක දැකිය හැකි ලක්ෂණ

- අදාල බව
  තොරතුරක් අදාල කාර්යය සඳහා ගැලපිය යුතුය. උදාහරණයක් ලෙස ශ්‍රී ලංකාවේ ආර්ථික වර්ධනය පිලිබඳව සිදුකරනු ලබන අධ්‍යයනයක් සඳහා ශ්‍රී ලංකාවේ මෑත කාලීන සමාජ ආර්ථික තොරතුරු පරිශීලනය කිරීමට අවශ්‍ය වන අතර වෙනත් රටක් සම්බන්ධයෙන් ලබා ගත් තොරතුරු ඉහත කාරණය සඳහා අවශ්‍ය නොවනු ඇත.
- කාලීන බව
  සියලුම තොරතුරු යාවත්කාලීන විය යුතු අතර කල්ගත වීමේ දී තොරතුරු වල වටිනා කම හීන වන බැවින් (මේ පිලිබඳව ඉදිරියේ දී සාකච්ඡා කෙරේ) කාලීන තොරතුරු භාවිතය වැදගත් ය.
- නිරවද්‍යතාවය
  නිවැරදි තීරණ ලබා ගැනීම සඳහා නිරවද්‍යතාවයෙන් යුතු තොරතුරු තිබිය යුතු ය.

- පූර්ණත්වය
  තොරතුරක් අසම්පූර්ණ නම් එහි වටිනාකමක් නොමැත. නිසි පරිදි තීරණ ගැනීම සඳහා පරිපූර්ණ තොරතුරු භාවිත කිරීම අත්‍යවශ්‍ය වේ.
- තේරුම් ගැනීමේ හැකියාව
  තොරතුරු පහසුවෙන් තේරුම් ගත හැකි විය යුතුය. ඒ සඳහා භාවිත වන තොරතුරු පැහැදිලිව මෙන්ම නිරවුල් ලෙස සටහන් කොට තිබීම අවශ්‍ය වේ.

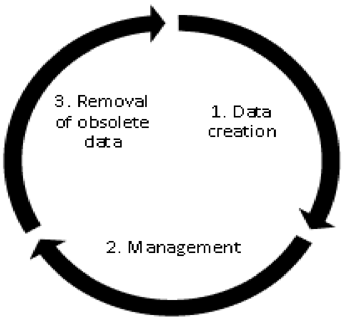
ගුණාත්මක තොරතුරක් භාවිතයෙන් තීරණ වලට එළඹිය හැකි අතර දැනුම යාවත්කාලීන කිරීමට ද උපකාරීවේ.

දත්ත ජීවන චක්‍රය (Life Cycle of Data)

දත්ත නිර්මාණය හෝ ජනනය කර ගැනීමත් එලෙස නිර්මානය කරගනු ලබන දත්ත කළමනාකරණය කර ගනිමින් තොරතුරු සකසා ගැනීමත් තවදුරටත් අවශ්‍ය නොවන අභාවිත දත්ත පද්ධතියෙන් ඉවත් කිරීමත් දත්ත ජීවන චක්‍රය යනුවෙන් අදහස් කරේ.

මේ අනුව අපට දත්ත ජීවන චක්‍රයෙහි අවස්ථා තුනක් හඳුනා ගත හැකිය. එනම්,

- දත්ත නිර්මාණය (Data creation)
- දත්ත කළමනාකරණය (Data Management)
- අභාවිත දත්ත ඉවත්කිරීම (Removal of obsolete data) යනුවෙනි.



1-1 රූපය - දත්ත ජීවන චක්‍රය

දත්ත නිර්මාණය (Data creation)

සැකසුම් කළ යුතු කාර්යය සඳහා අවශ්‍ය දත්ත පද්ධතිය වෙත ලබා දීම හෝ පද්ධතිය තුළ දත්ත නිර්මාණය කර ගැනීම දත්ත නිර්මාණය නම් වේ.

දත්ත කළමනාකරණය (Data Management)

දත්ත කළමනාකරණය යනු තොරතුරු නිර්මාණය කිරීම සපුරාලීම සඳහා අවශ්‍ය දත්ත ආරක්ෂා සහිතව තබා ගැනීම හා අවශ්‍ය පරිදි ලබා ගැනීමේ ක්‍රියාවලියයි.

අභාවිත දත්ත ඉවත් කිරීම. (Removal of obsolete data)

තවදුරටත් සැකසුම් ක්‍රියාවලියට අවශ්‍ය නොවන දත්ත එක් රැස්වී තිබිය හැකිය. එමෙන්ම කල් ඉකුත් වූ දත්ත ද සැකසුම් ක්‍රියාවලියෙන් ඉවත් කළ යුතුය. එවැනි දත්ත ඉවත් කොට සැකසුම් ක්‍රියාවලිය සඳහා අවශ්‍ය වන දත්ත පමණක් පවත්වා ගැනීම අභාවිත දත්ත ඉවත් කිරීම නම් වේ.

මහ දත්ත (Big Data)

වර්තමානයේ දී සාකච්ඡා වන ඉතා වැදගත් සංකල්පයක් ලෙස මහ දත්ත සැලකිය හැකිය. මේ පිළිබඳව කතා කිරීමට ප්‍රථම මා පහත දක්වා ඇති අංක 1-2 රූපය මගින් කවරක් අදහස් වේදැයි යන්න මඳක් විමසා බලන්න.

අංක 1-2 රූපය මහදත්ත නිර්මාණය හා සැකසුම

ඉහත දැක්වෙන්නේ 2005 හා වසරේ දී හා 2013 වසරේ දී වතිකානුවේ පැවති ශුද්ධෝත්තම පාප්වහන්සේ නම් කිරීමේ උත්සවයට අදාල රූප දෙකකි. 2005 වසරේ දී ලබා ගනු ලබන ඡායාරූපයේ සිටින පිරිස් එම අවස්ථාව දෙස දැස් දල්වා සිටින අතර ජංගම උපාංග එකකින් හෝ දෙකකින් එම අවස්ථාව ඡායාරූපයට නඟන කිහිප දෙනෙකු පමණක් අතරින් පතර දැකිය හැකිය. කෙසේ නමුත් ඉන් වසර 8 කට පසුව අවස්ථාවෙහි විශාල ජංගම උපාංග රාශියක් දැල්වී ඇති අයුරු ඔබට පෙනෙනු ඇත. එලෙස ලබා ගත්නා ඡායරූප හෝ වීඩියෝ එවෙලේම බොහෝ දෙනෙකු විසින් සමාජ ජාල හරහා හුවමාරු කරන්නට ඇතැයි සිතිය හැකිය.ඒවා දකින තවත් කිතුණු බැතිමතුන් ඒවා නැවත නැවත තම ජාල වල හුවමාරු කරන්නට ඇත. මෙලෙස එකවර විශාල දත්ත ප්‍රමාණයක් ජනනය වන අතර ඒවා සාමාන්‍යයෙන් අප භාවිත කරන දත්ත සැකසුම් පද්ධති හරහා සැකසීම ද දුෂ්කර වේ.

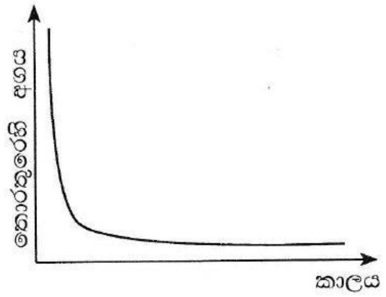
මෙලෙස සාම්ප්‍රදායික දත්ත සැකසුම් මෘදුකාංග වලින් සැකසිය නොහැකි සංකීර්ණ සහ විශාල පරිමාණයේ දත්ත එකතු මහා දත්ත නමින් හඳුන්වනු ලැබේ. මෙම දත්ත සැකසීමේ දී ඇති වන අභියෝග වන්නේ දත්ත ග්‍රහණය කර ගැනීම , ආචනය , විශ්ලේශනය කිරීම , සෙවීම , බෙදා ගැනීම , හුවමාරු කිරීම , ප්‍රදර්ශනය කිරීම , විමසීම , යාවත්කාලීන කිරීම සහ තොරතුරු වල පෞද්ගලිකත්වය රැකීම යනාදියයි.

> Exam Tips:
> මහ දත්ත සාම්ප්‍රදායික දත්ත වලින් වෙනස් වන ආකාරය පිළිබඳව සොයා බලන්න. ඒ සඳහා ඔබට පහත වෙබ් අඩවි පරිශීලනය වැදගත් වනු ඇත.
> *www.guru99.com/what-is-big-data.html*

තොරතුරු වල ස්වර්ණමය න්‍යාය යනු කුමක්ද?

දත්ත ක්‍රමාණුකූලව සකස් කිරීමෙන් තොරතුරු නිර්මාණය කළ හැකි බව අප මෙයට පෙර කතා කළා මතක ඇති. මෙම තොරතුරු සැම විටම එකම ආකාරයකින් වටිනාකමක් සපයන්නේ නොමැති අතර කාලය ගතවත්ම තොරතුරක ඇති වටිනාකම ක්‍රමයෙන් හීනවී යයි. සරල උදාහරණයක් ගත හොත් 1996 වසරේ දී ශ්‍රී ලංකාව ලෝක ක්‍රිකට් කුසලානය දිනා ගැනීම පිළිබඳ පුවත කුසලානය ජය ගැනීමත් සමඟ රතිඤ්ඤා දල්වමින් ශ්‍රී ලංකිකයන් සියලුම දෙනා සැමරූ අතර අද වන විට එය අතීතයට අයත් වූ සිදුවීමක් බවට පත්ව තිබේ. එහි (තොරතුරෙහි) ඉහලම වටිනාකම ලැබුණේ ජයග්‍රාහී ලකුණ ලබාගත් අවස්ථාවෙ දී ය. තොරතුරක වටිනාකම

ඉහල යන්නේ එය කාලයේ ශූනයට කිට්ටුවන අවස්ථාවේ වන අතර ඉන් පසු ක්‍රමිකව එහි වටිනාකම අඩුවී යාම සිදුවේ. පහත ප්‍රස්තාරය බලන්න.



අංක 1-3 රූපය තොරතුරු වල ස්වර්ණමය න්‍යාය

1.2 දත්ත හා තොරතුරු , නිර්මාණය , බෙදාහැරීම හා කළමනාකරණය සඳහා තාක්ෂණයේ අවශ්‍යතාව විමර්ශනය කරයි.

අපට එදිනෙදා ජීවිතයේ දී තීරණ වලට එළඹීම සඳහා තොරතුරු අවශ්‍ය වෙයි. අනාගතය ගැන පුරෝකථනයන් ලබා ගැනීමට මෙන් ම ප්‍රතිපත්ති හා සැලසුම් සකසා ගැනීම කෙරෙහි ද තොරතුරු උපකාරීවේ. දත්ත සකසා තොරතුරු ලබා ගැනීම සිදුවන බැවින් ඒ සඳහා විවිධ ක්‍රම භාවිත කළ යුතු වේ. දත්ත සකසා ගනිමින් තොරතුරු නිර්මාණය කර ගැනීම සඳහා ප්‍රධාන වශයෙන් ක්‍රම දෙකක් භාවිත වේ. එනම්,

1- හස්තීය ක්‍රම භාවිතය
2- ස්වයංක්‍රීය ක්‍රම භාවිතය ලෙසිනි.

දැන් අපි මෙම ක්‍රම දෙකෙහි දැකිය හැකි ලක්ෂණ හඳුනා ගනිමු.

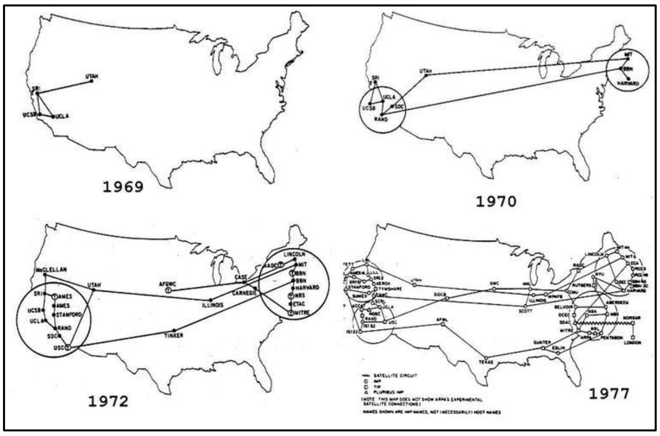
හස්තීය ක්‍රම භාවිතය	ස්වයංක්‍රීය ක්‍රම භාවිතය
සෘජුවම මානව මැදිහත්වීම මගින් දත්ත සැකසීම සිදුවීම.	දත්ත අදානය හා සැකසීම සඳහා අවම මානව සහභාගිත්වය
දත්ත සැකසීම සඳහා වැඩි කාලයක් ගත වීම.	අඩු කාලයක් ලබා ගනිමින් කාර්යක්ෂමතාවයකින් යුතුව දත්ත සැකසීමක් සිදු කිරීම.
මානව දෝෂ නිසා තොරතුරු වල විශ්වාසනීයත්වයට බලපෑම් ඇති කිරීම	දෝෂ අවම කර ගත හැකි අතර ඉහල විශ්වාසීයත්වයකින් යුතු වීම.
කාර්යක්ෂමතාව අඩු බැවින් උසස් සේවාවක් ලබා දීම දුෂ්කර වීම	ස්වයංක්‍රීය දත්ත සැකසීම මගින් හදිසි විකාශන සංඥා ,අයහපත් කාලගුණය පිළිබඳව අනතුරු ඇඟවීම් උපදෙස් ලබා ගත හැකි වීම.මෙමඟින් පහසුවෙන් මිනිස් ජීවිත ගලවා ගැනීමට පවා හැකියාව ලැබීම

අන්තර්ජාලය (Internet)

ලෝකයම අද කුඩා ගම්මානයක් බවට පත් ව තිබේ. එක් ස්ථානයක සිදුවන සිදුවීමක් හෝ දැනුම නිමේෂයකින් ලබා ගත හැකි ආකාරයට පත්ව තිබේ. මෙලෙස ලෝකයම විශ්ව ගම්මානයක් බවට පත් කිරීම සඳහා තොරතුරු හා සන්නිවේදන තාක්ෂණයෙහි දියුණුව බලපා තිබේ. ලොවපුරා විසිරුණු පරිගණක ජාල විශාල ප්‍රමාණයක එකතුවකින් අන්තර්ජාලය නිර්මාණය වී තිබේ. අන්තර්ජාලය භාවිතයෙන් අද නිමේශයකින් දැනුම හා තොරතුරු ලබා ගත හැකි අතර එහි ආරම්භය හා වර්තමානයෙහි දී ලබා ගත හැකි සේවා මොනවාදැයි සොයාබලමු.

එක්සත් ජනපදයේ, MIT විශ්ව විද්‍යාලයේ J.C.R. Licklider විසින් 1962 දී පමණ “Galactic Network” නම් සංකල්පයක් ඉදිරිපත් කරන ලදී. වෙබ් අඩවි භාවිත කරමින් සැම දෙනාටම ඉක්මනින් දත්ත හා වැඩසටහන් වෙත ප්‍රවේශ විය හැකි ගෝලීය වශයෙන් අන්තර් සම්බන්ධිත පරිගණක සමූහයක් පිළිබඳව අදහසක් ඔහු ඉදිරිපත් කළ අතර එය එකල විද්‍යාඥයන් අතර කතාබහක් නිර්මාණය කළේය.

මේ කාලවකවානුව වන විට ජේ.සී.ආර්. ලික්ලීඩර් හා රොබට් ඩබ්. ටේලර් නැමැති පරිගණක පර්යේෂකයන් අන්තර් ක්‍රියාකාරී ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සෙවීම සඳහා එකිනෙක හා සබැඳුනු ලෝක ව්‍යාප්ත ජාලයක් යෝජනා කළහ. ඒ හා සමාකාලීනවම එකිනෙකින් වෙන් වූ භෞතික ජාල අතර ජාලකරණයේ මූලික නීති පර්යේෂණයට පර්යේෂණ වැඩ සටහන් ද ආරම්භ කෙරිනි. මෙය පැකැට්ටු හුවමාරු (Packet switching) ක්‍රමයේ වර්ධනයට හේතු විය. මෙම පර්යේෂණ වැඩසටහන්වලට ඩොනල්ඩ් ඩේවිස් (Donald Davies (NPL) පෝල් බැරන් (Paul Baran)හා ලෙනාර්ඩ් ක්ලේයින් රොන් (Leonard Kleinrock) (MIT) යන පර්යේෂණ වැඩසටහන අයත් වේ. මෙය 1960 හා 1970 අග භාගයේ දී ARPANET, සහ X.25 ඇතුලුව පැකට්ටු හුවමාරු ජාලකරණ කිහිපයක දියුණුවට මහ හසර හෙළි කළේය.



අංක 1-4 රූපය ARPANET හි ව්‍යාප්තිය

ඇත්තටම මුල්කාලයේ දී ආර්පානෙට් ජාලය භාවිත වූයේ පෙන්ටගනය ඇතුළු ඇමරිකාවේ දත්ත ආරක්ෂා කර ගැනීමේ ව්‍යාප්තියක් ලෙසිනි. කෙසේනමුත් 1980 ගණන් වන විට රුසියාව හා ඇමරිකාව අතර තිබූ බල තරඟය නිමා වූ අතර රුසියාවේ සමාජවාදී ක්‍රමයේ අවසානය සටහන් විය. මේ නිසා මෙම ආරක්ෂක ජාලය විශ්ව විද්‍යාල හා ක්‍රමයෙන් සාමාන්‍ය ජනයාට විවෘත විය. කෙසේ නමුත් අන්තර්ජාලය සාමාන්‍ය ජනයා අතර ජනප්‍රිය වීමට බලපෑ ප්‍රමුඛතම හේතුව වූයේ විශ්ව ව්‍යාප්ත ජලයෙහි (WWW- World Wide Web) ආරම්භයයි. බ්‍රිතාන්‍ය ජාතික ශ්‍රීමත් ටිම් බර්න්ස් ලී මේ සඳහා මූලිකත්වය ගෙන කටයුතු කළේය.

From Web:
1971 දී Ray Tomlinson විසින් පළමුවන විද්‍යුත් තැපැල් පණිවිඩය යවන ලදී. එම පණිවිඩය ලෙස සටහන් කරන ලද්දේ qwertyuiop යන්නයි.

ලෝක ව්‍යාප්ත වියමන (WWW- World Wide Web)

ලෝක ව්‍යාප්ත වියමන යනු අන්තර්ජාලයෙන් සපයන සේවාවක් වන අතර අන්තර්ජාලයට සම්බන්ධ ලොව පුරා ඇති පරිගණකවල ගබඩා කර ඇති විද්‍යුත් ලේඛනවල විශාල එකතුවකි. අප ඉහත සඳහන් කළ පරිදි WWW හි නිර්මාතෘ ලෙස සර් ටිම් බර්නර්ස් ලී සලකනු ලැබේ. WWW භාවිත කරන්නාට වෙබ් අතරික්සුවක් (Web Browser) හරහා වෙබ් අඩවිවලට පිවිසීමේ හැකියාව ඇත. සමාන්‍ය ජනතාව අතර වඩා ජනප්‍රිය කොටස ලෝක ව්‍යාප්ත වියමන වුවද අන්තර්ජාලය හා සබැඳුන සේවා රාශියක් දැකිය හැකිය. පහත දැක්වෙන්නේ එවැනි සේවා කිහිපයකි.

- WWW
- ගොනු හුවමාරු නියමාවලිය(FTP)
- විද්‍යුත් තැපෑල(E-MAIL)
- IRC
- IP Telephone
- IP TV
- Remote login (දුරස්ථ ප්‍රවේශය)
- වළාකුළු පරිගණක(Cloud Computing)

ජංගම සන්නිවේදනය (Mobile communication) සහ ජංගම පරිගණනය (Mobile computing)

දත්ත සන්නිවේදනය සඳහා රැහැන් සහිත මාධ්‍ය මෙන්ම රැහැන් රහිත මාධ්‍ය භාවිත කළ හැකිය. දත්ත සන්නිවේදනයේ දී රැහැන් රහිත ක්‍රම භාවිතය ජංගම සන්නිවේදනය (Mobile communication) ලෙසින් හැඳින්වේ. මුල් කාලයේ දී දත්ත සන්නිවේදන විධි ලෙස ඒක පථ ක්‍රමය භාවිත වූ අතර එහි දී පුද්ගලයන් දෙදෙනෙකු අතර පමණක් දත්ත සන්නිවේදනය කර ගත හැකි විය. කෙසේ නමුත් එකවර විශාල පිරිසක් අතර

දත්ත සන්නිවේදනය සඳහා විවිධ තාක්ෂණික ක්‍රම හඳුන්වා දීමට සිදු විය.ඉන් කිහිපයක් ලෙස පහත ක්‍රමවේද භාවිත විය.

- කාලය බෙදීමේ බහු ප්‍රවේශය (Time Division Multiple Access - TDMA)
  සමාන සංඛ්‍යාතයන් භාවිත කරමින් එකිනෙකට වෙනස් කාල පරාසයන් හි දත්ත සම්ප්‍රේෂණය තුළින් එකම මාර්ගයක දත්ත සම්ප්‍රේෂණය සඳහා මෙම ක්‍රම වේද භාවිත වේ. බහුල ලෙස අංකිත දුරකථන සන්නිවේදනයේ දී මෙම ක්‍රමය භාවිත කරනු ලැබේ.
- කේත බෙදීමේ බහු ප්‍රවේශය (Code Division Multiple Access - CDMA)
  මෙම ක්‍රමවේදය 3G ගුවන් විදුලි සන්නිවේදන තාක්‍ෂණයේ දී බහුලව භාවිත කරනු ලබයි.
- සංඛ්‍යාත බෙදීමේ බහු ප්‍රවේශය (Frequency Division Multiple Access - FDMA)
  ප්‍රතිසම දත්ත සංඛ්‍යාත භාවිත වන පද්ධති වල බහුලව යොදා ගැනුන අතර දත්ත සන්නිවේදනයේ දී අනන්‍ය වූ සංඛ්‍යාතයක් එක් එක් පරිශීලකයාට ලබා දීම මෙහි දී සිදුවේ.

මෙම ක්‍රම වලට අමතරව ඉහත ක්‍රම මිශ්‍රණයෙන් තැනුණු දෙමුහුන් ක්‍රම ද භාවිත වේ.

ජංගම පරිගණනය යනු දත්ත සන්නිවේදනය කිරීමේ තාක්ෂණයක් වන අතර භෞතික සම්බන්ධයකින් තොර පරිගණක හෝ වෙනත් සන්නිවේදන උපකරණ භාවිතයෙන් දත්ත සන්නිවේදනය මෙහි දී සිදුවේ.

වළාකුළු පරිගණක(Cloud Computing)

ජංගම උපාංග රැහැන් රහිත මාධ්‍ය ඔස්සේ සම්බන්ධ වී තමන්ට අවශ්‍ය සේවා ලබා ගැනීම හා තොරතුරු තැන්පත් කිරීමේ වෙබ් පාදක සේවාව වළාකුළු පරිගණක සංකල්පය නම් වේ.

වලාකුළු පරිගණකය මගින් ඉටු කෙරෙන ප්‍රධාන සේවා කිහිපයකි

- යටිතල පහසුකම් සේවාවක් ලෙස (Infrastructure as a Service)-IaaS
- සංවර්ධන පරිසර සේවාවක් ලෙස (Platform as a Service)-PaaS
- මෘදුකාංග සේවාවක් ලෙස (Software as a Service) -SaaS

යටිතල පහසුකම් සේවාවක් ලෙස -Infrastructure as a Service-(IaaS)

මෙමගින් පරිගණකවල අත්‍යාව පරිසරයක් ගොඩනගා සේවාදායක පරිගණකවල සහාය තුළින් දත්ත ගබඩා කිරීමට අවශ්‍ය අවකාශය ලබාදීම සහ ස්ථාපනය කර ඇති විශාල දත්ත මධ්‍යස්ථාන හරහා විවිධ සම්පත් ලබා දීම සිදුකෙරේ.

උදා- iCloud , Google Docs පහසුකම් හරහා තම පරිගණකයේ හෝ ජංගම දුරකථනයෙහි ධාරිතාව වැඩි නොකර අවශ්‍ය වන ගොණු අන්තර්ජාලයෙහි ගබඩා කර ගබා ගත හැකිය.

සංවර්ධන පරිසර සේවාවක් ලෙස - Platform as a Service (PaaS)

මෙම සේවය මූලික ව ම මෘදුකාංග සංවර්ධනය සහ මෘදුකාංග ධාවනය සඳහා අවශ්‍ය පරිසරයක් ලබා දීමේ අරමුණින් ක්‍රියාත්මක වේ. මෙහෙයුම් පද්ධතිය තුළ පරිගණක භාෂා පරිසරය, දත්ත සමුදාය සහ වෙබ් සේවාදායක පරිගණක යන පහසුකම් සියල්ල සේවාලාභියාහට මෙමගින් ලබා ගත හැකි ය.

උදා- අන්තර්ජාලය පාදක කර ගනිමින් මෙයුෙම් පද්ධති හා සම්පාදක වර්ග භාවිත කොට මෘදුකාංග නිර්මාණය සඳහා වලාකුළු පරිගණක සේවා භාවිත කරනු ලැබේ.

සංවර්ධන පරිසර සේවාවක් ලෙස - Software as a Service (SaaS)

සේවාලාභියාට අවශ්‍ය යෙදුම් මෘදුකාංග ස්ථාපනය නොකර වලාකුළ නොහොත් අන්තර්ජාලය තුළ ස්ථාපනය කර ඇති මෘදුකාංග භාවිත කිරීමට පහසුකම් සලසයි.එහි දී විශේෂයෙන් මෘදුකාංග සංවර්ධකයන්ට මෘදුකාංග නිපදවීමට අවශ්‍ය දෘඩාංග සහ සංවර්ධක මෘදුකාංග මිල දී ගැනීමේ දී සහ කළමනාකරණයේ දී දැරීමට සිදු වන පිරිවැය සහ සංකීර්ණත්වය විශාල වශයෙන් අඩු කර ගත හැකි ය. උදා- Office online, Google Docs වැනි මෘදුකාංග පරිගණකයෙහි ස්ථාපනය කිරීමෙන් තොරව අන්තර්ජාලය පාදක කර ගනිමින් ක්‍රියාත්මක කිරීමෙහි පහසුකම් සලසා දී තිබේ.

1.3 තොරතුරු නිර්මාණය කිරීමේ වියුක්ත ආකෘතියක් ගොඩනගා තොරතුරු හා සන්නිවේදන තාක්ෂණය සමඟ එහි අනුකූලතාව අගයයි.

යම් අරමුණක් සාක්ෂාත් කර ගැනීම සඳහා එක් කරගන්නා ලද සංඝටක සමූහයක එකතුවක් පද්ධතියක් ලෙස හැඳින්වේ. පාසලක් පද්ධතියක් ලෙස සැලකුව හොත් එහි අරමුණ වන්නේ සමබර පෞරෂයකින් හෙබි පුද්ගයකු බිහි කිරීමයි. එම අරමුණ ඉටු කර ගැනීම සඳහා පාසල් පද්ධතියෙහි විශාල සංඝටක ප්‍රමාණයක් භාවිතවේ(උදා - ගුරුවරු, පෙළ පොත්, රජයෙන් ලබා දෙන ප්‍රතිපාදන.....) මෙලෙස පද්ධති රාශියක් සඳහා උදාහරණ සපයා ගත හැකි අතර පරිගණකය යනු ද පද්ධතියකි. පරිගණක පද්ධතියක අරමුණ වන්නේ දත්ත සකසා තොරතුරු බවට පත් කර ගැනීමයි.

අංකිත පරිගණකයක් ගත හොත් එමඟින් සිදු කරනු ලබන කාර්යයන් පහක් හඳුනා ගත හැකිය.

1. ආදානයන් ලෙස දත්ත හෝ උපදෙස් ලබා ගැනීම
2. දත්ත සහ උපදෙස් ගබඩා කර තබා ගෙන අවශ්‍ය අවස්ථා වලදී සැකසුම සඳහා ලබා දීම
3. දත්ත සකස් කර ප්‍රයෝජනවත් ලෙස භාවිත කළ හැකි තොරතුරු බවට පත් කිරීම
4. ප්‍රතිදානයන් ලබා දීම
5. අප කතා කළ ඉහත පියවර 4 පාලනය කිරීම.

ඉහත අවස්ථා අනුව අපට තොරතුරු පිළිබඳ වියුක්ත ආකෘතිය පහත සටහන මගින් දැක්විය හැකිය.

අංක 1-5 රූපය තොරතුරු පිළිබඳ වියුක්ත ආකෘතිය

1.4- පරිගණක පද්ධතියක මූලික සංරචක තෝරා වර්ගීකරණය කරනු ලබයි.

පරිගණක පද්ධතියක් දෘඩාංග , මෘදුකාංග , ස්ථිරාංග වලට අමතරව ජීවාංග එනම් ඒවා භාවිත කරන්නන් ගෙන් ද සමන්විත වේ.

දෘඩාංග

පරිගණක පද්ධතියක ඇති භෞතිකව දැකිය හැකි උපාංග දෘඩාංග ලෙස හැඳින්විය හැකිය. ආදාන , ප්‍රතිදාන ආචයනය , ජාලකරණ උපාංග හෝ මතක උපාංග ලෙස දෘඩාංග උපාංග පැවතිය හැකිය. මෙම දෘඩාංග උපාංග පරිගණකයට සම්බන්ධ කරනු ලබන්නේ මව්පුවරුව නම් පරිපථයක් හරහා වන අතර ඇතැම් දෘඩාංග වලට මව්පුවරුව හරහා විදුලිය ලබා ගෙන ක්‍රියා කළ හැකි අතර ඇතැම් ඒවාට බාහිරව විදුලිය සැපයිය යුතු වෙයි. දැන් අප දෘඩාංග උපාංග කිහිපයක් ඒවායේ වර්ගීකරණයන්ට අනුව යමින් හඳුනා ගනිමු.

ආදාන උපාංග

පරිගණක පද්ධතියකට දත්ත හෝ උපදෙස් ලබා දීම සඳහා භාවිත වන උපාංග ආදාන උපාංග ලෙස හැඳින්වේ.

උදා - යතුරු පුවරුව, ස්පර්ශක පුවරුව, මූසිකය, සුපරීක්ෂකය,මෙහෙයුම් යටිය මීත් කිහිපයක් වන අතර ආදාන උපාංග කිහිපයක ක්‍රියාකාරීත්වය දැන් අපි හඳුනා ගනිමු.

සුපරීක්ෂකය

පරිගණක පද්ධතියක් තුළට රූපයක් හෝ ලේඛනයක් අංකිත පිටපතක් ලෙස ලබා ගැනීම සඳහා සුපරීක්ෂකය භාවිත කළ හැකිය. සුපරීක්ෂක වල දැකිය හැකි ප්‍රකාශ අනුලක්ෂණ සංඥානනය (OCR) තාක්ෂණය මගින් ලේඛනයක ඇති අක්ෂර එලෙසම පරිගණක පද්ධතියකට ලබා ගැනීමේ හැකියාව ද පවතී.

අංක 1-6 රූපය OCR තාක්ෂණය

චුම්බක තීන්ත අනුලක්ෂණ කියවනය (MICR)

චෙක්පත් වල අංකය මුද්‍රණය කර ඇත්තේ විශේෂිත චුම්බක තීන්ත වර්ගයකිනි. එම චෙක්පත් අංකය කියවා එහි නිරවද්‍යතාව හඳුනා ගැනීමට චුම්බක තීන්ත අනුලක්ෂණ කියවනය (MICR) භාවිත වේ.

අංක 1-7 රූපය MICR තාක්ෂණය

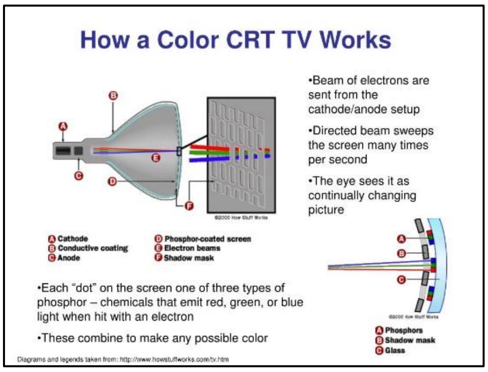
තීරු කේත කියවනය (Bar Code Reader)

තීරු කේතයක අඩංගු විස්තර කියවා(උදා - මිල, නිෂ්පාදිත රට වැනි) ලබා ගැනීමට තීරුකේත කියවනය උපකාරී වේ.

ප්‍රතිදාන උපාංග (Output Devices)

පරිගණක පද්ධතියක් මගින් සකසන ලද දත්ත තොරතුරු ලෙස ලබා දීම සඳහා ප්‍රතිදාන උපාංග භාවිත වේ. ඒවායේ ප්‍රතිදානය කරන ස්වභාවය මත ආකාර තුනකින් සමන්විත වේ.

1- මෘදු පිටපත් ලබා දෙන උපාංග (උදා - පරිගණක තිරය, බහුමාධ්‍ය ප්‍රක්ෂේපණ යන්ත්‍රය)
2- දෘඪ පිටපත් ලබා දෙන උපාංග (උදා - පරිගණක මුද්‍රණ යන්ත්‍රය)
3- ශබ්දය ලෙස ලබා දෙන උපාංග (උදා - ස්පීකර (නාදකය))



මේ අතරින් මෘදු පිටපත් ලබා දෙන උපාංගයක් වන පරිගණක තිර ඉතා වැදගත් වන අතර ඒවා සඳහා භාවිත කරනු ලබන තාක්ෂණය අනුව ආකාර තුනක පරිගණක තිර දැකිය හැකිය.

- කැතෝඩ කිරණ නල සහිත පරිගණක තිර (CRT)

මෙවැනි පරිගණක තිරයක රූප නිර්මාණය කරනු ලබන්නේ වේගයෙන් විදිනු ලබන ඉලෙක්ට්‍රෝන ඇසුරිනි. පරිගණක තිරයක භාවිත වන ප්‍රධාන වර්ණ තුන වන RGB (Red, Green, Blue) සංයෝජනයෙන් මෙවැනි තිරයක වර්ණ නිර්මාණය වන අතර කුඩා තිත් නැතහොත් පික්සල භාවිතයෙන් නිර්මාණය වන රූපයක විභේදනය මත පරිගණක තිරයෙහි නිර්මාණය වන ප්‍රතිරූපයෙහි ගුණාත්මකබව තීරණය වේ.

අංක 1-7 රූපය CRT තිරයක ක්‍රියාකාරීත්වය

- ද්‍රව ස්ඵටික තිර සහිත පරිගණක තිර (LCD)
- ආලෝක විමෝචක දියෝඩ සහිත පරිගණක තිර (LED)

මතක උපාංග

පරිගණක මතක උපාංග ප්‍රධාන වශයෙන් ආකාර දෙකකට වර්ගීකරණය කළ හැකිය.

1. ප්‍රාථමික මතකය / ප්‍රධාන මතකය
   සීමිත ධාරිතාවක් ඇති මතකයකි. මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකයට කෙළින්ම ප්‍රවේශ විය හැකි මතකයක් ලෙස ද සැලකිය හැකිය. සැකසුම් ක්‍රියාවලිය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය වන දත්ත උපදෙස් කෙටි කාලීනව තබා ගත හැකි අතර විදුලිබලය මත රඳා පවතින නශ්‍ය මතකයක් ලෙස ද සැලකිය හැකිය. සාමාන්‍යයෙන් මෙය අර්ධ සන්නායක භාවිතයෙන් සකස් කර ගෙන ඇත.
2. ද්විතීක මතකය
   පරිගණක පද්ධතියක ඇති ප්‍රමාණයෙන් විශාල විදුලියමත රඳා නොපවතින මතකයකි. වැඩසහන් දිගුකාලීනව ගබඩා කර තබා ගැනීමට උපකාරීවේ.වේගය අතින් ගත් කල ප්‍රාථමික මතකයට සාපේක්ෂව බෙහෙවින් මන්දගාමී වේ.
3. වාරක නැතහොත් සංචිත මතකය
   ප්‍රධාන මතකය හා මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකය අතර අතරමැදියෙකු ලෙස ක්‍රියාකරන ඉතා වේගවත් මතකයකි. මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකය මගින් නිරන්තරයෙන් භාවිත කරන දත්ත හා වැඩසටහන් තාවකාලිකව තබා ගනිමින් ක්‍රියා කරයි. අර්ධ සන්නායක ඇසුරින් නිර්මාණය වී ඇති මෙම මතකය නශ්‍ය මතකයකි.

දත්ත හා උපදෙස් ගබඩා කිරීම සඳහා මතකය භාවිත කරනු ලැබේ. පරිගණක පද්ධතියක ගබඩා කිරීමට ඇති ඉඩ පරිගණක මතකය ලෙස හැඳින්වේ. සැකසීමට ඇති දත්ත හා ඒ සඳහා අවශ්‍ය උපදෙස් ද මෙහි ගබඩා වේ. මතකය කුඩා කොටස් ලෙස විශාල ප්‍රමාණයක් බෙදා ඇති අතර ඒවා මතක කෝෂ ලෙස හැඳින්වේ. එක් එක් මතක කෝෂයක් අනන්‍යව හඳුනා ගැනීම සඳහා ලිපි යොමුවක් තිබේ.

සැකසුම් උපාංග

පරිගණක පද්ධතියක සැකසුම් කාර්යයන් සිදු කිරීම සඳහා භාවිත වන අපේ මොළයට සමාන කළ හැකි උපාංගය වන්නේ මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකයයි. එය ප්‍රධාන අංග 3 ක එකතුවකි. එනම්,

1. මතක රෙජිස්ටර
   මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකය තුළ පිහිටා ඇති ඉතා වේගවත්ම මතකයයි. අංක ගණිතමය හා තාර්කික ඒකකය තුළ ක්‍රියාත්මක වෙමින් එයට අවශ්‍ය මතකය තාවකාලිව රඳවා තබා ගනු ලබයි.
2. අංක ගණිතමය හා තාර්කික ඒකකය
   සියලු ම වර්ගයේ අංක ගණිතමය හා තාර්කික ක්‍රියා සිදු කරයි.
3. පාලන ඒකකය
   පරිගණක පද්ධතියේ සියලුම උපක්‍රම පාලනය කරයි.

ජාලකරණ උපාංග

පරිගණක ජාලයක දත්ත සන්නිවේදනය හා අන්තර් ක්‍රියාකාරීත්වය සඳහා උදව් වන උපාංග ජාලකරණ උපාංග නම් වේ.

උදා - ජාලකරණ අතුරු මුහුණත් කාඩ්පත්, ජාලකරණ නාභිය, ජාලකරණ ස්විචය, මාර්ගකය මීන් කිහිපයකි.

පරිගණක මෘදුකාංග

යම් නිශ්චිත කාර්යයක් සිදු කිරීම සඳහා ලියන ලද උපදෙස් සමූහයකින් සමන්විත වැඩ සටහනක් මෘදුකාංගයක් ලෙස හැඳින්විය හැකිය. මෘදුකාංග ඒවායේ ස්වභාවය අනුව පද්ධති මෘදුකාංග හා යෙදවුම් මෘදුකාංග ලෙස කොටස් දෙකකට බෙදිය හැකිය.

පද්ධති මෘදුකාංග

මෙම වර්ග දෙකින් පරිගණක පද්ධතියක ක්‍රියාකාරීත්වයට අත්‍යවශ්‍ය වේ. පද්ධති මෘදුකාංග සැලසුම්කර ඇත්තේ පරිගණක පද්ධතියක පාලනයට හා එහි මෘදුකාංග ක්‍රියාත්මක වීමට සහ පරිශීලකයාට පද්ධතිය සමඟ ගනුදෙනු කිරීමට අවශ්‍ය පසු බිම සකසා දීම සඳහා ය.

පද්ධති මෘදුකාංග පහත පරිදි වර්ගීකරණය කළ හැකිය.

1- මෙහෙයුම් පද්ධති
   පරිගණක දෘඩාංග හා පරිශීලකයා සමඟ සම්බන්ධතාවය ගොඩනැංවීම සඳහා මෙහෙයුම් පද්ධති උපකාරීවේ.
   උදා - Windows , Linux , Mac OS , Android , iOS

2- උපයෝගීතා මෘදුකාංග

මෙහෙයුම් පද්ධතියක කටයුතු කාර්යක්ෂම කිරීම සඳහා භාවිත වන මෘදුකාංග මින් අදහස් කෙරේ.
උදා -
උපස්ථ මෘදුකාංග (Backup) -
ඩිස්ක සුපරීක්ෂණය (Disk checking)
ඩිස්ක ප්‍රතිභාගීකරණය (Disk Defragmenter)
ධාවක එලවුම් මෘදුකාංග (Device Drivers)
ප්‍රතිවෛරස් මෘදුකාංග(Antivirus software)

3- භාෂා පරිවර්තක මෘදුකාංග

පරිගණක භාෂාවක් ආශ්‍රයෙන් ලියන ලද වැඩසටහනක් යන්ත්‍ර භාෂාවට පරිවර්තනය සඳහා භාෂා පරිවර්තක මෘදුකාංග භාවිත කෙරේ.
උදා- එසෙම්බ්ලර,අර්ථ වින්‍යාසක හා සම්පාදක

යෙදවුම් මෘදුකාංග (Application Software)

විශේෂිත පරිසරයක යම් නිශ්චිත අවශ්‍යතා සපුරා ගැනීම සඳහා ලියන ලද වැඩසටහන් යෙදවුම් මෘදුකාංග ලෙස හැඳින්විය හැකිය. මේවා Application Software නැතහොත් Apps ලෙස බොහෝ දෙනා අතර ප්‍රචලිතය. සරල උදාහරණයක් ගත හොත් පරිගණකය භාවිත කර ලිපි ලේඛන නිර්මාණය කරන අයෙකුට ඒ සඳහා ම සකසන ලද Microsoft Word හෝ Library office Writer වැනි මෘදුකාංගයක් වැගත් වන අතර පරිගණකය භාවිත කොට සංගීතයට සවන් දෙන අයෙක් හට ඒ සඳහා ම සුවිශේෂී කොට තනන ලද VLC Media ,Power DVD... වැනි මෘදුකාංග අවශ්‍ය වනු ඇත. මේවා පොදුවේ යෙදවුම් මෘදුකාංග යටතට අයත් වේ.

අප භාවිත කරනු ලබන මෘදුකාංග ඒවායේ ඉදිරිපත් කරනු ලබන ස්වභාවය අනුව වර්ග දෙකකට බෙදිය හැකිය.

1- විවෘත මූලාශ්‍ර මෘදුකාංග
2- හිමිකම් සහිත මෘදුකාංග යනුවෙනි

විවෘත මූලාශ්‍ර මෘදුකාංග

බොහෝ විට නොමිලේම අන්තර්ජාලය හරහා ලබා ගත හැකි මෙම මෘදුකාංග සමඟ අවශ්‍ය නම් ප්‍රභව කේතය ද ලබා ගත හැකිය. මෙහි ඇති ප්‍රධානතම වාසිය වන්නේ මෙම ප්‍රභව කේත පරිශීලකයාට රුචි පරිදි වෙනස් කර ගැනීමෙහි අවසරය ලැබීමයි.

උදා- Linux, Open office, Joomla

හිමිකම් සහිත මෘදුකාංග

මේවා මිල දී ගෙන භාවිත කළ යුතු අතර එලෙස මිල දී ගත් තැනැත්තාට හෝ සමාගම සඳහා පමණක් භාවිතයේ අවසරය ලැබේ. කෙසේ වෙතත් මෙවැනි වානිජ්‍ය මෘදුකාංග වල ප්‍රභව කේත පරිශීලකයන්ට ලබා දීමක් සිදු නොවන බැවින් යම් වෙනස් කර ගැනීමක් සඳහා එහි නිෂ්පාදන ආයතනයෙහි සහය අවශ්‍ය වේ.

උදා- Windows OS, Microsoft Office, Adobe Photoshop 2020

ස්ථිරාංග

දෘඪාංගයක් ක්‍රියාත්මක කිරීමට අවශ්‍ය උපදෙස් ලියා ඇති නිහිත වැඩසටහනක් (දෘඪාංගයට එක්කොට ඇති) ලෙස ස්ථිරාංග හැඳින්විය හැකිය. පරිගණක පද්ධතියක් පණ ගැන්වීම සඳහා ROM Chip එකට අන්තර්ගත කර ඇති වැඩසටහන මෙයට නිදසුනක් ලෙස දැක්විය හැකිය.

ජීවාංග

පරිගණක පද්ධතියක් භාවිත කරනු ලබන පරිශීලකයන් ජීවංග ලෙස හැඳින්විය හැකිය. පරිශීලකයන් පද්ධති පරිශීලකයන් හා අවසන් පරිශීලකයන් ලෙස කොටස් දෙකකට වර්ගීකරණය කළ හැකිය.

1.5 - දත්ත සැකසීමේ ක්‍රියාකාරකම් විශ්ලේශනය කරයි.

දත්ත සැකසීමෙන් තොරතුරු නිර්මාණය කර ගත හැකි බව අප මෙයට ඉහත දී කතා කළා ඔබට මතක ඇති. දත්ත සැකසීමේ ක්‍රියාවලිය දත්ත සැකසුම් ජීවන චක්‍රය යනුවෙන් අදහස්වේ. එය පහත පියවර වල චක්‍රීය ක්‍රියාවලියකි

එනම්,

- දත්ත එක් රැස්කිරීම
- දත්ත වලංගුකරණය
- දත්ත සැකසුම
- දත්ත ප්‍රතිදානය
- දත්ත ආචයනය යනුවෙනි.

දත්ත එක් රැස් කිරීම සඳහා හස්තීය ක්‍රම , අර්ධ ස්වයංක්‍රීය හා ස්වයංක්‍රීය ක්‍රම භාවිත වේ. ස්වයංක්‍රීය ක්‍රම වල දී මානව මැදිහත් වීමක් නොමැති උපකරණ (උදා - සංවේදක , ලඝුර වැනි) හරහා දත්ත එක්රැස් කර ගැනීම සිදුවේ.

දත්ත එක්රැස් කර ගැනීම සඳහා භාවිත කළ හැකි දත්ත රැස්කිරීමේ ක්‍රම වෙද කිහිපයකි , සම්මුඛ සාකච්ඡා, ප්‍රශ්නාවලි, නියැදි භාවිතය , වාර්තා හා ලිපි ගොණු භාවිතය, මූලාදර්ශ භාවිතය මෙන්ම නිරීක්ෂනය ද ඉන් කිහිපයකි. විද්‍යාත්මක ක්‍රම අනුගමනය කරමින් ඉහත හස්තීය හෝ අර්ධ ස්වයංක්‍රීය හෝ ස්වයංක්‍රීය ක්‍රම අනුගමනය කරමින් ප්‍රශ්නාවලි නිර්මාණය කොට දත්ත රැස්කර ගත හැකි ය. එලෙස තනන ලද ප්‍රශ්නාවලි මගින් වේගවත් මෙන්ම විශ්වාසදායක ලෙස පහසුවෙන් දත්ත එක් රැස් කර ගත හැකිය.

අර්ධ ස්වයංක්‍රීය දත්ත එක්රැස් කර ගැනීම යනු අඩු මානව සම්බන්ධයක් (උදා - අදාල උපකරණය එල්ල කිරීම හෝ ක්‍රියාකරවීම සඳහා මානව සහභාගිත්වයක් යොදා ගැනීමයි) භාවිත කරමින් යොදා ගැනෙන ප්‍රකාශ සලකුණු සංජානනය (OMR), ප්‍රකාශ අක්ෂර සංඥානනය (OCR) , චුම්බක තීන්ත අනුලක්ෂණ කියවනය (MICR) උපකරණ ලෙස හැඳින්විය හැකිය.

(මෙම උපාංග කිහිපයක් ගැන අප ආදාන උපාංග යටතේ කතා කළෙමු)

අංක 1-8 රූපය අර්ධ ස්වයංක්‍රීය දත්ත ආදාන උපක්‍රම කිහිපයක්

දැන් අපි ඉහත දී කතා නොකළ තවත් අර්ධ ස්වයංක්‍රීය උපකරණ කිහිපයක් ගැන හඳුනා ගනිමු.

චුම්බක පටි කියවනය (Magnetic Strip Reader)

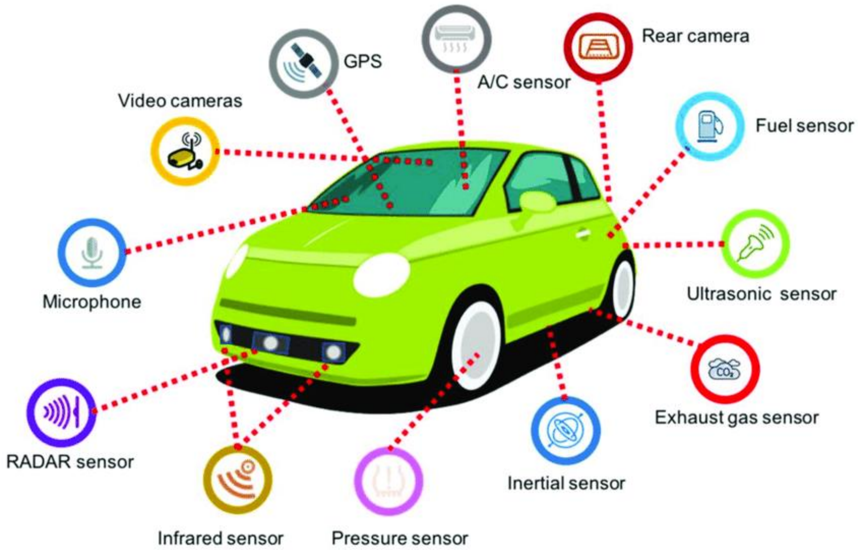
ඇතැම් ATM කාඩ්පත් වල දත්ත රඳවා තබා ගැනීම සඳහා චුම්බක පටියක් භාවිත කරන අතර එහි ගබඩා කර ඇති දත්ත කියවා ලබා ගැනීමට චුම්බක පටි කියවනය (Magnetic Strip Reader) භාවිත කරනු ලැබේ. කෙසේ වෙතත් මෙම ක්‍රමයට වඩා ආරක්ෂිත ක්‍රමයක් ලෙස සැලකෙන චෙනම චිප් එකක දත්ත රැඳවීමේ තාක්ෂණය බහුලව දැන් ණය වර පත් වල හා හර කාඩ්පත් වල භාවිත කරනු ලැබේ.

ස්වයංක්‍රීය ක්‍රම

මානව මැදිහත් වීමක් නොමැති සංවේදක හෝ ලඝුර ස්වයංක්‍රීය ක්‍රම ලෙස දත්ත රැස්කර ගැනීමට යොදා ගනු ලැබේ.

සංවේදක

පරිසරයේ සිදුවන භෞතික වෙනස්කම් (සංවේදන) හඳුනා ගැනීම සඳහාත් ඒ මගින් දත්ත ආදානය / සංඥා නිපදවීම සිදු කරනු ලබන ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංගයක් ලෙස සංවේදක (Sensors) හඳුන්වා දිය හැකිය. විවිධ වර්ගයේ සංවේදක භාවිත වනු දැකිය හැකිය. මේ අතර උෂ්ණත්ව සංවේදක (Temperature Sensors), තාප සංවේදක (Heat Sensors), කම්පන සංවේදක (Vibrate Sensors), ආලෝක සංවේදක (Light Sensors), පීඩන සංවේදක (Pressure Sensors) වැනි සංවේදක නවීන ඉලෙක්ට්‍රොනික උපකරණ වල (දුරකථන, මෝටර් රථ) දැකිය හැක.



අංක 1-9 රූපය නූතන මෝටර් රථයක භාවිත වන විවිධ වර්ගයේ සංවේදක

ලඝුර (Logger / Recorder)

කුඩා පරිගණක යන්ත්‍රයකට සම කළ හැකි මෙය මිලෙන් අධිකය. ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංගයක් වන අතර මෙමගින් දත්ත ලියා තැන්පත් කිරීම හෝ සටහන් කර ගැනීම සිදු කරයි. මෙහි ඇති සංවේදක (Sensors) මගින් දත්ත / සංවේදක ලබා ගනියි.

දත්ත වලංගුතා ක්‍රම

ඇතුළත් කරනු ලබන දත්ත සත්‍ය වශයෙන්ම අදාල කාරණාව සඳහා ගැලපේ ද යන්න විමසා බැලීම මෙහිදී සිදුවේ

වර්ග පරීක්ෂාව (Type Check)

දත්ත ගොණුවක ඇතුළත් කරනු ලබන දත්ත ළමුන්ගේ ලකුණු නම් ඒවා සංඛ්‍යා විය යුතුය. මෙලෙස ඇතුළත් කරන දත්ත අදාල වර්ගයටම අයත් දැයි යන්න පරීක්ෂා කර බැලීම වර්ග පරීක්ෂාව නම් වේ.

ඇතිබව පරීක්ෂාව (Presence Check)

දත්ත ඇතුළත් කිරීමේ දී අනිවාර්යයෙන්ම ඇතුළත් කළ යුතු දත්ත තිබේද යන්න පරීක්ෂා කිරීම ඇතිබව පරීක්ෂාව නම් වේ. උදාහරණයක් ලෙස දත්ත පාදකයක දත්ත ඇතුළු කිරීමේ දී ප්‍රාථමික යතුරට අදාල දත්ත අනිවාර්යයෙන්ම ඇතුළු කළ යුතුය.

සෝදිසි සංඛ්‍යාංක භාවිතය (Check Digits)

ඇතුළු කරනු ලබන දත්ත වල නියමිත ප්‍රමාණයකින් යුතු ද යන්න පරීක්ෂා කර බැලීම මින් අදහස් වේ

උදා- ජාතික හැඳුනුම්පත් අංකයක් ඇතුළත් කළ යුතු තීරුවක අංක අංක 9 හෝ 11 ක් ඇතුළත් ද යන්න. 881221600 හෝ 19881221600

දත්ත ආදාන ආකාර

දත්ත ආදාන ආකාර රාශියක් ඒවායේ ස්වභාවය අනුව හඳුනා ගත හැකි අතර ඉන් කිහිපයක් පහත පරිදි හඳුනා ගත හැකිය.

1- සෘජු ආකාර (Direct) හා දුරස්ථ (Remote) ආකාර
පුද්ගල මැදිහත් වීමකින් තොරව කෙලින්ම පරිගණ පද්ධතියකට දත්ත ආදානය කරනු ලබන ක්‍රම සෘජු ආකාර දත්ත ආදායනය ලෙස හැඳින්වේ.
දුරස්ථ දත්ත ආදාන ආකාර වඩාත් නිර්මාණය කර ඇත්තේ දත්ත ගබඩා කර තබා ගැනීම සඳහා වන අතර භූගෝලීය ප්‍රදේශ වල දත්ත ගබඩාකර තබා ගෙන ඒවා භාවිත කිරීම සඳහා මෙම ක්‍රමය විශේෂයෙන්ම සැලසුම් කර තිබේ.

2- මාර්ගගත (Online) හා මාර්ග අපගත (Offline) ආකාර
යම් ගනුදෙනුවක් හෝ ක්‍රියාවලියක් සිදුවන අවස්ථාවේ දී ම දත්ත ආදානය සිදුවීම මාර්ගගත දත්ත ආදාන ආකාර ලෙස හැඳින්වේ. උදාහරණයක් ලෙස අන්තර්ජාලය හරහා ගෙවීමක් සිදුකරන අවසථාවේ දී අදාල ණයවරපත් විස්තර පද්ධතියට ඇතුළු කොට ගනුදෙනුව සිදු කළ යුතු අතර එම අවස්ථාවේ දී එහි නිරවද්‍යතාව පරීක්ෂා කිරීමෙන් අනතුරුව ගනුදෙනුව කර අවසන් කළ හැකි ය.
මාර්ග අපගත ක්‍රමයේ දී කාණ්ඩ වශයෙන් යම් යම් නිශ්චිත අවස්ථා වල දී දත්ත ආදානය සිදු වන අතර ඉන් අනතුරුව දත්ත සැකසීමේ කාර්යය සිදුවේ.

3- කාණ්ඩ සැකසීම හා තත්කාලීන සැකසුම
දත්ත ආදානය හා සැකසුම කාණ්ඩ වශයෙන් සිදු කිරීම මෙහි දී සිදුවේ. ආයතනයක වැටුප් සකසන ක්‍රියාවලිය ගත හොත් එක් එක් සේවකයාගේ දත්ත ඇතුළු කොට මූලික වැටුපට අදාලව එක් කළ යුතු දීමනා මෙන්ම අඩු කිරීම කිරීමෙන් අනතුරුව අවසන් වැටුප සැකසීම සිදුවේ. මෙය යම් යම් අවස්ථාව වලදී පද්ධතියට අදාල දත්ත ඇතුළු කොට නිශ්චිත දිනයක දී අවසන් වැටුප සැකසීම සිදු කරනු ලැබේ.
දත්ත ආදානය , සැකසීම හා ප්‍රතිදානය සමාන්තර ක්‍රියාවලියක් ලෙස සිදු කිරීම තත්කාලීන සැකසුමේ දී සිදුවේ. ගුවන් ගමන් සඳහා ටිකට් පත් වෙන් කිරීම, පරිගණක පාදක ස්වයංක්‍රීය නිෂ්පදාන ක්‍රියාවලියක්, න්‍යෂ්ඨික බලාගාර වැනි කටයුතු වල දී මෙන්ම ස්වයංක්‍රීය වාහන ධාවන පද්ධති වල ද තත්කාලීන සැකසුම් පද්ධති දැකිය හැකිය.
ස්වයංක්‍රීය පාලන පද්ධතියක් සඳහා වැඩිදුර දැන ගැනීමට බලන්න - *www.tesla.com/autopilot*

ප්‍රතිදාන ක්‍රම

පරිගණක පද්ධතියක් භාවිතයෙන් සකසන ලද දත්ත තොරතුරු බවට පෙරලා ලබා දීමට ප්‍රතිදාන උපක්‍රම භාවිත කළ හැකිය. ප්‍රතිදාන උපාංග ඒවා යේ ස්වභාවය අනුව මෘදු පිටපත් ලබා දෙන උපාංග , දෘඪ පිටපත් ලබා දෙන උපාංග හා ශබ්දය ලෙස ප්‍රතිදානයන් ලබා දෙන උපාංග ලෙස වර්ගීකරණය කළ හැකිය.

ගබඩා කිරීමේ උපක්‍රම

පරිගණක පද්ධතියක තොරතුරු හා වැඩසටහන් නැවත ලබා ගැනීම සඳහා ගබඩා කර තබා ගත යුතුව ඇත. දෘඪ තැටි , සංයුක්ත තැටි , සංඛ්‍යාංක බහු විධ තැටි , සැනලි මතක ධාවක වැනි උපාංග වල ගබඩා කළ හැකි ය. නැතහොත් අප ඉහත දී කතා කළ පරිදි වලාකුළු පරිගණන සංකල්පය භාවිත කරමින් අන්තර්ජාලයෙහි පිහිටුවා ඇති සේවාදායක පරිගණක වල ගබඩා කොට තබා ගත හැකිය. මෙම දෙවන ක්‍රමයේ දී දත්ත ගබඩා කිරීමට මෙන්ම ලබා ගැනීමට අඛණ්ඩ අන්තර්ජාල සම්බන්ධයක් අවශ්‍ය වේ.

1.6 - විවිධ වසම් තුළ , තොරතුරු හා සන්නිවේදන තාක්ෂණය යෙදවුම් විමර්ශනය කරයි.

තොරතුරු හා සන්නිවේදන තාක්ෂණය අඛුවැඩි වශයෙන් සෑම ක්ෂේත්‍රයකම පාහේ විහිදී තිබේ. එම ක්ෂේත්‍ර වල ඵලදායීතාව නංවමින් කටයුතු කිරීම සඳහා තොරතුරු හා සන්නිවේදන තාක්ෂණ යෙදවුම් භාවිත වන ආකාරය මඳක් විමසා බලමු.

තොරතුරු හා සන්නිවේදන තාක්ෂණය භාවිත වන ක්ෂේත්‍ර කිහිපයක්

- අධ්‍යාපන
- සෞඛ්‍යය
- කෘෂිකර්මාන්තය
- ව්‍යාපාර හා මූල්‍ය ක්ෂේත්‍රය
- ඉංජිනේරු
- සංචාරක
- මාධ්‍ය හා ප්‍රවෘත්ති වාර්තාකරණය
- නීතිය බලාත්මක කිරීම

අධ්‍යාපනය

පරිගණක පාදක ඉගනුම, විද්‍යුත් ඉගනුම, අතත්‍ය විශ්ව විද්‍යාල , ඉගෙනුම් කළමනාකරණ පද්ධති මෙන්ම වෙබ් පාදක ඉගෙනුම සඳහා බහුලව තොරතුරු හා සන්නිවේදන තාක්ෂණය භාවිත කරනු ලැබේ. පහත දැක්වෙන්නේ අධ්‍යාපන ක්ෂේත්‍රය තුළ තොරතුරු හා සන්නිවේදන තාක්ෂණය භාවිත වන අවස්ථාවන් කිහිපයක් පිළිබඳව හා එහි ක්‍රියාකාරීත්වය පිළිබඳ සාරාංශයකි.

අනුහුරුකරණය (Simulations)

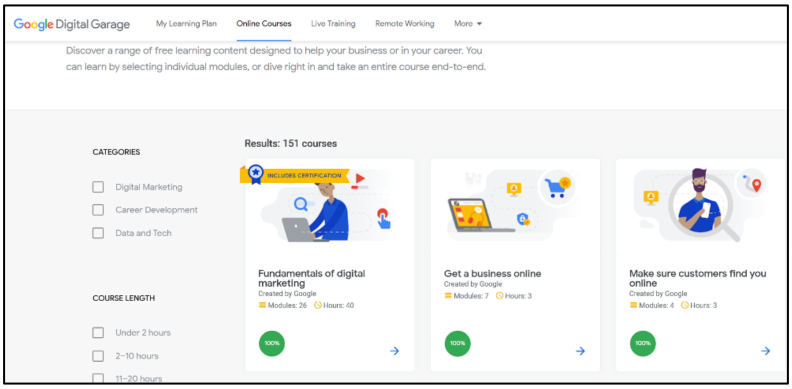
අනුහුරුකරණය අධ්‍යාපන ක්ෂේත්‍රයේ පමණක් නොව සැලසුම්කරණය, ප්‍රවාහනය, පරිගණක ක්‍රීඩා වැනි බොහෝ ක්ෂේත්‍ර කරා පැතිර යයි. සාමාන්‍ය තත්ත්වයටතේ (විද්‍යාගාරයක දී හෝ ඉංජිනේරු විද්‍යාවේ දී රසායනාගාරයක) සිදු කර බැලිය නොහැකි තත්ත්වයක් පරිගණක ආශ්‍රය කර ගනිමින් නිර්මාණය කර බැලීම හා ඒ ඇසුරින් අදාල විෂය කොටස හෝ අවස්ථාව වඩාත් හොඳින් පැහැදිලි කර ගැනීම මින් සිදුවේ.

අංක 1-10 රූපය ඉගනුම් ක්‍රියාවලිය සඳහා අනුහුරුකරණය භාවිතය

දුරස්ථ ඉගනුම හා ඉලෙක්ට්‍රොනික ඉගෙනීම

මෑත කාලීන ඇති වූ කොවිඩ් වසංගත තත්ත්වය හමුවේ සාමාන්‍ය ඉගනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිහේ යෙදීමට අපට අපහසු වුණා ඔබට මතක ඇති මෙහි දී අපි විවිධ අන්තර්ජාලය පාදකව සිදුවන සන්නිවේදන මෙවලම් භාවිතයෙන් දුරස්ථ ඉගනුම් කාර්යයන් සංවිධානය කොට ඉගැනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලි සිදු කළෙමු. තොරතුරු සන්නිවේදන තාක්ෂණය භාවිත කරමින් දුරස්ථව සිට (සාමාන්‍ය පරිදි පන්තිකාමර අධ්‍යාපනයෙන් තොරව) ඉගෙනුම් ලැබීම දුරස්ථ ඉගෙනුම හා ඉලෙක්ට්‍රොනික ඉගෙනුමට අයත් වේ.

ස්වයං ඉගෙනුම



අන්තර්ජාලයෙහි ප්‍රචලිත බව වර්ධනය වීමත් සමඟම එය ඉතා හොඳ ඉගෙනුම් මාධ්‍යයක් බවට පරිවර්තනය කර ගත හැකි ව තිබේ. නොදන්නා විෂයන් නිවසේ සිටම ඉගෙනුම ලැබීමට මෙන්ම උසස් අධ්‍යාපනය දක්වා මෙන්ම තමන්ට රිසි විෂය ක්ෂේත්‍ර හැදෑරීම ඉතා මෙනිසා ම පහසුවී තිබේ.

අංක 1-11 රූපය Google Digital Garage

සෞඛ්‍ය සත්කාර හා සෞඛ්‍ය ක්ෂේත්‍රයේ භාවිත වන යෙදවුම්

තොරතුරු තාක්ෂණයේ දියුණුව සෞඛ්‍ය ක්ෂේත්‍රයට කර ඇත්තේ ඉමහත් විශාල බලපෑමකි. ශරීර අභ්‍යන්තරය සුපරීක්ෂණය කළ හැකි යන්ත්‍ර (MRI හා CAT Scanner) බහුලව රෝග පරීක්ෂාව සඳහා භාවිත වේ.දුරස්ථ සෞඛ්‍ය රැකවරණය (Telemedicine) ඊ-චනලින් මෙන්ම ECG, EEG යන්ත්‍ර සඳහා ද පරිගණක තාක්ෂණය උපකාරීවේ. සෞඛ්‍ය සේවාව තුළ තොරතුරු හා සන්නිවේදන තාක්ෂණය භාවිත වන අවස්ථා කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

රෝග නිශ්චය කිරීමේ පද්ධති භාවිතය - රෝගියාගේ දත්ත රැස්කිරීම හා එමඟින් රෝග නිශ්චය කර ගැනීම සඳහා යොදා ගැනේ.

රෝග අධීක්ෂණ පද්ධති - ECG මගින් හෘදයේ ක්‍රියාකාරීත්වය පිළිබඳව දත්ත ලබා ගත හැකි අතර ඒවා ප්‍රස්තාර ගත කොට රෝග තත්ත්වයන් හඳුනා ගැනීම ද කළ හැකි ය.EEG හරහා මොළයෙන් නිකුත් වන විද්‍යුත් තරංග ඇසුරින් මෙලය සම්බන්ධ රෝගාබාධ හා ඒ සඳහා ලබා දිය යුතු ප්‍රතිකර්ම පිළිබඳව අදහසක් වෛද්‍යවරුන්ට ලබා ගත හැකි ය.

අංක 1-12 රූපය හෘද සැත්කම් වල දී හෘදය (Cardiac Screening Machine)ආශ්‍රිත කොටස් තිර ගැන්වීමේ යන්ත්‍ර භාවිතය

ඖෂධීය තොරතුරු පද්ධති - රෝගීන්ට ලබා දෙනු ලබන ඖෂධ හා ඒවායේ කල් ඉකුත් වීමේ දිනයන් පිළිබඳව මෙන්ම ඒවායෙන් ඇතිවිය හැකි අතුරු ආබාධ පිළිබඳව නිරන්තරයෙන් අධීක්ෂණයෙහි යෙදීම.

මෙයට අමතරව ශෛලකර්ම වලදී රෝගියාගෙ තත්ත්වය මැන බැලීම මෙන්ම දුරස්ථව සිදුකරනු ලබන දුරස්ථ ශෛලකර්ම මෙහෙයවීම සඳහා ද පරිගණක තාක්ෂණය නිරතුරුවම යොදා ගැනේ.

කෘෂි කර්මාන්තය තුළ තොරතුරු හා සන්නිවේදන තාක්ෂණය භාවිතය

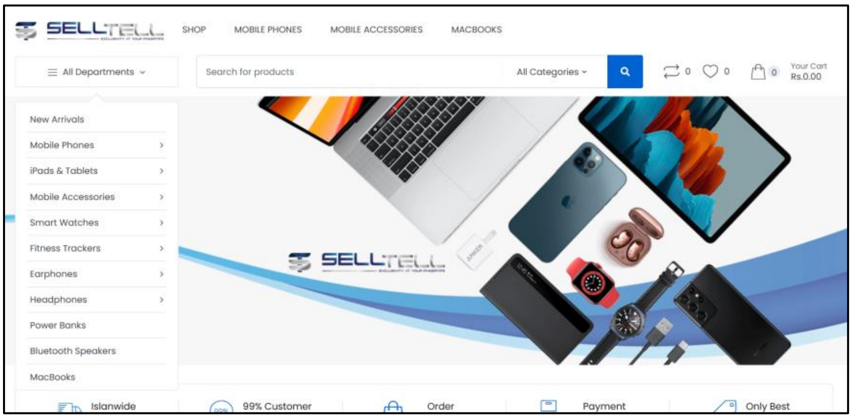
කෘෂි කර්මාන්තය හා තොරතුරු තාක්ෂණය යනු වෙනස් ක්ෂේත්‍ර දෙකක් ලෙස පෙණුන ද ඒ දෙක අද එකිනෙක හොඳින් බැඳී පවතින්නේ කෘෂි කර්මාන්තයේ ඵලදායීත්වය සඳහා පරිගණක යෙදවුම් ඉතා වැදගත් කාර්යභාරයක් කරන බැවිනි. කාලගුණ දේශගුණ තත්ත්ව ලබා ගනිමින් වගා කටයුතු සැලසුම් කිරීම, වෙළඳපල සොයා ගැනීම , පැළ සිටුවීම ,වල් නෙළීම හා අස්වනු නෙළීම යන කාර්යයන් සඳහා රොබෝ තාක්ෂණය භාවිත කිරීම අද දැකිය හැකිය.

අංක 1-13 රූපය කෘෂි කර්මාන්තය සඳහා කෘත්‍රිම බුද්ධි වැඩසටහන් භාවිත වන අවස්ථා කිහිපයක්

තරංග භාවිත කරමින් සිදු කරනු ලබන කෘෂි පාලන උපකරණ , පසෙහි තත්ත්වය මැන බලන උපකරණ මෙන්ම ගුවන් විදුලි තරංග භාවිතයෙන් සිදු කරනු ලබන සංඛ්‍යාත හඳුනා ගැනීමේ RFID (Radio-frequency identification) තාක්ෂණය හරහා කිරි ගොවිපල වල ඇති කරනු ලබන සතුන් පිළිබඳ තොරතුරු නිරීක්ෂණය කරනු ලබන උපකරණ බෙහෝ දියුණු රටවල කෘෂි හා සත්ත්ව ගොවිපල ආශ්‍රිත ව භාවිත වේ.

ව්‍යාපාර හා මූල්‍ය කටයුතු සඳහා

පරිගණකය යනු නිරවද්‍ය , කාර්යක්ෂම හා විශාල දත්ත ප්‍රමාණයක් ගබඩා කොට තබා ක්ෂණයකින් ලබා ගත හැකි උපකරණයකි. මේ ලක්ෂණ නිසාම ව්‍යාපාරික ක්ෂේත්‍රයෙහි කටයුතු සඳහා පරිගණක භාවිතය ජනප්‍රිය වී තිබේ. අන්තර්ජාලය හරහා භාණ්ඩ හා සේවා විකිණීම හා මිල දී ගැනීම බොහෝ දෙනෙකු අතර ජනප්‍රිය වී ඇති අතර එහි දී මිල දී ගැනීම සඳහා ණයවරපත් භාවිත කළ හැකිය. එමෙන්ම ම විද්‍යුත් මුදල් ක්‍රම මෙන්ම වඩා ආරක්ෂිත Paypal වැනි ගෙවීම් ක්‍රම ද වර්තමානයේ දී ජනප්‍රිය වී තිබේ.

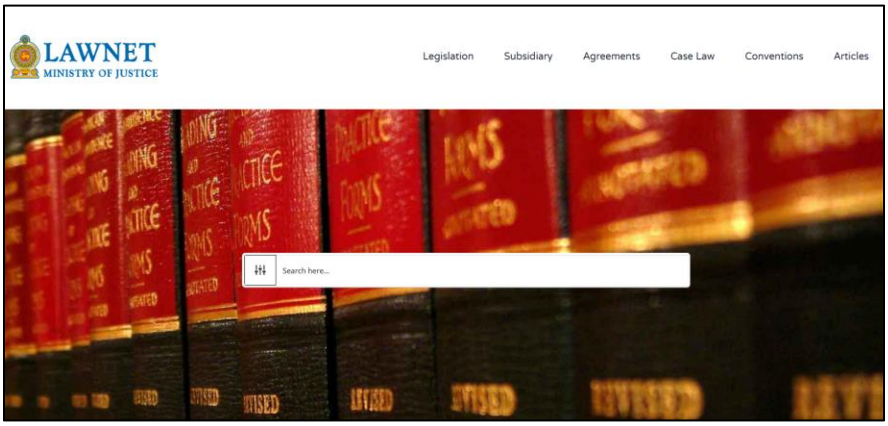


අංක 1-14 රූපය අන්තර්ජාලය හරහා ජංගම දුරකථන හා උපාංග මිල දී ගත හැකි වෙබ් අඩවියක්

වර්තමානයේ දී බැංකු ක්ෂේත්‍රය ද සම්පූර්ණයෙන්ම පාහේ තොරතුරු තාක්ෂණ මෙවලම් පදනම් කර ගනිමින් ක්‍රියාත්මක වේ. ATM යන්ත්‍ර භාවිතය, බැංකු ජාලකරණය හා අන්තර්බැංකු ජාලකරණය මගින් අද ඕනෑම ශාඛාවකින් මුදල් ගනුදෙනු කළ හැකි වී තිබේ. අන්තර්ජාලය හෝ ජංගම දුරකථනයෙහි පිහිටුවන ලද විශේෂ යෙදවුම් හරහා බැංකු කටයුතු කිරීම මගින් පහසුවෙන් ශේෂය පිරික්සුම, මුදල් හුවමාරුව කළ හැකි ය.

භාණ්ඩ හා සේවා අලෙවිකරණය සඳහා මෙන්ම ප්‍රචාරණය කටයුතු වලට ද පරිගණක තාක්ෂණය වැදගත් කාර්යභාරයක් ඉටු කරයි. ප්‍රචාරණය සඳහා දැන්වීම් නිර්මාණයේ දී පමණක් නොව ඒවා බෙදා හැරීම් කටයුතු සඳහා ද බහුලවම තොරතුරු හා සන්නිවේදන තාක්ෂණය භාවිත වේ.

නෛතික ක්ෂේත්‍රය හා නීතිය බලාත්මක කිරීම සඳහා



අංක 1-15 රූපය ශ්‍රී ලංකාවේ නීති පණත් හා විස්තර පහසුවෙන් ලබා ගත හැකි Law Net වෙබ් අඩවිය

නෛතික කාර්යයන් සඳහා අවශ්‍ය වන පණත් , නඩු වාර්තා හා ලේඛන ගබඩා කොට තබා ගැනීම, වාර්තා කිරීම සංඛ්‍යා ලේඛන ලබා ගැනීම යන කාර්යයන් සඳහා තොරතුරු හා සන්නිවේදන තාක්ෂණය බහුලව භාවිත කෙරේ. (බලන්න - *www.lawnet.gov.lk* වෙබ් අඩවිය)

එමෙන් ම දැන් ශ්‍රී ලංකාවේ නීතිය අනුව ද ඩිජිටල් සාක්ෂි (CCTV වීඩියෝ , හඬ ගොණු) ආදිය අපරාධ පිළිබඳව පරීක්ෂණ සඳහා පිළිගැනේ . GPS පද්ධති හා විදුලි සන්දේශ සේවා මෙන්ම DNA වැනි ජෛවමිතික සාධක ද පරීක්ෂණය සඳහා යොදා ගැනෙන අතර මේවා පරීක්ෂා කිරීම හා විශ්ලේශනය සඳහා තොරතුරු තාක්ෂණය උපකාරී වේ.

1.7 - සමාජය කෙරෙහි තොරතුරු හා සන්නිවේදන තාක්ෂණයේ බලපෑම ඇගයීමට ලක් කරයි.

තොරතුරු හා සන්නිවේදන තාක්ෂණයෙහි දියුණුව සෑම ක්ෂේත්‍රයකම ප්‍රවර්ධනය කෙරෙහි බලපා තිබේ. විවේකය ගත කිරීම සඳහා විනෝදාස්වාදය සපයන මාධ්‍ය , පරිගණක ක්‍රීඩා මෙන්ම සමාජ සම්බන්ධතා ගොඩ නැංවීම

සඳහා භාවිත වන සමාජ ජාල පහසුකම් ද තොරතුරු තාක්ෂණයේ වර්ධනයත් සමඟම ප්‍රචලිත වී තිබේ. අප මෙයට ඉහත දී 1.6 අභිමතාර්ථ කොටස යටතේ එක් එක් කෂේත්‍ර වල පරිගණක හා ඒ හා බැඳුණු මෙවලම් යොදා ගැනෙන ආකාරය ගැන කතා කළෙමු.

කෙසේ නමුත් තොරතුරු තාක්ෂණය ප්‍රචලිත වීම සමඟම ඒ හා බැඳුණු ගැටලු ද නිර්මාණය වී තිබේ.

අංකිත බෙදුම (Digital Divide)

Sector/Province	Computer literacy rate (%)			
	2016	2017	2018	2019
Sri Lanka	**27.6**	**28.6**	**29.0**	**30.8**
Sector				
Urban	39.2	40.5	40.4	43.6
Rural	26.1	27.1	27.5	29.0
Estate	10.4	9.1	10.8	12.6
Province				
Western	38.1	38.8	40.0	44.1
Central	26.3	28.8	28.7	28.8
Southern	27.4	29.3	30.6	31.2
Northern	21.1	16.9	19.5	19.3
Eastern	14.8	14.7	14.8	15.7
North Western	27.1	28.0	29.8	29.1
North Central	21.7	23.6	21.6	21.7
Uva	18.3	17.9	18.8	21.6
Sabaragamuwa	24.0	26.8	23.5	27.2

තොරතුරු හා සන්නිවේදන තාක්ෂණ පහසුකම් භාවිත කළ හැකි අය හා එලෙස සම්පත් භාවිත කළ නොහැකි අය අතර වර්තමානයෙහි දී බෙදීමක් දැකිය හැකිය. එලෙස පහසුකම් ඇති හෝ තොරතුරු සන්නිවේදන පහසුකම් භාවිත කළ හැකි අයට සමාජයේ විශේෂ අවස්ථාවන් පහසුවෙන් උදාකර ගත හැකි අතර එලෙස නොවන කණ්ඩායම් වලට අවාසිදායක තත්ත්වයක් මතු වීම නිතැතින්ම ඇතිවිය හැකිය. තොරතුරු හා සන්නිවේද තාක්ෂණයේ ප්‍රවේශ කර ගැනීම , භාවිතය හෝ එහි බලපෑම නිසා ඇතිවන ආර්ථික හා සමාජ අසමානතාවය අංකිත බෙදීම ලෙස හැඳින්විය හැකිය. මෙහි දැක්වෙන්නේ ජන හා සංඛ්‍යාලේඛන දෙපාර්තමේන්තුව විසින් නිකුත් කරන ලද ශ්‍රී ලංකාවේ පරිගණක සාක්ෂරතාව පිළිබඳ සංඛ්‍යා ලේඛන කිහිපයකි. එය අනුව ශ්‍රී ලංකාවේ පලාත් අනුව ද පරිගණක සාක්ෂරතාවෙහි වෙනස්කම් දැකිය හැකි වන බව හඳුනා ගත හැක.

අංකිත බෙදුම අවම වන සේ කටයුතු කිරීම රටක් විසින් කළ යුතු අත්‍යවශ්‍ය දෙයකි. එය අංකිත සේතුම (Digital Brage) ලෙස හැඳින්වේ.

සෞඛ්‍යමය බලපෑම

පරිගණක හා උපාංග සමඟ දිගු කාලයක් ගත කිරීම නිසා මිනිසාට අහිතකර ආකාරයෙන් බලපෑම් වන බව හඳුනා ගෙන තිබේ. පහත දැක්වෙන්නේ පරිගණක වැරදි ඉරියව් වලින් භාවිත කිරීම නිසා ඇති විය හැකි ගැටලු කිහිපයකි.

මාංශ පේශි සහ අස්ථි ආශ්‍රිත ගැටලු (Musculoskeletal problems)

නොනවත්වා හා වැරදි ඉරියව්වෙන් පරිගණකය භාවිතය නිසා ශරීරයේ විවිධ ස්ථානයන්හි මාංස පේශි හා අස්ථි ආශ්‍රිතව ඇතිවන ගැටලු වේ.

පුනර්වර්තී ආතති පීඩාව (RSI-Repetitive Stress Injury)

උරහිසේ සිට අතේ ඇඟිලි දක්වා ඇතිවන වේදනාව, ඉදිමුම, තද ගතිය පුනර්වෘත්ති ආතති පීඩාව වේ. නිවැරදි ඉරියව්වෙන් පරිගණකය භාවිතානොකිරීමෙන් මෙ තත්ත්වය ඇති වේ.

කාපල දෝනා සහලක්ෂණය (CTS-Carpel Tunnel Syndrome)

අතේ ඇඟිලිවල ඇති වන හිරි වැටීම සහ වේදනාව කාපල දෝනා සහලක්ෂණය ලෙස හැඳින්වේ. මූසිකය හා යතුරු පුවරුව නිවැරදි ආකාරයෙන් ස්ථානගත නොකිරීම හා පාවිච්චි නොකිරීම මීට හේතුවයි.

පරිගණක දෘෂ්ටි සහලක්ෂණය (CVS/Computer Vision Syndrome)

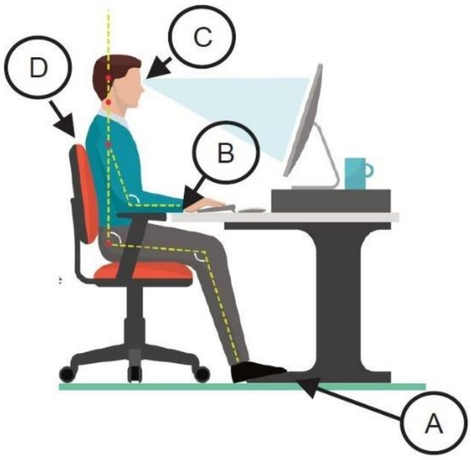
ඇස් වියළීම,රතු වීම,කඳුළු ගැලීම,පෙනුම අඩුවීම,හිසේ බෙල්ලේ හා කොන්දේ කැක්කුම ආදී ඇස් වල ඇතිවන ආසාත්මිකතා පරිගණක දෘෂ්ටි සහලක්ෂණය වේ. නොකඩවා දිගු වේලාවක් පරිගණකය භාවිතය නිසා මෙම තත්වයන් ඇතිවේ.

හිසේ කැක්කුම (Headache)

බෙල්ලෙහි මාංශ පේශීන්ගේ ආතතිය සහ ඇස්වල ඇතිවන වෙහෙසකාරී බව නිසා හිසේ කැක්කුම ඇතිවිය හැකිය

ආතතිය (Stress)

නින්ද නොයාම,වෙහෙසකාරී බව, ආහාර අරුචිය ආතතියේ ප්‍රතිඵල වන අතර කාර්යබහුල බව සහ රැකියා වටපිටාව මීට හේතු වෙයි. නිවැරදි ඉරියව් භාවිත කරමින් පරිගණක භාවිතයෙන් මේ තත්ත්වය බොහෝ දුරට පාලනය කළ හැකිය.



A — කකුල් පොළොවට ලම්බකවද පතුල් පොළොව මතද සැහැල්ලුවෙන් තැබීම

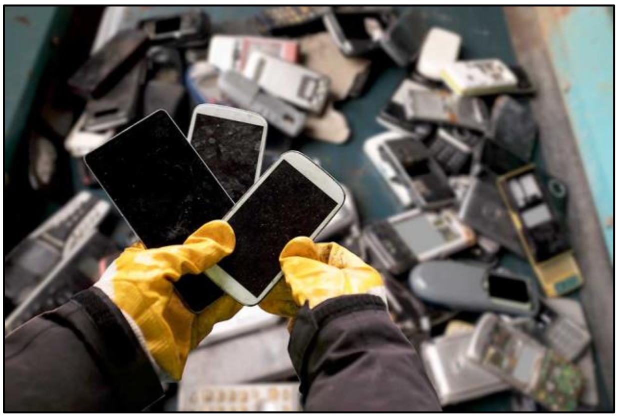
B — යතුරු පුවරුව හා මූසිකය නිවැරදිව ස්ථානගත කිරීම

C — පරිගණක තිරය තමාගේ ඇස් මට්ටමට හෝ ඊට වඩා පහතින් හෝ පිහිටන සේ පරිගණක පුටුව සහ මේසය හැඩ ගස්වා ගැනීම

D — පුටු ඇන්දට හේත්තුවන සේ පිට කොන්ද කෙලින් තබා උරහිස සහැල්ලුවෙන් තැබීම

අංක 1-16 රූපය පරිගණක භාවිතයේ දී පිළිපැදිය යුතු නිවැරදි ඉරියව්

ඉලෙක්ට්‍රොනික් අපද්‍රව්‍ය



ඉලෙක්ට්‍රොනික නිෂ්පාදන වල ක්‍රියාකාරී බව කාලයත් සමඟ අඩුවන අතර ඒවායේ ප්‍රයෝජනවත් කාලය අවසන් වූ විට ඉලෙක්ට්‍රොනික අප ද්‍රව්‍ය බවට පත් වේ.

උදා- ඉවතලන යතුරු පුවරු, මූසික, පරිගණක තිර, ශබ්ද උපාංග, රූපවාහිනි යන්ත්‍ර, ජංගම දූරකථන ආදිය

මේවා පරිසර පද්ධති වලට මුදා හැරීම නිසා ජල මූලාශ්‍ර දූෂණය, බැර ලෝහ වර්ග පරිසරයට එක් වීම මෙන්ම ඒ හරහා ඊයම්, රසදිය ආදිය නිසා පාරිසරික වශයෙන් විශාල ගැටලු නිර්මාණය වී තිබේ.

අංක 1-17 රූපය ඉලෙක්ට්‍රොනික අපද්‍රව්‍ය

හරිත පරිගණනය

හරිත පරිගණනය යනු පරිගණක සහ ඒ හා සැබැඳි සම්පත් පරිසර හිතකාමී ලෙස හා කාර්යක්ෂම ආකාරයෙන් භාවිත කිරීමයි. මෙහි දී පරිසර දූෂණය අවම වන පරිදි ඉලෙක්ට්‍රොනික අපද්‍රව්‍ය බැහැර කිරීම මෙන්ම අඩු බලශක්තියක් භාවිත කරන උපකරණ භාවිතයට යොමු වීම මෙන්ම පෘථිවිය උණුසුම් කිරීමට දායකවන කාබනික සංයෝජන වලින් බැහැර වීම වැනි දේ පිළිබඳව උනන්දුවක් ඇති කිරීම පිළිබඳව නීති මෙන්ම රෙගුලාසි හඳුන්වා දීම ද සිදුවේ. පරිසරයට හානියක් නොවන හෝ අවම මට්ටමෙන් පරිගණක හා ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංග පරිසරයට එක් කිරීම හා ඉවත ලද උපාංග ප්‍රතිචක්‍රීකරණය දැන් බොහෝ රටවල් විසින් සිදු කරනු ලැබේ.

හරිත පරිගණනය සම්පූර්ණ කිරීම සඳහා පහත සංකල්ප පිළිබඳව වැඩි අවධානයක් යොමු කරනු ලැබේ.

- හිතකාමී භාවිතය (Green use) : පරිගණක හා ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංග භාවිතය අඩු කිරීම හෝ වඩාත් පරිසර හිතකාමී ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංග භාවිතයට යොමු වීම.
- හිතකාමී අයුරින් බැහැර කිරීම (Green disposal): පරිසරයට ඉවත් කරනු ලබන අබෙලි උපාංග හැකි තාක් පරිසරයට හානි නොවන පරිදි බැහැර කිරීම හා ප්‍රතිචක්‍රීකරණයට යොමු කිරීම.
- පරිසර හිතකාමී අයුරින් නිර්මාණය(Green design): අඩු බලශක්ති භාවිතයෙන් යුතු උපාංග නිර්මාණය
- හිතකාමී අයුරින් නිෂ්පාදනය(Green manufacturing): නිෂ්පාදනයේ දී හැකිතාක් ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංග වලින් බැහැර වන හානිකර අප ද්‍රව්‍ය අවම වන අයුරින් නිෂ්පාදනය

  මූලාශ්‍රය - www.techopedia.com

තොරතුරු හා සන්නිවේදන තාක්ෂණයේ දියුණුවත් සමඟම පෞද්ගලිකත්වය පිලිබඳ ගැටලු, දත්ත වල ආරක්ෂාව තහවුරු කිරීම , ප්‍රකාශන හිමිකම පිළිබඳව ගැටලු ඇති වීම පිළිබඳ තකාබහක් නිර්මාණය වී තිබේ. එයට හේතුව වනන්නේ, පරිගණක උපාංග වල දියුණුව මෙන්ම අන්තර්ජාල ව්‍යාප්තිය නිසා ඉහත අප කතා කළ දේවලට අයහපත් බලපෑම් ඇති වීමේ අවධානම ඉහල යාමයි. අද ඉතා වටිනා මෘදුකාංගයක් හෝ දැවැන්ත මුදලක් යොදා කරන ලද චිත්‍රපටියක් එහි අයිතකරුවන් ට කිසිදු මුදලක් නොගෙවමින් හොර රහසේ ලබා ගත හැකි වෙබ් අඩවි පවතී. අනෙක් අතට පෞද්ගලිකත්වයට හානි කරන ප්‍රකාශන හා වැඩසටහන් අන්තර්ජාලය හරහා ප්‍රචාරණය වන අවස්ථා දැක ගත හැක. නීත්‍යානුකූල නොවන ලෙස මෘදුකාංග භාවිතය නිසා එම නිෂ්පාදන සමාගම් වලට අහිමි වන මුදල ඉතා ඉහල අගයක් ගනී. ඉහත සටහනෙහි දැක්වෙන්නේ ලෝකයේ වැඩිම නීත්‍යානුකූල නොවන මෘදුකාංග භාවිත කරන රටවල් 10 පිළිබඳ ලැයිස්තුවකි. ශ්‍රී ලංකාව එහි 6 වන ස්ථානයේ පසුවේ.

#	COUNTRY	AMOUNT
1	Armenia	93%
=2	Bangladesh	92%
=2	Moldova	92%
=2	Azerbaijan	92%
5	Zimbabwe	91%
6	Sri Lanka	90%
7	Yemen	89%
8	Libya	88%
9	Venezuela	87%
=10	Vietnam	85%

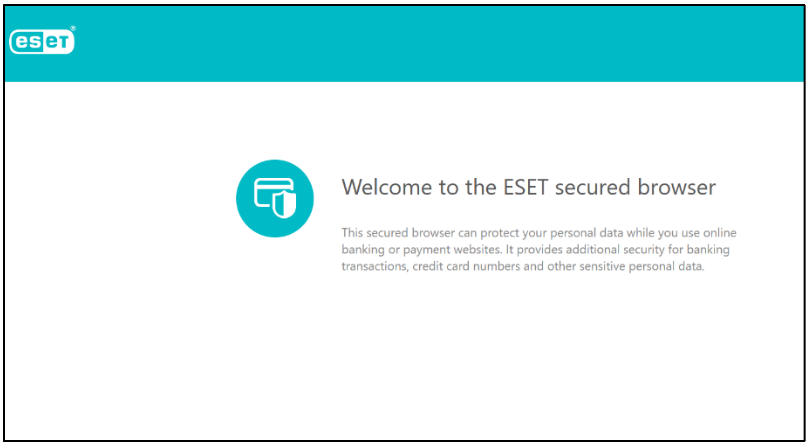
දත්ත හෝ තොරතුරු පිළිබඳව ආරක්ෂාව

දත්ත වල ආරක්ෂාව තහවුරු කිරීම සඳහා මුර පද භාවිතය මෙන්ම එහි දී වඩාත් පහසුවෙන් යම් අයෙකුට අනුමාන කළ නොහැකි ආකාරයේ මුර පදයක් තම විද්‍යුත් තැපැල් ගිණුමට හෝ පරිගණක පද්ධති වලට ලබා දීම කෙරෙහි සැලකිලිමත් විය යුතුය. එමෙන්ම ගුප්ත කේතනය භාවිතයෙන් වෙනත් පාර්ශවයකට ලබාගත නොහැකි ආකාරයට දත්ත පත් කොට සන්නිවේදනය මෙන්ම ඩිජිටල් අත්සන් භාවිතය කෙරෙහි නැඹුරු වීම ද දත්ත වල ආරක්ෂාව වැඩි කිරීමට කළ හැකි පියවර කිහිපයකි.

අංක 1-18 රූපය ඩිජිටල් අත්සනක් සැකසීම

සොරකම් කිරීම / තතු බෑම

ණය වරපත් වලට අදාල අංක , මුර පද , පරිශීලක නාමයන් වැනි සංවේදී දත්ත අනවසරයෙන් ලබා ගැනීම මින් අදහස් වේ. මෙලෙස ලබා ගනු ලබන දත්ත හානිකර කාර්යයන් සඳහා භාවිත කරනු ලැබේ. මෙනිසාම නොදන්නා වෙබ් අඩවි වල හෝ විද්‍යුත් තැපැල හරහා ලැබෙන පුද්ගල හෝ ආයතන වලට අදාල ලිපි හරහා තම සංවේදී දත්ත ලබා දීමෙන් වැලකිය යුතුය.



මෙහිදී මුර පද යාවත්කාලීන කිරීම, ගිනිපවුරු භාවිතය මෙන්ම වෙබ් අඩවි වල සුරක්ෂිතතාව ගැන අවබෝධයකින් තොරතව දත්ත ලබා දීමෙන් වැලකීම වැනි කාර්යයන් හරහා තම සංවේදී දත්ත ආරක්ෂා කර ගත හැකිය.

අංක 1-19 රූපය අන්තර්ජාලය හරහා මුදල් ගෙවීම් වැනි කාර්යයන් වල දී වෙබ් අඩවියේ අනන්‍යතාව ඔබ දන්නා අවස්ථාවක දී වුවද ආරක්ෂිත ලේයර සහිත වෙබ් අතිරික්සුවක් හරහා ඒවාට පිවිසීම මගින් තුන්වන පාර්ශවයක් දත්ත ලබා ගැනීම අවහිර කිරීමට ඔබට හැකිවනු ඇත.

වෞරත්වය

මෘදුකාංග අනවසරයෙන් පිටපත් කිරීම හා බෙදා හැරීම වෞරත්වය ලෙස හැඳින්වේ. මෙය පිටුදැකීම සඳහා ලෝකයේ බොහෝ රටවල් නීති සම්මත කර ඇත. එසේ වුව ද තවමත් විශාල වශයෙන් අන්තර්ජාලය හරහා නීත්‍යානුකූල නොවන මෘදුකාංග බෙදා හැරීම සිදුවේ.

හිමිකම් හා බුද්ධිමය දේපල පිළිබඳ නීති

යම් නිර්මාණයක් කරන ලද තැනැත්තාගේ අයිතිය ආරක්ෂා කිරීම සඳහා ඇති කරන ලද නීතියකි. ලේඛන , නාට්‍ය පිටපත් , ගීත ආදිය පිළිබඳව මේ හරහා ආරක්ෂාව සපුරාගත හැකිය.

රචනා වෞරත්වය

යම් ලේඛකයකුගේ සිතුම් පැතුම් , අදහස් , ප්‍රකාශ මෙන්ම ක්‍රියාකාරකම් ඔහුගේ අවසරයකින් තොරව භාවිත කිරීම රචනා වෞරත්වය නම් වේ.

බලපත්‍ර රහිත මෘදුකාංග

මෘදුකාංග භාවිතයේ දී විවිධ වරපත් (Software License) භාවිත වනු ලැබේ.(උදා - Public domain, Permissive, LGPL,GNU, Copyleft ….) මේවා මගින් මෘදුකාංග පිටපත් කිරීම , වෙනස්කිරීම හෝ බෙදාහැරීම පාලනය කරනු ලැබේ. වානිජ්‍ය මෘදුකාංග වල ලබා දෙනු ලබන වරපත් මගින් භාවිත කිරීමේ අවසරය ලබා දෙන අතර එය වෙනස් කිරීම , පිටපත් කිරීම , නැවත විකිණීම හෝ බෙදා හැරීම අවහිර කොට තිබේ. කෙසේ නමුත් විවෘත හා නිදහස් මෘදුකාංග එසේ නැතහොත් FOSS යන කෙටි වදනෙන් හැඳින්වෙන මෘදුකාංග LGPL හා GNU වරපත් මගින් ආවරනය වේ. මෙනිසා ඒවා මගින් පරිශීලකයෙකුට තමන් භාවිත කරන මෘදුකාංගය වෙනස් කිරීම සඳහා ප්‍රභවකේත ලබා ගත හැකි අතර ඒ අනුව වෙනස් කොට නැවත බෙදා හැරීම , පිටපත් කිරීම සඳහා උපරිම ස්වාධීන්වයක් ලබා දෙනු ලැබේ. එවැනි මෘදුකාංග මෙනිසා වෙනස් කිරීම , බෙදාහැරීම වැනි කාර්යයන් සඳහා අවසරයක් ලබා ගත යුතු නැත. කෙසේ නමුත් වානිජ්‍ය මෘදුකාංග සමඟ ප්‍රභව කේත හෝ වෙනස්කිරීමේ අවසරයක් ලැබෙන්නේ නැත. මෙනිසා ඒවා අනවසරයෙන් පිටපත් කිරීම පරිගණක අපරාධ යටතට ගැනේ.

නිපුණතාවය 2 - නූතන පරිගණක වල කාර්යය සාධනය සැසඳීම සහ පැහැදිළි කිරීම අරඹයා පරිගණක උපකරණ වල පරිණාමය ගවේශණය

2.1 සකසනය පරිණාමය සහ පරිගණකයේ සිදු වූ සුවිශේෂී වෙනස්කම්

පරිගණකයේ ඉතිහාසය (The History of the Computer)

පරිගණකය යනු මිනිසාගේ ගණිතමය මෙන්ම එදිනෙදා අවශ්‍යතාවයන් සඳහා සැකසූ විද්‍යුත් යාන්ත්‍රික උපකරණයකි. ශිලා යුගයේ විසූ මිනිසුන් ගණිත කටයුතු සඳහා තම දෑතේ ඇඟිලි යොදා ගත්තා ලදී. එපමණක් නොව කෝටු කැබලි, ඇට කැබලි වැනි ස්වාභාවික ද්‍රව්‍ය ද යොදා ගත්හ. කාලයේ තම ජීවිතය ගත කළ මිනිසා ක්‍රමක්‍රමයෙන් සමාජශීලී වීමත් සමගම තම වැඩ කටයුතු පහසුවෙන් සහ ක්‍රමානුකූලව ඉටු කර ගැනීම සඳහා නොයෙක් ආකාරයේ උපකරණ නිර්මාණය කළ බව ඔබ අසා ඇත.

තොරතුරු හා සන්නිවේදන තාක්ෂණ ඉතිහාසය බෙදනු ලබන කාල වකවානු (Timelines)

1. පූර්ව යාන්ත්‍රික යුගය (1450 ට පෙර)
2. යාන්ත්‍රික යුගය (1450 - 1840)
3. විද්‍යුත් යාන්ත්‍රික යුගය (1840 1940)
4. විද්‍යුත් යුගය (1940 සිට අද දක්වා)

පූර්ව යාන්ත්‍රික යුගයේ නිර්මාණ

- **ඇබකසය (Abacus)**

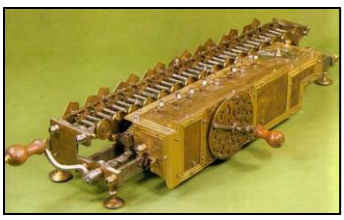
ඇබකසය යනු මිනිසා තම ගණිත කටයුතු පහසු කර ගැනීම පිණිස ක්‍රි.පූ. 3000 දී පමණ චීන ජාතිකයින් භාවිතා කළ උපකරණයකි. ඇබකසය අද භාවිතා කරනු ලබන පරිගණකය සඳහා මූලික අඩිතාලමයි. මෑත කලීනවද ඇතැම් පාසල්වල ප්‍රාථමික අධ්‍යාපන කටයුතු සිදු කිරීම සඳහා ඇබකසය වැනි ගණිත මූලධර්ම ඇති උපකරණයක් භාවිතා කරයි.

යාන්ත්‍රික යුගයේ නිර්මාණ

- **ආකලන යන්ත්‍රය** (Adding Machine / Pascaline)

1642 දී බ්ලේස් පැස්කල් විසින් ගණිත කර්ම පහසුවෙන් සිදුකළ හැකි යන්ත්‍රයක් නිපදවීය. මෙය ආකලන යන්ත්‍රය (Adding Machine / Pascaline) ලෙස හැඳින්වේ. මෙමගින් එකතු කිරීම සහ අඩු කිරීම පමණක් සිදුකළ හැකි විය.

- Step Reckoner **යන්ත්‍රය**



1674 දී ජර්මන් ජාතික ගණිතඥයෙකු වූ ගොඩ්ෆ්‍රිඩ් විල්හෙල්ම් විසින් Pascaline යන්ත්‍රය වැඩි දියුණු කර එකතු කිරීම, අඩුකිරීම පමණක් නොව ගුණ කිරීම සහ බෙදීම වැනි ගණිත කර්ම සිදු කළ හැකි Step Reckoner යන්ත්‍රය නිපදවීය. මේ සඳහා සිදුරුපත් (Punch Cards) සංකල්පය යොදාගත්හ.

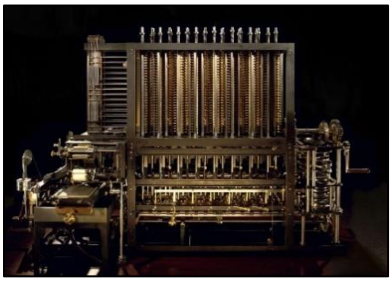
- **සිදුරු කාඩ්පත් සංකල්පය** (Punch Cards Concept)

ප්‍රංශ ජාතික ජෝෂප් ජැකුවාඩ් විසින් ඔහුගේ රෙදි විවීමේ කාර්යය පහසු කර ගැනීම සඳහා 1801 දී පමණ යාන්ත්‍රික රෙදි වියන යන්ත්‍රය නිර්මාණය කළහ. මෙහි සිදුරු කරන ලද කාඩ්පත් භාවිතා කරන ලදී.

- **Difference Engine**

1822 දී චාල්ස් බැබේජ් විසින් "ලොව ප්‍රථම යාන්ත්‍රික පරිගණකය" සඳහා අවශ්‍ය කරන ආකෘතියක් ඉදිරිපත් කළහ. එය Difference Engine නම් වේ.

- **ඇනලිටිකල් යන්ත්‍රය** (Analytical Engine)



චාල්ස් බැබේජ් විසින් 1833 දී නිර්මාණය කළ ඇනලිටිකල් යන්ත්‍රය සඳහා මූලික අඩිතාලම වැටුනේ සිදුරුපත් සංකල්පයයි. නමුත් ඔහු සිතූ ආකාරයටම යන්ත්‍රය නිර්මාණය කිරීමට එකළ තාක්ෂණික දැනුම ප්‍රමාණවත් නොවීය. ඇනලිටිකල් යන්ත්‍රයෙහි විශේෂත්වය වනුයේ එහි දත්ත ආදානය (Input), සකස් කිරීම (Process), තැන්පත් කිරීම (Storage) සහ ප්‍රතිදානය (Output) යන කාර්යයන් සිදු කිරීම සඳහා අවශ්‍ය උපාංග එහි තිබීමයි. පසු කාලීනව නිර්මාණය කළ පරිගණක සඳහා මොහුගේ මෙම සංකල්පය භාවිතාවිය. පරිගණකයේ පියා (The father of computer) නමින් කිරුළු පැළඳීය.

ලොව ප්‍රථම පරිගණක වැඩසටහන් ශිල්පිණිය (1st Computer Programmer)

චාල්ස් බැබේජ්ගේ මෙම ඇනලිටිකල් යන්ත්‍රය (Analytical machine) සඳහා ඇඩා ඔගස්ටා (Ada Augusta) මැතිණිය විසින් වැඩසටහන් (Programs) සකස් කරන ලදී. ඇඩා ඔගස්ටා මැතිණිය ලොව ප්‍රථම පරිගණක වැඩසටහන සකස්කළ තැනැත්තිය ලෙස විරුදාවලි ලැබූහ. පසු කාලීනව නිර්මාණය වූ Ada පරිගණක භාෂාව ඇයට ගෞරවයක් ලෙස නිර්මාණය විය.

විද්‍යුත් යාන්ත්‍රික යුගයේ නිර්මාණ

- **ඉලෙක්ට්‍රොනික වැල්වය / රික්තක නලය** (Vacuum Tube)

1906 දී ෆොරෙස්ට් විසින් ඉලෙක්ට්‍රොනික වැල්වය (රික්තක නලය) සොයාගැනීම නූතන පරිගණක තාක්ෂණය සඳහා මුල්ගල තැබීමක් විය.

- Mark 1 යන්ත්‍රය

1937 දී හාර්වර්ඩ් විශ්ව විද්‍යාලයේ හෝවර්ඩ් එයිකන් චාල්ස් බැබේජ්ගේ සංකල්පය වැඩි දියුණු කිරීමට දැඩි ලෙස උත්සහා ගන්නා ලදී. 1939 දී "ස්වයංක්‍රීය අනුක්‍රම පාලක ගණක යන්ත්‍රය" (Automatic Sequence Controlled Calculator) යන්ත්‍රය නිපදවීමට හැකි විය. මෙය පසුකාලීනව Mark 1 යන්ත්‍රය ලෙස නම් කරන ලදී. මෙහි ඇති විශේෂත්වය වනුයේ දත්ත ඇතුළත් කිරීම සඳහා යතුරු ලියනයක් (Type writer) සම්බන්ධ කර තිබුනි. දත්ත

ආදානය කිරීම සඳහා සිදුරුපත් (Punch cards) භාවිතා කළහ. මෙම යන්ත්‍රය වසර 15 කට වැඩි කාලයක් පරිගණක ලොව තුළ භාවිතා විය.

විද්‍යුත් යුගය යුගයේ නිර්මාණ

- පළමු පොදු කාර්යය ඉලෙක්ට්‍රොනික අංකිත පරිගණකය (The 1st General purpose digital computer) - ENIAC

1946 දී නිපදවූ එනියැක් (ENIAC – Electronic Numerical Integrator and Calculator) යන්ත්‍රය පළමු පොදු කාර්යය ඉලෙක්ට්‍රොනික අංකිත පරිගණකය නම් වේ.

- **ගබඩා කළ ක්‍රමලේඛන යොදාගත් මුල්ම අංකිත පරිගණකය (The 1st digital computer which used stored programs) – EDVAC**

1949 දී නිපදවන ලද එඩ්වැක් (EDVAC – Electronic Discrete Variable Automatic Computer) යන්ත්‍රය, ගබඩා කළ ක්‍රමලේඛන යොදාගත් මුල්ම අංකිත පරිගණකයයි.

පරිගණක පරම්පරාවන් සහ භාවිත කළ තාක්ෂණික උපාංග

පරම්පරාව	**භාවිත කළ තාක්ෂණය / උපකරණය**
1. පළමු වන පරම්පරාවේ පරිගණක	රික්තක නල (Vacuum Tubes)
2. දෙවන පරම්පරාවේ පරිගණක	ට්‍රාන්සිස්ටර (Transistors)
3. තෙවන පරම්පරාවේ පරිගණක	අනුකලිත පරිපථ (IC – Integrated Circuits)
4. සිව්වන පරම්පරාවේ පරිගණක	ක්ෂුද්‍ර සකසන (Micro Processors)
5. පස්වන පරම්පරාවේ පරිගණක	කෘතිම බුද්ධිය (AI – Artificial Intelligence)

රික්තක නලය (Vacuum Tube)

19 වන සියවසේ මුල් භාගයේ ඇමරිකාවේ ජීවත් වූ ද ෆොරස්ට් නම් වූ විද්‍යාඥයා විසින් රික්තක නලය නිපදවන ලදී. මුල් කාලයේ දී රික්තක නල අතිශය ජනප්‍රිය උපාංගයක් විය.මුල් කාලයේ බිහි වූ පරිගණක රික්තක නල භාවිතා කර නිපදවීය. දැනට භාවිතයේ පවතින පරිගණක හා සසඳන කල රික්තක නල භාවිතයෙන් තනන ලද පරිගණක යන්ත්‍ර වල දුර්වලතා විශාල ප්‍රමාණයක් තිබිණි.

ට්‍රාන්සිස්ටරයේ උපත (Transistor)

1947 දී ට්‍රාන්සිස්ටරයේ උපත සමග පරිගණකයේ පළමු පරම්පරාව අවසාන විය (1940- 1956). ට්‍රාන්සිස්ටර යොදාගෙන තැනූ පරිගණක දෙවන පරම්පරාවේ පරිගණක නම් වේ. ට්‍රාන්සිස්ටර සොයා ගැනීමට පෙර පරිගණක නිපදවීමට භාවිත කළේ ඉලෙක්ට්‍රොනික වැල්වය. මේවා ක්‍රියා කිරීමේදී අධික තාපයක් නිකුත් වූ බැවින් රත්වී පිලිස්සී යාම නිසා බොහෝ ගැටළු ඇතිවිය. ට්‍රාන්සිස්ටර පැමිණීමත් සමගම මෙම කරදරකාරී තත්වය බොහෝදුරට අඩුවිය.

ට්‍රාන්සිස්ටරය යනු අර්ධ සන්නායක උපාංගයක් වන අතර එය වර්ධකයක් ලෙස සහ ස්විචයක් ලෙස භාවිතා කරනු ලැබේ. තවද පරිගණකවල, ජංගම දුරකථන වල සහ අනෙකුත් සියලුම විද්‍යුත් උපකරණ වල භාවිතා වන මූලික විද්‍යුත් පරිපථ උපාංගයක් ලෙසද මෙය සැලකිය හැකිය. ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ඇති ඉක්මන් ක්‍රියාකාරිත්වයත්, නිරවද්‍යතාවයත් නිසා විවිධවූ කාර්යයන් සඳහා මෙය යොදා ගනු ලබන අතර උදාහරණ ලෙස ධාරා වර්ධනය,වෝල්ටීයතා වෙනස්කිරීම, සංඥා සැකසීම සහ දෝළක සැලකිය හැකිය. ට්‍රාන්සිස්ටර තනි ඇසුරුමක

ආකාරයෙන් සහ සංගෘහිත පරිපථ වල අභ්‍යන්තර කොටසක් ලෙසද නිර්මාණය කර ඇත. සංගෘහිත පරිපථ වල අභ්‍යන්තරයේ මෙවැනි පරිපථ බිලියන ගණනක් පවතී.

තර්ක කුල (Logic Families)

පරිගණක විද්‍යාවේදී තර්ක කුල (Logic Families) ලෙස හඳුන්වනු ලබන්නේ ඉලෙක්ට්‍රොනික තාර්කික ද්වාර (Logic Gates) කිහිපයකින් සැදුම්ලත් පරිපථයක් (Circuit) හෝ පරිපථ සැකසුමකි (Circuit Design). පහත උදාහරණ සළකා බලන්න.

1. Diode Logic / Diode Resistor Logic (DL / DRL)
2. Direct Coupled Transistor Logic (DCTL)
3. Resistor Transistor Logic (RTL)
4. Resistor Capacitor Transistor Logic (RCTL)
5. Diode Transistor Logic (DTL)
6. Emitter Coupled Logic (ECL)
7. Transistor–transistor logic (TTL)
8. CMOS Logic (Complementary Metal Oxide Semiconductor)

අනුකලිත පරිපථ වල පැමිණීම (IC – Integrated Circuits)

1964 දී ට්‍රාන්සිස්ටර (Transistor) වල එකතුවෙන් සැදුම්ලත් අනුකලිත පරිපථ (IC – Integrated Circuits) වල පැමිණීමත් සමගම පරිගණක ප්‍රමාණයෙන් සහ මිලෙන් අඩුවූ අතර ඒවායේ වේගය වැඩිවිය. මෙවා තුන්වන පරම්පරාවේ පරිගණක නම් වේ. කල්යත්ම අනුකලිත පරිපථ දහස් ගණනකින් කෙරෙන කාර්යය ඉටු කිරීමට සමත් සිලිකන් චිප (Silicon Chips) නිපදවීමට ඉලෙක්ට්‍රොනික තාක්ෂණය දියුණු විය. මෙහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස පහත චිප (Chips) බිහිවිය.

LSI – Large Scale Integration
VLSI – Very Large Scale Integration

ක්ෂුද්‍ර සකසනයේ පැමිණීම (Micro Processor)

මෙම කාලවකවානුවේදී දහස් ගණන් අනුකලිත පරිපථ (IC), සිලිකන් චිපයක් (Silicon Chip) තුළ තැන්පත් කිරීමට තරම් තාක්ෂණය දියුණු වීමත් සමගම ක්ෂුද්‍ර සකසනය (Micro Processor) බිහිවිය. මේවා යොදාගෙන නිර්මාණය කළ පරිගණක වල වේගය හා කාර්යක්ෂමතාවය ඉතාම ඉහළ වූ අතර මිල හා ප්‍රමාණය ක්‍රමයෙන් අඩුවිය. හතරවන පරම්පරාවට අයිති මෙම පරිගණක භාවිතා කරන්නාට ඉතා සිත් ඇදගන්නා සුළු ආකර්ෂණීය වූ චිත්‍රක අතුරු මුහුණත් (GUI – Graphical User Interfaces) යොදා නිර්මාණය කළ ඒවා විය.

සකසන (Processors) නිෂ්පාදනය කරන ආයතන

Intel, AMD, Cyrix, Motorola, Apple, NEC

පස්වන පරම්පරාව / පරිගණක තාක්ෂණයේ අනාගත දිශානති / අභිමතාර්ථ (5th Generation Computers)

බුද්ධිමත් මිනිසකුගේ ක්‍රියාකාරිත්වයට බොහෝ සෙයින් සමාන පරිගණකයක් නිපදවීම වර්තමාන විද්‍යාඥයින්ගේ අරමුණයි. පරිගණක විද්‍යාවේදී මෙම ක්ෂේත්‍රය කෘතීම බුද්ධිය නම් වේ.එකම අවස්ථාවේදී වෙනස් සිතිවිලි කිහිපයක් කෙරෙහි අවධානය යොමු කර තීරණ ගැනීම, කටහඬවල් වෙන වෙනම හඳුනා ගැනීම වැනි සංකීර්ණ ක්‍රියාදාමයන් මිනිසාට සිදු කළ හැකිය. රොබෝ තාක්ෂණය, ස්වයංක්‍රීය වාහන නිඅදවීම වැනි ක්‍රියාදාමයන් දැනටමත් කෘතීම බුද්ධිය (AI – Artificial Intelligence) මගින් සිදු කර ඇත.

අණුක පරිගණක (Molecular Computers / DNA) වැනි ජෛව පරිගණක තාක්ෂණයන් පිළිබඳ සංකල්ප දැනටමත් බිහිවෙමින් පවතින අතරම අනාගතයේදී ඒවා යතාර්ථයක් බවට පත්විය හැකිය

විද්‍යුත් යුගයේ පරිගණක පරම්පරා ඒවායේ ගති ලක්ෂණ සමග

පළමු වන පරම්පරාවේ පරිගණක

පරම්පරා Generations	ප්‍රධාන දෘඩාංග තාක්ෂණය	භාවිත කරන ලද මෘදුකාංග	ලක්ෂණ	නිර්මාණය වූ පද්ධති
පළමු වන පරම්පරාවේ පරිගණක 1940 - 1956	• රික්ත නළ (Vacuum Tubes) • දත්ත ආදානය, සැකසීම, සුරැකීම සහ ප්‍රතිදානය සඳහා සිදුරුපත් (Punch Cards)	• යන්ත්‍ර භාෂාව (Machine language) • එසෙම්බ්ලි භාෂාව (Assembly language) • ආචයනය කරන ලද ක්‍රම ලේඛන සංකල්පය (Stored Program Concept)	• විශාල තාපයක් නිපදවයි • සෙමින් ක්‍රියා කරයි • ප්‍රමාණයෙන් විශාල වේ • එහා මෙහා ගෙන යා නොහැක • විදුලිය විශාල වශයෙන් පරිභෝජනය කරයි. • මිලෙන් අධික වෙයි	• ENIAC • EDVAC • EDSAC • UNIVAC • IBM 701

දෙවන පරම්පරාවේ පරිගණක

පරම්පරා Generations	ප්‍රධාන දෘඩාංග තාක්ෂණය	භාවිත කරන ලද මෘදුකාංග	ලක්ෂණ	නිර්මාණය වූ පද්ධති
දෙවන පරම්පරාවේ පරිගණක 1956 - 1963	• ට්‍රාන්සිස්ටර් Transistors • පටි(Tape) • ද්විතීයික ආචයනය කිරීම සඳහා තැටි (Floppy Disk, Tape)	• උසස් මට්ටමේ ක්‍රම ලේඛන භාෂාව (High-level Programming language) • එසෙම්බ්ලි භාෂාව	• ප්‍රමාණයෙන් කුඩා වෙයි. • අඩු තාප ප්‍රමාණයක් නිපදවයි • අඩු විදුලි පරිභෝජනයක් ඇත • වේගවත් වෙයි • මිලෙන් අධික වෙයි	• Honey well 400 • IBM 7030 • CDC 1604 • UNIVAC LARC

තෙවන පරම්පරාවේ පරිගණක

පරම්පරා Generations	ප්‍රධාන දෘඩාංග තාක්ෂණය	භාවිත කරන ලද මෘදුකාංග	ලක්ෂණ	නිර්මාණය වූ පද්ධති
තුන් වන පරම්පරාවේ පරිගණක (1964 - 1975)	• අනුකලිත පරිපථ Integrated Circuits (IC) • ද්විතීයික ආචයනය කිරීම සඳහා ධාරිතාවෙන් ඉහළ තැටි • දත්ත ආදානය සඳහා යතුරු පුවරුව (Keyboard) හා මූසිකය (Mouse)	• මෙහෙයුම් පද්ධතිය බිහි වීම • වැඩි දියුණු වූ උසස් මට්ටමේ වැඩසටහන් භාෂාව • කේතනය සඳහා උසස් මට්ටමේ (high level) පරිගණක භාෂා භාවිතය	• ප්‍රමාණයෙන් කුඩා වෙයි. • අඩු තාප ප්‍රමාණයක් නිපදවයි. • වේගවත් වේ. • මිලෙන් අධික වෙයි. • අඩු විදුලිය පරිභෝජනයක් ඇත	• IBM-360/370 • PDP-8 • PDP-11 • CDC 6600

සිව්වන පරම්පරාවේ පරිගණක

පරම්පරා Generations	ප්‍රධාන දෘඩාංග තාක්ෂණය	භාවිත කරන ලද මෘදුකාංග	ලක්ෂණ	නිර්මාණය වූ පද්ධති
හතර වන පරම්පරාවේ පරිගණක (1975 - 1989)	• විශාල ප්‍රමාණයේ අනුකලිත පරිපථ LSIC (Large Scale Integrated Circuits) හා ඉතා විශාල ප්‍රමාණයේ අනුකලිත පරිපථ VLSIC (Very Large Scale Integrated Circuits) • ක්ෂුද්‍ර සකසනය (Microprocessor) • අත්ල පරිගණක (Palm Tops) • ධාරිතාවෙන් වැඩි දෘඪ තැටි • නම්‍ය තැටි (Floppy Disk) • ප්‍රකාශ තැටි (Optical Disk) • පෞද්ගලික පරිගණක • වේගවත් පරිගණක ජාල	• චිත්‍රක අතුරු මුහුණත් (GUI) සහිත මෙහෙයුම් පද්ධති • UNIX මෙහෙයුම් පද්ධතිය	• ඉතා කුඩා ය • එහා මෙහා ගෙන යා හැකි ය • යාවත්කාලීන කිරීම පහසු ය.	• IBM PC • Apple II

පස්වන පරම්පරාවේ පරිගණක

පරම්පරා Generations	ප්‍රධාන දෘඩාංග තාක්ෂණය	භාවිත කරන ලද මෘදුකාංග	ලක්ෂණ	නිර්මාණය වූ පද්ධති
පස් වන යුගයේ පරිගණක (1989 සිට මේ දක්වා)	• අධික ප්‍රමාණයේ අනුකලිත පරිපථ ULSI (Ultra Large Scale) යොදා ගැනීම • විශාල ධාරිතාවක් සහිත දෘඪ තැටි හා රැගෙන යා හැකි ප්‍රකාශ තැටි (Optical Disk) • අන්තර්ජාලය	• වැඩි දියුණු වූ චිත්‍රක අතුරු මුහුණත් සහිත මෙහෙයුම් පද්ධති • අන්තර්ජාල සහ බහු මාධ්‍ය යෙදවුම් • කෘත්‍රිම බුද්ධිය AI(Artifical Intelligence) මත පදනම් වී ඇති හඬ හඳුනා ගැනීම (Voice Recognition) • අකුරු හඳුනා ගැනීම (Character Recognition) • අකුරු කියවීමට (Text To Speech) අත් අකුරු හඳුනා ගැනීම සඳහා (Hand writing Recognition Systems) වැනි මෘදුකාංග නිර්මාණය වීම.	• එහා මෙහා ගෙන යා හැකි ය • අඩු වියදම් • සහිත ය • ප්‍රමාණයෙන් කුඩා ය • හැසිරවීම • පහසු ය • විශ්වාසවන්ත භාවය සහ කාර්යක්ෂමතාව ඉතා ඉහළ ය	• IBM notebooks • Pentium PCs • SUN workstations

පරිගණක වර්ගීකරණය

පරිගණක පහත දැක්වෙන පරිදි ආකාර 03ක් යටතේ වර්ගීකරණය කර දැක්විය හැක

- **ප්‍රමාණය අනුව පරිගණක වර්ගීකරණය**
  - සුපිරි පරිගණක (Super Computers)
  - මහා පරිගණක(Mainframe Computers)
  - මධ්‍ය පරිගණක(Mini Computers)
  - ක්ෂුද්‍ර පරිගණක(Personal Computers/ Micro Computers)
- **තාක්ෂණය අනුව පරිගණක වර්ගීකරණය**
  - ප්‍රතිසම පරිගණක(Analog Computers)
  - සංඛ්‍යාංක පරිගණක(Digital Computers)
  - මිශ්‍ර පරිගණක(Hybrid Computers)

- **භාවිතා කරන අරමුණු අනුව පරිගණක වර්ගීකරණය**
    - විශේෂ කාර්යයන් සඳහා වෙන් වූ පරිගණක
    - පොදු කාර්යයන් සඳහා වෙන්වූ පරිගණක

ප්‍රමාණය අනුව පරිගණක වර්ගීකරණය

සුපිරි පරිගණක (Super Computers)

මෙම පරිගණක ඉතා බල සම්පන්න වේ. විද්‍යාත්මක සහ ඉංජිනේරු කටයුතු සඳහා ද ඉතා සංකීර්ණ වූ ගණිතමය ගැටලු විසඳීම සඳහා ද යොදා ගැනෙන මෙම පරිගණක ප්‍රමාණයෙන් විශාල ය, මිල අධික ය. එසේ ම දුර්ලභ ය. මෙම පරිගණක නාසා වැනි ආයතන මෙන් ම විශාල ව්‍යාපාර සහ යුධ හමුදා කටයුතු සඳහා යොදා ගනු ලබයි.

මහා පරිගණක(Mainframe Computers)

මේවා සුපිරි පරිගණකවලට වඩා වේගයෙන්, බලයෙන් සහ මිලෙන් අඩු ය. මහා පරිගණක තාක්ෂණය යනු, පරිශීලකයින් විශාල ප්‍රමාණයක්, පර්යන්ත විශාල ප්‍රමාණයක් යොදා ගනිමින් එක් පරිගණකයකට සම්බන්ධ වෙමින් දත්ත සහ තොරතුරු හුවමාරු කර ගැනීම, තැන්පත් කිරීම සහ නැවත ලබා ගැනීමයි. විශාල වෙළෙඳ ව්‍යාපාරවල ද ඉ වෙළඳාමේ දී ද මහා පරිගණක තාක්ෂණය යොදා ගනු ලබන අතර අන්තර්ජාලය භාවිත කරමින් ගනුදෙනු කිරීම සිදු වේ. විශාල ප්‍රමාණයේ වෙළෙඳ ආයතනවල මෙවැනි පරිගණක අදටත් භාවිත වේ.

මධ්‍ය පරිගණක(Mini Computers)

1960 දශකයේ නිර්මාණය කරන ලද මධ්‍ය පරිගණක මහා පරිගණකවලට වඩා වේගයෙන්, බලයෙන් සහ මිලෙන් අඩු පොදු කාර්ය පරිගණක ලෙස ද හැඳින්වේ. පාවිච්චිය පහසු ය. පරිශීලකයින් කිහිප දෙනෙකු විසින් පර්යන්ත කිහිපයක් මගින් මධ්‍ය පරිගණකය හා සම්බන්ධ වෙමින් දත්ත හා තොරතුරු හුවමාරු කර ගනු ලැබේ. බැංකු පද්ධති තුළ මෙය යොදා ගන්නා ලදී.

ක්ෂුද්‍ර පරිගණක(Personal Computers/ Micro Computers)

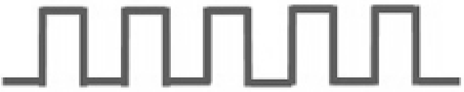
මෙය කුඩා පරිගණකයකි. පෞද්ගලික ප්‍රයෝජනය සඳහා යොදා ගනු ලබන මෙම පරිගණක අඩු ධාරිතාවක් සහිත මතකයන්ගෙන් මෙන් ම, ප්‍රමාණයෙන් ද, වේගයෙන් ද, මිලෙන් ද, අඩු ය. එසේ ම විදුලි පරිභෝජනය ද අඩු ය.උකුල් පරිගණක සහ පෞද්ගලික පරිගණක මෙම වර්ගයට අයත් වේ.

තාක්ෂණය අනුව පරිගණක වර්ගීකරණය

ප්‍රතිසම පරිගණක(Analog Computers)

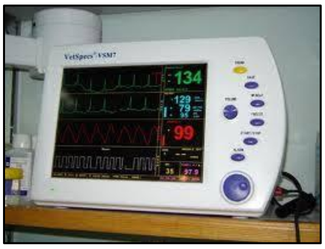
පරිසරයේ සිදු වන වෙනස් වීම් (වේගය, වෝල්ටීයතාව, පීඩනය, උෂ්ණත්වය) වැනි ප්‍රතිසම සංඥා හඳුනා ගනිමින් ඒ අනුව ක්‍රියාත්මක වන පරිගණක ප්‍රතිසම පරිගණක ලෙස හඳුන්වනු ලබයි. වේගමාපක, සංවේදක සහිත මාර්ග ලාම්පු, කාලගුණ මිණුම් යන්ත්‍රය ආදිය මේ සඳහා උදාහරණ ලෙස දැක්විය හැකි ය.

සංඛ්‍යාංක පරිගණක(Digital Computers)



අප විසින් එදිනෙදා ජීවිතයේ දී පරිහරණය කරනු ලබන පරිගණක සංඛ්‍යාංක පරිගණක වේ. මෙම පරිගණක සංඛ්‍යාංක සංඥා හඳුනා ගනිමින් ක්‍රියා කරයි. වැඩසටහනකට අනුව විදුලි බලයෙන් ක්‍රියා කරයි.

මිශ්‍ර පරිගණක(Hybrid Computers)



ප්‍රතිසම පරිගණක සහ සංඛ්‍යාංක පරිගණක යන දෙවර්ගයෙහි ම සම්මිශ්‍රණයක් ලෙස මිශ්‍ර පරිගණක හැඳින්විය හැකිය. හෘදයේ ක්‍රියාකාරීත්වය නිරීක්ෂණය කිරීම සඳහා රෝහලේ දී යොදා ගනු ලබන ECG යන්ත්‍රය මිශ්‍ර පරිගණකයකි. ප්‍රතිසම සංඥාවක් වන හෘදයේ ක්‍රියාකාරීත්වය හඳුනා ගනිමින් එය සංඛ්‍යාත සංඥාවක් ලෙස පරිවර්තනය කර එම සංඥා මුද්‍රණය කිරීම මෙම යන්ත්‍රය මගින් සිදු කරනු ලබයි.

භාවිතා කරන අරමුණු අනුව පරිගණක වර්ගීකරණය

විශේෂ කාර්යයන් සඳහා වෙන් වූ පරිගණක

මෙම පරිගණක මගින් විශේෂිත ගැටලුවක් හෝ විශේෂ කාර්යයක් ඉටු කිරීම සඳහා පමණක් භාවිතා කරනු ලැබේ

පොදු කාර්යයන් සඳහා වෙන්වූ පරිගණක

මෙම පරිගණක භාවිතා කර එදිනෙදා කටයුතු වලට අවශ්‍ය කරන ආකාර්යයන් සිදුකර ගැනීම සිදුවේ කර ගැනීම සිදුවේ.

2.2 දෘඩාංග හා ඒවායේ අතුරු මුහුණත් ආශ්‍රිත පරිගණක ක්‍රියාකාරීත්වය ගවේෂණය

පරිගණකයේ භෞතික වශයෙන් දැකිය හැකි ස්පර්ෂ කල හැකි උපකරණ දෘඩාංග ලෙස හඳුනාගත හැකි අතර මෙහි සංරචක පහත පරිදි වේ.

- ආදාන උපාංග
- ප්‍රතිදාන උපාංග
- මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකය
- ආචයන උපාංග

ආදාන උපාංග යනු පරිගණක පද්ධතියකට දත්ත සැපයීමට භාවිතා කරන උපාංගයන්ය. උදාහරණ ලෙස යතුරු පුවරුව, ස්ථානීය උපාංග, සුපරික්සකය, මයික්‍රොෆෝන්, සංඛ්‍යාංක කැමරා, වෙබ් කැම් ආදී ලෙස කිහිපයක් දැක් විය හැක.

- යතුරු පුවරුව.(Keyboard)

අක්ෂර, අංක, සංකේත සහ විධාන පරිගණක පද්ධතියකට ආදානය කිරීම සඳහා යතුරු පුවරුව යොදා ගනී. සාමාන්‍ය යතුරු ලියනයක භාවිතා කරන යතුරු පුවරු ආකෘතියේම වැඩි දියුණු අවස්ථාවක් ලෙස පරිගණක යතුරු පුවරුව සැලකිය හැකි මුත් එහි ක්‍රියාකාරීත්වය ඉලෙක්ට්‍රොනිකව සිදු වේ. මෙහි තිබෙන යතුරු තද කිරීම මගින් ඊට ආවේනික විදුලි සංඥාවක් සකසනයට ලැබේ. සකසනය එම සංඥාව ASCII කේතකය බවට පරිවර්තනය කර පරිගණක පද්ධතියට ආදාළ අදානය ලබා දේ. අද වෙළඳ පොළෙන් රැහැන් සහිත මෙන්ම රැහැන් රහිත යතුරු පුවරුද ලබාගත හැකිය.

- **ස්ථානීය උපාංග. (Pointing Devices)**

පරිගණක තිරය මත ප්‍රදර්ශනය වන පික්ස සහ පික්සල කාණ්ඩ වලින් සැදුම්ලත් නිරූපක (Icons)ප්‍රවේශ කරමින් ඒවාට අනුබද්ධිත ක්‍රමලේඛන ක්‍රියාත්මක කිරීම ස්ථානීය උපාංගවල ප්‍රධාන කාර්යය වේ. මේ සඳහා මූසිකය, ස්පර්ශ තිරය, ස්පර්ශ තලය, මාර්ග ගුලාව, ජෝයිස්ටික් ආදිය උදාහරණ වේ. මේවා මගින් සකසනය කරා සංඥා යැවීම සඳහා කේබල හෝ ආලෝක කිරණ භාවිතා කෙරේ.

මූසිකය	ස්පර්ශක පෑඩය	මෙහෙයුම් යටිය	ස්පර්ශක තිරය

- සෘජු ආදාන උපාංග **(Direct entry input devices)**

සෘජු ආදාන උපාංග යනු ප්‍රමාදයකින් තොරව ඉතා ඉක්මනින් පරිගණකයට ආදාන ලබාදීමට භාවිතා කරන උපකරණ වේ.

චුම්බක තීරු කියවනය	තීරු කේත කියවනය	සුහුරු කාඩ්පත් කියවනය

- **සුපරීක්ෂකය. (Scanner)**

දෘඪ පිටපතක ඇති ලිඛිත සටහන් සහ රූප, පරිගණක පද්ධතියකට ආදානය කිරීම සඳහා සුපරීක්ෂකය භාවිතා කෙරේ. මෙහිදී ලේඛන සහ රූප යන දෙකම රූපමය ආකාරයෙන් පරිගණක මතකයේ ගබඩා වීම විශේෂයකි. නමුත් යම් සුපරීක්ෂකයක ප්‍රකාශ අක්ෂර කියවීමේ [OCR(Optical Character Recognition)] පහසුකම් ඇත්නම් Times New Roman, Arial වැනි ඉංග්‍රීසි අක්ෂර භාවිත කර ඇති ලේඛණයන් රූපමය ආකාරයෙන් නොව ලේඛන ආකාරයෙන්ම පරිගණක මතකයේ ගබඩා වේ. මේ නිසා සුපරීක්ෂකය භාවිතයෙන් ලේඛන පහසුවෙන් සංස්කරණය කිරීමේ හැකියාවක් ලැබේ.

සුපරීක්ෂකය	MICR	OMR	OCR

- **රූප ආදානය කිරීමේ උපාංග**
  - **සංඛ්‍යාංක කැමරා.**

සංඛ්‍යාංක කැමරාවක මතකයේ තැන්පත් වී ඇති ඡායාරූප පරිගණකයකට ආදානය කළ හැකි නිසා සංඛ්‍යාංක කැමරාවද ආදාන උපාංගයක් වේ. සංඛ්‍යාංක කැමරාවන්ද දෙආකාරයකින් යුක්ත වේ.

- නිශ්චල ඡායාරූප සංඛ්‍යාංක කැමරා.
- චලන රූප සංඛ්‍යාංක කැමරා.

අද වෙළඳ පොළෙහි විවිධ මාදිලියේ සංඛ්‍යාංක කැමරා දැකිය හැකිය. එමෙන්ම ජංගම දුරකථන තුළද මෙම සංඛ්‍යාංක කැමරා දක්නට ඇත.

- **වෙබ් කැම්.**

වෙබ් කැම් යනු චලන රූප සංඛ්‍යාංක ලෙස සජීව විකාශය කිරීමට යොදාගන්නා කැමරා වර්ගයකි. මෙය කරලියට පැමිණීමත් සමඟ අන්තර්ජාල දුරකථන සම්බන්ධතාවකදී පුද්ගලයින් සජීවීව දිස්වීමවීඩියෝ සම්මන්ත්‍රණ පැවැත්වීමආදී ලෙස සන්නිවේදන තාක්ෂණයේ නව පිටුවක් පෙරලිනි. මෙම වෙබ් කැම් වෙළඳ පොළෙන් මිලට ගෙන බාහිරව පරිගණකයට සම්බන්ධ කළ හැකිය. එලෙසම වෙබ් කැම් සවි කරන ලද නවීන ලැප්ටොප් පරිගණකයන්ට වෙළඳ පොළෙහි දක්නට ඇත.

වීඩියෝ කැමරාව	ඩිජිටල් කැමරාව	වෙබ් කැමරාව	CCTV

යතුරු පුවරුව හා සසදන විට ඍජු ආදාන උපාංගයේ වාසි

- දත්ත ආදානය කිරීමේ වේගවත් බව
- දත්ත ආදානය කිරීමේ කාලය අවම වීම
- නිරවද්‍යතාවය
- දත්ත ස්වයංක්‍රීයව ග්‍රහණය කර ගැනීම

ප්‍රතිදාන උපාංග

ප්‍රතිදාන උපාංග යනු පරිගණක පද්ධතියකින් සකස් කරන ලද තොරතුරු සහ සංඥා පිටතට ලබා දීමට භාවිතා කරන උපාංගයන්ය.

පරිගණක පද්ධතිය විසින් සකස් කරන ලද තොරතුරු අපට ලබා දෙන ආකාර 03 කි.

- මෘදු පිටපත් (Soft Copy)
- දෘඪ පිටපත් (Hard Copy)
- ශබ්ද (Sound)

උදාහරණ ලෙස සංදර්ශකය, මුද්‍රණ යන්ත්‍රය, ශබ්ද විකාශන උපකරණ ආදිය දැක්විය හැක.

සංදර්ශකය (Monitor)

මෙය පරිගණක තිරය ලෙස ද හැඳින්විය හැකිය. තාක්ෂණයට අනුව අද භාවිතා වන ජනප්‍රිය සංදර්ශක වර්ග 3කි.

- කැතෝඩ කිරණ නළය සහිත තිරය (Cathode Ray Tube (CRT) Monitor)
- ද්‍රව ස්ඵටික ප්‍රදර්ශකය (Liquid Crystal Display - LCD)
- ආලෝක විමෝචක දියෝඩ (Light Emitting Diode - LED)

මේවායේ වාසි සහ අවාසි හඳුනාගෙන භාවිතා කිරීම වඩාත් යෝග්‍ය වේ. තවද පොදුවේ ගත්කළ සංදර්ශකයක් හා බැඳුනු පහත ගුණාංග පිළිබඳව දැනුවත් වීම ද වැදගත් කොට සැලකිය හැකිය.

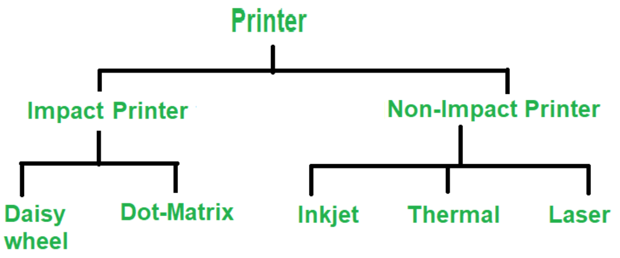
- තිරයේ ඒකකයක් තුළ පිළිඹිබු කළ හැකි පික්සල ගණන.
- පිළිඹිබු කළ හැකි වර්ණ ගණන.
- පිටතට නිකුත් කරන අහිතකර විකිරණ ප්‍රමාණය.

CRT වලට සාපේක්ෂව LED තිරවල ඇති වාසි මොනවාද?

- අඩු විදුලි පරිභෝජනය
- දිගු ආයුකාලය
- පාරිසරික බලපෑම් අවම වීම

මුද්‍රණ යන්ත්‍රය (Printer)

පරිගණකයක ඇති විවිධ මාදිලියේ මෘදු පිටපත්, දෘඩ පිටපත් බවට පත් කිරීම සඳහා මුද්‍රණ යන්ත්‍රය භාවිතා කරයි. සටන මුද්‍රණ යන්ත්‍ර(Impact Printer) හා නොසටන මුද්‍රණ (Non-Impact Printer) යන්ත්‍ර ලෙස ක්‍රියාකාරීත්වයන් දෙකකින් යුත් මුද්‍රණ යන්ත්‍ර ඇත. මෙහිදී සටන මුද්‍රණ වර්ගයේ මුද්‍රණ යන්ත්‍ර ක්‍රියාකාරිත්වයේදී ශබ්ද නගයි.



Impact and Non-Impact Printer

අද බහුලව භාවිතා කරන මුද්‍රණ යන්ත්‍ර වර්ග හතරකි.

තිත් න්‍යාස (Dot-Matrix)මුද්‍රණ යන්ත්‍රය (ඝට්ටන මුද්‍රණ)තීන්ත පිහිරි (Inkjet) මුද්‍රණ යන්ත්‍රය (නොඝට්ටන මුද්‍රණ)බුබුළු පිහිරි (Bubblejet) මුද්‍රණ යන්ත්‍රය (නොඝට්ටන මුද්‍රණ)ලේසර් මුද්‍රණ යන්ත්‍රය (නොඝට්ටන මුද්‍රණ)

මේවායේ එකිනෙකට වෙනස් තාක්ෂණ ක්‍රම භාවිතා කරන අතර මුද්‍රණය සඳහා තීන්ත සපයන ආකාර ද විවිධ වේ. මෙම මුද්‍රණ යන්ත්‍ර භාවිතයේදී ද පහත කරුණු පිළිබඳව දැනුවත් වීම වැදගත් වේ.

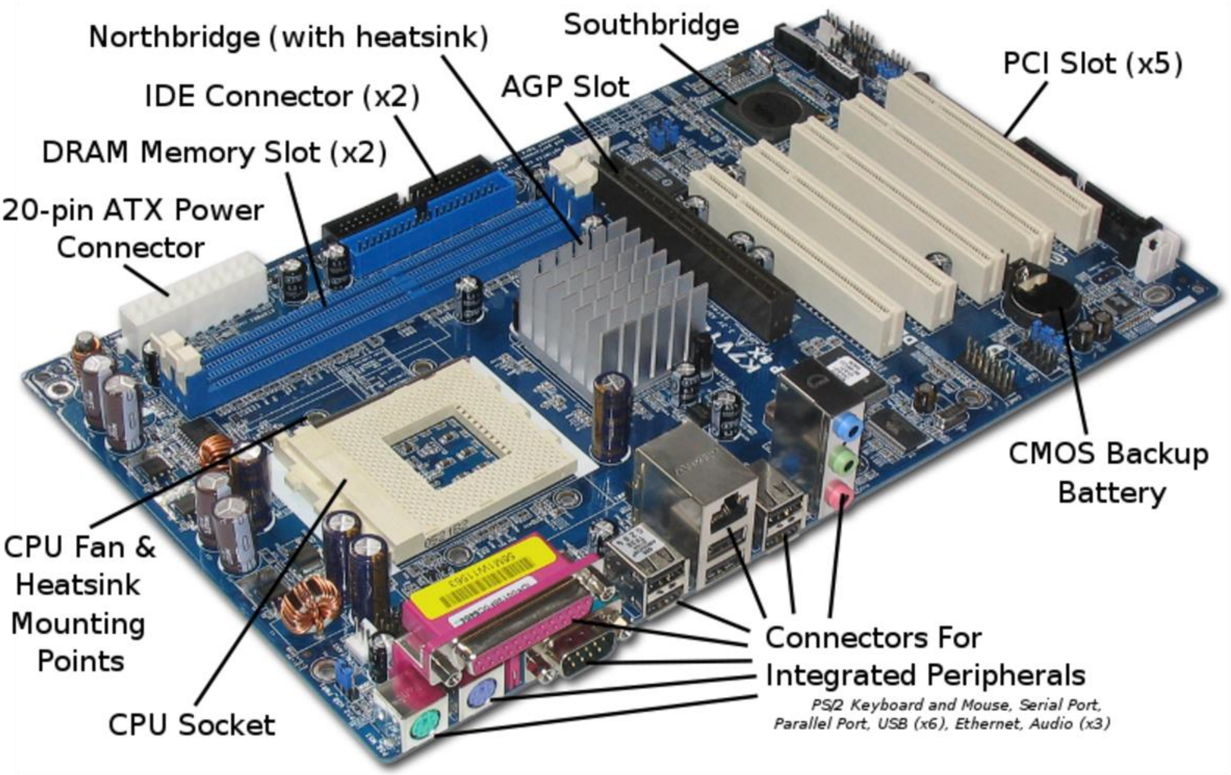
- දෘඩ පිටපතේ ගුණාත්මක බව.
- පිටපතක් සඳහා දැරිය යුතු වියදම.
- පිටපතක් සඳහා ගත වන කාලය.
- භාවිතයේදී නගන ශබ්දය.

ශ්‍රවණ උපකරණ(Audio Devices)

පරිගණකයෙන් පිටතට ලබා දෙන ශබ්ද ශ්‍රවණය සඳහා භාවිතා කරන උපකරණ මෙහිදී කෙටියෙන් සලකා බලමු. එම උපකරණ ශබ්ද විකාශන හා හිසේ පැළඳිය හැකි ශ්‍රවණ උපකරණ ලෙස දෙආකාරයකින් දැකිය හැකිය. මෙහිදී හිසේ පැළඳිය හැකි ශ්‍රවන උපකරණ භාවිතයේදී පැළඳි පුද්ගලයාට පමණක් ශ්‍රවනය කිරීමේ හැකියාව තිබේ.

පරිගණක මව්පුවරුව (Computer Motherboard)

මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකය, මතක ඒකක වැනි දේ මෙන්ම පරිගණකයේ හැකියාවන් වැඩි දියුණු කර ගැනීම සඳහා සවි කරනු ලබන අමතර පරිපථයන් (RAM Cards, VGA Cards, Network Cards, Processor), බාහිර මෙවලම් සහ උපාංග සවි කිරීම සඳහා අවශ්‍ය කරන පහසුකම් සපයනු ලබන්නේ පරිගණක මව්පුවරුවයි. මෙය පද්ධති පුවරුව (System Board) ලෙසින් ද හඳුන්වයි. මව් පුවරුව මත අමතර පරිපථ සවි කිරීම සඳහා වූ ඉඩ සලසන ඒකකයන් ප්‍රසාරණ විවරයන් (Expansion Slots) ලෙසින් හඳුන්වනු ලැබේ. මේවා කෙවෙණි හෙවත් තොටු (Sockets / Ports) ලෙස හැඳින්වේ.



මවු පුවරුවට සවිකර ඇති උපංග අතර දත්ත / සංඥා ගෙන යාමට මවු පුවරුව තුල ඇති සියුම් කම්බි ඊම් ලෙස හඳුනා ගත හැක. පරිගණකයේ වේගය සඳහා මෙය බලපාන අතර මෙය ආකාර කිහිපයකි.

1. දත්ත ඊම් (Data Bus) - මවු පුවරුව හා සකසනය තුල දත්ත එහා මෙහා ගෙන යාමට
2. ලිපින බස් : Addres Bus) - මතකයට දත්ත යොමු කිරීමට, මතකයේ දත්ත ලබා ගැනිමට අවශ්‍ය සංඥා ගෙන යාම
3. පාලන බස් : Control Bus) - සකසන හා අනෙකුත් උපකරණ අතර සංඥා ගෙන යාම

Bus තුලින් ගෙන එන දත්ත උපාංග වලට සම්බන්ධ කිරිමට ඇති උපකරණය Chipset වන අතර එහි ආකාර 02 කි

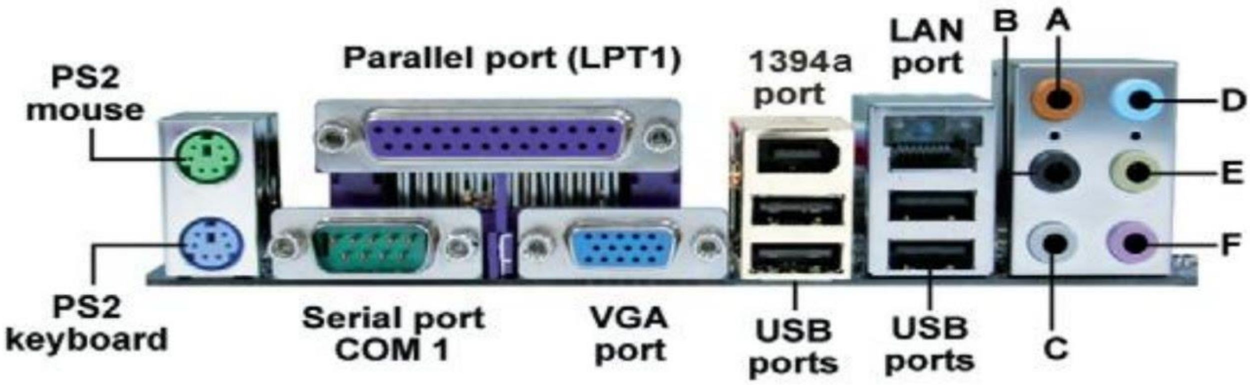
North Bridge	South Bridge
• Cup හා ප්‍රධාන මතකය (RAM) , AGP Video Card සම්බන්ද කර ඇති Chipset එක වේ.	ISA, PCI හා USB ස්ථාන වලට මතක ඒකක සම්බන්ධ කර ඇති Chipset එක වේ.

සකසනය (CPU) හා මවු පුවරුව ගැලපීම සඳහා බලපාන සාධක

- මවු පුවරුවේ වොට් ප්‍රමාණය
- සකසනය හා මවු පුරුව සම්බන්ධ කරන ස්ථානය
- මවු පුවරුවට ඇතුළත් කර ඇති Bios වැඩසටහන ගැලපීම
- චිප් සෙට් එකහි සමානතාවය

පරිගණකයක කෙවෙනි (Ports)

පරිගණකය සහ පරිගණක උපාංග හෝ වෙනත් පරිගණක එකිනෙක සම්බන්ධ කරන අතුරු මුහුණත් කෙවෙනි ලෙස දැක්විය හැකි ය.

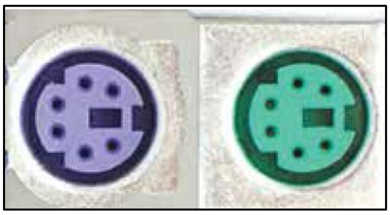


විදුලි රැහැන් සවිවන ස්ථානය (Power Socket):

පරිගණකයට අවශ්‍ය විදුලිය සැපයීම සඳහා වන විදුලි රැහැන් සවි කරනු ලබන්නේ මෙම ස්ථානයටයි.

ආදාන උපාංග හා අතුරුමුහුණත් (Input Devices & Interfaces) :

- **PS/2 ආකාරයේ කෙවෙණි (PS/2 Ports):**

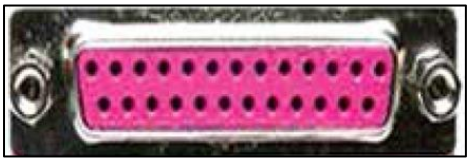


PS/2 ආකාරයේ යතුරුපුවරු (Keyboard) සහ මූසිකයන් (Mouse) පරිගණකයට සවි කිරීම සඳහා. යතුරුපුවරුව සඳහා වූ කෙවෙණිය දම් පැහැයද (Magenta) මූසිකය සඳහා වූ කෙවෙණිය කොළ (Green) පැහැයද වේ.

- **ශ්‍රේණිගත කෙවෙනි (Serial Ports) :**

ශ්‍රේණිගත උපාංග (Serial Devices) පරිගණකයට සම්බන්ධ කිරීම සඳහා. මොඩම් යන්ත්‍ර (MODEM), අතීතයේදී භාවිතා කළ මූසික (Mouse). තුඩු 9 (9 Pins) ක් භාවිතා කරන සහ සම්බන්ධිත තුඩු 25 (25 Pins) ක් භාවිතා වේ.

- **සමාන්තරගත කෙවෙනිය (Parallel Port) :**



අතීතයේ දී භාවිතා කරන ලද මුද්‍රණ යන්ත්‍ර (Printers) සහ ස්කෑනර යන්ත්‍ර (Scanners) එනම් පරිගණකයට සමාන්තර ආකාරයට සම්බන්ධ වන උපකරණ සම්බන්ධ කිරීම සඳහා සමාන්තරගත කෙවෙනි භාවිතා කරයි. Printer Port ලෙස ද හඳුන්වයි. විවර 25 (25 pins) ක් ඇත. DB25 ලෙස ද හඳුන්වයි.

07. ජාලකරණ කෙවෙනි (Network Ports) :

පරිගණක යන්ත්‍රයක්, පරිගණක ජාලයකට සම්බන්ධ කිරීමට යොදා ගනියි. ජාලකරණ අතුරු මුහුණත් කාඩ්පතෙහි අඩංගු වේ. මේවා RJ45 කෙවෙනි හෝ Ethernet කෙවෙනි ලෙස හඳුන්වයි.

08. මොඩම් කෙවෙනිය (MODEM Port) :

අතීතයේ දී පරිගණකයක් අන්තර්ජාලයට (Internet) සම්බන්ධ කිරීම සඳහා සහ ෆැක්ස් යන්ත්‍ර (Fax Machines) පරිගණකයට සම්බන්ධ කිරීම සඳහා මෙම කෙවෙණිය යොදා ගත්හ.

09. විශ්ව ශ්‍රේණිගත බස් කෙවෙනිය (USB – Universal Serial Bus) Port :

නවීන පරිගණකයන්හි භාවිත වන ජනප්‍රියම කෙවෙනිය වන්නේ මෙයයි. අද පරිගණක සමග භාවිතා කරනු ලබන බොහෝඋපාංග (90% පමණ) පරිගණකය හා සම්බන්ධ කිරීමට යොදා ගනුයේ මෙම කෙවෙනියයි. යතුරුපුවරු (Keyboard), මූසික (Mouse), ස්කෑනර් යන්ත්‍ර (Scanner), මුද්‍රණ යන්ත්‍ර (Printer), සංඛ්‍යාංක කැමරා (Digital Camera), මොඩම් යන්ත්‍ර (Modem) මෙන්ම ඉතා කුඩා විදුලි බලයකින් ක්‍රියාත්මක වන විදුලි පංකා, දූවිලි පිසලන යන්ත්‍ර, විදුලි බුබුළු වැනි උපංග ද පරිගණකයට සවි කිරීමට යොදා ගනියි.

විශ්ව ශ්‍රේණිගත කෙවෙනි (USB – Universal Serial Bus) වල විශේෂ ලක්ෂණ:

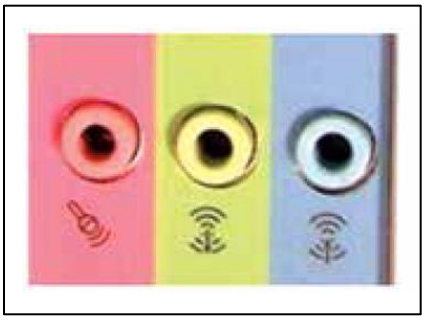
1. උපාංග සඳහා වන ධාවක / එළවුම් මෘදුකාංග (Driver Software) ස්ථාපිත කිරීම අනවශ්‍ය වේ. Plug and Play නම් වේ.
2. උපාංග ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා අවශ්‍ය කරන විදුලිය කෙවෙනිය හරහාම ලබා ගැනීම.
3. පරිගණකයේ විදුලිය විසන්ධි කිරීමකින් තොරව USB ආකාරයේ උපාංග සවිකිරීම (Plug) සහ විසන්ධි කිරීමේ (Remove) හැකියාව. මෙම ක්‍රියාවලිය Hot Pluggable නැතහොත් Hot Swappable නම් වේ.
4. එක් USB කෙවෙනියක් මගින් ආකාරයේ උපාංග 127 ක් පරිගණකයට සම්බන්ධ කිරීමේ හැකියාව (USB Hub).
5. USB 2.0 ආකාරයේ වූ USB කෙවෙනි වලදී තත්පරයට මෙගාබිට්ස් 480 (480 Mbps) ක වේගයකින් දත්ත සම්ප්‍රේෂණය කිරීමේ හැකියාව ඇත.

පරිගණක යේ භාවිතා වන ප්‍රතිදාන උපාංග අතුරු මුහුණත් (Interfaces)

- **පරිගණක තිර කෙවෙනිය (Monitor Port) :**

පරිගණකයක් පරිගණක තිර / මොනිටර (Monitors) සමග හෝ ප්‍රක්ෂේපන යන්ත්‍රයක් (Projectors) සමග සම්බන්ධ කිරීම සඳහා මෙම කෙවෙනි (Ports) භාවිත කරයි. මෙම කෙවෙනියේ විවර 15 (15 Pins) ක් පේළි 3 ක ආකාරයට පිහිටන පරිදි සකස් වී ඇත. මෙය VGA (Video Graphic Adapter) Port ලෙසින් ද හඳුන්වයි.

- **ශබ්ද උපාංග කෙවෙනි (Sound Ports) :**



පරිගණකයට අවශ්‍ය කරන ආකාරයෙන් ශබ්ද විකාශන යන්ත්‍ර (Speakers),මයික්‍රෆෝන (Microphones) සහ බාහිර ශබ්ද උපදවන උපාංග (External Sound Devices) සවි කිරීම සඳහා මෙම කෙවෙනි භාවිතා කෙරේ.

- **HDMI කෙවෙණිය:**

උකුල් පරිගණක යන්ත්‍ර වල භාවිතා වන මෙම කෙවෙණි මගින් බහුමාධ්‍ය ප්‍රක්ෂේපණ යන්ත්‍ර සහ ඩිජිටල් රූපවාහිනී යන්ත්‍ර සවි කිරීම සඳහා භාවිතා කරයි.

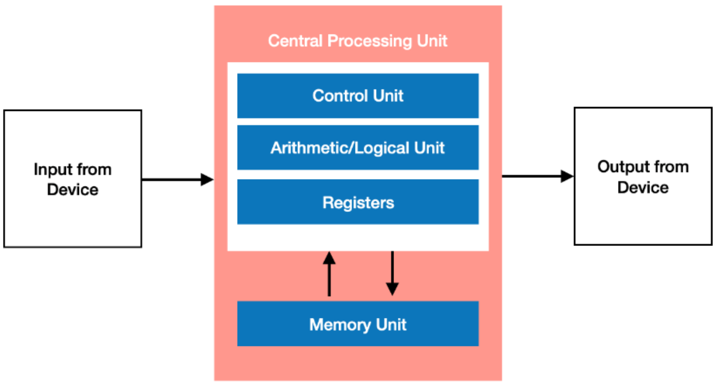
සමාන්තර පරිගණනය (Parallel Computing)

පරිගණකය තුල වැඩසටහනක් ක්‍රියාත්මක වීමේදී එම වැඩසටහන කුඩා කොටස් වලට බෙදා එම කොටස් වෙන වෙනම එකවර සකසනයට යොමු කරමින් ක්‍රියාත්මක වීම මෙහිදී සිදුවේ.

ජාලක පරිගණනය (Gride Computing)

සංකීර්ණ ගැටලුවක් විසඳීම සඳහා එකිනෙකා සම්බන්ධ වූ විශාල පරිගණක සංඛ්‍යාවක ව්‍යාප්ත ව්‍යුහයක් වන මෙය දුරස්ථව පිහිටි සකසනය ඇතුලු පරිගණක උපාංග අන්තර්ජාලය භාවිතයෙන් දත්ත සැකසීම සිදු කෙරේ.

2.2 වොන් නියුමාන් ආකෘතිය ගවේෂණය



වොන් නියුමාන් ආකෘතිය (Von Neumann Architecture)

1945 දී ගණිතඥයෙකු වූ ජෝන් වොන් නියුමාන් (John Von Neummann) පරිගණක සඳහා භාවිතා කළ හැකි වූ නව සංකල්පයක් හඳුන්වා දෙනු ලැබුවේය. එහි මූලික අදහස වූයේ “පරිගණක යන්ත්‍රයක භෞතික වශයෙන් වෙනස්කම් නොකරමින් එහි තැන්පත් කරන ලද වැඩසටහන්

ආශ්‍රයෙන් එක් පරිගණකයක් මගින් විවිධාකාර වැඩ කටයුතු කළ යුතුය'' යන්නයි. වර්ථමානයේ භාවිතා කරන පරිගණක යන්ත්‍ර සඳහා පදනම් වී ඇත්තේ මෙම තැන්පත් කරන ලද වැඩසටහන් සංකල්පයයි. වොන් නියුමාන් ආකෘතිය (Von Neumann Architecture) පහත ප්‍රධාන කොටස් වලින් සමන්විත වේ.

- ආදානය / ප්‍රතිදානය (Input / Output)
- පාලන ඒකකය (Control Unit)
- අංක ගණිතමය හා තාර්කික ඒකකය (ALU – Arithmetic & Logic Unit)
- ප්‍රධාන මතකය / ප්‍රාථමික මතකය (Main Memory / Primary Memory)
- ද්විතීයක ආචයනය / සහායක මතකය (Secondary Storage / Auxiliary Storage)

යතුරු පුවරුව, මූසිකය වැනි ආදාන උපාංගයක් මගින් ආදානය කරනු ලබන දත්ත හෝ උපදෙස් මුලින්ම ගමන් කරනුයේ ප්‍රධාන මතකය හෙවත් ප්‍රාථමික මතකය වෙතටයි. ඉන්පසු මෙම දත්ත සැකසීම සඳහා මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකය වෙත යොමු වේ. මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකය මගින් සකස් කරන ලද දත්ත සහ උපදෙස්, තොරතුරු ලෙස නැවත යොමු වන්නේ ප්‍රාථමික මතකය වෙතටයි. එහි දී පරිගණක මොනිටරය හෝ මුද්‍රකය වැනි ප්‍රතිදාන උපාංගයක් මගින් එම තොරතුරු ප්‍රතිදානය කරනු ලබයි.

එසේම එම තොරතුරු තැන්පත් කිරීම සඳහා ද්විතීයක මතකය වෙත යොමුවීම ද ද්විතීයක මතකයේ ඇති තොරතුරු අවශ්‍ය වූ විට නැවත ප්‍රාථමික මතකය හරහා ප්‍රතිදානය වීම ද සිදුවේ. පාලන ඒකකය විසින් පරිගණක පද්ධතියක ඇති සියලු උපාංග වෙත පාලන සංඥා නිකුත් කරනු ලබයි.

පරිගණක වැඩසටහන් ගබඩා කර පාලනය කිරීමේ සංකල්පය (Stored program control concept)

පරිගණකයක් යනු දී ඇති උපදෙස් මත ක්‍රියාකරණ යන්ත්‍රයකි. වෙනත් ඕනෑම යන්ත්‍රයක් නිෂ්පාදනය කරන අවස්ථාවේම නිෂ්චිත කාර්යයක් සිදු කිරීම සඳහා සැලසුම් කරන නමුත් පරිගණකයක් සැලසුම් කරන්නේ එහි මතකයට (Memory) ලබා දෙන උපදෙස් ක්‍රියාත්මක කිරීමටයි. ඒ අනුව පරිගණකය යනු ක්‍රමලේඛයක් මත ක්‍රියාවලිය පාලනය කල හැකි යන්ත්‍රයකි. පරිගණකයක ක්‍රියාකාරීත්වය පාලනය කිරීම සඳහා දෙන ලද උපදෙස් සමූහයක් සරලව පරිගණක වැඩසටහනක් ලෙස හැඳින්විය හැක. ගබඩා කල වැඩසටහන් සංකල්පය (Stored program concept) හඳුන්වා දෙන ලද්දේ ගණිතඥයෙකු වූ ජෝන් වොන් නියුමාන් (John Von Neummann) මහතා විසිනි.

ආදාන ඒකක (Input Units)

පරිගණක පද්ධතිය වෙත දත්ත සහ උපදෙස් ලබා දෙනුයේ ආදාන ඒකක හෙවත් උපාංග මගිනි.

- යතුරු පුවරුව (Keyboard)
- මූසිකය (Mouse) - ලක්ෂීය උපාංගයකි / දැක්වීමේ උපාංගයකි
- ස්පර්ශක පෑඩය (Touch Pad) - ලක්ෂීය උපාංගයකි / දැක්වීමේ උපාංගයකි
- ස්පර්ශ සංවේදී තිරය (Touch Screen) - ලක්ෂීය උපාංගයකි / දැක්වීමේ උපාංගයකි
- මෙහෙයුම් යටිය (Joy Stick) - ලක්ෂීය උපාංගයකි / දැක්වීමේ උපාංගයකි
- ආලෝක පෑන (Light Pen) - ලක්ෂීය උපාංගයකි / දැක්වීමේ උපාංගයකි
- සංඛ්‍යාංක කැමරාව (Digital Camera)
- වෙබ් කැමරාව (Web Camera)
- සුපරීක්ෂක යන්ත්‍ර (Scanner)
- තීරු කේත කියවනය (Bar Code Reader)
- චුම්භක තීන්ත අනුලක්ෂණ කියවනය (MICR – Magnetic Ink Character Reader)
- ප්‍රකාෂ අක්ෂර කියවනය (OMR – Optical Character Reader)
- මයික්‍රෆෝනය (Microphone)

ප්‍රතිදාන ඒකක (Output Units)

පරිගණක පද්ධතිය විසින් සැකසූ තොරතුරු පිටතට ලබා දෙන ආකාර කිහිපයක්ම ඇත. එනම් මෘදු පිටපත් (Soft Copies), දෘඩ පිටපත් (Hard Copies) සහ ශබ්ද (Sounds) යන ආකාරයටයි.

- පරිගණක තිරය (Monitor)
- බහුමාධ්‍ය ප්‍රක්ෂේපක යන්ත්‍රය (Multimedia Projector)

- මුද්‍රණ යන්ත්‍රය (Printer)
- ශබ්ද විකාශන යන්ත්‍රය (Speaker)

මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකය (CPU – Central Processing Unit)

පරිගණක පද්ධතියක මූලිකම අංගය වන්නේ මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකයයි. ඇතැම්හු මෙය පරිගණකයේ හදවත / මොළය ලෙස ද සලකයි. ඉන්ටෙල් 4004 (Intel 4004) ක්ෂුද්‍ර සකසනයෙන් ආරම්භ කළ සකසන අද වන විට ශීඝ්‍ර දියුණුවක් ලබා ඇත. මෙය විධාන වලට අනුව ක්‍රියාත්මක වන අතර මෙහෙයුම් පද්ධතිය සහ යෙදුම් මෘදුකාංග ක්‍රියාත්මක කරන්නේ ද මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකය මගිනි. මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකය ප්‍රධාන කොටස් තුනකින් සමන්විත වේ.

1. පාලන ඒකකය
2. අංක ගණිතමය හා තාර්කික ඒකකය
3. මතක රෙජිස්තර

මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකයේ වේගය / හෝරා වේගය (Clock speed)

මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකය හරහා තත්පරයක දී ගමන් ගන්නා උපදෙස් ප්‍රමාණය හෝ තත්පරයක දී මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකය හරහා ගමන් කරන විද්‍යුත් ස්පන්ද (pulses) වක්‍ර ගණන මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකයේ වේගය හෙවත් හෝරා වේගය ලෙස හැඳින්වේ. මෙහි වේගය මනින ඒකකය හර්ට්ස් (Hz) වන අතර වර්ථමාන පරිගණක වල වේගය මනිනු ලබන්නේ GHz, MHz යන ඒකක වලිනි.

උදා : තත්පරයට වක්‍ර සංඛ්‍යාව 1 ක් නම් මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකයේ වේගය හෙවත් හෝරා වේගය 1Hz කි.

පාලන ඒකකය (Control Unit)

පරිගණක පද්ධතියේ සියළුම උපාංග සමග එක්ව කටයුතු කර එම උපාංග වල පාලන කටයුතු සිදු කිරීම පාලන ඒකකය මගින් සිදුවේ. මෙහි ප්‍රධාන කාර්යයන් කිහිපයක් ඇත.

ආදාන , ප්‍රතිදාන උපාංග මෙන්ම පරිගණකයේ සෑම උපාංගයක් සමගම සම්බන්ධ වී එක්ව කටයුතු කිරීම.
වැඩසටහන් ක්‍රියාත්මක වන විට දී නැවතීමේ උපදෙස් ලැබෙන තුරු අඛණ්ඩව ක්‍රියාත්මක වීම.
ඊළඟට ක්‍රියාත්මක කරවීමට අවශ්‍ය දත්ත, උපදෙස් හෝ තොරතුරු පරිගණක මතකයෙන් ලබා ගැනීම.
(උදා 2 + 3)
හෝරා ස්පන්ද ජනනය (Generate clock pulses).
මෙහෙයුම් (Operations) නිර්ණය කිරීම.

අංක ගණිතමය හා තාර්කික ඒකකය (ALU – Arithmetic & Logic Unit)

පරිගණක පද්ධතියක සිදුවන දත්ත එකතු කිරීම්, අඩු කිරීම් , ගුණ කිරීම් සහ බෙදීම් යන ගණිතමය මෙහෙයුම් ද AND, OR, NOT, <, >, = වැනි තාර්කික මෙහෙයුම් ද අංක ගණිතමය හා තාර්කික ඒකකය මගින් සිදු කරයි.

බස් මාර්ග (Bus lines)

පරිගණකයක් තුළ උපාංග අතර හෝ පරිගණක අතර උපාංග තුළ දත්ත සංඥා වශයෙන් විදුලිය ගමන් කරන භෞතික මාර්ගය බසය නම් වේ. බසයෙහි ප්‍රභේද තුනකි. එනම්,

- දත්ත බසය (Data Bus)
- යොමු බසය (Address Bus)
- පාලන බසයයි (Control Bus)

දත්ත බසය යනු (Data Bus)

එක් ස්ථානයක සිට තවත් ස්ථානයකට දත්ත ගෙනයනු ලබන බසය දත්ත බසයයි.

යොමු බසය යනු (Address bus)

මතකයේ තිබෙන දත්ත කියවීම සඳහා හෝ මතකයට දත්ත ලිවීම සඳහා හෝ කිසියම් ස්ථානයක් තෝරා ගනු ලබයි. මෙම ස්ථානයේ ලිපිනය සඳහා දත්ත යොමු කරනු ලබන්නේ යොමු බසය (Address Bus) මගිනි.

පාලන බසය යනු (Control Bus)

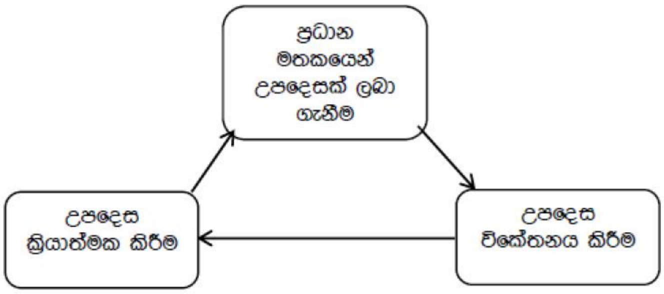
පරිගණකයේ විවිධ ස්ථාන වලට පාලන සංඥා (Control Signals) ගෙන යනු ලබයි.

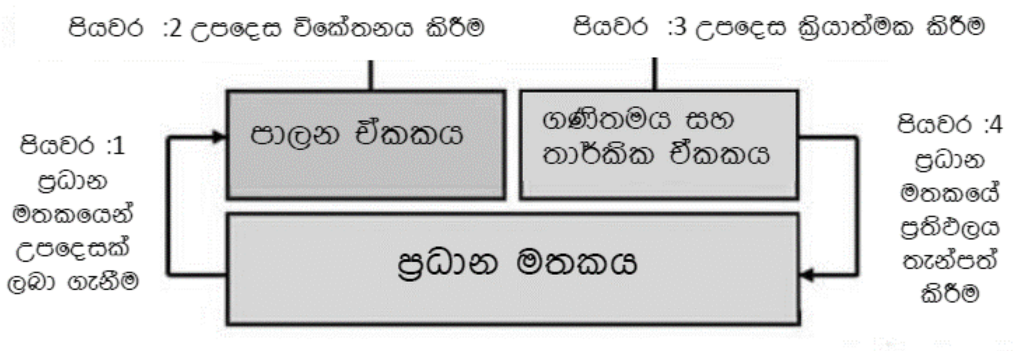
මතක රෙජිස්තර (Memory Registers)

අංක ගණිත හා තාර්කික ඒකකයේ (ALU – Arithmetic and Logic Unit) සංඥා තාවකාලිකව ගබඩා කර තැබීම සඳහාත් විවිධ සකසනයන්ට ලක්වන දත්ත මෙම රෙජිස්තර වල තාවකාලිකව ගබඩා කර තබා ගැනීමත් සිදුවේ. මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකය තුළ ප්‍රධාන වශයෙන් රෙජිස්තර වර්ග 3 ක් දැකගත හැකිය.

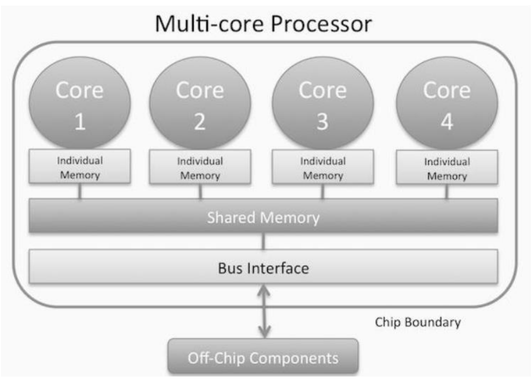
- Instruction Register (IR)
- Program Counter (PC)
- Accumulator

සෙවුම් - නිෂ්ව චක්‍රය (Fetch Execute Cycle)





බහුවර සකසනය (මල්ටි කෝර් - Multi Core Processor)



භෞතිකව පවතින එක් සකසනයක් තුළ තාර්කිකව ක්‍රියාත්මක වන සකසන කිහිපයක් සහිතව නිර්මාණය වූ සකසනයන් වේ.

උදා- Dual Core
Core i3

බහුහර සකසනයක අවශ්‍යතාව වැඩසටහන් වේගයෙන් ක්‍රියාත්මක කිරිම

- පරිගණක යන්ත්‍රයකින් උපරිම කාර්යය සාධනයක් ලබා ගැනීම
- සමාන්තර සැකසීමට

2.4 විවිධ වර්ගයේ මතකයන් සහ ඒවායේ ගති ලක්ෂණ හඳුනා ගැනීම

2.4 මතක ධූරාවලිය සහ ඒවායේ ගති ලක්ෂණ

මතක ධූරාවලිය සහ ඒවායේ ගති ලක්ෂණ වොන් නියුමන් නිර්මිතයට අනුව නිර්මාණය වූ පරිගණකයේ දී, එහි ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා මතක අත්‍යාවශ්‍ය වේ. පරිගණකයේ මතක යනු ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථ විශේෂයකි. පරිගණකයේ සමස්ථ ක්‍රියාවලියම මෙම මතක පදනම් කර ගනිමින් සිදු වේ.පද්ධතියේ විවිධ ස්ථාන වලදී විවිධ වර්ගයේ මතක භාවිත වේ. පරිගණකය ක්‍රියාත්මක කල මොහොතේ සිට එය අක්‍රිය කරන තුරු මෙන්ම අක්‍රිය කිරීමෙන් අනතුරුව ද සමහර මතක ක්‍රියාත්මක වේ. ක්ෂුද්‍ර සකසනය යම් ක්‍රියාවක් කිරීමේ දී එය සිදුවන අවස්ථාව දක්වා එම දත්තය විවිධ මතක හරහා සකසනය වෙත පැමිණේ.

පරිගණක මතක ක්‍රියාත්මක වන ආකාරය අනුව වර්ගීකරණය කළ හැකිය.

නශ්‍ය මතකය - Volatile Memory

නශ්‍ය මතක යනු විදුලිය භාවිත කරමින් බිට් (Bit) ගබඩා කර තබා ගන්නා මතකයන්ය. විදුලිය විසන්ධි වූ විට මෙම මතක වල ගබඩා වී ඇති බිට් මැකී යයි. පරිගණකයේ විවිධ ස්ථාන වල භාවිතය සඳහා යොදා ගත හැකි නශ්‍ය මතක තාක්ෂණයන් කිහිපයකින්ම නිපදවනු ලැබේ.

- **ස්ථිතික සසම්භාවී ප්‍රවේශ මතකය - SRAM Static Random Access Memory Static RAM / SRAM**

මෙම වර්ගයේ මතක පරිපථ අර්ධ සන්නායක භාවිත කරමින් නිපදවා ඇත. එනම් ට්‍රාන්සිස්ටර් ඩයෝඩ වැනි උපාංග භාවිත කර බිට් එකක් ගබඩා කළ හැකි පිළි පොල (Filp Flop) නිපදවීමෙන්ය. සමාන්‍යයෙන් පිළි පොල නිර්මාණය කිරීම සඳහා තර්ක ද්වාර (Logic Gates) දෙකක් භාවිත කරනු ලැබේ. මෙම මකත වල වාසි කිහිපයකි. අඩු විදුලි පරිභෝජනය, සරල බව, වේගවත් බව මෙන්ම විශ්වාසදායක බව ඉන් විශේෂිත වේ. අවාසි ලෙස මිළ අධික බව මෙන්ම අඩු ධාරිතාවයකින් යුක්ත බව දැකිවිය හැකිය. සාමාන්‍යයෙන් ක්ෂුද්‍ර සකසනයේ නිහිත මතක (Cache) සහ රෙජිස්ටර්ස් මෙම තාක්ෂණය භාවිතයෙන් නිපදවා ඇත.

- **ගතික සසම්භාවී ප්‍රවේශ මතකය - DRAM - Dynamic random-access memory(DRAM)**

මෙම මතක විශේෂය ද සංගෘහිත පරිපථ භාවිත කරමින් නිපදවනු ලබයි. බිට් එකක් ගබඩා කිරීම සඳහා කුඩා ධාරිත්‍රකයක් බාවිත කරනු ලැබේ. ධාරිත්‍රකයක් යනු විදුලිය ගබඩා කර තබා ගත හැකි ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංගයකි. ධාරිත්‍රකය ආරෝපනය වී ඇති විට 1 ගබඩා වී ඇති අතර විසර්ජනය වූ විට 0 ලෙස සලකනු ලැබේ. සාමාන්‍යෙයන් ධාරිත්‍රකයක ආරෝපන ගබඩා කර ඇති විට කාලයත් සමග එය ක්‍රමයෙන් විසර්ජනය වී යයි. එවිට දත්තය ද අහෝසි වී යයි. මෙය වැලැක්වීම සඳහා වෙනම පරිපථයක් භාවිත කරමින් දත්ත නැවත නැවත අලුත් කිරීම කළයුතු වේ. මෙය Refresh කිරීම ලෙස හඳුන්වයි. DRAM තාක්ෂණය භාවිතයෙන් විශාල ප්‍රමාණයේ මතක නිපදවනු ලැබේ. අඩු වියදමකින් නිපදවිය හැකි නිසා පරිගණක වල සසම්භාවී ප්‍රවේශ මතකය හෙවත් RAM නිපදවීම සඳහා බහුලව භාවිත කරනු ලැබේ.

- **සමමුහුර්ථ ගතික සසම්භාවී ප්‍රවේශ මතකය - SDRAM -Synchronous Dynamic Random Access Memory**

මෙම මතක පරිපථ පරිගණක මව් පුවරුවේ ඝටිකාව (Clock) සමග සමමුහුර්ථ වෙමින් කටයුතු කරන විශේෂයකි. එනිසා ම ඝටිකා ස්පන්දනයේ වේගය මත මතකය ක්‍රියාත්මක වන වේගය ද වෙනස් වේ. අද භාවිත කරන බොහෝ මතක පරිපථ මෙම ගණයේ ඒවා ලෙස සලකනු ලැබේ. මූලික අවස්ථාවේ දී SDRAM (synchronous DRAM) ලෙස හඳුන්වා දුන්නද එය සංවර්ධයේ දී SDRAM→DDR→ DDR2→DDR3→ DDR4 ආදී වශයෙන් හඳුන්වා දෙන ලදි.

Names	Memory clock	Theoretical bandwidth
DDR	100 MHz	1.6 GB/s
DDR2	200 MHz	6.4 GB/s
DDR3	200 MHz	12.8 GB/s
DDR4	300 MHz	19.2 GB/s

DDR5 වසර 2019 දී ඉදිරිපත් කිරීමට අපේක්ෂිත

රෙජිස්ටර්- Registers - SRAM භාවිත කරමින් නිපදවා ගනු ලැබේ. මෙය ඉතාම වේගවත් වන අතර ඉතාම කුඩා ධාරිතාවයකින් යුකත වේ. මිළ අධික වේ.

- **නිහිත මතකය -Cache Memory**

මේ සඳහා ද SRAM තාක්ෂණයම භාවිත කරනු ලැබේ. මෙය ද වේගවත් මතකයක් වන අතර ධාරිතව මධ්‍යම ප්‍රමාණයක වන අතර සියල්ල රෙජිස්ටර් වලට දෙවෙනි වේ.

මෙම මතකයේ ආකාර තුනකි. එනම් ,

- පළමු මට්ටමේ වාරක මතකය (L1 Cache)
- දෙවන මට්ටමේ වාරක මතකය (L2 Cache)
- තෙවන මට්ටමේ වාරක මතකයයි (L3 Cache)

- **සසම්භාවී ප්‍රවේශ මතකය Random Access memory - RAM** – මේ සඳහා DRAM /SDRAM තාක්ෂණය භාවිත කරන ලැබේ.

සසම්භාවී මතකය යනු පරිගණකයක ප්‍රාථමික මතකයයි. නූතන පරිගණක වල මෙය විශාල අගයක් ගනී. එය ගිගා බයිට් 8-16 වන අවස්ථා ද ඇත. මෙම මතක ඒකකය වෙනමම පරිපථයක් ලෙසින් පරිගණකයේ මව් පුවරුවට සවි කරනු ලැබේ. වේගවත් බව ඉහත මතකයන්ට සාපේක්ෂව අඩුය. නමුත් නිෂ්පාදනය කරන තාක්ෂණය අනුව වර්ග ගණනාවකි.

මතක පාලකය Memory Controller

මතක පාලකය සංගෘහිත පරිපථයක් ලෙස සකසා මව්පුවරුවේ සවි කර ඇත. බොහෝ විට මෙය චිප් එකකි. එය වෙනත් විශාල චිප් එකක අන්තර්ගත කර තිබේ. මෙම ඒකකය මගින් ප්‍රධාන මතකයට දත්ත සැපයීම මෙන්ම ලබා ගැනීමේ කාර්යය පාලනය කරනු ලැබේ.

නශ්‍ය නොවන මතකය Non Volatile Memory

නශ්‍ය නොවන මතකය යනු විදුලිය නොමැති වුව ද දත්ත නොමැකී යන මතකයන්ය. මේවා නිපදවීම සඳහා විවිධ ක්‍රම භාවිත වේ. ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථ (Electronic Circuits) , චුම්භක මාධ්‍ය (Magnetic Media) සහ ප්‍රකාශ මාධ්‍ය (Optical media) එයින් විශේෂිත වේ.

- **පඨන මාත්‍ර මතකය / කියවීමට පමණක් ඇති මතකය (ROM- Read Only Memory)**
  - **ක්‍රමලේඛිත, කියවීමට පමණක් ඇති මතකය - PROM - Programmable ROM** මෙවැනි මතක තුල එක්වරක් පමණක් දත්ත ලිවිය හැකි අතර ඉන් පසුව මැකීය නොහැකිය.
  - **මැකිය හැකි, ක්‍රමලේඛිත, කියවීමට පමණක් ඇති මතකය - EPROM - Erasable PROM** පාරජම්බුල කිරණ(ULTA VIOLET) මගින් දත්ත මැකිය හැකි අතර ස්ථාවර ලෙස නැවත ලිවිය හැකිය.

- ○ **විද්‍යුත් වශයෙන් මැකිය හැකි අතර , ක්‍රමලේඛිත, කියවීමට පමණක් ඇති මතකය EEPROM -Electrically Erasable PROM** විද්‍යුතය භාවිතයෙන් දත්ත මැකිය හැකි අතර නැවත ස්ථාවර ලිවිය හැකිය.

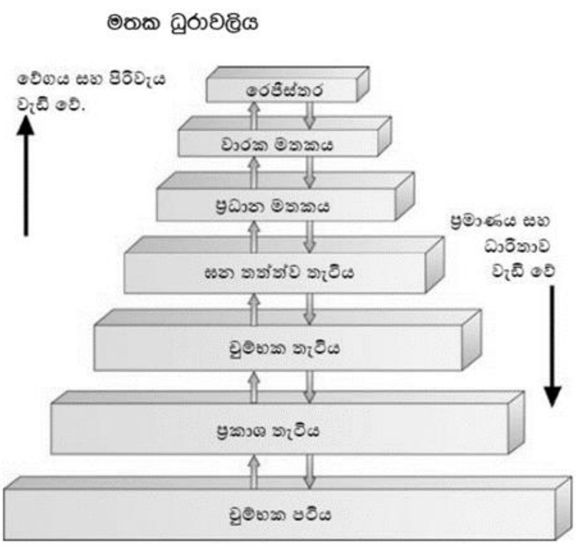
- **ද්විතීයික අවයනය -(Secondary Storage)**
  - ○ **චුම්බකකාශ** - දෘඩ තැටිය (Hard Disk) , නම්‍ය තැටිය (Floppy Disk) ,චුම්බක පටිය (Magnetic Tape)
  - ○ **සැනෙළි මතක** - ඝණ තත්ත්ව ආවයන (Solid State Drive) , සැනෙළි ධාවක (Flash Drive) , මතක කාඩ් පත් (Memory Card)
  - ○ **ප්‍රකාශ මාධ්‍ය** - සුසංහිත තැටි (CD), සංඛ්‍යාක බහුවිධ තැටිය (DVD), බ්ලූ රේ තැටිය (Blue Ray Drive)

දත්තයක් ද්විතියික ආවයනක සිට ක්ෂුද්‍ර සකසනය දක්වා ගමන් මාර්ගය

ක්ෂුද්‍ර සකසනය - Registers - L1 Cache - L2 Cache - L3 Cache - RAM - Hard disk - CD/DVD Drive /Tape Drive

මතක ධූරාවලිය

මතක ධූරාවලිය යනු එක් එක් මතක , එය ක්‍රියාත්මක වන වේගය සහ ධාරිතාවය පදනම් කර ගනිමින් අනුපිළිවෙලකට සකස් කර ඇති ආකාරයයි. මෙහි දී වේගය සහ ධාරිතාවය පදනම් කර ගනිමින් ප්‍රස්ථාර ගත කිරීමක් කළ හැකිය.



මතක ධූරාවලියේ අවශ්‍යතාවය

මතක ධූරාවලිය පිළිබඳව අධ්‍යයන කිරීමේ දී යම් යම් මතක, පරිගණක පද්ධතියක් තුල ක්‍රියාත්මක කිරීමේ දී එහි වේගවත් බව සහ ධාරිතාවය සැළකිල්ලට ගනු ලැබේ. මෙහිදී එක් බිටුවක් සඳහා වැය වන පිරිවැය ද සැළකිය හැකිය. වේගවත් මතක සඳහා වැඩි පිරිවැයක් දැරීමට සිදු වේ. එනිසාම වේගවත් මතක වල ධාරිතාවය අවම අගයක පවතී.

විවිධ මතක සහ ඒවායේ නිර්ණායක

භෞතික ප්‍රමාණය - මතක පරිපථයක් භෞතික වශයෙන් නිෂ්පාදනය කිරීමේ දී එහි ප්‍රමාණය පිළිබඳව සැළකිල්ලට ගනු ලැබේ. ක්ෂුද්‍ර සකසන තුල භාවිත කරන මතක භෞතික වශයෙන් ඉතාම කුඩා වේ.

දත්ත ඝණත්වය (ක්ෂේත්‍රීය ඝණත්වය) Areal density

යම් පටියක නිශ්චිත දිගක, මතුපිටක යම් ඉඩ ප්‍රමාණයක හෝ පරිගණක ආචයන මාධ්‍යයක නිශ්චිත ප්‍රමාණයක් තුළ ගබඩා කළ හැකි දත්ත ප්‍රමාණය එම මාධ්‍යයේ ගබඩා කළ හැකි දත්ත වල ක්ෂේත්‍රීය ඝණත්වය ලෙස දක්වනු ලැබේ. වැඩි ක්ෂේත්‍රීය ඝණත්වයක් සහිත මාධ්‍ය භාවිත කරන විට ඉතා කුඩා භෞතික ප්‍රමාණයක විශාල දත්ත ප්‍රමාණයක් ගබඩා කළ හැකිය.

ප්‍රවේශ විධි

ප්‍රවේශ විධිය යනු යම් මාධ්‍යයක දත්තයක් ගබඩා කර ඇති විට අදාල දත්තය ලබා ගැනීම සඳහා දත්තය සොයා ගැනීමේ ක්‍රියාවලියයි. මෙය මූලික ක්‍රම දෙකකට කරනු ලැබේ.

- පිළිවෙලින් ප්‍රවේශ වීම - Sequential Access
  පිළිවෙලින් ප්‍රවේශ වීමේ දී සොයනු ලබන දත්ත හමුවන තුරු පිළිවෙලින් සෙවීම සිදු කළ යුතුය. එවිට අනවශ්‍ය දත්ත වෙත ද ප්‍රවේශ වීමට සිදුවන නිසා විශාල කාලයක් ගත වේ. මෙය අවාසියකි. උදාහරන ලෙස මැග්නටික් පටි දැක්විය හැකිය.

- ක්ෂණික ප්‍රවේශ - Random Access
  ක්ෂණික ප්‍රවේශයේ දී සොයනු ලබන දත්තයට අදාළ ලිපිනය භාවිතයෙන් ක්ෂණිකව දත්තය වෙත ප්‍රවේශ විය හැකිය. මෙය ඉතා වේගවත් ප්‍රවේශ විධියකි. දෘඩ තැටි, සැනෙළි මතක මෙන්ම සංයුක්ත තැටි වලදී මෙම ක්‍රමය භාවිත වේ

ප්‍රවේශ කාලය (ප්‍රමාදය /ගතවන කාලය)

යම් දත්තයක් මතකයෙන් සොයාගෙන සැකසීමට යොමු කිරීම සඳහා ගත වන කාලය ප්‍රවේශකාලය වේ. මෙය යම් උපාංගයක් හෝ පරිගණක වැඩසටහනකින් හෝ කරන කාර්යයක් විය හැකිය. DRAM වල දී මෙම කාලය නැනෝ තත්පර 50 - 150 අගයක් විය හැකිය. SRAM වල දී එය නැනෝ තත්පර 10 කට වඩා අඩු අගයක පවතී. ප්‍රවේශ වීමේ කාලය වේගවත් වන විට සකසනයට අකර්මණ්‍යව සිටිය යුතු කාලය අවම වේ.

ධාරිතාවය

මතක වල ධාරිතාව සාමාන්‍යයෙන් පරිගණකයේ දත්ත මනින ආකාරයටම දක්වනු ලැබේ.

8 Bits	=1 Byte
1024 Byte	=1KB
1024 KB	=1MB
1024 MB	=1GB
1024 GB	=1 TB
1024 TB	=1 PB

පිරිවැය -

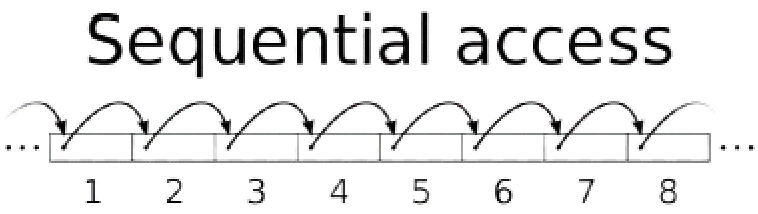
මෙහිදී බයිට් එකක් වෙනුවෙන් වැය වන මුදල සලකා බලනු ලැබේ. බොහෝ විට ඉතා වේගවත් මතක පරිපථ නිපදවීමේදී බයිට් එකක් වෙනුවෙන් වැඩි මුදලක් වැය වේ. එනිසාම රෙජිස්ටර් වැනි මතක මිළෙන් අධික වේ

මතක ප්‍රවේශ ක්‍රම

1. **අනුක්‍රමික ප්‍රවේශය - (Sequential / Serial access)**

   මෙහිදී ද්විතියික මතක ආචයනයේ තැන්පත් කර ඇති දත්ත වලට ප්‍රවේශ විය හැක්කේ ඒකකයකට පසු ඒකකයක් ලෙස පිළිවෙලකටය.

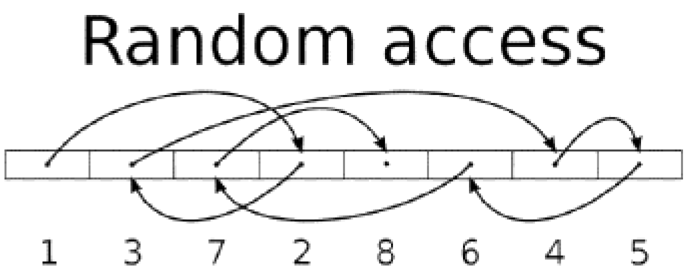
   උදා- චුම්භක පටිය



2. අහඹු ප්‍රවේශය - (Random Access)

මෙහිදී ද්විතියික මතක ආචයනයේ කවර හෝ තැනක තැන්පත් කර ඇති දත්ත ඍජුව ප්‍රවේශ කර ගත හැකිය .

උදා- සසම්භාවී ප්‍රවේශ මතකය



උසස් පෙළ තොරතුරු හා සන්නිවේදන තාක්ෂණයය උගන්වන ගුරුවරුන් සහ දරුවන් වෙනුවෙන් සකස් කළ මෙම පොතේ දෙවැනි ඒකකයට අවශ්‍ය සමහරක් කරුණු සහ පින්තූර අන්තර්ජාලයෙන් සහ ගුරු අත්පොතෙන් උපුටා ගන්නා ලදී.

නිපුණතාව 03 - පරිගණකයෙහි දත්ත හා උපදෙස් නිරූපණය කරන ආකාරය විමර්ශනය කර ඒවා ගණිතමය හා තාර්කික මෙහෙයුම් සඳහා යොදා ගනී.

3.1 - පරිගණකයෙහි සංඛ්‍යා නිරූපණය කරන ආකාරය විශ්ලේෂණය කරයි.

ගණනය කිරීම සඳහා නිර්මාණය වූ වඩාත්ම දියුණු උපකරණය වන්නේ පරිගණකයයි. පරිගණකයෙහි අභ්‍යන්තර ක්‍රියාවලිය විමසා බැලීමේ දී එහි දත්ත හා උපදෙස් නිරූපණය කරනුයේ විද්‍යුත් සංඥා දෙකක් මඟිනි. එනම් 1 සහ 0 අවස්ථායි.මෙය ඉලෙක්ට්‍රෝනික පරිපථ වල “on” හා “off” යන අවස්ථා දෙකට සමාන වේ.

සංඛ්‍යා පද්ධති -

ප්‍රමාණාත්මකව දත්ත නිරූපණය කිරීම සඳහා භාවිතා කරනු ලබන සංකේත, ඉලක්කම් ලෙස හඳුන්වන අතර මෙසේ අගයක් නිරූපණය කිරීම සඳහා භාවිතා කරනු ලබන කිසියම් නිඛිල කුලකයක් සංඛ්‍යා පද්ධතියක් ලෙස සැලකේ.

සංඛ්‍යා පද්ධති වර්ග

1. ස්ථානීය අගයක් රහිත සංඛ්‍යා පද්ධති

මෙහි භාවිතා වන සංකේත සඳහා , ඊට වෙන් වූ නිශ්චිත අගයක් පවතින අතර කුමන ස්ථානයක භාවිතා කලත් ඒ සඳහා ලැබෙනුයේ එකම අගයකි.

උදා - රෝම ඉලක්කම් - I , II, III

2. ස්ථානීය අගයන් සහිත සංඛ්‍යා පද්ධති

මෙවැනි සංඛ්‍යා පද්ධති තුළ සීමිත ඉලක්කම් ප්‍රමාණයක් භාවිතා කරන අතර සංකේතය පිහිටන ස්ථානය අනුව එහි අගය වෙනස් වේ.

සංඛ්‍යා පද්ධතිය (Number System)	පාදය (Base Value)	භාවිතා කරන ඉලක්කම් (Number and alphabetic character used)
1. ද්විමය (Binary)	2	0,1
2. අෂ්ටමය (Octal)	8	0,1,2,3,4,5,6,7
3. දශමය (Decimal)	10	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9
4. ෂඩ්දශමය (Hexa-decimal)	16	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9, A, B, C, D, E, F

- සෑම සංඛ්‍යා පද්ධතියක්ම සෑදී ඇත්තේ ඒකකය (Unit) , සංඛ්‍යාව (Number) හා පාදය (Base) මතයි.

- ඒකකය (Unit) - යම් වස්තුවක් ඒකකයක් ලෙස සැලකේ.
  උදා - අඹ ගෙඩියක්
- සංඛ්‍යාව(Number) - ඒකකයක් හෝ ප්‍රමාණයක් නිරූපණය කරන සංකේතයක් , සංඛ්‍යාවක් ලෙස සැලකේ.
- පාදය (Base) - යම් සංඛ්‍යා පද්ධතියකට නිරූපණය කළ හැකි සංඛ්‍යා ප්‍රමාණය එහි පාදය ලෙස ලබා ගැනේ. ඕනෑම සංඛ්‍යා පද්ධතියක පාදය දශමය සංඛ්‍යා වලින් ප්‍රකාශ කෙරේ.

දශමය , ද්විමය , අෂ්ටමය , ෂඩ්දශමය සංඛ්‍යා පද්ධති

- දශමය සංඛ්‍යා පද්ධතිය (Decimal Number System)

සංඛ්‍යා පද්ධතිය	දශමය හෙවත් දහයේ පාදයේ සංඛ්‍යා පද්ධති
පාදය	10
භාවිතා වන සංඛ්‍යාංක	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9
සංඛ්‍යා පද්ධතියේ භාවිතා වන මුළු සංඛ්‍යා ප්‍රමාණය	10

- එදිනෙදා ජීවිතයේදී අප භාවිතා කරනු ලබන සංඛ්‍යා පද්ධතිය බැවින් බොහෝ විට පාදය සඳහන් නොකරයි.

බර සාධකය (Weighting Factor)

සංඛ්‍යා පද්ධතියක් තුළ සංඛ්‍යාව පිහිටන ස්ථානය අනුව එහි වටිනාකම වෙනස් වේ. ස්ථානයක් සඳහා පවතින ස්ථානීය අගයන් සංඛ්‍යා පද්ධතියේ බර සාධකය (Weighting Factor) ලෙස හඳුන්වයි.

01) 454 සංඛ්‍යාව සෑදී ඇති ආකාරය බලමු.

$$454 = 400 + 50 + 4$$
$$= 4 \times 100 + 5 \times 10 + 4 \times 1$$
$$= 4 \times 10^2 + 5 \times 10^1 + 4 \times 10^0$$

4	5	4	
10^2	10^1	10^0	← බර සාධකය

02) 75.32 සංඛ්‍යාව සෑදී ඇති ආකාරය බලමු.

$$75.32 = 70 + 5 + 0.3 + 0.02$$
$$= 4 \times 10 + 5 \times 1 + 3 \times 0.1 + 2 \times 0.01$$
$$= 4 \times 10^1 + 5 \times 10^0 + 4 \times 10^{-1} + 2 \times 10^{-2}$$

7	5	.	3	2	
10^1	10^0		10^{-1}	10^{-2}	← බර සාධකය

- ද්විමය සංඛ්‍යා පද්ධතිය (Binary Number System)

සංඛ්‍යා පද්ධතිය	ද්විමය හෙවත් දෙකේ පාදයේ සංඛ්‍යා පද්ධති
පාදය	2
භාවිතා වන සංඛ්‍යාංක	0,1
සංඛ්‍යා පද්ධතියේ භාවිතා වන මුළු සංඛ්‍යා ප්‍රමාණය	2

01) 1011_2 සංඛ්‍යාව සලකමු.

1	0	1	1	
2^3	2^2	2^1	2^0	← බර සාධකය

02) 101.11_2 සංඛ්‍යාව

1	0	1	.	0	1	
2^2	2^1	2^0		2^{-1}	2^{-2}	← බර සාධකය

- ද්විමය සංඛ්‍යා පද්ධතියේ දැක්වෙන 0 හෝ 1 යන අගයන් බිටුවක් (Bit – **B**inary D**igit**) ලෙස සැලකේ.

➢ අෂ්ටමය සංඛ්‍යා පද්ධතිය (Octal Number System)

සංඛ්‍යා පද්ධතිය	අෂ්ටමය හෙවත් දහසයේ සංඛ්‍යා පද්ධති
පාදය	8
භාවිතා වන සංඛ්‍යාංක	0,1,2,3,4,5,6,7
සංඛ්‍යා පද්ධතියේ භාවිතා වන මුළු සංඛ්‍යා ප්‍රමාණය	8

01) 7051_8 සංඛ්‍යාව සලකමු.

7	0	5	1	
8^3	8^2	8^1	8^0	← බර සාධකය

02) 24.63_8 සංඛ්‍යාව සලකමු.

2	4	.	6	3	
8^1	8^0		8^{-1}	8^{-2}	← බර සාධකය

➢ ෂඩ්දශමය සංඛ්‍යා පද්ධතිය (Hexadecimal Number System)

සංඛ්‍යා පද්ධතිය	ෂඩ්දශමය හෙවත් දහසයේ පාදයේ සංඛ්‍යා පද්ධති
පාදය	16
භාවිතා වන සංඛ්‍යාංක	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F
සංඛ්‍යා පද්ධතියේ භාවිතා වන මුළු සංඛ්‍යා ප්‍රමාණය	16

සංකේතය	A	B	C	D	E	F
වටිනාකම	10	11	12	13	14	15

01) $A9D_{16}$ සංඛ්‍යාව සලකමු.

A	9	D	
16^2	16^1	16^0	← බර සාධකය

02) $5F.C8_{16}$ සංඛ්‍යාව සලකමු.

5	F	.	C	8	
16^1	16^0		16^{-1}	16^{-2}	← බර සාධකය

❖ අභ්‍යාස 01 - පහත සංඛ්‍යාවන්හි බර සාධක ලියා දක්වන්න.

01) 230_8　　02) 769　　03) $A2D_{16}$

04) 101110_2　　05) $FE.02D_{16}$　　06) 101.101_2

වැඩිම වෙසෙසි අගය (LSD)

යම්කිසි සංඛ්‍යාවක වම්පස කෙළෙවරෙහි පිහිටි ශුන්‍ය නොවන ස්ථානීය අගය වැඩිම අගය එම සංඛ්‍යාවෙහි වැඩිම වෙසෙසි අගය ලෙස හැඳින්වේ.

01) 1101_2 සංඛ්‍යාව සලකමු.

MS → 1	1	0	1
2^3	2^2	2^1	2^0

අඩුම වෙසෙසි අගය (LSD)

පූර්ණ සංඛ්‍යාවක දකුණුපස කෙළවරෙහි පිහිටි ස්ථානීය අගය අඩුම සංඛ්‍යාවද, දශම සංඛ්‍යාවක දශම තිතෙන් දකුණුපස ශුන්‍ය නොවන ස්ථානීය අගය අඩුම සංඛ්‍යාව එහි අඩුම වෙසෙසි අගය ලෙස හැඳින්වේ.

01) 100.01_2 සංඛ්‍යාව සලකමු.

1	0	0	•	0	1 ← LSD
2^2	2^1	2^0		2^{-1}	2^{-2}

❖ අභ්‍යාස 02 - පහත සංඛ්‍යාවන්හි වැඩිම වෙසෙසි අගය / අඩුම වෙසෙසි අගය ලියා දක්වන්න.

සංඛ්‍යාව	MSD	LSD
1. 3480		
2. 1425.0		
3. 67.50		
4. 08.0		
5. 0243		

සංඛ්‍යා පද්ධති අතර පරිවර්තනය

දශමය සංඛ්‍යා ද්විමය, අෂ්ටමය හා ෂඩ් දශමය සංඛ්‍යා වලට පරිවර්තනය

1. දශමය සංඛ්‍යා ද්විමය සංඛ්‍යාවක් බවට පරිවර්තනය

- දෙන ලද දශමය අගය පහළ අතට 2 න් බෙදන්න.
- එක් එක් අවස්ථාවේ දී බෙදීමෙන් පසු ලැබෙන ශේෂය (ඉතිරිය) ඉදිරියෙන් ලියන්න.
- දී ඇති අගයෙහි ලබ්ධිය 0 වන තෙක් බෙදීම සිදු කරන්න.
- පහළ සිට ඉහළට ඇති ශේෂය අනුපිළිවෙළට ලියන්න.

උදා - 14_{10} සංඛ්‍යාව ද්විමය සංඛ්‍යාවකට පරිවර්තනය.

ඉතිරිය සටහන් කරන්න

2 න් බෙදන්න →

2	14	
2	7	0
2	3	1
2	1	1
	0	1

ඉතිරිය පහළ සිට ඉහළට ලියන්න.

ලබ්ධිය

$14_{10} = 1110_2$

2. දශමය සංඛ්‍යා අෂ්ටමය සංඛ්‍යාවක් බවට පරිවර්තනය

- දෙන ලද දශමය අගය පහළ අතට 8න් බෙදන්න.
- එක් එක් අවස්ථාවේ දී බෙදීමෙන් පසු ලැබෙන ශේෂය ඉදිරියෙන් ලියන්න.
- දී ඇති අගයෙහි ලබ්ධිය 0 වන තෙක් බෙදීම සිදු කරන්න.
- පහළ සිට ඉහළට ඇති ශේෂය අනුපිළිවෙළට ලියන්න.

උදා - 102_{10} සංඛ්‍යාව අෂ්ටමය සංඛ්‍යාවකට පරිවර්තනය.

8	102	
8	12	- 6
8	1	- 4
	0	- 1

$102_{10} = 146_8$

3. දශමය සංඛ්‍යා ෂඩ්දශමය සංඛ්‍යාවක් බවට පරිවර්තනය

- දෙන ලද දශමය අගය පහළ අතට 16 න් බෙදන්න.
- එක් එක් අවස්ථාවේ දී බෙදීමෙන් පසු ලැබෙන ශේෂය ඉදිරියෙන් ලියන්න.
- දී ඇති අගයෙහි ලබ්ධිය 0 වන තෙක් බෙදීම සිදු කරන්න.
- පහළ සිට ඉහළට ඇති ශේෂය අනුපිළිවෙළට ලියන්න.

උදා - 42_{10} සංඛ්‍යාව අෂ්ටමය සංඛ්‍යාවකට පරිවර්තනය.

16	42	
16	2	- 10 (A)
	0	- 2

$42_{10} = 2A$

ද්විමය , අෂ්ටමය හා ෂඩ් දශමය සංඛ්‍යා දශම සංඛ්‍යා බවට පරිවර්තනය

- දෙන ලද සංඛ්‍යාවෙහි බර සාධකය ලියා ගන්න.
- එම බර සාධකය සහ එය අදාළ ස්ථානයෙහි අගය සමඟ ගුණ කරන්න.
- ගුණ කිරීමෙන් ලැබෙන අගයන් එකතු කරන්න.

4. ද්විමය සංඛ්‍යා දශමය සංඛ්‍යාවක් බවට පරිවර්තනය

උදා - $1\,0\,1\,1_2$ සංඛ්‍යාව අෂ්ටමය සංඛ්‍යාවකට පරිවර්තනය.

$1\,0\,1\,1_2$

$2^0 \times 1 = 1$

$2^1 \times 1 = 2$

$2^2 \times 0 = 0$

$2^3 \times 1 = 8$

$\underline{\underline{11}}$

$1011_2 = 11_{10}$

5. **අෂ්ටමය සංඛ්‍යා දශමය සංඛ්‍යාවක් බවට පරිවර්තනය**

උදා - 702_8 සංඛ්‍යාව දශමය සංඛ්‍යාවකට පරිවර්තනය.

$7\,0\,2_8$

$8^0 \times 2 = 2$

$8^1 \times 0 = 0$

$8^2 \times 7 = 448$

450

$702_8 = 450_{10}$

6. **ෂඩ් දශමය සංඛ්‍යා දශමය සංඛ්‍යාවක් බවට පරිවර්තනය**

උදා - $A\,7_{16}$ සංඛ්‍යාව දශමය සංඛ්‍යාවකට පරිවර්තනය.

$A\,7_{16}$

$16^0 \times 7 = 7$

$16^1 \times 10 = 160$

167

$7\,A_{16} = 167_{10}$

ද්විමය සංඛ්‍යා, අෂ්ටමය හා ෂඩ් දශමය සංඛ්‍යා බවට පරිවර්තනය

7. ද්විමය සංඛ්‍යා, අෂ්ටමය සංඛ්‍යා බවට පරිවර්තනය

- දී ඇති ද්විමය සංඛ්‍යාවේවෙ ඇති ඉලක්කම් දකුණු පස සිට 3 බැගින් වන සේ වෙන් කර ගන්න.
- එසේ වෙන් කිරීමේ දී වම් කෙළවරෙහි ඉලක්කම් 3 සම්පූර්ණ නොවේ නම්, ඉදිරියට 0 යොදා සම්පූර්ණ කර ගන්න.
- එක් එක් 3 කාණ්ඩයෙහි අගයන් වෙන වෙනම ලබා ගන්න.

- දශම සහිත සංඛ්‍යාවක් නම්, දශම තිත (Binary Point) සිට වමට 3 බැගින් වන සේ සහ දශම තිත සිට දකුණට 3 බැගින් වන සේ වෙන් කරන්න.

3 ←— • —→ 3

- එක් එක් තුනේ ගොඩවල අදාළ අගය ලියන්න.

පහත වගුව අධ්‍යනයෙන් එක් එක් අෂ්ටමය අගය සඳහා වන ද්විමය අගය පිළිබඳ අවබෝධයක් ලබා ගත හැක.

අෂ්ටමය අගය	ද්විමය සංඛ්‍යාව
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

උදා -

01) 1010001101_2 සංඛ්‍යාව අෂ්ටමය සංඛ්‍යාවකට පරිවර්තනය.

001	010	001	101
1	2	1	5

$1010001101_2 = 1215_8$

02) $11101\ .1011_2$ සංඛ්‍යාව අෂ්ටමය සංඛ්‍යාවකට පරිවර්තනය.

←— —→

011	101	•	101	100
3	5	•	5	4

$11101\ .1011_2 = 35.54_8$

8. ද්විමය සංඛ්‍යා, ෂඩ් දශමය සංඛ්‍යා බවට පරිවර්තනය

- දී ඇති ද්විමය සංඛ්‍යාවේ ඇති ඉලක්කම් දකුණු පස සිට 4 බැගින් වන සේ වෙන් කර ගන්න.
- එසේ වෙන් කිරීමේ දී වම් කෙළවරෙහි ඉලක්කම් 4 සම්පූර්ණ නොවේ නම්, ඉදිරියට 0 යොදා සම්පූර්ණ කර ගන්න.
- එක් එක් 4 කාණ්ඩයෙහි අගයන් වෙන වෙනම ලබා ගන්න.
- දශම සහිත සංඛ්‍යාවක් නම්, දශම තිත (Binary Point) සිට වමට 4 බැගින් වන සේ සහ දශම තිත සිට දකුණට 4 බැගින් වන සේ වෙන් කරන්න.

4 ←— • —→ 4

- එක් එක් තුනේ ගොඩවල අදාළ අගය ලියන්න.

පහත වගුව අධ්‍යනයෙන් එක් එක් ෂඩ් දශමය අගය සඳහා වන ද්විමය අගය පිළිබද අවබෝධයක් ලබා ගත හැක.

ෂඩ් දශමය අගය	**ද්විමය සංඛ්‍යාව**
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

උදා -

01) 111001010_2 සංඛ්‍යාව ෂඩ් දශමය සංඛ්‍යාවකට පරිවර්තනය.

0001	1100	1010
1	12(C)	10 (A)

$111001010_2 = 1CA_{16}$

02) $1001101 .100101_2$ සංඛ්‍යාව ෂඩ් දශමය සංඛ්‍යාවකට පරිවර්තනය.

← →

0100	1101	•	1001	0100
4	13(D)	•	9	2

$1001101 .100101_2 = 4D.92_{16}$

අෂ්ටමය හා ෂඩ් දශමය සංඛ්‍යා, ද්විමය සංඛ්‍යා බවට පරිවර්තනය

9. අෂ්ටමය සංඛ්‍යා , ද්විමය සංඛ්‍යාවක් බවට පරිවර්තනය

- දී ඇති අෂ්ටමය සංඛ්‍යාවේ එක් එක් අෂ්ටමය අගය සඳහා සමාන වන අගය, ද්විමය සංඛ්‍යා තුනකින් ලියන්න.(අෂ්ටමය සංඛ්‍යා වලට අනුරූප ද්විමය අගයන් ඇති ඉහත වගුව අධ්‍යනය කරන්න.)
- වම් පස ඇති වටිනාකමක් නොමැති 0 ඉවත් කරන්න.
- ලබා ගත් ද්විමය අගයන් ලබා ගත් අනුපිළිවෙළින් ලියන්න.

උදා -

01) 751_8 සංඛ්‍යාව ද්විමය සංඛ්‍යාවකට පරිවර්තනය.

7	5	1
111	101	001

$751_8= 111101001_2$

02) 20.54_8 සංඛ්‍යාව ද්විමය සංඛ්‍යාවකට පරිවර්තනය.

2	0	•	5	4
010	000	•	101	100

$20.54_8 = 10000.101100_2$

10. ෂඩ් දශමය සංඛ්‍යා , ද්විමය සංඛ්‍යාවක් බවට පරිවර්තනය

- දී ඇති ෂඩ්දශමය සංඛ්‍යාවේ එක් එක් ෂඩ්දශමය අගය සඳහා සමාන වන අගය, ද්විමය සංඛ්‍යා හතරකින් ලියන්න.(ෂඩ්දශමය සංඛ්‍යා වල අනුරූප ද්විමය අගයන් ඇති ඉහත වගුව අධ්‍යනය කරන්න.)
- වම් පස ඇති වටිනාකමක් නොමැති 0 ඉවත් කරන්න.
- ලබා ගත් ද්විමය අගයන් ලබා ගත් අනුපිළිවෙළින් ලියන්න.

උදා -

01) $9F1_{16}$ සංඛ්‍යාව ද්විමය සංඛ්‍යාවකට පරිවර්තනය.

9	F	1
1001	1111	0001

$9F1_{16} = 100111110001_2$

02) $4C.8D_{16}$ සංඛ්‍යාව ද්විමය සංඛ්‍යාවකට පරිවර්තනය.

4	C	•	8	D
0100	1100	•	1000	1101

$4C.8D_{16} = 1001100.10001101_2$

ෂඩ්දශමය සංඛ්‍යා අෂ්ටමයටත්, අෂ්ටමය සංඛ්‍යා ෂඩ්දශමයටත් පරිවර්තනය

11. ෂඩ්දශමය සංඛ්‍යා , අෂ්ටමය සංඛ්‍යාවක් බවට පරිවර්තනය

- දී ඇති ෂඩ්දශමය අගය ද්විමය සංඛ්‍යාවක් බවට පරිවර්තනය කරන්න.
- එසේ ලබා ගත් ද්විමය සංඛ්‍යාව අෂ්ටමය සංඛ්‍යාවක් බවට පරිවර්තනය කරන්න.
(මෙහි දී කලින් සිදු කළ පියවර 2 ක් සිදු වේ.)

උදා -

01) $A21_{16}$ සංඛ්‍යාව ද්විමය සංඛ්‍යාවකට පරිවර්තනය.

1	A	7	
0001	1010	0111	← ද්විමය අගය
	110100111_2		අෂ්ටමය සංඛ්‍යාවක් බවට පරිවර්තනය
110	100	111	← අෂ්ටමය සංඛ්‍යාව
6	4	7	

$A21_{16} = 647_8$

12. අෂ්ටමය සංඛ්‍යා , ෂඩ් දශමය සංඛ්‍යාවක් බවට පරිවර්තනය

- දී ඇති අෂ්ටමය අගය ද්විමය සංඛ්‍යාවක් බවට පරිවරතනය කරන්න.
- එසේ ලබා ගත් ද්විමය සංඛ්‍යාව ෂඩ් දශමය සංඛ්‍යාවක් බවට පරිවර්තනය කරන්න.

(මෙහි දී කලින් කළ පියවර 2 ක් සිදු වේ.)

උදා -

01) 452_8 සංඛ්‍යාව ද්විමය සංඛ්‍යාවකට පරිවර්තනය.

4	5	2	
100	101	010	
	100101010_2		← ද්විමය අගය
			ෂඩ් දශමය සංඛ්‍යාවක් බවට පරිවර්තනය
0001	0010	1010	← ෂඩ් දශමය සංඛ්‍යාව
1	2	10(A)	

$452_8 = 12A_{16}$

භාග සහිත දශමය සංඛ්‍යා ද්විමය , අෂ්ටමය ,ෂඩ් දශමය සංඛ්‍යා බවට පරිවර්තනය

- පළමුව පූර්ණ සංඛ්‍යාමය කොටස ද්විමය, අෂ්ටමය ,ෂඩ්දශමය සංඛ්‍යාවක් බවට පරිවර්තනය
- දශමය කොටස 2,8,16 න් ගුණ කරන්න.
- එසේ වැඩි කිරීමෙන් ලැබෙන පූර්ණ සංඛ්‍යාව වම්පසින් ලියන්න.
- දශම කොටස 0 වනතුරු ගුණ කළ යුතුය.
- නමුත් සමහරවිට 0 නොලැබේ. එවිට දශමස්ථාන කිහිපයක් සොයාගත් පසු ගුණ කිරීම නවත්වන්න.
- වම් පසින් ලියා ගත් අගය මුල සිට අගට ලියන්න.

13. භාග සහිත දශමය සංඛ්‍යා ,ද්විමය සංඛ්‍යාවක් බවට පරිවර්තනය.

උදා -

01) 9.25 සංඛ්‍යාව ද්විමය සංඛ්‍යාවකට පරිවර්තනය.

9 ⟶ 1001_2

$9.25 = 1001.01_2$

දශමය කොටස

	.25	× 2
0	.50	× 2
1 ↓	.00	

14. භාග සහිත දශමය සංඛ්‍යා , අෂ්ටමය සංඛ්‍යාවක් බවට පරිවර්තනය.

උදා -

01) 24.302 සංඛ්‍යාව අෂ්ටමය සංඛ්‍යාවකට පරිවර්තනය.

24 ⟶ 30_8

$24.302 = 30.232_8$

දශමය කොටස

	.302	× 8
2	.416	× 8
3 ↓	.328	× 8
2	.624	

15. භාග සහිත දශමය සංඛ්‍යා , ෂඩ්දශමය සංඛ්‍යාවක් බවට පරිවර්තනය.

උදා -

01) 30.5 සංඛ්‍යාව ෂඩ්දශමය සංඛ්‍යාවකට පරිවර්තනය

දශමය කොටස

30 ⟶ $1E_{16}$

	.5	× 16
8	.0	

$30.05 = 1E.8_{16}$

ලකුණුවත් ප්‍රමාණය (Signed Magnitude)

- සංඛ්‍යාවක ධන හෝ සෘණ පෙන්වීම සඳහා භාවිතා කරන බිටු අටේ පද්ධතියක් ලෙස මෙය දැක්විය හැක.
- සංඛ්‍යාවක වැඩිම වෙසෙසි අගය( ) "0" නම් ඉන් පිළිබිඹු වන්නේ එම සංඛ්‍යාව ධන සංඛ්‍යාවක් වන බවත් වැඩිම වෙසෙසි අගය "1"නම් ඉන් පිළිබිඹු වන්නේ එම සංඛ්‍යාව සෘණ සංඛ්‍යාවක් බවත්ය.

+ 15 - 0 0 0 0 0 1 1 1

-15 - 1 1 1 1 1 0 0 0

Sign bit

අනුපූරකය (Compliment)

- පරිගණකය භාවිතයෙන් ගණිත කර්ම සිදු කිරීමේදී සෘණ නිඛිල සංඛ්‍යා වල ද්විමය අගයන් දැක්වීම සඳහා අනුපූරක භාවිතා වේ.
- ධන සංඛ්‍යා සඳහා පවතින ද්විමය සංඛ්‍යාවම යොදා ගැනේ.

එකෙහි අනුපූරකය (1st compliment)

- සෘණ සංඛ්‍යා මෙම ක්‍රමයට ලියනු ලැබේ.
- පළමුව දී ඇති සෘණ සංඛ්‍යාවේ ධන අගය ද්විමය ආකාරයෙන් ලියා ගත යුතුය.
- 1හි අනුපූරක අනුව සෘණ අගය සෙවීමේදී ද්විමය අගයෙහි 1➞ 0 බවටත් 0 ⟶1 බවටත් හරවනු ලැබේ.

උදා -

1) -5 සංඛ්‍යාව 1 හි අනුපූරක ආකාරයෙන් දැක්වීම.

+5	=	0	1	0	1	
		↓	↓	↓	↓	
-5	=	1	0	1	0	1 හි අනුපූරකය

1හි අනුපූරකය භාවිතයෙන් ගැටලු විසඳීම

- දී ඇති සංඛ්‍යා ද්විමය ආකාරයට පරිවර්තනය කරන්න.
- සෘණ සංඛ්‍යාවෙහි 1 හි අනුපූරකය ලබාගන්න.
- ඉදිරියට ගෙන යන අගයක් (ආනතීය අගය/carry bit) පවතී නම් එම අගය නැවත එකතු කරන්න.

උදා -

1) 7-3 බිටු 8ක් භාවිතයෙන් 1හි අනුපූරක ආකාරයෙන් සුළු කිරීම.

7 + (- 3)

+7	→	0	0	0	0	0	1	1	1	— 1
+3	→	0	0	0	0	0	0	1	1	
-3	→	1	1	1	1	1	1	0	0	1හි අනුපූරකය — 2

1 + 2

		0	0	0	0	0	1	1	1	
		1	1	1	1	1	1	0	0	
බිටු 9ක් නිසා මෙම අගය ඉදිරියට ගෙනා අගය ලෙස නම් කෙරේ.(ආනතීය අගය) →	1	0	0	0	0	0	0	1	1	
									1	ආනතීය අගය එකතු කිරීම
		0	0	0	0	0	1	0	0	

දෙකෙහි අනුපූරකය (2’s Compliment)

- දී ඇති සෘණ සංඛ්‍යාවෙහි ද්විමය අගය ලබා ගන්න.
- එම සෘණ සංඛ්‍යාවට අදාළ 1හි අනුපූරකය ලබා ගන්න.
- ලබා ගත් 1 හි අනුපූරකයෙහි දකුණු පසට 1ක් එකතු කරන්න.

උදා -

-5 සංඛ්‍යාව 1 හි අනුපූරක ආකාරයෙන් දැක්වීම.

+5	=	0	0	0	0	0	1	0	1	
-5	=	1	1	1	1	1	0	1	0	← 1 හි අනුපූරකය
									1	← 1 ක් එකතු කරන්න
		1	1	1	1	1	0	1	1	-5 හි 2හි අනුපූරකය

2 හි අනුපූරක භාවිතයෙන් ගැටලු විසඳීම

- දී ඇති සංඛ්‍යා ද්විමය ආකාරයට පරිවර්තනය කරන්න.
- සෘණ සංඛ්‍යාවෙහි 2හි අනුපූරකය ලබා ගන්න.
- ඉදිරියට ගෙන යන අගයක් (ආනතීය අගය) පවතී නම් එම අගය නොසලකා හරින්න.

උදා -

1) 7-3 බිටු අටක් භාවිතයෙන් 2 හි අනුපූරක භාවිතයෙන් සුළු කරන්න.

7 + (- 3)

+7	0	0	0	0	0	1	1	1	——— (1)
+3	0	0	0	0	0	0	1	1	
-3	1	1	1	1	1	1	0	0	1හි අනුපූරකය
								1	1 ක් එකතු කරන්න
	1	1	1	1	1	1	0	1	2 හි අනුපූරකය— (2)

1 + 2

		0	0	0	0	0	1	1	1
		1	1	1	1	1	1	0	1
ඉදිරියට ගෙන යන අගයක් (ආනතීය අගය) නොසලකා හරින්න →	~~1~~	0	0	0	0	0	1	0	0
		0	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**

උදා -

දශමය අගය	1 හි අනුපූරකය	2 හි අනුපූරකය
+15	00001111	00001111
-15	11110000	11110001
+34	00100010	00100010
-34	11011101	11011110
+9	00001001	00001001
-9	11110110	11110111

3.2 - පරිගණකය තුළ, අනුලක්ෂණ නිරූපණය කරන්නේ කෙසේ දැයි විශ්ලේෂණය කරයි.

ලෝකයේ විවිධ ජාතීන් පරිගණක තාක්ෂණය කරා නැඹුරු වන අවස්ථාවේ දී විවිධ අනුලක්ෂණ භාවිතා කරයි. ඒවා පරිගණකයට තේරුම් ගැනීමට නම් ද්විමය අගයකට පරිවර්තනය කළ යුතු ය. ඒ සඳහා භාවිතා වන ලෝක සම්මත ක්‍රමවේදයන් පරිගණක කේත ක්‍රම ලෙස හැඳින්වේ.

ප්‍රධාන වශයෙන් පවතින කේතන පද්ධති,

1. ASCII – American Standard code for Information Interchange
2. BCD – Binary Coded decimal
3. EBCDIC – Extended binary coded decimal Interchange code
4. Unicode

ඇස්කි කේත ක්‍රමය (ASCII – American Standard code for Information Interchange)

- මෙම කේත ක්‍රමය හඳුන්වා දෙනු ලැබුයේ ඇමෙරිකාවෙහි Ancy නම් ආයතනයයි.

- ASCII මඟින් අනුලක්ෂණයක් නිරූපණය කිරීම සඳහා බිටු 7 ක් භාවිතා කරයි.
- මේ අනුව එකිනෙකට වෙනස් අනුලක්ෂණ 2^7 (128) ප්‍රමාණයක් දැක්වීමට ASCII මඟින් හැකියාව පවතී.

ද්විමය කේතන දශම ක්‍රමය (BCD – Binary Coded decimal)

- මෙම කේතන පද්ධතිය භාවිතා වන්නේ දශමය අගයක් ඉදිරිපත් කිරීම සඳහා පමණි.
- BCD මඟින් අනුලක්ෂණයක් නිරූපණය කිරීම සඳහා බිටු 4 ක් භාවිතා කරයි.
- මේ අනුව එකිනෙකට වෙනස් අනුලක්ෂණ 2^4 (16) ක ප්‍රමාණයක් දැක්වීමට පුළුවන් වුව ද BCD මඟින් නිරූපණය කරනුයේ 0 සිට 9 දක්වා සංඛ්‍යා පමණි.

දශමය අගය	**BCD අගය**
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001

උදා :-

01) 758_{10} සංඛ්‍යාව BCD මඟින්

7	5	8
0111	0101	1000

$758 = 011101011000_{BCD}$

02) 01011000_{BCD} හි දශමය අගය

0101	1000
5	8

$01011000_{BCD} = 58$

විස්තෘත ද්විමය කේතන දශම ක්‍රමය (EBCDIC– Extended binary coded decimal Interchange code)

- මෙම කේතන පද්ධතිය මඟින් අනුලක්ෂණයක් නිරූපණය කිරීම සඳහා බිටු 8 ක් භාවිතා කරයි.
- මේ අනුව එකිනෙකට වෙනස් අනුලක්ෂණ 2^8 (256) ප්‍රමාණයක් දැක්වීමට හැකියාව පවතී.

ඒකකේත (Unicode)

- මෙම කෙත්න පද්ධතිය මඟින් අනුලක්ෂණයක් නිරූපණය කිරීම සඳහා බිටු 16 ක් භාවිතා කරයි.
- මේ අනුව එකිනෙකට වෙනස් අනුලක්ෂණ 2^{16} (65536) ප්‍රමාණයක් දැක්වීමට හැකියාව පවතී.
- වැඩිම අනුලක්ෂණ ප්‍රමාණයක් දක්වන කේතන පද්ධතිය වේ.
- සිංහල, දෙමළ ආදී භාෂාවන් පරිගණක පද්ධති තුළ නිරූපණය කළ හැකි වූයේ මෙම කේතන පද්ධතිය නිසාය.

3.3 - ද්විමය සංඛ්‍යා සඳහා මූලික අංක ගණිත සහ තාර්කික මෙහෙයුම් භාවිතා කරයි.

ද්විමය අංක ගණිත මෙහෙයුම්

එකතු කිරීම →

- ද්විමය සංඛ්‍යා එකතු කිරීමේ දී පැවතිය හැක්කේ 1 හා 0 පමණි.
- අගයන්හි එකතුව 1 ට වඩා වැඩි අවස්ථාවේ දී 2 න් එම අගය අඩු කර ,අඩු කළ 2 එකක් ලෙස ඉදිරියට රැගෙන යන්න.

උදා -

$$\begin{array}{r} 1_2 \\ +\ 0_2 \\ \hline 1_2 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 1_2 \\ 1_2 \\ \hline 10_2 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 1 \\ 11_2 \\ 11_2 \\ \hline 110_2 \end{array}$$

අඩු කිරීම →

- 0 න් 1 ක් අඩු කිරීමට පවතින අවස්ථාවන් වලදී ඉදිරියෙන් ඇති බිටුවේ අගය ලබා ගන්න. එම ලබා ගන්නා අගයෙහි වටිනාකම 2 වේ.

උදා -

$$\begin{array}{r} 1\ \ 2 \\ 10_2 \\ -\ \ 1_2 \\ \hline 01_2 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 100_2 \\ 11_2 \\ \hline 001_2 \end{array}$$

ගුණ කිරීම →

- සාමාන්‍ය ආකාරයෙන් ගුණ කර ද්විමය සංඛ්‍යා එකතු කරන්න.

උදා -

$$\begin{array}{r} 101 \\ \times\ \ 11 \\ \hline 101 \\ +\ 101 \\ \hline 1111_2 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 1101 \\ \times\ \ 101 \\ \hline 1101 \\ 0000 \\ 1101 \\ \hline 1000001 \end{array}$$

බෙදීම →

- මෙහිදී බෙදන සංඛ්‍යාව හා බෙදීමට යොදා ගන්නා සංඛ්‍යාව සැසඳීම කළ යුතු ය.
- 2න් බෙදන සංඛ්‍යාවෙහි වම් පස සිට දකුණු පසට සැසඳීම කළ යුතු ය.
- බෙදෙන සංඛ්‍යාව බෙදීමට ගන්නා සංඛ්‍යාවට වඩා විශාල හෝ සමාන නම් බෙදීමෙන් ලැබෙන පිළිතුර 1 වේ.
- බෙදෙන සංඛ්‍යාව, බෙදීමට ගන්නා සංඛ්‍යාවට වඩා කුඩා නම් බෙදීමෙන් ලැබෙන පිළිතුර 0 වේ.

```
       01001
    ┌──────
10  │ 10010
    │ 0
      10
      10
      ──
       00
       00
       ──
        01
        00
        ──
         10
         10
         ──
          0
```

```
         00111
      ┌──────
11    │ 10101
      │ 0
      │ 10
        00
        101
         11
        ───
         100
          11
         ───
          011
           11
          ───
            0
```

අෂ්ටමය අංක ගණිත මෙහෙයුම්

එකතු කිරීම →

- අෂ්ටමය සංඛ්‍යා එකතු කිරීමේ දී පැවතිය හැක්කේ 0 - 7 දක්වා අගයන් පමණි.
- අගයන්හි එකතුව 7 ට වඩා වැඩි අවස්ථාවේ දී 8 න් එම අගය අඩු කර , ඉතිරිය සදහන් කොට අඩු කළ 8 , එකක් ලෙස ඉදිරියට රැගෙන යන්න.

උදා -

4_8	7_8	1 45_8
+ 3_8	5_8	14_8
7_8	14_8	61_2

අඩු කිරීම →

- අඩු අගයකින් වැඩි අගයක් අඩු කිරීමට පවතින අවස්ථාවන් වලදී ඉදිරියෙන් ඇති අගයෙන් එකක් ලබා ගන්න. එම ලබා ගන්නා අගයෙහි වටිනාකම 8 වේ.

8 +3

උදා -

1 8 50_8	1 732_8
− 3_8	51_8
45_8	661_2

ගුණ කිරීම →

- අෂ්ටමය අගයක් තවත් අෂ්ටමය අගයකින් ගුණ කිරීමේදී , ලැබෙන පිළිතුර 8 න් බෙදිය යුතුය.බෙදීමෙන් ලැබෙන ඉතිරිය (ශේෂය)

සඳහන් කර , ලබ්ධිය ඊළග අගය ගුණ කිරීමෙන් ලැබෙන අගය සමග එකතු කරන්න

උදා -

$$\begin{array}{r} 54_8 \\ \times \quad 7_8 \\ \hline 473_8 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 45 \\ \times \quad 13 \\ \hline + \quad 157 \\ 45 \\ \hline 627 \end{array}$$

ෂඩ්දශමය අංක ගණිත මෙහෙයුම්

එකතු කිරීම →

- ෂඩ්දශමය සංඛ්‍යා එකතු කිරීමේ දී පැවතිය හැක්කේ 0 – F(15) දක්වා අගයන් පමණි.
- අගයන්හි එකතුව F(15) ට වඩා වැඩි අවස්ථාවේ දී 16 න් එම අගය අඩු කර , ඉතිරිය සඳහන් කොට, අඩු කළ 16 , එකක් ලෙස ඉදිරියට රැගෙන යන්න.

උදා -

$$\begin{array}{r} 7_{16} \\ + \quad 3_{16} \\ \hline A_{16} \end{array} \qquad \begin{array}{r} 9_{16} \\ 8_{16} \\ \hline 11_{16} \end{array} \qquad \begin{array}{r} \boxed{1} \\ 47_{16} \\ 19_{16} \\ \hline 60_{16} \end{array}$$

අඩු කිරීම →

- අඩු අගයකින් වැඩි අගයක් අඩු කිරීමට පවතින අවස්ථාවන් වලදී ඉදිරියෙන් ඇති අගයෙන් එකක් ලබා ගන්න. එම ලබා ගන්නා අගයෙහි වටිනාකම 16 වේ.

උදා -

$$\begin{array}{r} 1 \curvearrowright 16 \\ C0_{16} \\ - \quad 9_{16} \\ \hline B7_{16} \end{array} \qquad \begin{array}{r} 1 \curvearrowright 16+2 \\ A25_{16} \\ 71_{16} \\ \hline 9B4_2 \end{array}$$

ගුණ කිරීම →

- ෂඩ්දශමය අගයක් තවත් ෂඩ්දශමය අගයකින් ගුණ කිරීමේදී , ලැබෙන පිළිතුර 16 න් බෙදිය යුතුය.බෙදීමෙන් ලැබෙන ඉතිරිය (ශේෂය) සඳහන් කර , ලබ්ධිය ඊළග අගය ගුණ කිරීමෙන් ලැබෙන අගය සමග එකතු කරන්න

උදා -

$$\begin{array}{r} A2_{16} \\ \times \quad 8_{16} \\ \hline 510_{16} \end{array} \qquad \begin{array}{r} A2 \\ \times \quad 18 \\ \hline + \quad 510 \\ A2 \\ \hline F30 \end{array}$$

බිටු අනුසාරික තාර්කික මෙහෙයුම් (Bitwise logical operations)

01. බිටු අනුසාරිත NOT (⌣)

- අදාළ ද්විමය අගයෙහි ප්‍රතිලෝම අගය ලබා ගනී.

A	NOT (A)
0	1
0	0

උදා - NOT(11011_2) = 00100_2

02. බිටු අනුසාරිත AND (&)

- බිටු අනුසාරිත AND මෙහෙයුම් තුළදී එක් එක් බිටු යුගල ගුණ කිරීමෙන් AND තාර්කික මෙහෙයුම සිදු කරයි.
- බිටු දෙකෙහිම අගය 1 වන විට ප්‍රතිඵලය 1 වේ.එසේ නොමැති නම් ප්‍රතිඵලය 0 වේ.

A	B	A & B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

උදා -

```
 1011
 1101  &
 ----
 1001
```

03. බිටු අනුසාරිත OR (\)

- බිටු අනුසාරිත OR මෙහෙයුම් තුලදී එක් එක් බිටු යුගල එකතු කිරීමෙන් තාර්කික OR මෙහෙයුම සිදු කරයි.
- බිටු දෙකෙහිම අගය 0 වන විට ප්‍රතිඵලය 0 වේ.එසේ නොමැති නම් ප්‍රතිඵලය 1 වේ.

A	B	A | B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

උදා -

```
 10111
 10101  |
 -----
 10111
```

04. බිටු අනුසාරිත XOR (∧)

- බිටු අනුසාරිත XOR මෙහෙයුම් තුලදී බිටු දෙකෙහි ම අගය සමාන වන විට ප්‍රතිඵලය 0 වේ.එසේ නොමැති නම් ප්‍රතිඵලය 1 වේ.

.

Bit A	Bit B	A ∧ B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

උදා -

```
 1010
 1001  ∧
 ----
 0011
```

නිපුණතාවය 4-   අංකිත පරිපථ වල මූලිකාංග

තාර්කික ද්වාර (Logic Gates)

අංකිත පරිපථයක මූලිකම ඒකකය තාර්කික ද්වාර වේ. මූලික තාර්කික කාර්යයන් ඉටු කිරීම මෙමගින් සිදුවේ.

◈ මූලික තාර්කික කාර්යයන්

- ✓ නාස්තයාර්ථය (බූලීය අනුපූරකය) - NOT
- ✓ සංයුක්ජනය (බූලීය ගුණනය) - AND
- ✓ වියුංජනය (බූලීය ආකලනය) - OR

මූලික තාර්කික ද්වාර

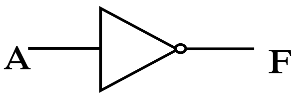
- ✓ NOT
- ✓ AND
- ✓ OR

- ♦ තාර්කික ද්වාරවල ආදාන හා ප්‍රතිදාන ලෙස ද්වීමය අගයන් පමණක් යොදාගනී.

✪ NOT ද්වාරය

ආදානයේ අනුපූරකය (ප්‍රතිවිරුද්ධ අගය) ප්‍රතිදානය කරයි.

සංකේතය



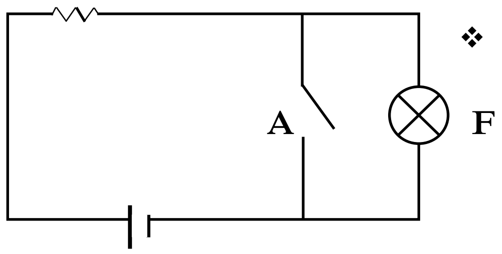
- NOT ද්වාරයේ ප්‍රතිදානය ආදානය ඇසුරෙන් පහත ප්‍රකාශය මඟින් දැක්විය හැක.

$$F = \overline{A}$$

- සියළුම ආදානයන්ට අදාළ ප්‍රතිදානයන් පහත පරිදි වගුවක දක්වමු.

A	$F = \overline{A}$
0	1
1	0

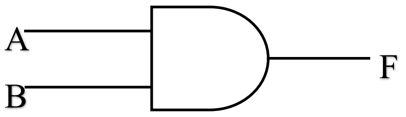
❖ මෙහි ප්‍රතිදාන ලෙස ආදානයේ ප්‍රතිවිරුද්ධ අගය ලැබෙන බව පෙනේ. මෙම සිදුවිය හැකි සියළු අවස්ථාවන් දක්වන වගුව **සත්‍යතා වගුව** ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.



❖ NOT ද්වාරයේ ක්‍රියාකාරිත්වයට අනුරූප විද්‍යුත් පරිපථයක් මෙහිදී ආදර්ශනය කර ඇත.

✪ AND ද්වාරය

සංකේතය



- AND ද්වාරයේ ප්‍රතිදානය පහත ප්‍රකාශය මඟින් දැක්විය හැක.

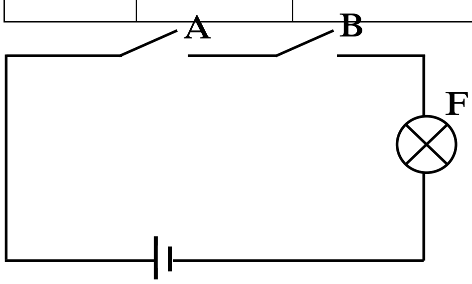
F = A.B

- සියළුම ආදානයන්ට අදාළ ප්‍රතිදානයන් පහත පරිදි වගුවක දක්වමු.

සත්‍යතා වගුව

A	B	F = A . B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	.1	1

❖ මෙහි ප්‍රතිදාන ලෙස ආදාන වල ගුණිතය ලැබෙන බව පෙනේ. මෙම වගුව සත්‍යතා වගුව ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.



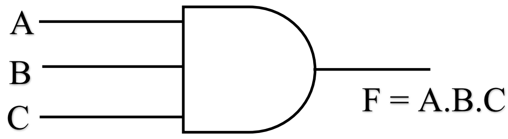
❖ AND ද්වාරයේ ක්‍රියාකාරීත්වයට අනුරූප විද්‍යුත් පරිපථයක් මෙහිදී ආදර්ශනය කර ඇත.

- සමස්ථයක් ලෙස සැලකීමේදී එක් ආදානයක් හෝ 0 වුවහොත් ප්‍රතිදානය 0 වේ. සත්‍ය (1) ප්‍රතිදානය ලෙස ලැබීමට ආදාන සියල්ලම සත්‍ය (1) අවස්ථාවේ පැවතිය යුතුය.
- AND ද්වාරයක ආදාන දෙකකට වඩා පැවතිය හැක. එහිදී සත්‍යතා වගුවක රටාවන් ගණන ද වෙනස් වේ.

ආදාන ක්‍රම ගණන = $2^{\text{ආදාන ගණන}}$

සත්‍යතා වගුව

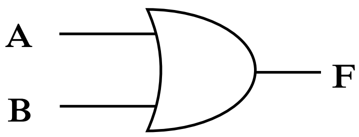
A	B	C	F = A . B . C
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1



- සියළු ආදාන සත්‍ය වන අවස්ථාවේදී පමණක් ප්‍රතිදාන සත්‍ය වේ.

✪ OR ද්වාරය

සංකේතය



- OR ද්වාරයේ ප්‍රතිදානය පහත ප්‍රකාශය මඟින් දැක්විය හැක.

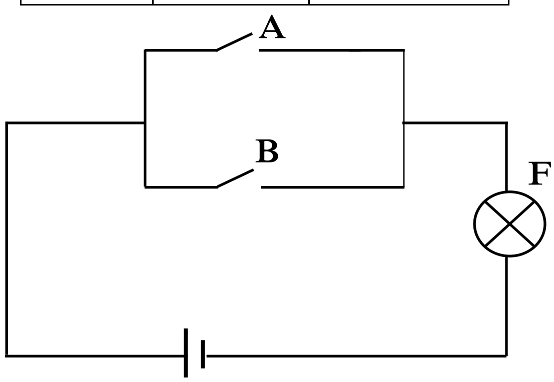
F = A + B

- සියළුම ආදානයන්ට අදාළ ප්‍රතිදානයන් පහත පරිදි වගුවක දක්වමු.

සත්‍යතා වගුව

A	B	F = A + B
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

- මෙහි ප්‍රතිදාන ලෙස ආදාන වල ආකලනය ලැබෙන බව පෙනේ. මෙම වගුව සත්‍යතා වගුව ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

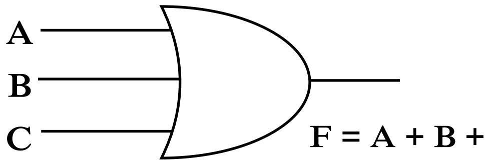


- OR ද්වාරයේ ක්‍රියාකාරිත්වයට අනුරූප විද්‍යුත් පරිපථයක් මෙහිදී ආදර්ශනය කර ඇත.

- A = 1, B = 1 අවස්තාවේදී ද ලැබිය හැකි උපරිම ප්‍රතිදානය වන්නේ 1 ය.
- ආදාන දෙකකට වඩා පැවතිය හැකි OR ද්වාර ද පැවතිය හැක.

සත්‍යතා වගුව

A	B	C	F = A + B + C
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

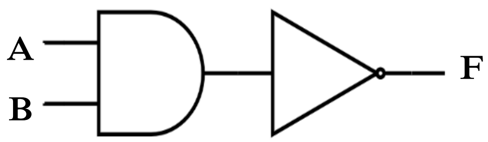


❖ අවම වශයෙන් එක් ආදානයක්වත් 1 වන අවස්ථාවේදී ප්‍රතිදානය1 වේ.

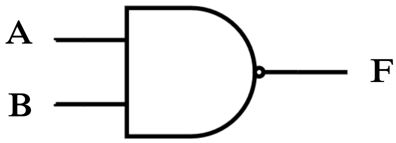
සංයුක්ත ද්වාර / ඒකාබද්ධ ද්වාර

NOT ද්වාරය අනෙකුත් මූලික ද්වාරයන්ගේ ප්‍රතිදානයට සම්බන්ධ වීමෙන් මේවා සෑදේ.

✠ **NAND** ⟶ **NOT + AND**



සංකේතය



- NAND ද්වාරයේ ප්‍රතිදානය පහත ප්‍රකාශය මඟින් දැක්විය හැක.

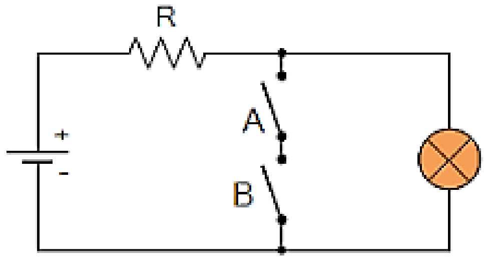
$$F = \overline{A.B}$$

- සියළුම ආදානයන්ට අදාළ ප්‍රතිදානයන් පහත පරිදි වගුවක දක්වමු.

සත්‍යතා වගුව

A	B	$F = \overline{A.B}$
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

❖ A සහ B වල AND කර්මයේ NOT අගය ප්‍රතිදානය වේ.

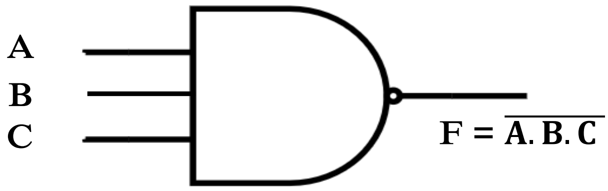


❖ NAND ද්වාරයේ ක්‍රියාකාරිත්වයට අනුරූප විද්‍යුත් පරිපථයක් මෙහිදී ආදර්ශනය කර ඇත.

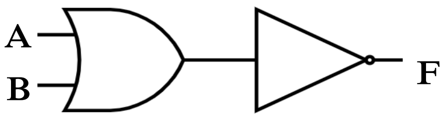
- ආදාන දෙකකට වඩා පැවතිය හැකි NAND ද්වාර ද පැවතිය හැක.

සත්‍යතා වගුව

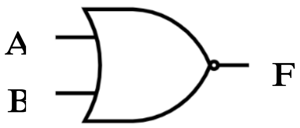
A	B	C	F = $\overline{A.B.C}$
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0



✠ NOR NOT + OR



සංකේතය



- NOR ද්වාරයේ ප්‍රතිදානය පහත ප්‍රකාශය මඟින් දැක්විය හැක.

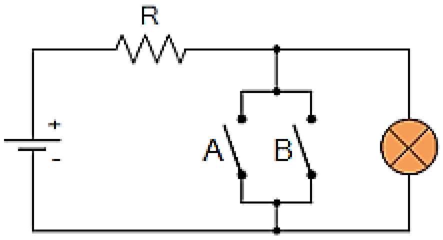
$$F = \overline{A + B}$$

- සියළුම ආදානයන්ට අදාළ ප්‍රතිදානයන් පහත පරිදි වගුවක දක්වමු.

සත්‍යතා වගුව

A	B	F = $\overline{A + B}$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

❖ A සහ B වල OR කර්මයේ NOT අගය ප්‍රතිදානය වේ.



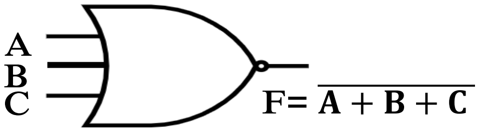
❖ NOR ද්වාරයේ ක්‍රියාකාරිත්වයට අනුරූප විද්‍යුත් පරිපථයක් මෙහිදී ආදර්ශනය කර ඇත

.

ආදාන දෙකකට වඩා පැවතිය හැකි NOR ද්වාර ද පැවතිය හැක.

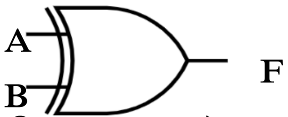
සත්‍යතා වගුව

A	B	C	$F = \overline{A + B + C}$
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0



✠ **XOR**

සංකේතය



- XOR ද්වාරයේ ප්‍රතිදානය පහත ප්‍රකාශය මඟින් දැක්විය හැක.

$F = A \oplus B$

- සියළුම ආදානයන්ට අදාළ ප්‍රතිදානයන් පහත පරිදි වගුවක දක්වමු.

සත්‍යතා වගුව

A	B	$F = A \oplus B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
11	1	0

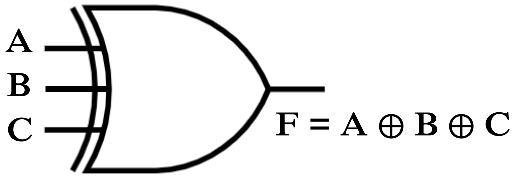
❖ සමජාතිය ආදානයන්ගේ ප්‍රතිදානය 0 වේ.

❖ විෂමජාතිය ආදානයන්ගේ ප්‍රතිදානය 1 වේ.

- ආදාන දෙකකට වඩා පැවතිය හැකි XOR ද්වාර ද පැවතිය හැක.

සත්‍යතා වගුව

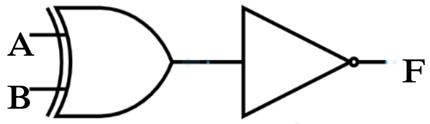
A	B	C	A ⊕ B	F = A ⊕ B ⊕ C
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	1	0
1	0	0	1	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	1	0	1



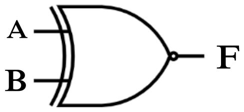
❖ A සහ B අතර XOR කර්මය සිදුකිරීමෙන් පසු ලැබෙන ප්‍රතිදානය C සමඟ XOR කිරීමෙන් ප්‍රතිදානය ලබා ගනී.

✠ **XNOR**

XOR + NOT



සංකේතය



- XNOR ද්වාරයේ ප්‍රතිදානය පහත ප්‍රකාශය මඟින් දැක්විය හැක.

$$F = \overline{A \oplus B}$$

- සියළුම ආදානයන්ට අදාළ ප්‍රතිදානයන් පහත පරිදි වගුවක දක්වමු.

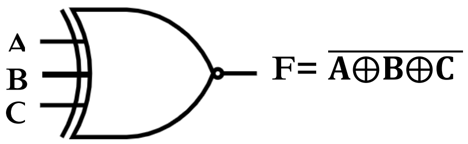
සත්‍යතා වගුව

A	B	$\overline{A \oplus B}$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

❖ සමජාතිය ආදානයන්ගේ ප්‍රතිදානය 1 වේ.

❖ විෂමජාතිය ආදානයන්ගේ ප්‍රතිදානය 0 වේ.

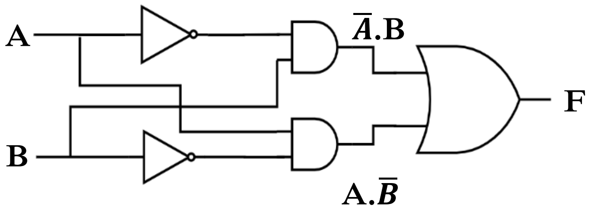
ආදාන දෙකකට වඩා පැවතිය හැකි XNOR ද්වාර ද පැවතිය හැක.



සත්‍යතා වගුව

A	B	C	A ⊕ B	A ⊕ B ⊕ C	F= $\overline{A \oplus B \oplus C}$
0	0	0	1	0	1
0	0	1	1	1	0
0	1	0	0	1	0
0	1	1	0	0	1
1	0	0	0	1	0
1	0	1	0	0	1
1	1	0	1	0	1
1	1	1	1	1	0

⌘ පහත පරිපථය සලකන්න.



මෙහි ප්‍රතිදානයට අදාළ ප්‍රකාශනය ගොඩනගමු.

$$\mathbf{F = \bar{A}.B + A.\bar{B}}$$

දැන් අපි මෙම ප්‍රකාශනයට අදාළ සත්‍යතා වගුව නිර්මාණය කරමු.

A	B	$\bar{A}$	$\bar{B}$	$\bar{A}B$	$A\bar{B}$	F = $\bar{A}B + A\bar{B}$
0	0	1	1	0	0	0
0	1	1	0	1	0	1
1	0	0	1	0	1	1
1	1	0	0	0	0	0

මෙම ප්‍රතිදානය මීට ඉහත අප ලබාගත් XOR සත්‍යතා වගුවේ ප්‍රතිදානයම බව නිරීක්ෂණය කළ හැක. ඒ අනුව පහත නිගමනයට එළඹිය හැක.

$$A \oplus B = \bar{A}B +$$

ඒ අනුව XOR ද්වාරයේ ක්‍රියාකාරීත්වය අප නිර්මාණය කළ තාර්කික පරිපථ අනුව සිදුවේ. එනයින් XNOR සඳහා පහත තාර්කික ප්‍රකාශනය ව්‍යුත්පන්න කළ හැක.

$$\overline{A \oplus B} = \overline{\bar{A}B + A\bar{B}}$$

සත්‍යතා වගු නිර්මාණය කිරීම.

⌘ රටාවන් ගණන තීරණය කිරීම.

⌘ ප්‍රමුඛතාවන් හඳුනා ගැනීම.

( )   NOT   AND   OR   XOR

⌘ පද වෙන් වෙන්ව වගුගත කිරීම.

❄ උදා: 1 F = $\overline{A + \bar{B}}\,.\,(\bar{A} \oplus B) + C$

රටාවන් ගණන = $2^3 = 8$

- ප්‍රමුඛතාවන් හඳුනාගැනීම.

F = $\overline{A + \bar{B}}\,.\,(\bar{A} \oplus B) + C$

- පද වෙන්කර වගුගත කිරීම.

A	B	C	$\bar{A}$	$\bar{B}$	$\bar{A} \oplus B$	A+$\bar{B}$	$\overline{A + \bar{B}}$	$\overline{A + \bar{B}}.(\bar{A} \oplus B)$	F = $\overline{A + \bar{B}}.(\bar{A} \oplus B)$+ C
0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
0	0	1	1	1	1	1	0	0	1
0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
0	1	1	1	0	0	0	1	0	1
1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
1	0	1	0	1	0	1	0	0	1
1	1	0	0	0	1	1	0	0	0
1	1	1	0	0	1	1	0	0	1

❄ **උදා: 2** F = $\overline{\bar{X}.\bar{Y} + W}$

X	Y	W	$\bar{X}$	$\bar{Y}$	$\bar{X}.\bar{Y}$	$\bar{X}.\bar{Y} + W$	$\overline{\bar{X}.\bar{Y} + W}$
0	0	0	1	1	1	1	0
0	0	1	1	1	1	1	0
0	1	0	1	0	0	0	1
0	1	1	1	0	0	1	0
1	0	0	0	1	0	0	1
1	0	1	0	1	0	1	0
1	1	0	0	0	0	0	1
1	1	1	0	0	0	1	0

ප්‍රකාශන ඇසුරින් පරිපථ ගොඩනැගීම.

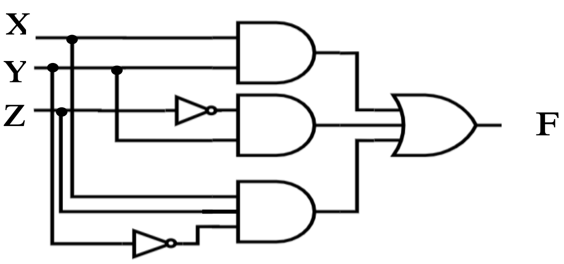
- මූලික ආදාන ගණන සෙවීම.
- ප්‍රමුඛතාවයන් හඳුනාගැනීම.

වරහන් කිහිපයක් ඇති විට සහ NOT තර්ක කීපයක් ඇති විට අභ්‍යන්තරයේ ඇති ප්‍රකාශය පළමුව සලකා බලයි.

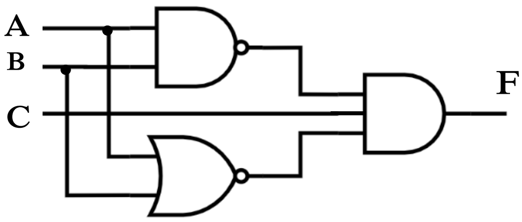
- පරිපථය ගොඩනැගීම.

❄ **උදා: 1** $F = (X.Z) + \overline{Y}.Z + X.Y.\overline{Z}$

- ✓ මෙහි X, Y, Z මූලික ආදාන තුනක් ඇත.
- ✓ $(X.Z)$, $\overline{Y}.Z$ සහ $X.Y.\overline{Z}$ යන පදයන් ගොඩනහමු.
- ✓ අවසානයේ ඒවා OR ද්වාරයක් මඟින් සම්බන්ධ කරයි



❄ **උදා: 2** $Q = \overline{(A.B)}.\overline{(A+B)}.C$

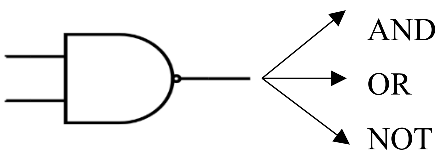


සාර්වත්‍රික ද්වාර / සාර්ව ද්වාර

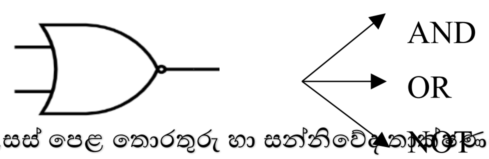
අනෙකුත් සියලු ද්වාර නිර්මාණයට යොදා ගත හැකි තාර්කික ද්වාර වේ. සාර්වත්‍රික ද්වාර ආකාර දෙකකි.

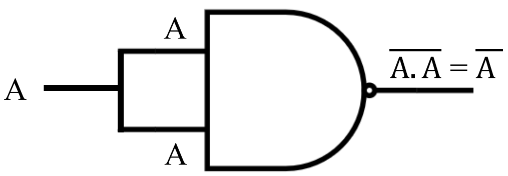
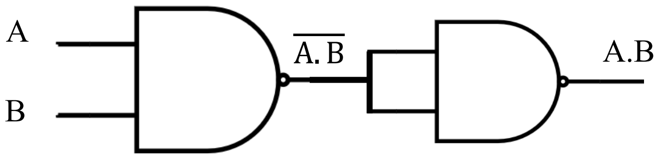
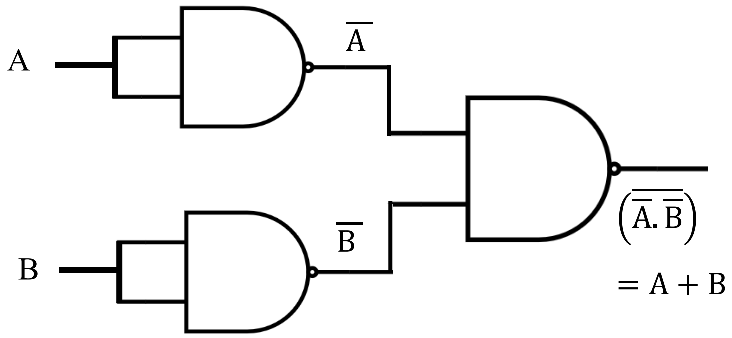
- NAND ද්වාරය
- NOR ද්වාරය

NAND ද්වාරය

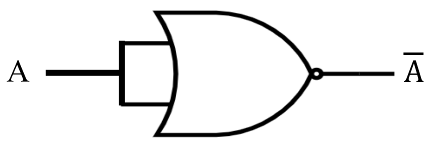


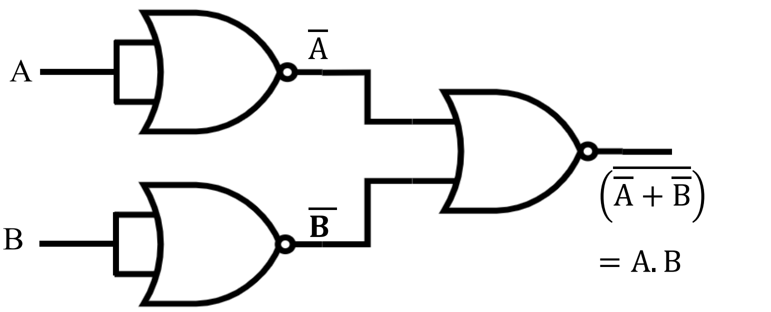
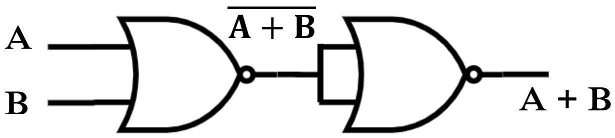
NOR ද්වාරය



NOT		$\overline{A.A} = \overline{A}$
AND		$\overline{\overline{A.B}} = A.B$
OR		$\overline{(\overline{A}.\overline{B})}$ $\overline{\overline{A}} + \overline{\overline{B}}$ $A + B$

මෙහිදී අප පදයන්ගේ වෙන වෙනම NOT අගයන් ලබාගෙන ඒ අතර ලකුණු මාරු කිරීම භාවිතා කර ඇත. ඒ සම්බන්ධව ඉදිරියේදී වැඩිදුර සාකච්ඡා කරයි.

NOT		$\overline{A.A} = \overline{A}$

AND	 මෙහිදී අප පදයන්ගේ වෙන වෙනම NOT අගයන් ලබාගෙන ඒ අතර ලකුණු මාරු කිරීම භාවිතා කර ඇත. ඒ සම්බන්ධව ඉදිරියේදී වැඩිදුර සාකච්ඡා කරයි.	$\left(\overline{\overline{A}+\overline{B}}\right)$ $\overline{\overline{A}}\,.\,\overline{\overline{B}}$ $A\,.\,B$
OR		$\overline{\overline{A+B}} = A+B$

NAND ද්වාර පමණක් යොදාගෙන පරිපථ නිර්මාණය කිරීම.

❈ උදා: 1 $P = \overline{X}.Y + \overline{Y}.Z$

මේ ආකාරයේ ප්‍රකාශන සඳහා,

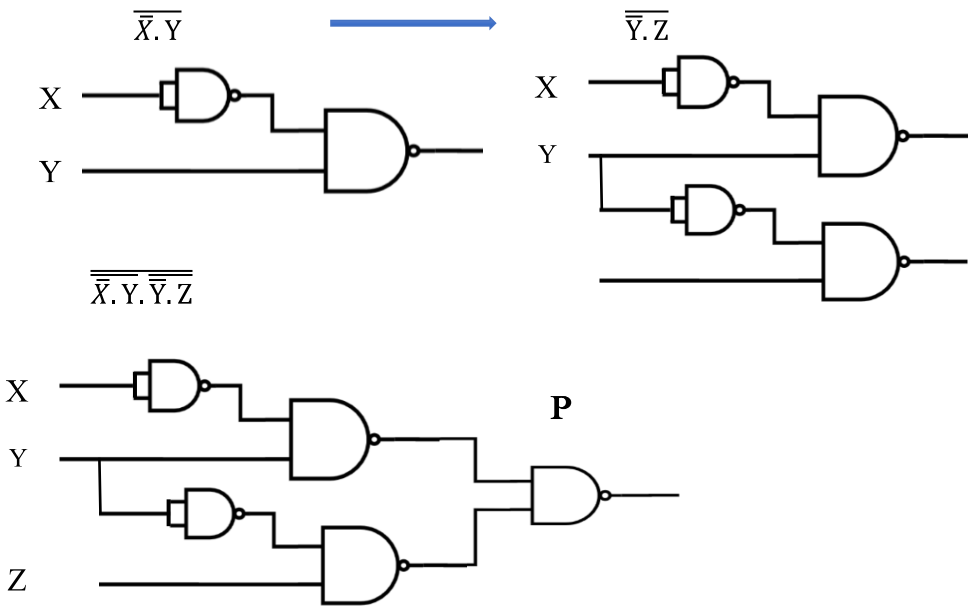
- ✓ ප්‍රකාශනයට දෙවරක් NOT යෙදීම.

$$\overline{\overline{\overline{X}.Y + \overline{Y}.Z}}$$

- ✓ ඇතුළත NOT ඉවත් කර ඒ වෙනුවට පද වෙන වෙනම NOT කර ලකුණ මාරු කිරීම.

$$\overline{\overline{\overline{X}.Y}\,.\,\overline{\overline{Y}.Z}}$$

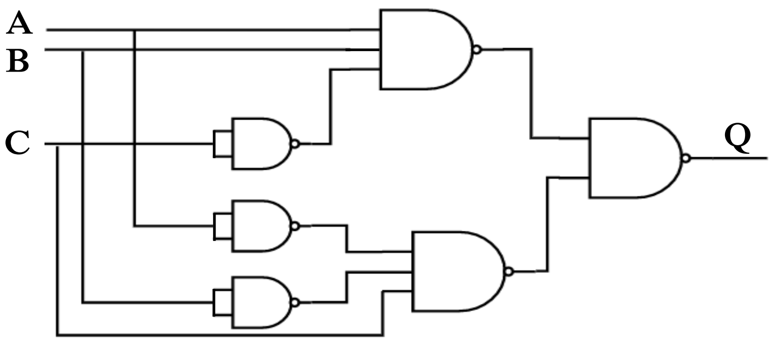
- ✓ ලැබෙන ප්‍රකාශනයට සාර්ව ද්වාර වලින් පරිපථය ඇඳීම.



❈ උදා: $Q = A.B.\bar{C} + \bar{A}.\bar{B}.C$

$Q = \overline{\overline{A.B.\bar{C} + \bar{A}.\bar{B}.C}}$

$Q = \overline{\overline{A.B.\bar{C}}.\overline{\bar{A}.\bar{B}.C}}$



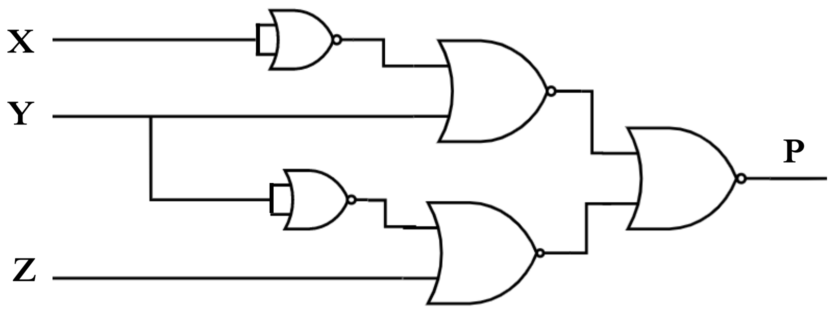
NOR ද්වාර පමණක් යොදාගෙන පරිපථ නිර්මාණය කිරීම.

ඉහත NAND ද්වාර භාවිතා කරමින් පරිපථ නිර්මාණයට යොදාගත් පියවර වලට අනුව මෙහිදී ද පරිපථ නිර්මාණය කරයි.

❈ උදා: $P = (\bar{X} + Y)(\bar{Y}.Z)$

$P = \overline{\overline{(\bar{X} + Y)(\bar{Y}.Z)}}$

$P = \overline{\overline{(\bar{X} + Y)} + \overline{(\bar{Y}.Z)}}$



බූලියානු වීජ ගණිතය (Boolean Algebra)

ගණිතය හා තර්ක ශාස්ත්‍රය තුළ භාවිතා වන වීජ ගණිත කොටසකි.

➢ **සාමාන්‍ය වීජගණිතය තුළ**

$Y = X + 5$ ← ස්වායත්ත විචල්‍ය

පරායත්ත විචල්‍ය

X හි අගය පරාසය: - අනන්තයේ සිට + අනන්තය දක්වා

Y හි අගය පරාසය: - අනන්තයේ සිට + අනන්තය දක්වා

➢ **බූලියානු වීජ ගණිතය තුළ**

$Y = X.1$

X හි අගය පරාසය: 0, 1

Y හි අගය පරාසය: 0, 1

බූලියානු ප්‍රකාශන සුළු කිරීම.

බූලියානු ප්‍රකාශනයක් මගින් තාර්කික පරිපථයක් ගොඩනගා ගත හැකි වන අතර ඒවා භාවිතයෙන් ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථ නිර්මාණය කරනු ලබයි. බූලීයානු ප්‍රකාශ සුලු කිරීම මගින් තාර්කික පරිපථයක් ගොඩ නැගීම සඳහා අවශ්‍ය කරන පියවර ගණන හා තාර්කික ද්වාර ගණන අඩු කර ගත ගත හැකිය. මෙමගින් වැයවන විදුලිය ඉඩ ප්‍රමාණය, තාප හානිය අවම කර වැඩි කාර්යක්ෂමතාවයක් ලබා ගත හැක.

බූලීය වීජ ගණිතයෙහි උපග්‍රහණ

0.0 = 0	0 + 0 = 0
0.1 = 0	0 + 1 = 1
1.0 = 0	1 + 0 = 1
1.1 = 1	1 + 1 = 1

බූලීය වීජ ගණිතයේ න්‍යායන් (Boolean Algebra Laws)

- තදේවභාවී න්‍යාය (Idompotent Law)

$$X . X = X$$
$$X + X = X$$
$$\bar{X} . \bar{X} = \bar{X}$$
$$\bar{X} + \bar{X} = \bar{X}$$

- සර්වසාම්‍ය න්‍යාය (Identity Law)

$$X . 0 = 0$$
$$X . 1 = X$$
$$X + 0 = X$$
$$X + 1 = 1$$

- ප්‍රතිලෝම න්‍යාය (Inverse Law)

$$X . \bar{X} = 0$$
$$X + \bar{X} = 1$$

- ඩී මොර්ගන් න්‍යාය (De Morgan's Law)

$$\overline{(X . Y)} = \bar{X} + \bar{Y}$$
$$\overline{(X + Y)} = \bar{X} . \bar{Y}$$

- ද්විත්ව ප්‍රතිලෝම න්‍යාය (Double Complement Law)

$$\bar{\bar{X}} = X$$

- න්‍යාදේශ න්‍යාය (Commutative Law)

$$X . Y = Y . X$$
$$X + Y = Y + X$$

- සංඝටන න්‍යාය (Associative Law)

$$X . (Y . Z) = (X . Y) . Z$$
$$X + (Y + Z) = (X + Y) + Z$$

✠ විසටන න්‍යාය (Distributive Law)

$$X . (Y + Z) = X . Y + X . Z$$

$$X + Y . Z = (X + Y) . (X + Z)$$

✠ සමරික්තතා න්‍යාය (Redundancy Law)

$$X + X . Y = X$$

$$X + \bar{X} . Y = X + Y$$

බූලියානු න්‍යායන් භාවිතය ප්‍රකාශන සුළු කිරීම.

❄ **උදා: 1**

$Q = AB\bar{C} + ABC + A\bar{B}C$

$= AB(\bar{C} + C) + A\bar{B}C$ — සංඝටන න්‍යාය

$= AB(1) + A\bar{B}C$ — ප්‍රතිලෝම න්‍යාය

$= A(B + \bar{B}C)$ — සංඝටන න්‍යාය

$= \underline{\underline{A(B + C)}}$ — සමරික්තතා න්‍යාය

❄ **උදා: 2**

$F = \overline{(A\bar{B} + \bar{A}B)}.(A + B)$

$= (\overline{A.\bar{B}}.\overline{\bar{A}B}).(A + B)$ — ඩි මෝර්ගන් න්‍යාය

$= (\bar{A} + B).(A + \bar{B}).(A + B)$ — ඩි මෝර්ගන් න්‍යාය

$= (A.\bar{A} + \bar{A}.\bar{B} + A.B + B.\bar{B}).(A + B)$ — විසටන න්‍යාය

$= (\bar{A}.\bar{B} + A.B).(A + B)$ — ප්‍රතිලෝම න්‍යාය

$= A.\bar{A}.\bar{B} + A.A.B + \bar{A}.B.\bar{B} + A.B.B$ — විසටන න්‍යාය

$= A.B + A.B$ — ප්‍රතිලෝම න්‍යාය හා සර්වසාම්‍ය න්‍යාය

$= \underline{\underline{A.B}}$ — තදේවභාවී න්‍යාය

බූලීය ප්‍රකාශ නිරූපණය කිරීමේ සම්මත ආකාර

- ♣ SOP - ගුණිතයන්ගේ එකතුව (Sum Of Product)
- ♣ POS - එකතුවන් ගේ ගුණිතය (Product Of Sum)

⌘ SOP - ගුණිතයන්ගේ එකතුව (Sum Of Product)

$A.B.\bar{C}$ වැනි ගුණිත පදයන්ගේ එකතුව වේ. $\overline{A.B.C}$ වැනි පොදුවේ යෙදූ NOT පද ඇත්නම් ඒවා SOP ප්‍රකාශ ලෙස සැලකිය නොහැක.

$F = A.B.\bar{C} + A.C + \bar{A}.\bar{B}.C + AB$ SOP

▸ සම්මත ගුණිතයන්ගේ එකතුව (Standard SOP)

මෙහිදී සෑම ගුණිත පදයකටම ප්‍රකාශයේ සෑම විචල්‍යයක්ම අඩංගු වේ.

$F = \bar{A}.B.C + A.\bar{B}.C + \bar{A}.B.\bar{C} + A.B.\bar{C}$

(↖ ↗) Minterm

⌘ POS – එකතුවන්ගේ ගුණිතය (Product Of Sum)

A + B + $\bar{C}$ වැනි ඓකාස පදයන්ගේ ගුණිතය වේ. $\overline{A + B + C}$ වැනි යෙදූ NOT පද ඇත්නම් ඒවා POS ප්‍රකාශ ලෙස සැලකිය නොහැක.

F = (A + B + C) ($\bar{A}$ + B + C) ($\bar{A}$ + C) ($\bar{A}$ + $\bar{B}$)   POS

➤ සම්මත ගුණිතයන්ගේ එකතුව (Standard POS)

මෙහිදී සෑම එකතු පදයකටම ප්‍රකාශයේ සෑම විචල්‍යයක්ම අඩංගු වේ.

F =(A + $\bar{B}$ + $\bar{C}$) ($\bar{A}$ + B + $\bar{C}$) (A + $\bar{B}$ + C) ($\bar{A}$ + B + C)

Maxterm

සාමාන්‍ය SOP ප්‍රකාශනයක් සම්මත SOP බවට පත් කිරීම.

❄ **උදා: 1**

Q = $\bar{A}$.B + A.$\bar{B}$.C + $\bar{A}$.C

A.B ⟹ $\bar{A}$B.1

$\bar{A}$B.(C+$\bar{C}$)   ප්‍රතිලෝම න්‍යාය

$\bar{A}$BC + $\bar{A}$B$\bar{C}$

A.C ⟹ A.1.C

A.(B+$\bar{B}$).C   ප්‍රතිලෝම න්‍යාය

ABC + A$\bar{B}$C

Q = $\bar{A}$BC + $\bar{A}$B$\bar{C}$ + A$\bar{B}$C + ABC + A$\bar{B}$C

- අවසානයේ දී තදේවභාවී න්‍යාය අනුව **වැඩිපුර ඇති** එකම වර්ගයේ පද ඉවත් කල යුතුය.

Q = <u>$\bar{A}$BC + $\bar{A}$B$\bar{C}$ + A$\bar{B}$C + ABC</u>   **සම්මත SOP**

❄ **උදා: 2**

F = A.$\bar{B}$.C + $\bar{A}$.B.D + B.$\bar{C}$.D + A.$\bar{B}$.C.$\bar{D}$

A.$\bar{B}$.C ⟹ A.$\bar{B}$.C.1

A.$\bar{B}$.C.(D + $\bar{D}$)   ප්‍රතිලෝම න්‍යාය

A.$\bar{B}$.C.D + A.$\bar{B}$.C.$\bar{D}$

$\bar{A}$.B.D ⟹ $\bar{A}$.B.1.D

$\bar{A}$.B.(C + $\bar{C}$).D   ප්‍රතිලෝම න්‍යාය

$\bar{A}$.B.C.D + $\bar{A}$.B.$\bar{C}$.D

B.$\bar{C}$.D ⟹ 1.B.$\bar{C}$.D

(A + $\bar{A}$).(B.$\bar{C}$.D)   ප්‍රතිලෝම න්‍යාය

A.B.$\bar{C}$.D + $\bar{A}$.B.$\bar{C}$.D

$$F = A.\bar{B}.C.D + A.\bar{B}.C.\bar{D} + \bar{A}.B.C.D + \bar{A}.B.\bar{C}.D + A.B.\bar{C}.D + \bar{A}.B.\bar{C}.D + A.\bar{B}.C.\bar{D}$$

$F = \underline{A.\bar{B}.C.D + A.\bar{B}.C.\bar{D} + \bar{A}.B.C.D + \bar{A}.B.\bar{C}.D + A.B.\bar{C}.D + \bar{A}.B.\bar{C}.D}$ **සම්මත SOP**

සාමාන්‍ය POS ප්‍රකාශනයන් සම්මත POS බවට පත් කිරීම.

❄ **උදා: 1**

$Q = (\bar{A} + B)\ (A + \bar{B} + C)\ (\bar{A} + \bar{C})$

$A + B \Longrightarrow \bar{A} + B + 0$

$\bar{A} + B + (C.\bar{C})$ ප්‍රතිලෝම න්‍යාය

$(\bar{A} + B + C)\ (\bar{A} + B + \bar{C})$

$A + C \Longrightarrow \bar{A} + 0 + \bar{C}$

$\bar{A} + (B.\bar{B}) + \bar{C}$ ප්‍රතිලෝම න්‍යාය

$(\bar{A} + B + \bar{C})\ (\bar{A} + \bar{B} + \bar{C})$

$Q = (\bar{A} + B + C)\ (\bar{A} + B + \bar{C})\ (A + \bar{B} + C)\ (\bar{A} + B + \bar{C})\ (\bar{A} + \bar{B} + \bar{C})$

$Q = (\bar{A} + B + C)\ (\bar{A} + B + \bar{C})\ (A + \bar{B} + C)\ (\bar{A} + \bar{B} + \bar{C})$ **සම්මත POS**

❄ **උදා: 2**

$Q = (A + \bar{B} + C).(\bar{A} + B + D).(B + \bar{C} + D).(A + \bar{B} + C + \bar{D})$

$(A + \bar{B} + C) \Longrightarrow A + \bar{B} + C + 0$

$A + \bar{B} + C + (D.\bar{D})$

$(A + \bar{B} + C + D).(A + \bar{B} + C + \bar{D})$

$(\bar{A} + B + D) \Longrightarrow \bar{A} + B + D + 0$

$\bar{A} + B + D + (C.\bar{C})$

$(\bar{A} + B + C + D).(\bar{A} + B + \bar{C} + D)$

$(B + \bar{C} + D) \Longrightarrow B + \bar{C} + D + 0$

$B + \bar{C} + D + (A.\bar{A})$

$(A + B + \bar{C} + D).(\bar{A} + B + \bar{C} + D)$

$Q = (A + \bar{B} + C + D).(A + \bar{B} + C + \bar{D}).\ (\bar{A} + B + C + D).(\bar{A} + B + \bar{C} + D).$
$(A + B + \bar{C} + D).(\bar{A} + B + \bar{C} + D).\ (A + \bar{B} + C + \bar{D})$

$Q = \underline{(A + \bar{B} + C + D).(A + \bar{B} + C + \bar{D}).\ (\bar{A} + B + C + D).(\bar{A} + B + \bar{C} + D).\ (A + B + \bar{C} + D).(\bar{A} + B + \bar{C} + D)}$

සම්මත POS

SOP ප්‍රකාශ POS බවට පරිවර්තනය

$F = A.B + B.C + A.C$

$\bar{F} = \overline{A.B + B.C + A.C}$

$= \overline{A.B}.\overline{B.C}.\overline{A.C}$ ඩී මොර්ගන් න්‍යාය

=	$(\bar{A}+\bar{B}).(\bar{B}+\bar{C}).(\bar{A}+\bar{C}).$	ඩී මොර්ගන් න්‍යාය
=	$(\bar{A}.\bar{B}+\bar{A}\bar{C}+\bar{B}.\bar{B}+\bar{B}\bar{C})(\bar{A}+\bar{C})$	විසටන න්‍යාය
=	$(\bar{A}.\bar{B}+\bar{A}\bar{C}+\bar{B}+\bar{B}\bar{C})(\bar{A}+\bar{C})$	තදේවභාවී න්‍යාය
=	$(\bar{A}.\bar{B}+\bar{A}\bar{C}+\bar{B})(\bar{A}+\bar{C})$	සමරික්තතා න්‍යාය
=	$\bar{A}\bar{B}+\bar{A}\bar{C}+\bar{A}\bar{B}+\bar{A}\bar{B}\bar{C}+\bar{A}\bar{C}+\bar{B}\bar{C}$	විසටන න්‍යාය
=	$\bar{A}\bar{B}+\bar{A}\bar{C}+\bar{A}\bar{B}\bar{C}+\bar{B}\bar{C}$	තදේවභාවී න්‍යාය
=	$\bar{A}\bar{B}+\bar{B}\bar{C}+\bar{A}\bar{C}$	සමරික්තතා න්‍යාය
$\bar{\bar{F}}$ =	$\overline{\bar{A}\bar{B}+\bar{B}\bar{C}+\bar{A}\bar{C}}$	
F =	(A+B)(B+C)(A+C)	ඩී මොර්ගන් න්‍යාය

POS ප්‍රකාශ SOP බවට පරිවර්තනය

F =	$(\bar{A}+B)(\bar{B}+C)(A+\bar{C})$	
$\bar{F}$ =	$\overline{(\bar{A}+B)(\bar{B}+C)(A+\bar{C})}$	
=	$\overline{(\bar{A}+B)}+\overline{(\bar{B}+C)}+\overline{(A+\bar{C})}$	ඩී මොර්ගන් න්‍යාය
=	$\bar{\bar{A}}.\bar{B}+\bar{\bar{B}}.\bar{C}+\bar{A}.\bar{\bar{C}}$	ඩී මොර්ගන් න්‍යාය
=	$A.\bar{B}+B.\bar{C}+\bar{A}.C$	ද්විත්ව ප්‍රතිලෝම න්‍යාය
$\bar{\bar{F}}$ =	$\overline{A.\bar{B}+B.\bar{C}+\bar{A}.C}$	
F =	$\overline{(A.\bar{B})}.\overline{(B.\bar{C})}.\overline{(\bar{A}.C)}$	ඩී මොර්ගන් න්‍යාය
=	$(\bar{A}+B).(\bar{B}+C).(A+\bar{C})$	ඩී මොර්ගන් න්‍යාය
=	$(\bar{A}.\bar{B}+\bar{A}.C+B.\bar{B}+B.C).(A+\bar{C})$	ප්‍රතිලෝම න්‍යාය
F =	$\bar{A}.\bar{B}.\bar{C}+A.B.C$	

සත්‍යතා වගුවකින් සම්මත SOP සහ POS ප්‍රකාශන ලබා ගැනීම.

SOP

A	B	C	F	
0	0	0	0	
0	0	1	1	→ $\bar{A}.\bar{B}.C$
0	1	0	0	
0	1	1	0	
1	0	0	1	→ $A.\bar{B}.\bar{C}$
1	0	1	1	→ $A.\bar{B}.C$
1	1	0	0	
1	1	1	1	→ $A.B.C$

Minterm

- SOP ලබා ගැනීමේදී ප්‍රතිදානය 1 වන පද පමණක් සලකා බලයි. ප්‍රකාශන ලිවීමේදී
- A=0 නම් $\bar{A}$ ලෙසද
- A=1 නම් A ලෙසද ගොඩනැඟිය යුතුය.

$$F = \bar{A}.\bar{B}.C + A.\bar{B}.\bar{C} + A.\bar{B}.C + A.B.C$$

POS

A	B	C	F	
0	0	0	0	→ $A + B + C$
0	0	1	1	
0	1	0	0	→ $A + \overline{B} + C$
0	1	1	0	→ $A + \overline{B} + \overline{C}$
1	0	0	1	
1	0	1	1	
1	1	0	0	→ $\overline{A} + \overline{B} + C$
1	1	1	1	

Maxterm

- POS ලබා ගැනීමේ දී ප්‍රතිදානය 0 වන පද පමණක් සලකා බලයි. ප්‍රකාශන ලිවීමේදී
- A = 0 නම් A ලෙසද
- A = 1 නම් $\overline{A}$ ලෙසද ගොඩනැඟිය යුතුය.

$$Q = (A + B + C)(A + \overline{B} + C)(A + \overline{B} + \overline{C})(\overline{A} + \overline{B} + C)$$

- බූලීය ප්‍රකාශ සුළු කිරීමේ විකල්ප ක්‍රමවේදයකි.
- විචල්‍යය ගණන අනුව සුදුසු කානෝ සිතියම නිර්ණය කළ යුතුය.
- කානෝ සිතියම් ගොඩනැගීමට නම් බූලියානු ප්‍රකාශන සම්මත SOP හෝ POS ආකාරයේ පැවතිය යුතුය.

විචල්‍ය 2

b \ a	0	1
0	M_0	M_2
1	M_1	M_3

විචල්‍ය 3

c \ ab	00	01	11	10
0	M_0	M_2	M_6	M_4
1	M_1	M_3	M_7	M_5

විචල්‍ය 4

cd \ ab	00	01	11	10
00	M_0	M_4	M_{12}	M_8
01	M_1	M_5	M_{13}	M_9
11	M_3	M_7	M_{15}	M_{11}
10	M_2	M_6	M_{14}	M_{10}

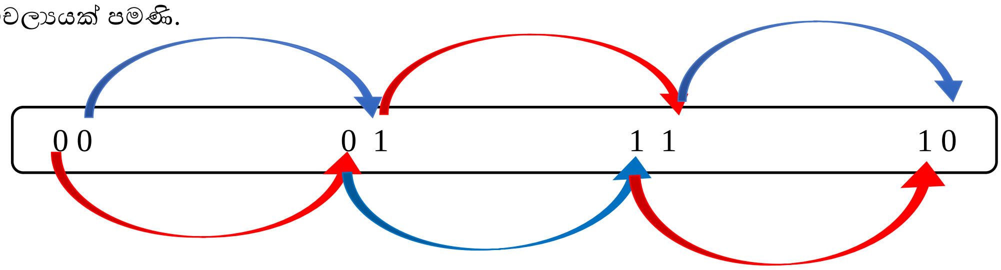
සත්‍යතා වගුවක ප්‍රතිදාන අගයන් කානෝ සිතියමකට පහත පරිදි අනුරූප කළ හැක.

A	B	C	F
0	0	0	M_0
0	0	1	M_1
0	1	0	M_2
0	1	1	M_3
1	0	0	M_4
1	0	1	M_5
1	1	0	M_6
1	1	1	M_7

C \ AB	00	01	11	10
0	M_0	M_2	M_6	M_4
1	M_1	M_3	M_7	M_5

A \ BC	00	01	11	10
0	M_0	M_1	M_3	M_2
1	M_4	M_5	M_7	M_6

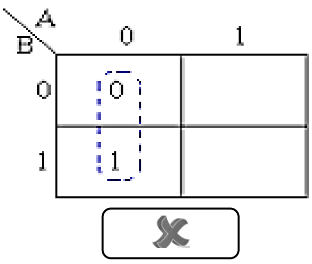
- කානෝ සිතියම් ගොඩනැගීමේදී සෑම විටම අනුයාත කෝෂ දෙකක් අතර වෙනස් විය හැක්කේ එක් විචල්‍යයක් පමණි.

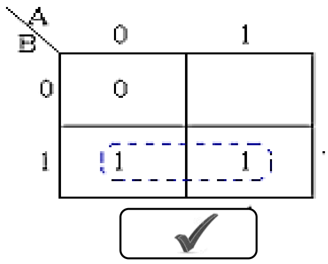


කානෝ සිතියම් භාවිතයේ නීති

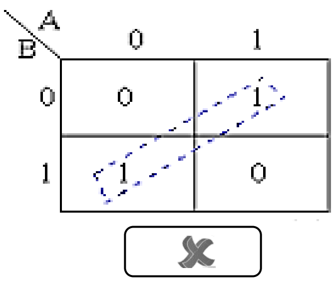
- 1 හා 0 එක් වර්ගයක් පමණක් කාණ්ඩ කළ යුතුය.
- විකර්ණ ඔස්සේ කාණ්ඩ කළ නොහැක.
- කාණ්ඩ ගණන ප්‍රමාණය $2^0, 2^1, 2^2$ ආදී (1, 2, 4 ……) දෙකෙහි බලයක් විය යුතුයි.
- කාණ්ඩයක ප්‍රමාණය උපරිම විය යුතුය.
- කාණ්ඩ ගණන අවම විය යුතුය.
- කාණ්ඩ අතිච්ඡේදනය විය හැක.
- එතීමට ලක් කළ හැකිය.

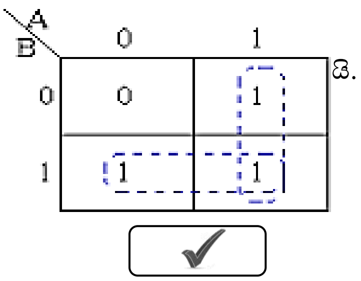
◈ 1 හා 0 එක් වර්ගයක් පමණක් කාණ්ඩ කළ යුතුය.

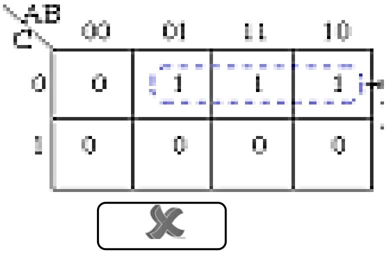


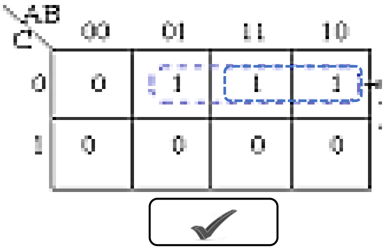


◈ විකර්ණ ඔස්සේ කාණ්ඩ කළ නොහැක.

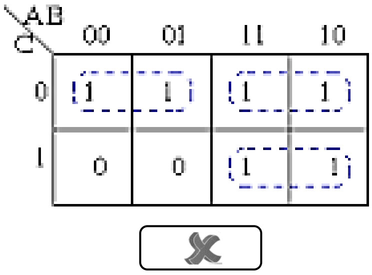


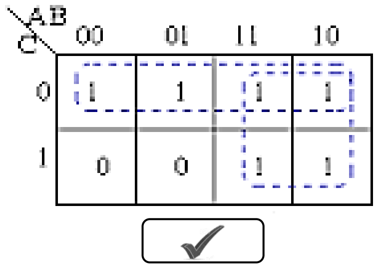




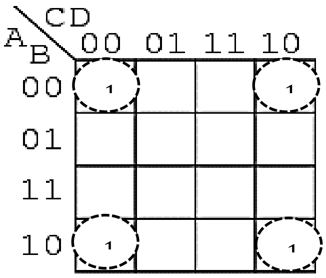


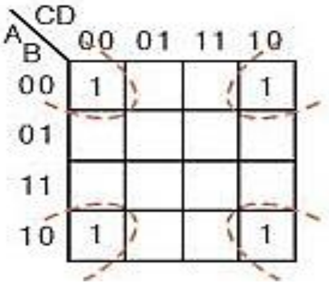
◈ කාණ්ඩයක ප්‍රමාණය උපරිම විය යුතුය.

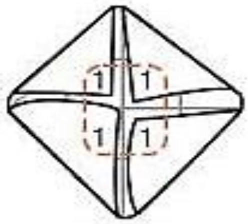


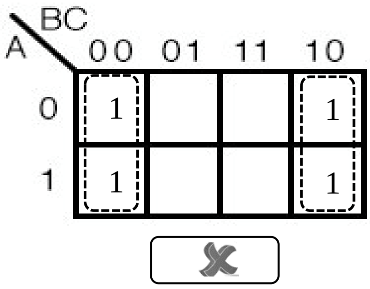


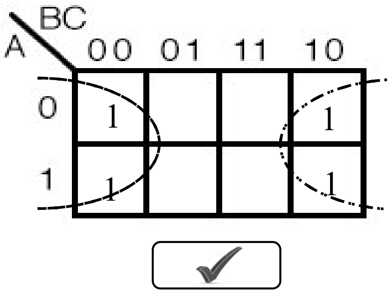
◈ කාණ්ඩ ගණන අවම විය යුතුය.

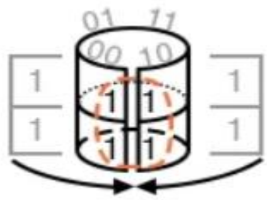




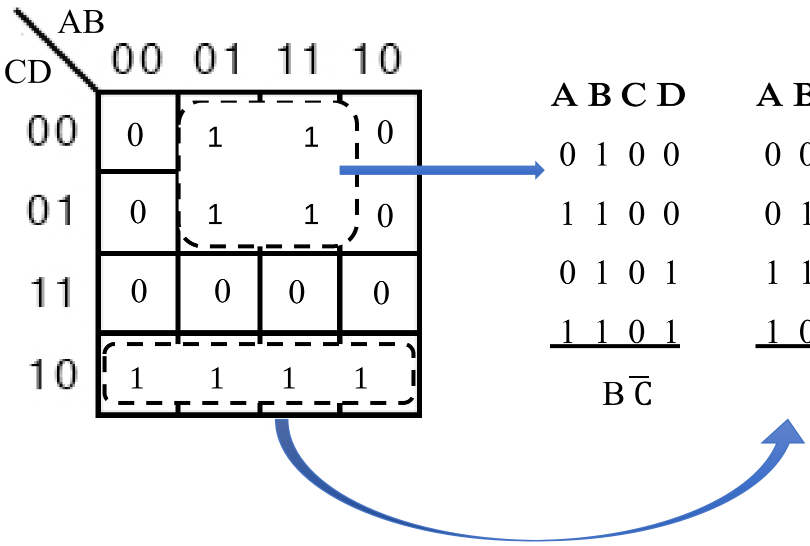








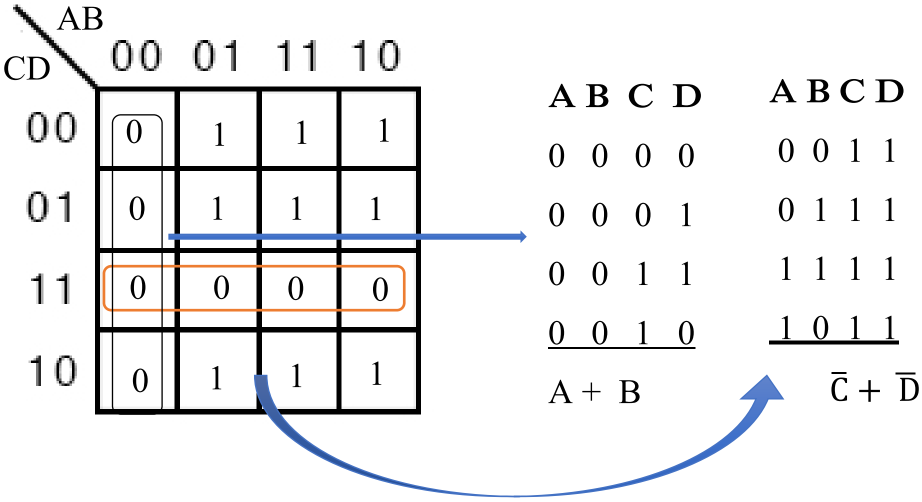
1 කාණ්ඩ කරන කානෝ සිතියම් සුළු කිරීමේදී එක් එක් කාණ්ඩය තුල වෙන වෙනම දැකිය අවයව සියල්ලට පොදු විචල්‍ය හ දුනාගනී. එසේ ලැබුණු පද SOP ප්‍රකාශනයක් ලෙස දක්වනු ලැබේ.



A B C D	A B C D
0 1 0 0	0 0 1 0
1 1 0 0	0 1 1 0
0 1 0 1	1 1 1 0
1 1 0 1	1 0 1 0
$B\overline{C}$	$C\overline{D}$

$$F = B\overline{C} + C\overline{D}$$

0 කාණ්ඩ කරන කානෝ සිතියම් සුළු කිරීමේදී එක් එක් කාණ්ඩය තුල වෙන වෙනම දැකිය අවයව සියල්ලට පොදු විචල්‍ය හ දුනාගනී. එසේ ලැබුණු පද POS ප්‍රකාශනයක් ලෙස දක්වනු ලැබේ.

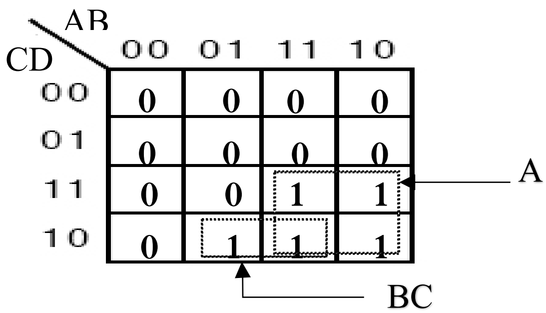


$$F = (A+B)(\bar{C} + \bar{D})$$

සත්‍යතා වගුවක ප්‍රතිදානය කානෝ සිතියම් මගින් සරල කිරීම

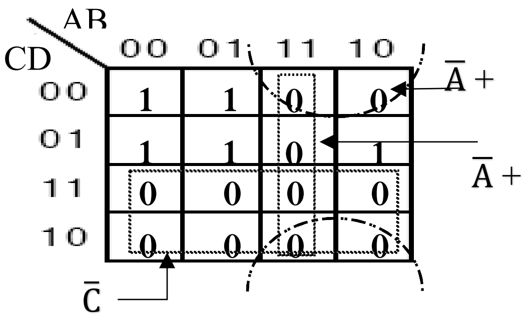
A	B	C	D	F
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

SOP



$F = AC + BC\bar{D}$

POS



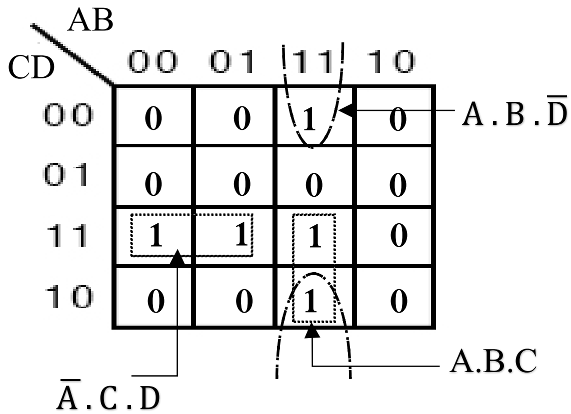
$F = (\bar{A} + D).(\bar{A} + \bar{B}).\bar{C}$

සිග්මා අංකනයෙන් දක්වන ලද ප්‍රකාශනයක් කානෝ සිතියම් මගින් සරල කිරීම.

$$F(A,B,C,D) = \sum m(3,7,12,14,15)$$

A	B	C	D	F
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

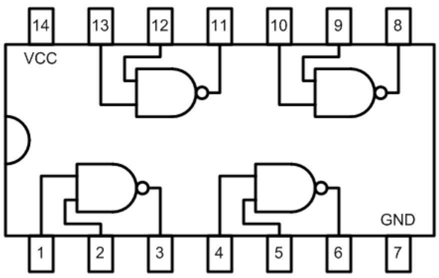
SOP



$F = \bar{A}.C.D + A.B.C + A.B.\bar{D}$

අනුකලිත පරිපථ

- අනුකලිත පරිපථ වල තුඩු අභ්‍යන්තරය තාර්කික ද්වාර වල ආදාන හා ප්‍රතිදාන ලෙස හඳුනා ගත හැක.
- තාර්කික ද්වාර අඩංගු අර්ධ සන්නායක වලින් නිර්මිත ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංග වේ.



- ආදාන තුඩු 1 හා 2 ට පහත පරිදි ආදාන යොමු කරමු.

1 ⟶ 0
2 ⟶ 1

- ඊට අදාළව තුන්වන අග්‍රයෙන් **1** ප්‍රතිදානය වේ.

තාර්කික පරිපථ ඇසුරෙන් ගැටළු විසඳීම

Dream Finance මුල්‍ය ආයතනය තුල සේප්පුවක් ඇති අතර එහි ජ්‍යේෂ්ඨ කළමනාකාරවරයා, මුල්‍ය සහායක සහ අයකැමි යන පුද්ගලයන් තිදෙනා විසින් භාවිතා කරනු ලැබේ. තිදෙනාට සේප්පුව විවෘත කිරීම සඳහා වෙන වෙනම යතුරු තුනක් සපයා ඇති අතර තම තමන්ගේ යතුරු දැමීම සඳහා අගුළු තුනක්

සේප්පුවේ ඇත. සේප්පුව විවෘත කිරීමට නම් අවම වශයෙන් ජ්‍යේෂ්ඨ කළමනාකරු ඇතුළු දෙදෙනෙක් වත් අවශ්‍යය වෙති.

a) මෙම පරිපථය සඳහා අවශ්‍ය වන සත්‍යතා වගුව අඳින්න.

b) සේප්පුව විවෘත වන අවස්ථාව හඳුනාගෙන ඒ සඳහා SOP හෝ POS ප්‍රකාශනය නගන්න.

c) එම ප්‍රකාශය බූලීය නීති භාවිතයෙන් සුළු කරන්න.

d) NAND හෝ NOR ද්වාර පමණක් භාවිතයෙන් තාර්කික පරිපථය අඳින්න.

පිළිතුරු -

ජ්‍යේෂ්ඨ කළමනාකාරවරයා භාවිතා කරන යතුරු සිදුර = A

මූල්‍ය සහායක භාවිතා කරන යතුරු සිදුර = B

අයකැමි භාවිතා කරන යතුරු සිදුර = C

සේප්පුවේ අගුල = F ලෙස ගනිමු.

යතුරු සිදුරට නිවැරදි යතුර යෙදීමේ අවස්ථා 1 ලෙසද ඒ අනුව සේප්පුව විවෘත වීම 1 ලෙසද ගනිමු.

a)

A	B	C	F	
0	0	0	0	
0	0	1	0	
0	1	0	0	
0	1	1	0	
1	0	0	0	
1	0	1	1	$A\bar{B}C$
1	1	0	1	$AB\bar{C}$
1	1	1	1	ABC

b) $F = A\bar{B}C + AB\bar{C} + ABC$

c) $F = A\bar{B}C + AB\bar{C} + ABC$

$F = AC(\bar{B} + B) + AB\bar{C}$

$F = AC + AB\bar{C}$ (ප්‍රතිලෝම

$F = A(C + B\bar{C})$

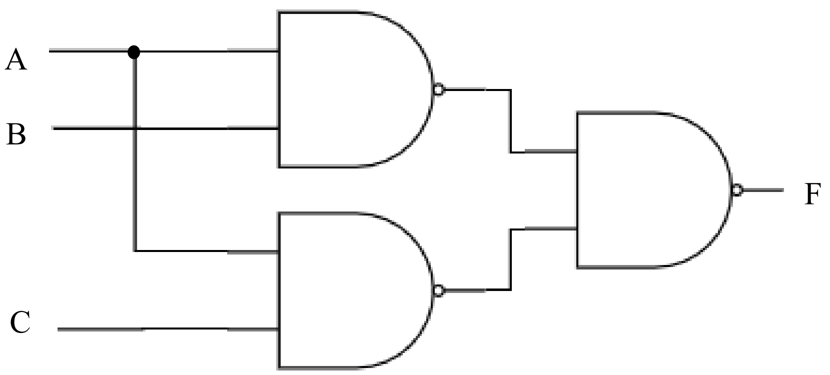
$F = A(C + B)$ (සමරික්තතා)

$F = AC + AB$

d)

$F = \overline{\overline{AC + AB}}$

$F = \overline{\overline{AC} \cdot \overline{AB}}$



ඒකාබද්ධ තාර්කික පරිපථ

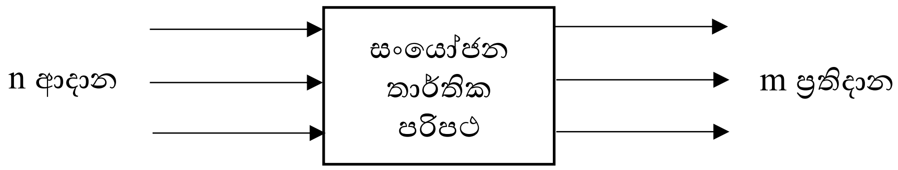
ඒකාබද්ධ තාර්කික පරිපථ ආකාර දෙකකි.

- ⌘ සංයෝජිත තාර්කික පරිපථ
- ⌘ අනුක්‍රමික තාර්කික පරිපථ

♣ සංයෝජක තාර්කික පරිපථ

සංඥාවක් ලබා දුන් පසු එම සංඥාවට අනුව වෙනස් ප්‍රතිදානයක් ලබාදෙන ප්‍රතිදානයක් වේ.

උදාහරණ: ආකලනය, බහුපථකරණය, ප්‍රතිබහුපථකරණය



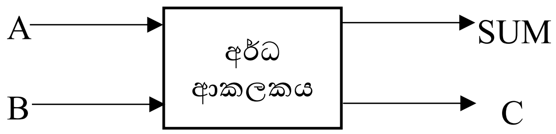
ආකලනය (Adder)

ද්විමය සංඛ්‍යා දෙකක් එකතු කිරීම, අඩු කිරීම වැනි කාර්යයන් සඳහා භාවිතා කෙරේ. ආකලන ආකාර දෙකකි.

- ණ අර්ධ ආකලකය **(Half Adder)**
- ණ පූර්ණ ආකලකය **(Full Adder)**

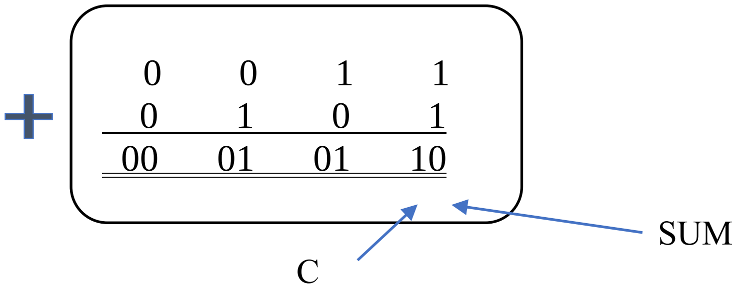
✪ අර්ධ ආකලකය

බිටු දෙකක් එකතු කිරීම සඳහා භාවිතා කරයි.



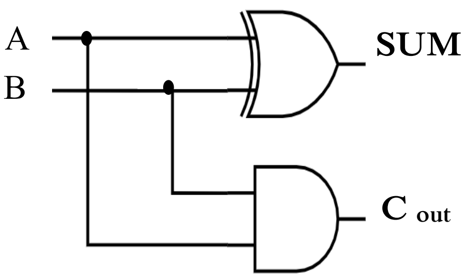
A	B	C out	SUM
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

Input Output



$C_{out} = A.B$

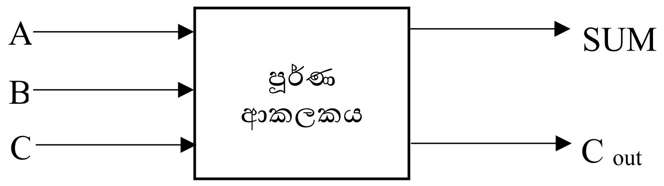
$SUM = \bar{A}.B + A.\bar{B} \; = A \oplus B$

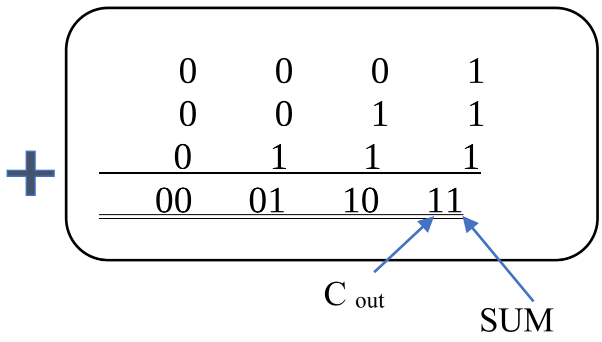


අර්ධ ආකලක පරිපථය

✪ පූර්ණ ආකලකය

පූර්ණ ආකලනය මගින් එකවර බිටු තුනක් එකතු කිරීම සිදු කරයි.





A	B	C	C out	SUM
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	1	0
1	1	1	1	1

සත්‍යතා වගුව ඇසුරෙන් SOP ප්‍රකාශන ලබා ගැනීමෙන්

$C_{out} = \bar{A}BC + A\bar{B}C + AB\bar{C} + ABC$

$Sum = \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}B\bar{C} + A\bar{B}\bar{C} + ABC$

$C_{out} = \bar{A}BC + A\bar{B}C + AB\bar{C} + ABC$

$= BC(A + \bar{A}) + A\bar{B}C + AB\bar{C}$

$= BC + A\bar{B}C + AB\bar{C}$

$= B(C + A\bar{C}) + A\bar{B}C$

$= B(C + A) + A\bar{B}C$

$= AB + BC + A\bar{B}C$

$= A(B + \bar{B}C) + BC$

$= A(B + C) + BC$

$= \underline{AB + AC + BC}$

$SUM = \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}B\bar{C} + A\bar{B}\bar{C} + ABC$

$= \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}B\bar{C} + A\bar{B}\bar{C} + ABC$

$= \underline{A \oplus B \oplus C}$ වේ.

තහවුරුව

$A \oplus B \oplus C$

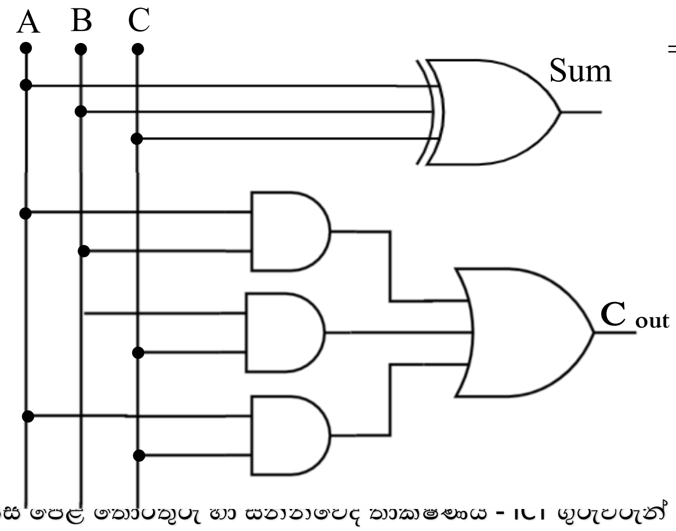
$= (\bar{A}B + A\bar{B}) \oplus C$

$= \overline{(\bar{A}B + A\bar{B})}C + (\bar{A}B + A\bar{B})\bar{C}$

$= (\overline{\bar{A}B} . \overline{A\bar{B}})C + \bar{A}B\bar{C} + A\bar{B}\bar{C}$

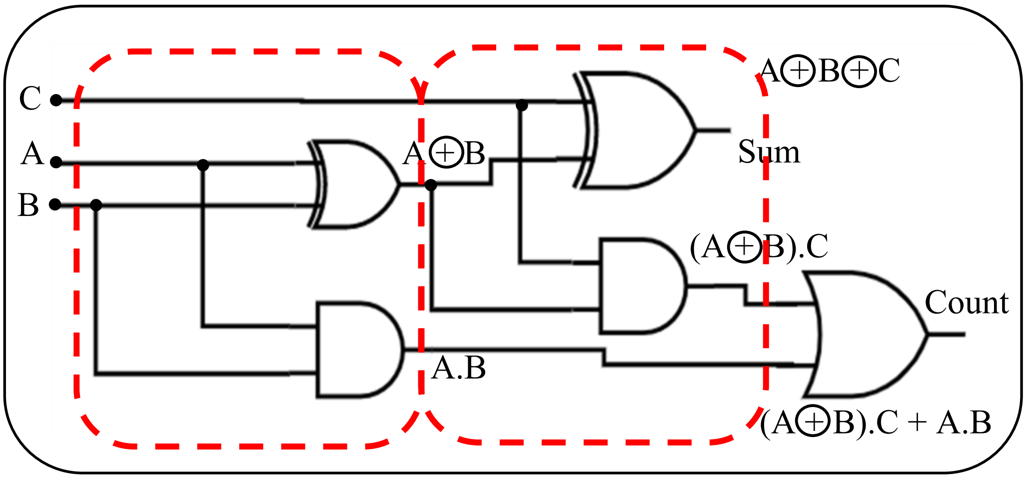
$= \{(A + \bar{B}).(\bar{A} + B)\}C + \bar{A}B\bar{C} + A\bar{B}\bar{C}$

$= \underline{\bar{A}\bar{B}C + \bar{A}B\bar{C} + A\bar{B}\bar{C} + ABC}$



පූර්ණ ආකලකය

පූර්ණ ආකලනය අර්ධ ආකලන දෙකක එකතුවක් ලෙස ද නිර්මාණය කළ හැකිය.



Full Adder = Half Adder + Half Adder

Sum $= A \oplus B \oplus C$

Count $= (A \oplus B).C + A.B$

$= (\bar{A}B + A\bar{B}).C + AB$

$= \bar{A}BC + A\bar{B}C + AB$

$= \bar{A}BC + A.(B + \bar{B}C)$

$= \bar{A}BC + A.(B + C)$

$= \bar{A}BC + AB + AC$

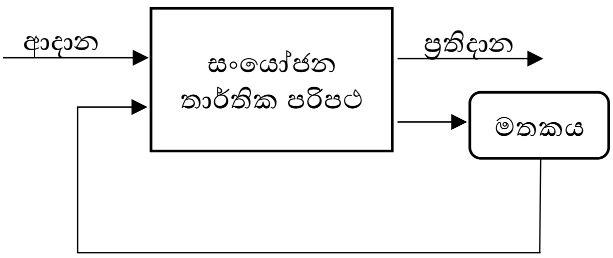
$= B.(\bar{A}C + A) + AC$

$= B.(A + C) + AC$

$= \underline{AB + BC + AC}$

අනුක්‍රමික තාර්කික පරිපථ

සංයෝජන තාර්කික පරිපථ සඳහා මතකයක් එක් කිරිමෙන් නිර්මාණය කරනු ලබයි.



පරිපථයේ මුල් ආදානයට අදාලව ප්‍රතිදානයක් සිදු වීමෙන් පසු එය මතකයේ ගබඩා වී ඊලඟ ආදානයට බලපෑම් ඇති කරයි.

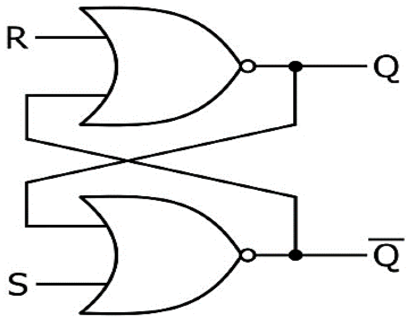
උදාහරණ: පිළිපොල (Flipflop)

පිළිපොල ආකාර දෙකකි.

- ≈ **NOR** පිළිපොල
- ≈ **NAND** පිළිපොල

උසස් පෙළ දී SR Latch පරිපථ අවස්ථාව සලකා බලයි.

NOR



<u>NOR ද්වාරයේ සත්‍යතා වගුව</u>

A	B	NOR
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

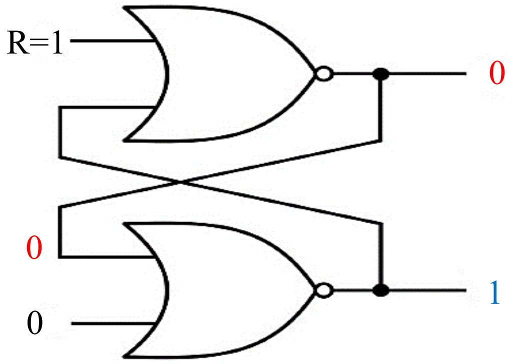
Set සහ Reset ආදාන සංඥා වන අතර

එක් ආදානයක් හෝ 1 වූ විට ප්‍රතිදානය 0 වේ.

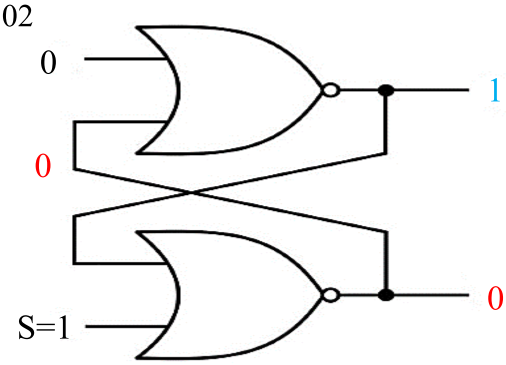
Q සහ එහි අනුපූරකය $\bar{Q}$ ප්‍රතිදාන සංඥා වේ.

ආදාන අවස්ථා

01



02



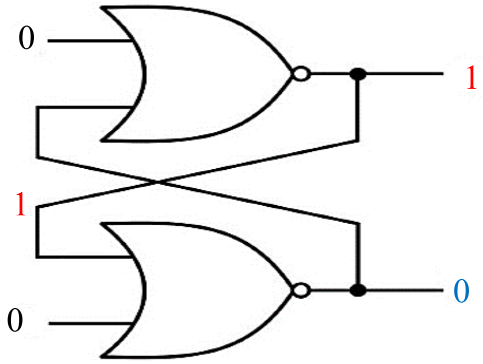
R=1 වන NOR ද්වාරයේ ප්‍රතිදානය 0 වේ. එවිට අනෙක් ප්‍රතිදානය 1 වේ .

S	R	Q	$\bar{Q}$
0	1	0	1

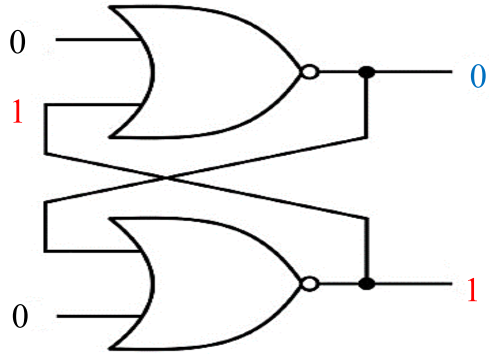
S=1 වන NOR ද්වාරයේ ප්‍රතිදානය 0 වේ. එයටඅනෙක් ප්‍රතිදානය 1 වේ.

S	R	Q	$\bar{Q}$
1	0	1	0

03



04

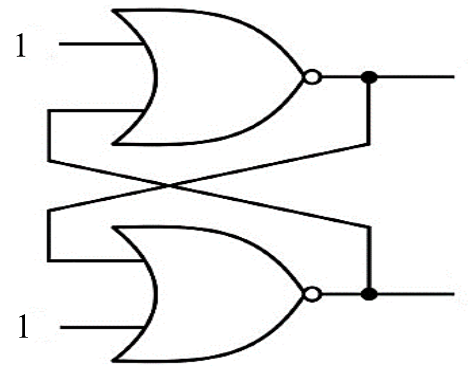


R=0 හා S=0 වන විට ප්‍රතිදාන දෙකෙන් කවර හෝ ප්‍රතිදානයක් 0 හා 1 වන අවස්ථා දෙකට පත් වේ. එහිදී පෙර මතකය අනුව වෙනස් ප්‍රතිදාන අවස්ථා තීරණය වේ.

S	R	Q	$\bar{Q}$
0	0	1	0

S	R	Q	$\bar{Q}$
0	0	0	1

05



S	R	Q	$\bar{Q}$
1	1	0	0

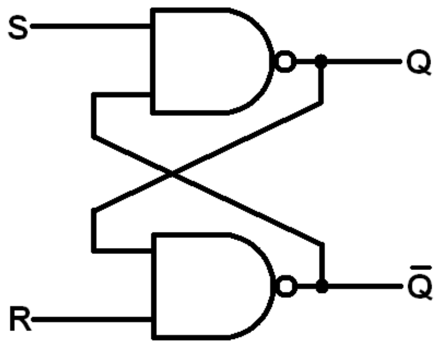
R=1 හා S=1 වන විට ප්‍රතිදාන දෙකම 0 අවස්ථාවට පත් වේ.

එනම් S=1 හා R=1 අවස්ථාවේදී

Q හා $\bar{Q}$ අවශ්‍යතාව තෘප්ත නොවේ.

S	R	Q	$\bar{Q}$	
0	0	1	0	- Latch
0	1	0	1	- Reset
1	0	1	0	- Set
1	1	0	0	- Invalid
0	0	0	1	- Latch

NAND



<u>NAND ද්වාරයේ සත්‍යතා වගුව</u>

A	B	NAND
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

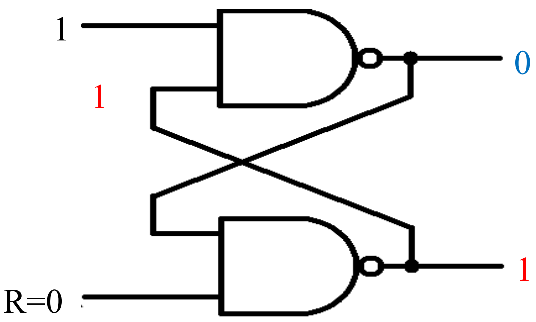
එක් ආදානයක් හෝ 0 වූ විට ප්‍රතිදානය 1 වේ.

Set සහ Reset ආදාන සංඥා වන අතර

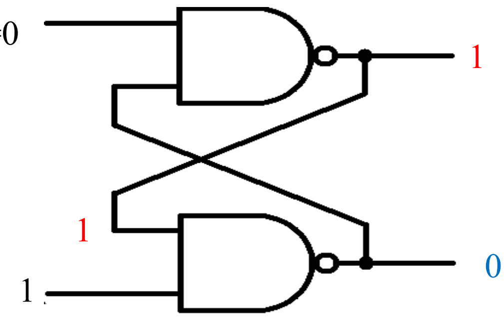
Q සහ එහි අනුපූරකය $\bar{Q}$ ප්‍රතිදාන සංඥා වේ.

ආදාන අවස්ථා

01



02



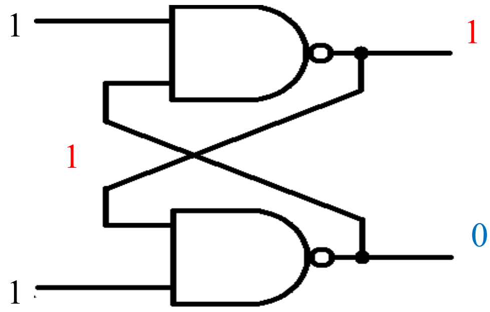
R=0 වන NOR ද්වාරයේ ප්‍රතිදානය 1 වේ. එවිට අනෙක් ප්‍රතිදානය 0 වේ .

S	R	Q	$\bar{Q}$
1	0	0	1

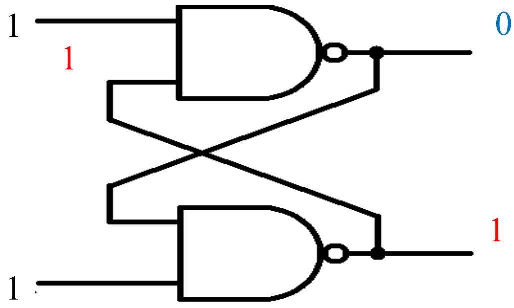
S=0 වන NOR ද්වාරයේ ප්‍රතිදානය 1 වේ. එයටඅනෙක් ප්‍රතිදානය 0 වේ.

S	R	Q	$\bar{Q}$
0	1	1	0

03



04

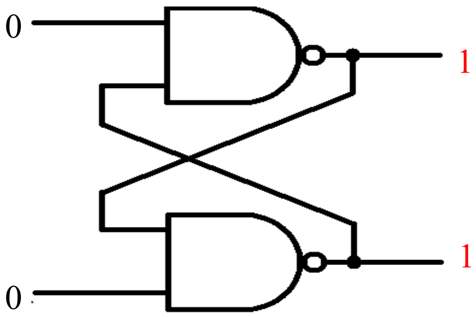


R=1 හා S=1 වන විට ප්‍රතිදාන දෙකෙන් කවර හෝ ප්‍රතිදානයක් 0 හා 1 වන අවස්ථා දෙකට පත් වේ. එහිදී පෙර මතකය අනුව වෙනස් ප්‍රතිදාන අවස්ථා තීරණය වේ.

S	R	Q	$\bar{Q}$
1	1	1	0

S	R	Q	$\bar{Q}$
1	1	0	1

05



S	R	Q	$\bar{Q}$
0	0	1	1

R=0 හා S=0 වන විට ප්‍රතිදාන දෙකම 1 අවස්ථාවට පත් වේ.

S=0 හා R=0 අවස්ථාවේදී

Q හා $\bar{Q}$ අවශ්‍යතාව තෘප්ත නොවේ.

S	R	Q	$\bar{Q}$
0	0	1	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	0	1
1	1	1	0

- Invalid
- set
- Reset
- Latch
- Latch

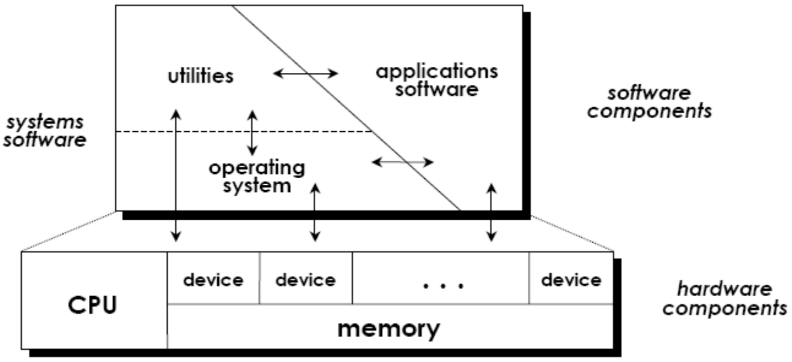
- Invalid

- Latch
- Latch

නිපුණතාවය 5- පරිගණක මෙහෙයුම් පද්ධති (Computer Operating Systems)

5.1 පරිගණක මෙහෙයුම් පද්ධතියේ හැඳින්වීම

පරිගණක මෙහෙයුම් පද්ධතියක් යනු පද්ධති මෘදුකාංගයකි. මෙය ක්‍රමලේඛන ගණනාවක එකතුවක් වන අතර මෙමගින් පරිගණකයක සම්පත් භාවිතයට අවශ්‍ය වන මූලික විධාන හා එම විධාන ක්‍රියාත්මක කිරීමට අවශ්‍ය පසුබිම ලබාදෙයි. ස්ථිරාංග (Firmware) හැරුණු විට අනෙකුත් සියලුම වැඩසටහන් මෙහෙයවීමට මෙහෙයුම් පද්ධතිය අවශ්‍යය වේ. මෙමඟින් පරිගණකයේ අභ්‍යන්තර ක්‍රියාවලිය පිළිබඳ එතරම් අවබෝධයක් නොමැතිව පරිශීලකයාට එහි ඇති සම්පත් අවශ්‍යතාවය අනුව මෙහෙයවීමේ හැකියාව ලබාදේ. පරිගණකයේ සියලු සම්පත් කළමනාකරණය සිදුකරනු ලබන්නේ මෙහෙයුම් පද්ධතිය මඟිනි.



මෙහෙයුම් පද්ධතියක් පද්ධති දත්ත හා පරිශීලක ආදාන සකසා පරිශීලකයන්ට හා පද්ධති ක්‍රමලේඛවලට සැපයීම සඳහා වැඩ කටයුතු හා අභ්‍යන්තර පද්ධති සම්පත් කළමනාකරණය කරමින් ප්‍රතිචාර දක්වයි. මෙහෙයුම් පද්ධතියක්, මතකය පාලනය හා වෙන් කිරීම, පද්ධති ඉල්ලීම්වල ප්‍රමුඛතාව සැකසීම, ආදාන ප්‍රතිදාන උපකරණ පාලනය, පරිගණක ජාලකරණයට පහසුකම් සැලසීම හා ගොණු කළමණාකරණය වැනි මූලික කරුණු ඉටු කරයි. මෙහෙයුම් පද්ධතියක් පුද්ගලික පරිගණක, අන්තර්ජාල සේවාදායක, ජංගම දුරකතන, සංගීත ධාවක, රවුටර්, ස්විච, රැහැන් රහිත ප්‍රවේශ ස්ථාන (access point), ජාල ගබඩා, ක්‍රීඩා කොන්සෝල, ඩිජිටල් කැමරා, මහන යන්ත්‍ර හා දුර දක්න වැනි සංගෘහිත පරිපථ යොදා ගෙන සාදනු ලබන සෑම දෙයකම පාහේ දැක ගත හැක.

පරිගණකයන් පණගැන්වීමේ දී පළමුවම ධාවනය වන වැඩසටහන මෙහෙයුම් පද්ධතිය නොවේ. පරිගණකයේ ක්‍රියාත්මක වන BIOS වැනි ස්ථිරාංගයන් මෙහෙයුම් පද්ධතියට පෙර ක්‍රියාත්මක වේ. පරිගණකයක දෘඩ තැටියේ, වෙනත් බාහිර ගබඩා මාධ්‍යක හෝ ජාලයක ඇති මෙහෙයුම් පද්ධතියක් ප්‍රධාන මතකයට ප්‍රවේශ කිරීමෙන් මෙහෙයුම් පද්ධතියක් ක්‍රියාත්මක වේ.

යම්කිසි යෙදුමකට යම් දෘඩාංගයක් භාවිතා කිරීමට අවශ්‍ය නම් එය කිරීමට සිදුවන්නේ මෙහෙයුම් පද්ධතිය හරහායි. මෙහෙයුම් පද්ධතියක හරය වන එහි මදය (Kernel), උපක්‍රම ධාවක (Device drivers), වැඩතල පරිසරය (Desktop environment) සහ තවත් දෑ වල එකතුවකින් මෙහෙයුම් පද්ධතිය නිර්මාණය වේ. වර්තමානයේ ජනප්‍රිය මෙහෙයුම් පද්ධති කිහිපයක කර්නල් පහත දැක්වේ.

- Windows NT kernel – Windows NT, 2000, XP, Vista, 7, 8, 8.1, 10
- Linux kernel – ලිනක්ස් පාදක මෙහෙයුම් පද්ධතිවල (Linux, Ubuntu, Fedora, Android ආදිය)
- XNU kernel – Mac OS X, IOS
- Unix kernel- UNIX
- DOS kernel – මුල්ම කාලයේ Windows මෙහෙයුම් පද්ධතිවල
- Windows 9x kernel – Windows 95, 98, ME

ලිනක්ස්, BSD kernal ලියැවුනේ යුනික්ස් මදය පාදක කරගෙනයි. XNU මදය ලියැවුනේ Mac මදය හා BSD මදය පාදක කරගෙනයි.

මෙහෙයුම් පද්ධතියක් සඳහා තිබිය යුතු ගති ලක්ෂණ පිලිබඳ එක් නිශ්චිත නිර්වචනයක් නැත. එයට හේතුව දැනට ලෝකයේ තියෙන මෙහෙයුම් පද්ධත් එකිනෙකට වෙනස් ගති ලක්ෂණ පෙන්වීමයි. ඉතා අඩු මතකයක් භාවිතා කරන මෙහෙයුම් පද්ධතියක පරිශීලක හිතෛෂී (User friendly) නොවෙන අතුරුමුහුණතක් තිබිය හැකි අතර ගිගා බයිට ගණනක මතකයක් භාවිතා කරන මෙහෙයුම් පද්ධතියක පරිශීලක හිතෛෂී අතුරුමුහුණතක් තිබිය හැක. මෙහෙයුම් පද්ධතියක් තෝරගත යුත්තේ පරිශීලකයාගේ රුචිය අනුවය.

ස්වාධීන මෙහෙයුම් පද්ධති (Standalone Operating System)

වැඩතල පරිගණක හෝ ජංගම පරිගණක වල ක්‍රියාත්මක කළහැකි මෙහෙයුම් පද්ධති ස්වාධීන මෙහෙයුම් පද්ධති ලෙස හඳුන්වයි. උදාහරණ ලෙස Windows, Apple Mac OS X, Linux, Unix වැනි මෙහෙයුම් පද්ධති හැඳින්විය හැක.

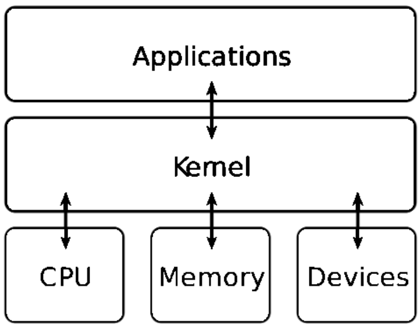
ජාල මෙහෙයුම් පද්ධති (Network Operating System)

පරිගණක ජාල ගත කිරීම සඳහා සහය දක්වන මෙහෙයුම් පද්ධති මෙයට අයත්වේ. මේවා පරිගණක ජාලයේ සේවා යෝජක පරිගණකය තුල ස්ථාපනය කරයි. උදාහරණ ලෙස Windows Server OS(2000, 2003, 2008, 2012, 2016, 2019), Apple MAC OS X Server, Linux Server (Ubuntu server, OpenSUSE, Oracle Linux, CentOS, Arch Linux, Mageia, ClearOS) වැනි මෙහෙයුම් පද්ධති හැඳින්විය හැක.

නිහිත මෙහෙයුම් පද්ධති (Embedded Operating System)

ජංගම දුරකථන, PDA, Tablet PC වැනි ජංගම උපාංග වල සහ විවිධ විද්‍යුත් උපාංග වල පරිපත පුවරු තුල ඇති ROM චිප තුල මෙම මෙහෙයුම් පද්ධති ස්ථාපනය කර ඇත. උදාහරණ ලෙස Android, Windows CE, Windows Mobile, Palm OS, Embedded Linux, Blackberry OS, Symbian OS) වැනි මෙහෙයුම් පද්ධති හැඳින්විය හැක.

මෙහෙයුම් පද්ධතියක සංරචක



ගර්භය (Kernel)

පරිගණක මෙහෙයුම් පද්ධතියක ඉතාමත් වැදගත් කොටසක් ලෙස මෙහෙයුම් පද්ධති ගර්භය හැඳින්විය හැකියග මෙයට අදාල විධාන සෑම විටම ප්‍රධාන මතකය තුල තැන්පත්ව පවතීග පරිගණකයට අවශ්‍ය මූලික සේවාවන් මෙහෙයුම් පද්ධතියේ මෙම කොටසින් ලබාදේ.

ඇතිවී නැතිවන විධාන (Transient Components)

ආවායන උපාංගයක් තුල තැන්පත්ව පවතින අතර අවශ්‍ය වේලාවට ප්‍රධාන මතකයට ලබාගෙන අවශ්‍යය කාර්යය සිදු කරයිග ඇතිවී නැතිවන විධාන ලෙස හඳුන්වයි.

පරිගණක ඇරඹුම් ක්‍රියාවලිය (Computer Boot Process)

- පරිගණකයේ ස්විචය ක්‍රියාත්මක කල විගස හෝරා යන්ත්‍රය (system clock) ක්‍රියාත්මක වී එයින් නිපදවෙන හෝරා ස්පන්ද (clock pulses) මඟින් මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකය (CPU) ක්‍රියාරම්භ (initialize)

වේ. මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකය ක්‍රියාරම්භ වීමේ එක් කොටසක් වනුයේ මූලික ආදාන/ ප්‍රතිදාන පද්ධතියේ (BIOS) ඇති ඇරඹුම් ක්‍රමලේඛයේ (startup program) පළමුවන උපදෙස (instruction) සොයා ගැනීමයි. මෙය Power-On Self Test (POST) වැඩසටහන ධාවනය කිරීම සඳහා උපදෙසයි. මූලික ආදාන/ ප්‍රතිදාන පද්ධතිය මගින් මෙම උපදෙස සසම්භාවී ප්‍රවේශ මතකයට (RAM) ප්‍රවේශනය කරගනී (load).

- ඉන්පසු සන්නායක (CMOS – Complementary Metal Oxide Semiconductor) මතකය පරීක්ෂා කිරීම මගින් POST වැඩසටහන ආරම්භ වේ. සන්නායක බැටරිය ඇනහිට නොමැති නම් POST වැඩසටහන දිගටම ක්‍රියාත්මක වේ. POST මගින් පරිගණකයට සවි කර ඇති සියළුම දෘඩාංග පරීක්ෂා කර බලා ඒවා නියමිත පරිදි ක්‍රියාත්මක වන බවට තහවුරු කරගනී.

- ඊට පසු BIOS මගින් පරිගණකයේ පාලනය ස්වාරම්භක වැඩසටහනට (bootstrap program/ bootstrap loader) ලබාදෙනවා. මෙම වැඩසටහන මගින් කලින් POST වැඩසටහනෙන් හඳුනා ගත් ආචයන උපක්‍රම (storage devices) එකින් එක ඇරඹුම් පටිපාටියේ (boot sequence) පිළිවෙලට සොයා බලනවා. ඒ Master Boot Record (MBR) එක සඳහායි.

- මේ ආකාරයට හමුවන MBR එකක් සහිත පලමුවන ආචයන උපක්‍රමය ඇරඹුම් ධාවකය වේ (boot drive). එහි ඇති MBR එක සසම්භාවී ප්‍රවේශ මතකයට (RAM) ප්‍රවේශනය කරගනී. එහි මෙහෙයුම් පද්ධතියේ මදය ආචිත ස්ථානය (Stored location) සඳහන් වේ.

- මෙම ස්ථානයෙන් මදය සසම්භාවී ප්‍රවේශ මතකයට ප්‍රවේශනය කරගෙන ක්‍රියාකරවීම (execute) සිදු කරනු ලබයි. පරිගණකය ධාවනය වෙනවා යනුවෙන් හඳුන්වන්නේ මේ අවස්ථාවේදියි.

- මීලඟට පරිගණකයේ පාලනය සම්පූර්ණයෙන්ම මෙහෙයුම් පද්ධතිය ලබාගනියි.

- මින්පසු මෙහෙයුම් පද්ධතිය විසින් නැවතත් දෘඩාංග සෙවුමක් (Hardware search) ක්‍රියාත්මක කරයි. මෙම සෙවුම මගින් මතකය හා එහි වැඩෙහි යෙදිය හැකි ප්‍රමාණය නිර්ණය කරයි. එමෙන්ම මවු පුවරුවට (Mother board) සම්බන්ධව ඇති සියළුම පර්යන්ත උපක්‍රම (Peripheral devices) පාලනය සඳහා අවශ්‍ය උපක්‍රම ධාවක ප්‍රවේශනය කරගනී.

- අවසානයේ මෙහෙයුම් පද්ධතිය මුලින් ක්‍රියාත්මක කල යුතු විධානයන් ක්‍රියාත්මක කර චිත්‍රක පරිශීලක අතුරුමුහුණත (GUI) තිරයේ දිස් කොට පරිශීලකයාගේ විධානයක් බලාපොරොත්තුවෙන් සිටියි.

මෙම සම්පූර්ණ ක්‍රියාවලිය හැඳින්වෙන්නේ ඇරඹුම් ක්‍රියාවලිය ලෙසයි. ඇරඹුම (Booting) යනු මෙහෙයුම් පද්ධතියක් පරිගණකයේ සසම්භාවී ප්‍රවේශ මතකයට ප්‍රවේශනය කරගැනීමයි. Smartphone හා Tablet PC වල ඇරඹුම් ක්‍රියාවලිය මඳක් වෙනස් වුවත් මෙයට බොහෝ සමාන වේ.

BIOS වැඩසටහන පිහිටා ඇත්තේ පඨන මාත්‍ර මතකයෙහියි (ROM). එයට පඨන මාත්‍ර මතකයක් යොදා ගැනීම සඳහා හේතු වශයෙන්

- එය ස්ථිර මතකයක් වීම (සසම්භාවී ප්‍රවේශ මතකය තාවකාලිකයි)
- එය ක්‍රියාරම්භ කිරීමට අවශ්‍ය නොවීම
- වෛරසයන්ට පහසුවෙන් එයට ළඟා වීමට හැකි නොවීම දැක්විය හැකියි.

නූතන බහුකාර්ය පරිගණකයකින් වැඩ කර ගැනීම සඳහා මෙහෙයුම් පද්ධතියක් (OS) අත්‍යාවශ්‍ය වේ. පරිගණක වල භාවිතා වන මෙහෙයුම් පද්ධති ලෙස වින්ඩොස්, මැක් ඕඑස්, උබුන්ටු, ෆෙඩෝරා, ඩෙබියන් යනාදිය දැක්විය හැකියි. පරිගණකවල පමණක් නොව, Smartphone වලින් Tablet PC වලින් හා සංකීර්ණ යන්ත්‍ර සූත්‍ර වලින් වැඩකර ගැනීම උදෙසාත් මෙහෙයුම් පද්ධති අවශ්‍ය වේ. සංකීර්ණ යන්ත්‍ර සූත්‍ර මෙහෙයවන ක්‍රමලේඛ (Programs) හැඳින්වෙන්නේ නිහිත පද්ධති (Embedded Systems) යනුවෙනුයි. Smartphone හා Tablet PC වල භාවිතා වන මෙහෙයුම් පද්ධති ඇන්ඩ්‍රොයිඩ්, වින්ඩෝස් හා අයි ඕඑස් වේ. ඒ අතරම විශ්ව විසිරි වියමන (Word Wide Web) භාවිතය සඳහාම සැකසුනු ක්රෝම් මෙහෙයුම් පද්ධතිය (Chrome OS) වැනි සැහැල්ලු මෙහෙයුම් පද්ධති පවා දක්නට ඇත.

මයික්‍රොසොෆ්ට් වින්ඩෝස් හැරුණු කොට බොහෝ මෙහෙයුම් පද්ධති සැලසුම් කිරීමට සැලසුම ලබා ගන්නේ යුනික්ස් මෙහෙයුම් පද්ධතියෙනි. 1960 පසු භාගයේ දී බෙල් පර්යේෂණාගාරවල නිපදවන ලද යුනික්ස් (Unix), බොහෝමයක් නොමිලේ බෙදා හරින (Free and Open Source) හෝ වාණිජමය මෙහෙයුම් පද්ධතිවල දියුණුවට හේතු විය. ශ්‍රී ලංකාව තුල හඳුන්වා දී ඇති ඉසුරු ලිනක්ස් සහ හන්තාන ලිනක්ස් මෙයට නිදසුනකි.

මෙහෙයුම් පද්ධතිවල පරිණාමය

1. **රේඛීය සැකසීම** (Serial Processing)
2. **සරල කාණ්ඩ පද්ධති** (Simple Batch System)
3. **බහුක්‍රමලේඛිත කාණ්ඩ පද්ධති** (Multiprogrammed Batch System)
4. **කාල සම්භාවිත පද්ධති** (Time Sharing System)

රේඛීය සැකසීම Serial Processing (1940 - 1950)

මුල් යුගයේ පරිගණක සඳහා මෙහෙයුම් පද්ධතියක අවශ්‍යතාවයක් නොතිබුණි. පරිගණකයේ සියළුම මෙහෙයුම් කටයුතු පාලනය සඳහා යාන්ත්‍රික භාෂාව භාවිතාකල අතර ස්විච ීඅසඑජය* විශාල සංඛ්‍යාවක් සහිත පුවරුවල ස්විච (Switch) අවශ්‍ය ආකාරයට සකස් කිරීම මඟින් අවශ්‍ය විධාන ලබාදෙන ලදී. පරිගණකයට එක් අවස්ථාවකදී කලහැකි වුයේ එක් කාර්යයක් පමණක් වූ අතර බහු කාර්යයන් කරවා ගැනීම සඳහා ඒවා අවශ්‍ය පරිදි පෙලගස්වා එක් කාර්යයක් නිම කිරීමෙන් පසු අනෙක් කාර්යය කරවා ගැනීමට සිදුවිය. මෙසේ එක් රටාවකට අනුව එක් අවස්ථාවකදී එක් කාර්යයක් පමණක් සිදුකරන ලෙස කාර්යයන් සමූහයක් කරවා ගැනීම රේඛීය සැකසුම ලෙස හඳුන්වයි.

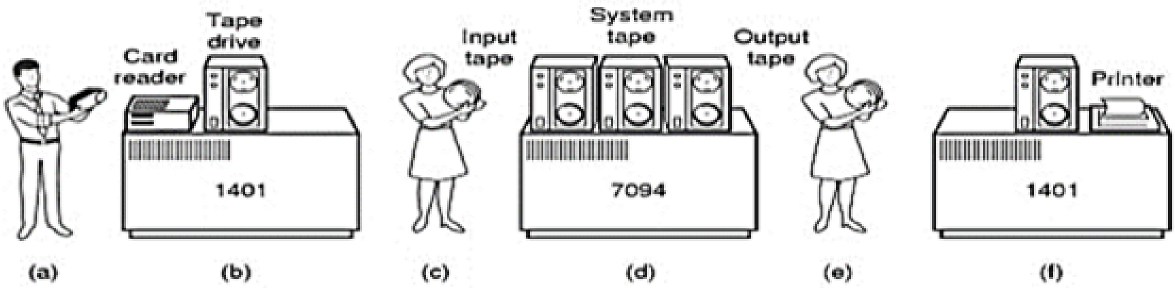
සුවිශේෂී ලක්ෂණ

- රේඛීය සැකසීම - එක් කාර්යයකට පසු අනෙක් කාර්යය සිදුකරයි.
- තනි පුද්ගල පද්ධතියකි.
- ක්‍රමලේඛක/ පරිශීලකල දෘඩාංග සමඟ සෘජු සම්බන්ධතාවයක් දක්වයි.
- මෙහෙයුම් පද්ධතියක් නොමැත.
- ක්‍රමලෙක සෘජුව පරිගණකය වෙත ප්‍රවේශ කරගනී.
- යන්ත්‍ර ක්‍රියාත්මක කරවීමට ස්විච විශාල ප්‍රමාණයක් භාවිතා කරන ලදී.
- හස්තමය ක්‍රමලේඛ නියමකරණයක් වීම.
- ඒකීය ක්‍රමලේඛනයක් වීම.
- ආදානල ප්‍රතිදානල ක්‍රියාව සහ ක්‍රමලේඛ පූරණය වන විට සකසනය අලසව සිටීම.

අවාසි

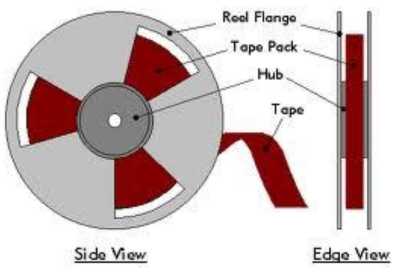
- පරිශීලක විසින් තමාගේ කාර්යය සිදුකර ගැනීමට අවශ්‍ය පරිගණක කාලය වෙන්කර ගත යුතුය. වෙන්කරන ලද සම්පූර්ණ කාලය අවසන් වීමට පෙර කාර්යය අවසන් වුවහොත් ඉතිරි පරිගණක කාලය අපතේ යන අතර අවසන් කිරීමට පෙර වෙන්කරන ලද කාලය අවසන් වුවහොත් පරිශීලකයාට කාර්යය අතර මඟදී විනාශකර දමා නැවත කිරීමට සිදුවිය.

- යම් කාර්යයක් පරිගණකයට නැංවීමේදී එය සඳහා අදාල ක්‍රමලේඛය මතකයට නැංවීම හා ක්‍රමලේඛය ක්‍රියාකරවීමට අවශ්‍ය පසුබිම යන කාර්යයන් දෙකටම දිගු කාලයක් ගතවිය.



සරල කාණ්ඩ පද්ධති (Simple Batch Processing)

දෙවන පරම්පරාවේ පරිගණක බිහිවීමත් සමග සිදුකරන කාර්යයන්ට අනුකූලව කාණ්ඩ වශයෙන් ක්‍රමලේඛ වෙන්කර පරිගණකයට ලබා දීමට හැකි අන්දමේ මෙහෙයුම් පද්ධති නිර්මාණය විය. පරිගණකයේ උපයෝගීතාවය වර්ධනය විය. කාඩ්පත් හෝ පටි හරහා පරිගණකයට දත්ත ලබා ගැනීමට හැකිවන ලෙස තාක්ෂණය දියුණු විය. පරිගණකයක දෘඩාංගයන් පිළිබඳව එතරම් අවබෝධයක් නොමැති වුවද පරිගණකය හැසිරවීමට මෙතුලින් හැකියාව ලැබිණි.



සුවිශේෂී ලක්ෂණ

- සකසනයේ උපයෝගිතාවය වැඩිකර ගැනීම සඳහා හඳුන්වා දෙන ලදී.
- මිල අධික නොවන උපකරණ මගින් චුම්භක පටිතුල ක්‍රමලේඛ පටිගත කරන ලදී.
- මෙහෙයුම් පද්ධතිය මගින් වරකට එක බැගින් චුම්භක පටියේ ඇති ක්‍රමලේඛ ප්‍රවේශ කර ක්‍රියාත්මක කරන ලදී.
- පවතින ක්‍රමලේඛය ක්‍රියාත්මක වී අවසන් වූ පසු එහි ප්‍රතිදානය වෙනත් පටියක ලියා ඊළඟ වැඩසටහන මෙහෙයුම් පද්ධතිය මගින් ප්‍රවේශ කර ගනී.
- වැඩසටහනේ සියලු කාණ්ඩ අවසන් වූ පසු ප්‍රතිදාන පටියල මිල අධික නොවන උපකරන වලින් මුද්‍රණය කරන ලදී.
- දෘඩාංග වලට ඍජු ප්‍රවේශයක් නොමැත.
- ඒකීය ක්‍රමලේඛනය.
- ඉහළ ප්‍රතිචාර කාලයක් ඇත.
- ආදාන ප්‍රතිදාන අතර තුර සකසනය අලසව සිටී.

වාසි

- මතකයේ කුඩා කොටසක් මෙහෙයුම් පද්ධතිය සඳහා භාවිතා කරයි.
- වියදම අධික පරිගණක අවශ්‍ය නොවේ.

අවාසි

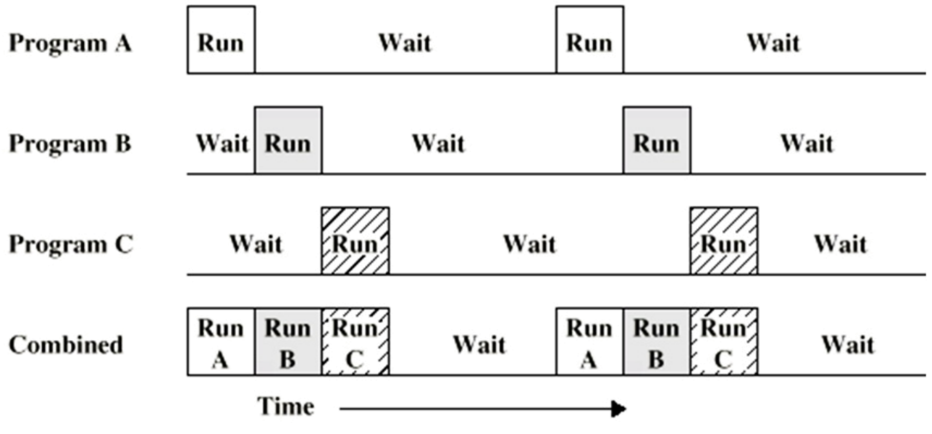
- කාණ්ඩ වශයෙන් ක්‍රමලේඛ වෙන්කර පරිගණකයට ලබාදීමට අවශ්‍ය වීම

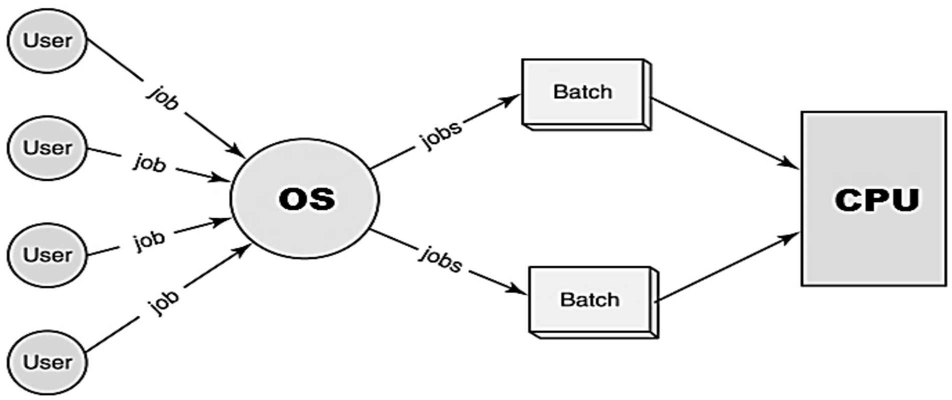
බහුක්‍රමලේඛිත කාණ්ඩ පද්ධති (Multiprogrammed Batch System)

සමාන නිර්මාණකරනයකින් යුත් එකම ආකාරයේ පරිගණක කාණ්ඩයන් බිහිවීම හේතුවෙන් විවිධ පරිගණක යන්ත්‍ර සඳහා එකම වර්ගයේ මෙහෙයුම් පද්ධති භාවිතා කිරීමට හැකියාව ලැබේ. මෙමනිසා බහුලේඛිත කාණ්ඩ පද්ධති බිහිවිය. ක්‍රමලේඛන විසින් කාණ්ඩ වශයෙන් පරිගණකයට උපදෙස් ලබාදීම වෙනුවට මෙහෙයුම් පද්ධතිය මගින් ස්වයංක්‍රීයව පරිගණකයට අවශ්‍ය පරිදි ක්‍රමලේඛන ලබාදීම සිදුවිය. මෙම හැකියාව නිසා එක් වැඩසටහනක් සම්පූර්ණයෙන් නිමවීමෙන් පසු වෙනත් වැඩසටහනක් ආරම්භවීම වෙනුවට වැඩසටහන් කීපයක් කාණ්ඩ වශයෙන් එකවර ක්‍රියාත්මක කිරීමේ හැකියාව පරිගණකයට ලැබිනි. මෙය බහු වැඩසටහන් කරණය ලෙස හැඳින්වේ.

සුවිශේෂී ලක්ෂණ

- නූතන මෙහෙයුම් පද්ධති වල ප්‍රධාන ලක්ෂණයක් වන්නේ මෙයයි.
- තෙවන පරම්පරාවේ මෙහෙයුම් පද්ධති වල හඳුන්වාදෙන ලදී.
- ආදාන ප්‍රතිදාන අතර තුර සකසනය අලසව සිටින කාලය අවම කිරීම සඳහා හඳුන්වා දී ඇත.
- බහුක්‍රමලේඛන මතක තබා ගැනීම සඳහා මතකය පංගුකරණය කර ඇත.
- ආදාන ප්‍රතිදාන සඳහා පවතින වැඩසටහන් නැවැතී සිටින විට මෙහෙයුම් පද්ධතිය මතකයේ තිබෙන වෙනත් ක්‍රමලේඛන ක්‍රියාවේ යෙදවීමට මාරු වේ.
- විශාල ක්‍රමලේඛන සංඛ්‍යාවක් රඳවා තබා ගැනීමට මතකයේ ඉඩ ප්‍රමාණවත් නම්ල සකසනය 100% ක් කාර්ය බහුලව පවත්වා ගත හැකිය.



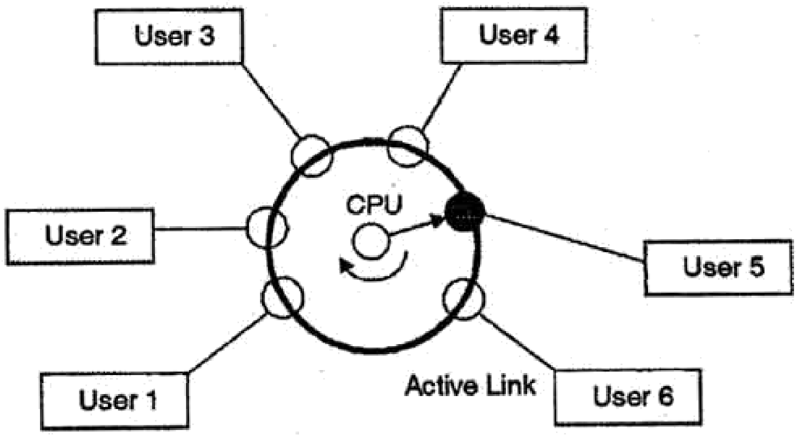


කාල විභජන පද්ධති Time Sharing System

බහු වැඩසටහන් කරණයේදී සකසනයේ කාලය වැඩසටහන් කිහිපයක් අතර බෙදාගැනීමේ හැකියාවක් මෙහෙයුම් පද්ධතිය මගින් ලබාදීම සිදු වේ. මෙම හැකියාව සහිත මෙහෙයුම් පද්ධති කාල සම්භාවිත මෙහෙයුම් පද්ධති ලෙස හැඳින්වේ.

සුවිශේෂී ලක්ෂණ

- ක්‍රමලේඛන ක්‍රියාත්මක වන විට පරිශීලක අන්තර් ක්‍රියා වැඩි කිරීමට සහ ප්‍රතිචාර කාලය අඩු කිරීමට හඳුන්වා දෙන ලදී.
- සන්දර්භ ස්විචය භාවිතා කරයි.
- බහුක්‍රමලේඛන අතර සකසන කාලය බෙදා දීමට ඉඩ සලසයි
- වැඩසටහන් අතරය ඉක්මනින් මාරුවීම මගින් අඛණ්ඩව බහු ක්‍රමලේඛන ක්‍රියාත්මක වන බවක් පෙනේ.



මෙහෙයුම් පද්ධති වර්ගීකරණය

1. ඒක පරිශීලක- ඒක කාර්යය (Single User- Single Task)
2. ඒක පරිශීලක- බහු කාර්යය (Single User- Multi Task)
3. බහු පරිශීලක- බහු කාර්යය (Multi User- Multi Task)
4. තථ්‍ය කාල (Real Time)

ඒක පරිශීලක- ඒක කාර්යය (Single User- Single Task)

මෙම මෙහෙයුම් පද්ධතිය එක් පරිශීලකයෙකුට එක් වරකදී එක් කාර්යයක් කිරීමට පමණක් දායකත්වය ලබාදේ.

උදාහරණ 1. ලේඛනයක් මුද්‍රණය කිරීම

2. ගොනුවක් සංස්කරණය කිරීම

මේවා සරල හෝ කුඩා ප්‍රමාණයේ මෙහෙයුම් පද්ධති වේ. eg:- 1. MS-DOS

ඒක පරිශීලක - බහු කාර්යය (Single User- Multi Task)

මෙම මෙහෙයුම් පද්ධති පරිශීලකයකුට එකවර එකක් හෝ ඊට වැඩි කාර්යය සංඛ්‍යාවක් කිරීමට අවකාශය ලබාදේ. එකවර කාර්යයන් කිහිපයක් කිරීමට හැකියාවක් ඇතිවන පරිදි මෙම මෙහෙයුම් පද්ධතිය නිර්මාණය කර ඇත.

උදාහරණ : Windows, Ubuntu, Mac OS

බහු පරිශීලක- බහු කාර්යය (Multi User- Multi Task)

මෙවැනි පරිගණකයකට සාමාන්‍යයෙන් terminal කිහිපයක් සම්බන්ධකල හැක. මෙහිදී බහු පරිශීලකයන් හට සමගාමී පරිගණක වැඩසටහන් ගණනාවක් භාවිතා කිරීමේ හැකියාව ඇත.

උදාහරණ 1. Main Frame 2. Mini Frame 3. Super Computer

තථ්‍ය කාල (Real Time)

මෙම මෙහෙයුම් පද්ධති මඟින් සිදුකරන සියලු කාර්යයන් නිශ්චිත කාල රාමුවක් තුල සිදුකල යුතුය. බොහෝවිට මෙම මෙහෙයුම් පද්ධති නිහිත (embedded) මෙහෙයුම් පද්ධති වේ. එනම් මෙම මෙහෙයුම් පද්ධති අන්තර්ගතව ඇත්තේ දෘඩ තැටිවල නොවේ. ඒවා පරිපථ වශයෙන් තැන්පත්ව ඇත. මෙම මෙහෙයුම් පද්ධති තථ්‍ය කාල මෙහෙයුම් සඳහා භාවිතා කරන අතර ඒක කාර්යය හෝ බහු කාර්යය මෙහෙයුම් සඳහා දායකත්වය ලබා දේ.

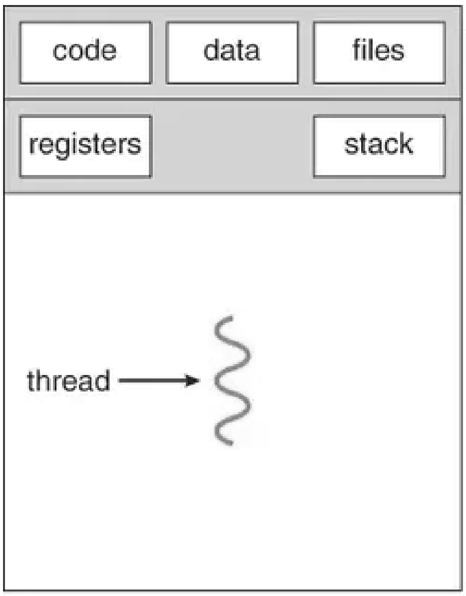
උදාහරණ 1. Airway Control Machines 2. Scientific Instruments 3.Indrustial Systems

Type of OS (මෙහෙයුම් පද්ධති වර්ග)	**Main Characters (ප්‍රධාන ගති ලක්ෂණ)**	**Applications (යෙදවුම්)**
Single User- Single Task ඒක පරිශීලක- ඒක කාර්යය	• ඒක පරිශීලක වීම. • එක් වේලාවකදී එක් කාර්යයක් පමණක් කිරීමට හැකි වීම. • සීමිත ආචායන අවකාශ පැවතීම.	• MS-DOS • Palm OS

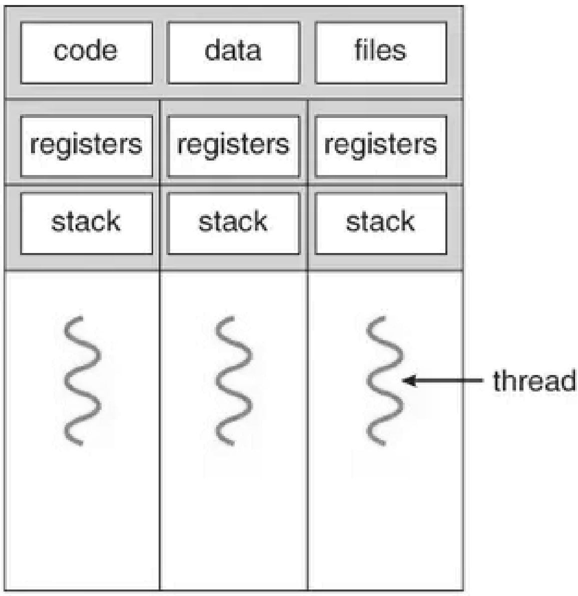
	• බලවත් හා වියදම් අධික පරිගණක අවශ්‍ය නොවීම.	
Single User- Multi Task ඒක පරිශීලක- බහු කාර්යය	• ඒක පරිශීලක වීම. • එක් වේලාවකදී කාර්ය කිහිපයක් කලහැකි වීම. • පරිශීලකයන්ගේ ඵලදායිතාවය වැඩි කරයි.	• Windows • Ubuntu • Apple Mac
Multi User- Multi Task බහු පරිශීලක- බහු කාර්යය	• බහු පරිශීලක වීම. • එකවර වැඩ කිහිපයක් කලහැක. • පරිශීලක ඵලදායිතාවය වැඩි කරයි.	• Unix • VMS • MVS
Real Time තත්කාලීන	• ඉතා වේගවත් වේ. • සාපේක්ෂව කුඩා වේ. • තත්කාලීන මෙහෙයුම් සඳහා අත්‍යාවශය වේ.	• රෝග විනිශ්චය • ටෙලර් යන්ත්‍ර • විද්‍යාත්මක උපකරණ • ගුවන් ප්‍රවේශපත්‍ර වෙන්කිරීම

බහු සම්බන්ධ/ බහුපොට **(Multi Threading)**

නූතන මෙහෙයුම් පද්ධතිවල එක් ක්‍රියායනයක් අනුක්‍රියායන ගණනාවකින් සමන්විත වියහැක. මෙවැනි අනුක්‍රියායන Thread ලෙස හැඳින්වේ. අනුක්‍රියායනයකට තනිව ක්‍රියාත්මක වියහැක. බහු සකසන වලදී විවිධ අනුක්‍රියායන කිහිපයක් එකවර ක්‍රියාත්මක වීම බහු සම්බන්ධ ලෙස හඳුන්වයි.



single-threaded process



multithreaded process

මෙහෙයුම් පද්ධතියක අවශ්‍යතාවය

පරිගණකය භාවිතයේදී එයට සම්බන්ධ විවිධ සම්පත් පරිශීලකයාගේ අවශ්‍යතාවයට ගැළපෙන අයුරින් හැසිරවීමට සිදු වේ. මෙම සම්පත් මඟින් සපයන විධාන සංකීර්ණවන අතර එම සම්පත් ඍජුව හැසිරවීම සඳහා පරිශීලකට එම සම්පත් හා එම සම්පත් භාවිතය පිළිබඳ, විධාන පිළිබඳ මනා අවබෝධයක් තිබිය යුතුය. මෙය පරිශීලකයෙකුට ඉතා අපහසු කාර්යයකි. පරිගණක මෙහෙයුම් පද්ධතිය මඟින් පරිශීලකයාට එම සම්පත් භාවිතයට ඇති මෙම අපහසුතාවය නැතිකරමින් පරිගණක සම්පත් පහසු ලෙස තම අවශ්‍යතාවන්ට යොදා ගැනීමට අවශ්‍ය පසුබිම සලසාදීම මෙහෙයුම් පද්ධතියේ ප්‍රධාන කාර්යය වේ. ස්ථිරාංග හැර සියලු පරිගණක වැඩසටහන් ක්‍රියාත්මක කිරීමට මෙහෙයුම් පද්ධතිය අවශ්‍ය වේ.

මෙහෙයුම් පද්ධතියක් මඟින් සිදුකල හැකි ප්‍රධාන කාර්යයන්

1. **පරිශීලක අතුරු මුහුණත්**

පරිශීලකයෙකුට මෙහෙයුම් පද්ධතියක් භාවිතා කලහැකි ප්‍රධාන අතුරු මුහුණත් වර්ග 2කි.

1. විධාන පේලි අතුරු මුහුණත (Command Line Interface - CLI)
2. චිත්‍රක පරිශීලක අතුරු මුහුණත (Graphical User Interface - GUI)

විධාන පේලි අතුරු මුහුණත (Command Line Interface - CLI)

විධාන යතුරු ලියනය කිරීම මඟින් පරිගණකයට දත්ත, උපදෙස් ලබාදෙන මෙහෙයුම් පද්ධති විධාන පේලි අතුරු මුහුණත් ලෙස හැඳින්වේ. මෙම මෙහෙයුම් පද්ධති භාවිතය සඳහා විධාන මතක තබාගත යුතුයි.

උදා:- 1. DOS 2. Linux

වාසි

1. පහසුවෙන් පරිහරණය කලහැකි අතර 1000කට වැඩි යෙදුම් මෘදුකාංග ප්‍රමාණයක් ක්‍රියාත්මක කලහැක.
2. මිල අධික පරිගණක පද්ධති අවශ්‍ය නොවේ.
3. මෙම මෙහෙයුම් පද්ධති ස්ථාපනය සඳහා කුඩා මතක අවකාශයක් පමණක් අවශ්‍ය වේ.

අවාසි

1. සෙමින් ක්‍රියාත්මක වේ.
2. එක් වරකට එක් කාර්යයක් පමණක් කලහැක.
3. විධාන යතුරු ලියනය කල යුතුය.
4. විධාන මතක තබාගත යුතුය.

චිත්‍රක පරිශීලක අතුරු මුහුණත (Graphical User Interface - GUI)

රූපක භාවිතයෙන් පරිගණකයට දත්ත උපදෙස් ඇතුලත් කළ හැකි මෙමෙහෙයුම් පද්ධතියකි. කේත මතක තබා ගැනීමට අවශ්‍ය නොවන අතර පරිශීලකයින්ට මිත්‍රශීලී අතුරු මුහුණත් සපයයි.

වාසි

1. බහු කාර්යය කටයුතු සිදුකල හැක.
2. පහසුවෙන් භාවිතා කලහැක.
3. පරිශීලකයාට සමීප වීම.

5.2 ගොනු කළමනාකරණය

ගොනු නියමාවලිය (Directory) සහ ගොනු (File) කළමනාකරණය

ගොනු (File)

දත්ත ගොනුවක් යනු ද්විතීක ආචයනයක දත්ත ගබඩා කිරීමට හා නැවත ලබාගැනීම සඳහා සකසනලද විද්‍යුත් යාන්ත්‍රණයකි. මෙහිදී තොරතුරුවලට අදාලව byte අනුක්‍රමයක් ගොනු නමකින් තැන්පත්ව පවතී. ගොනුවක් පෙන්වීම ප්‍රධාන ආකාර 2කට සිදුවේ.

1. තාර්කික දැක්ම (Logical View)
   - මෙහිදී ගොනුව පරිශීලකයා විසින් දකින ආකාරය නිර්මාණය කරයි.
2. භෞතික දැක්ම (Physical View)
   - ගබඩා ඒකකයක් තුල ගොනුවක් තැන්පත්වන ආකාරය මෙහිදී නිර්මාණය වේ.

ගොනු පද්ධතියක් අවශ්‍යය වන්නේ ඇයි?

1. ප්‍රධාන මතකයේ සීමිත අවකාශයක් පැවතීම.
2. ප්‍රධාන මතකය නෂ්‍යය මතකයක් වීම.
3. ක්‍රමලේඛනය ක්‍රියාත්මක වීමෙන් පසු දත්ත තබා ගැනීමට ගොනු පද්ධති භාවිතා කරයි.
4. එකම වේලාවකදී එකවර දත්ත ප්‍රවේශවීම සඳහා ගොනු ක්‍රියා යොදාගත හැකිවීම.

ගොනු වර්ග

ගොනුවක දත්ත ගබඩාකර ඇති ආකාරය පාදක කරගෙන පහත දැක්වෙන ලෙස වර්ග කලහැක.

1. ASCII File
2. Binary File

ඇස්කි ගොනු (ASCII File)

ASCII ගොනු සාමාන්‍ය පාඨ සංස්කරණ වැඩසටහනක් මගින් බලා තේරුම් ගතහැකි ආකාරයට කේතනය කර ඇත.

උදාහරණ : 1. Txt 2. Doc 3. py

ද්විමය ගොනු **(Binary File)**

ASCII ගොනු මෙන් නොව ද්විමය ගොනු විවෘත කර ඒවායේ අඩංගු කේත ඒ ආකාරයෙන්ම බලා තේරුම්ගත නොහැක. විවෘත කලවිට දක්නට ලැබෙනුයේ තේරුම් ගත නොහැකි සංකේත සමූහයකි.
උදාහරණ : Python.exe

මීට අමතරව විවිධ ගොනු වර්ග වලට ගොනු වර්ගීකරණය කලහැක. මෙහිදී ගොනු වර්ග කිරීම සඳහා ගොනුවේ අඩංගු අන්තර්ගතය පාදක කරගනී.
උදාහරණ :Executable, Text, Source, Library, Compressed, Word processor, Spread Sheet

ගොනුවක් නම් කරන ආකාරය **(Naming File)**

සෑම දත්ත ගොනුවක්ම අනන්‍ය ලෙස හඳුනාගැනීම සඳහා නමක් තිබිය යුතුය. බොහෝ මෙහෙයුම් පද්ධතිවල ගොනු නාම කොටස් 2කින් යුක්ත වේ.

1. Primary Name- පරිශීලකයා විසින් දෙනු ලබන නාමයකි.
2. File Extention- ගොනුව අයත් වර්ගය පිළිබඳ අදහස ලබාදේ.

ictinstitute. docx

PrimaryName   File Extention

Executable File Type

වැදගත්ම ගොනු වර්ගයක් ලෙස Executable Files හඳුන්වයි. එනම් මෘදුකාංගයක් ක්‍රියා කිරීමට විශේෂයෙන්ම අදාල වන ගොනුව ලෙස හැඳින්වේ. විවිධ වර්ගයේ Executable Files ඇත.
උදා:- C:\Program Files (x86)\Microsoft Office\root\Office16\ WINWORD. EXE

ගොනු වල වත්කම්

- ගොනුවේ නම (File Name)
- ගොනු වර්ගය (Type) eg:- Source, data, executable
- ගොනුව ස්ථාපනය කර ඇති ස්ථානය (Location on the secondary storage)
- ගොනු ප්‍රවේශ ක්‍රමය (Organization) eg:- sequential, indexed, random
- ගොනු ආරක්ෂණ ක්‍රමවේදය Access permission (Who is permitted to read/ write/ delate/ data in file)
- ගොනුව ස්ථාපනය කළ දිනය සහ වේලාව (Time and data of creation modification last access)
- ගොනුවේ ධාරිතාවය (File size)

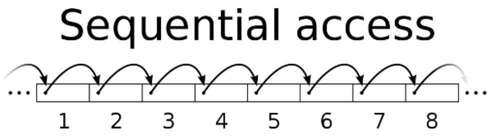
ගොනුවකට ප්‍රවේශ වීමේ ක්‍රම

දත්ත තැන්පත්කර ඇති ගොනුවකට ප්‍රවේශවන ආකාරය විස්තර කිරීම ගොනු ප්‍රවේශය වේ.

1. අනුක්‍රමික ප්‍රවේශය (Sequential)
2. සසම්භාවි ප්‍රවේශය (Random/ Direct)
3. සුචි ප්‍රවේශය (Indexed)

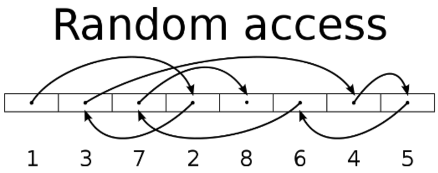
අනුක්‍රමික (Sequential) ප්‍රවේශය

එක පෙලට පිහිටි ගොනු කිහිපයකට පිළිවෙලකට ප්‍රවේශ වීම අනුක්‍රමික ප්‍රවේශ වීම ලෙස හැඳින්වේ.



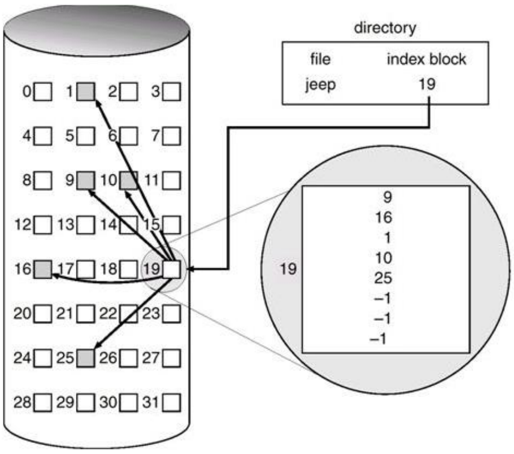
සසම්භාවි (Random) ප්‍රවේශය

විවිධ පිළිවෙලට ඇති ගොනුවලට අපිළිවෙලකට ප්‍රවේශ වීම සසම්භාවී ප්‍රවේශය ලෙස හැඳින්වේ.



සුචි ප්‍රවේශය (Indexed)

යතුරු අගයක් පාදක කරගෙන පිළිවෙලකට ඇති ගොනුවලට ප්‍රවේශවීම සුචි ප්‍රවේශය ලෙස හැඳින් වේ.



ගොනු වලට සිදුකල හැකි මෙහෙයුම්

- Create- නව ගොනුවක් අලුතෙන් සැකසීම.
- Open- ගොනුවක් විවෘත කිරීම.
- Close- ගොනුවකට ප්‍රවේශ වීමෙන් පසු එය අවසන් කිරීම.

- Rename- ගොනුවේ නම වෙනස් කිරීම.
- Copy and Paste- ගොනුව වෙනත් තැනකට පිටපත් කිරීම.
- Move/ Cut and Paste- ගොනුව වෙනත් තැනකට රැගෙන යාම.
- Delete- ගොනුවක් මකා දැමීම.
- Merge- ගොනු කිහිපයක් එකට එකතු කිරීම.
- Read- ගොනු කියවීම.
- Write- ගොනුවක දත්ත ලිවීම.

ගොනු සුරැකීම

පරිශීලකයන්ට වැදගත් දත්ත විනාශ වීමෙන් හෝ අස්ථානගත වීමෙන් ගැටළු ඇතිවීම වැළැක්වීමට එම දත්ත ගොනු ආරක්ෂා කිරීමට පියවර ගත යුතුය. දත්ත හානි විය හැකි ක්‍රම නම්,

1. අනවසර ප්‍රවේශ හේතුවෙන් දත්ත විනාශ කිරීම
2. ස්වභාවික හේතු මත
3. දෘඩාංග හා මෘදුකාංග දෝෂ
4. මානුෂික අඩුපාඩු
5. වෛරස වැනි අහිතකර වැඩසටහන් මගින්
6. ජාල දෝෂ

දත්ත ආරක්ෂා කිරීමේ ක්‍රම

1. මුරපද (password) යෙදීම.
2. පරිශීලකයා සහතික කිරීම.(User Authentication)
3. ගොනු විවෘත කිරීම සහ වෙනස් කිරීමට නොහැකි වන පරිදි වරප්‍රසාද ලබාදීම (File Privileges)
4. ආරක්ෂිත ගිනිවැට
5. ගුප්තකේත කරනය
6. ප්‍රතිවෛරස මෘදුකාංග ස්ථාපනය

සහතික කිරීම (Authentication)

පද්ධතියේ සෑම පරිශීලකයෙකුම හඳුනාගැනීම සඳහා මෙම සහතික කිරීම යොදා ගන්නා අතර එම පරිශීලකයන් හවුල් කරගනිමින් වැඩසටහන් ක්‍රියාත්මක කරයි.

සාමාන්‍යයෙන් මෙහෙයුම් පද්ධතියක් මඟින් පහත දැක්වෙන ආකාර වලින් පරිශීලකයින් හඳුනාගනී.

- පරිශීලක නාමය /මුරපදය - මෙහෙයුම් පද්ධතිය හරහා පද්ධතියට ඇතුළු වීමට, පරිශීලකයා විසින් තමන් ලියාපදිංචි වූ පරිශීලක නාමය සහ මුරපදය ඇතුළත් කිරීම අවශ්‍යය.
- පරිශීලක ගුණාංග - ඇඟිලි සලකුණු/ අක්ෂි දෘෂ්ටි පටල ආකාරය/ අත්සන -මෙහෙයුම් පද්ධතිය හරහා පද්ධතියට ඇතුළු වීමට පෙර පරිශීලකයා විසින් තමන්ගේ ජීවමිතික ගුණාංග ආදාන උපාංග මඟින් සහතික කර ගැනීම අවශ්‍යය වේ.

ගොනු නාමාවලිය **(File Directorries)**

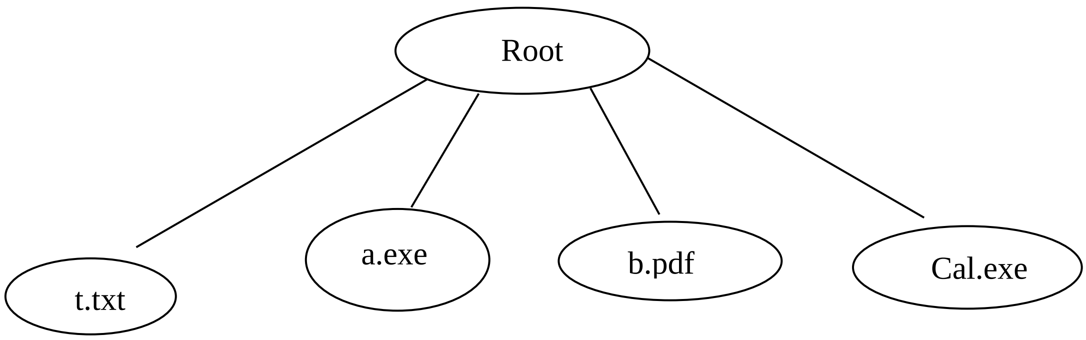
පරිගණකයේ ඇති ගොනු තාර්කිකව ගොනු එකතුව ලෙස සංවිධානය කිරීම සඳහා ගොනු නාමාවලිය යොදාගැනේ. ගොනු නාමාවලියක් මඟින් පරිගණකයේ අනන්‍ය ගොනු බහාලකයක් නිරූපණය කරන අතර මෙවැනි බහාලනයක ඇති සියළු ගොනුවල විස්තර ලබාගැනීම සඳහා මෙහෙයුම් පද්ධතිය මඟින් ගොනුවක් නඩත්තු කරයි.

1. DOS, UNIX, LINUX- directory
2. MS Windows- Folders

ගොනු නාමාවලි වර්ග

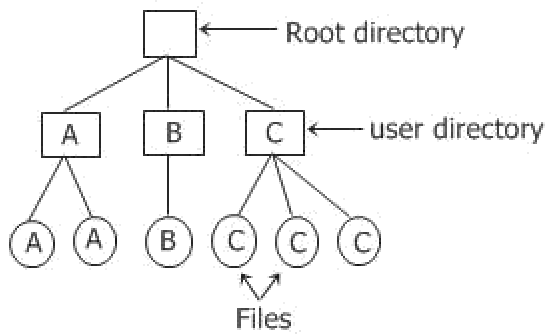
පළමු මට්ටමේ ගොනු නාමාවලි පද්ධතිය **(Single Level Systems)**

මෙහි තනි නාමාවලියක් පමණක් භාවිතා කරයි. එනම් Root ලෙස හඳුන්වයි. ගොනු නාමාවලිවල සියළුම ගොනු සරලව තනි නාමාවලියක් තුල තැන්පත් වේ. මෙහි ඇති ප්‍රධාන ගැටළුව නම් බහු පරිශීලකයන්ට එකම නාමයකින් ගොනු තැන්පත් කිරීමට නොහැකි වීමයි.



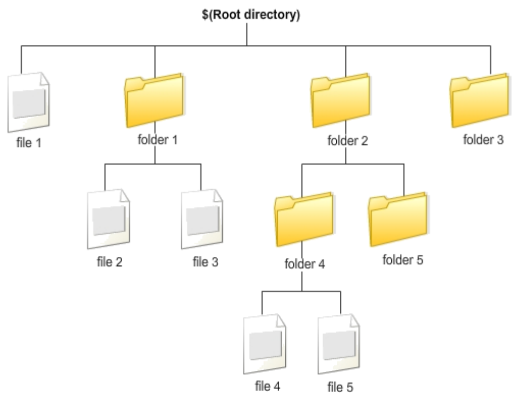
දෙවන මට්ටමේ ගොනු නාමාවලි පද්ධතිය **(Two Level System)**

ඉහත අවස්ථාවේදී ඇති වූ ගැටළුව මඟහැරීම සඳහා දෙවන මට්ටමේ ගොනු නාමාවලි පද්ධතියක් හඳුන්වා දෙනලදී.



ධූරක නාමාවලි ව්‍යුහය **(Hierachical Directory Structure)**

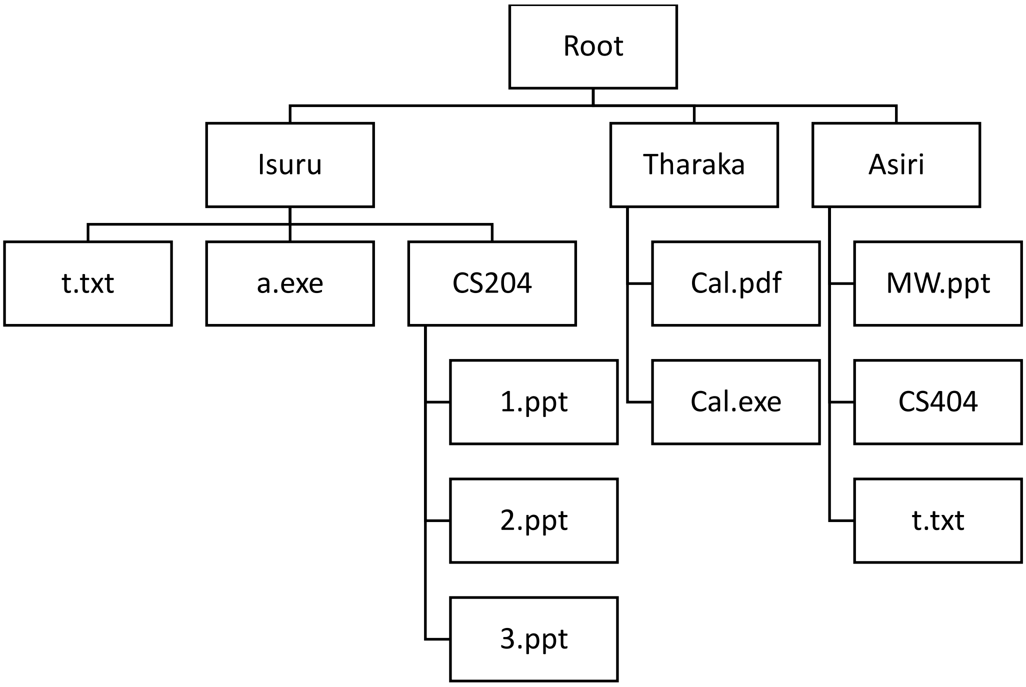
පරිශීලකයන්ට තමන්ගේ ගොනු තැන්පත්කර කළමණාකරනය කිරීම සඳහා දෙවන මට්ටමේ නාමාවලි ව්‍යුහය ප්‍රමාණවත් නොවීය. එමනිසා මෙම ගැටළුවට විසඳුමක් ලෙස ධූරක නාමාවලි ව්‍යුහය හඳුන්වාදෙන ලදී. මෙහිදී නාමාවලියක් තුල තවත් නාමාවලි සෑදිය හැකි පරිදි මෙහෙයුම් පද්ධතිය යාවත්කාලීන කරන ලදී.



Path Name

නාමාවලි ව්‍යුහය අනුව ආවයන ගොනු ලබා ගැනීම සඳහා ක්‍රම 2ක් භාවිතා කරයි.

1. Absolute Path Name 2. Relative Path Name



Absolute Path Name

අදාල ගොනුවට ගමන් කිරීම සඳහා root නාමාවලියේ සිට ගමන් කරයි.

eg:- 1. C:/ Isuru / CS204 / 3.PPT

Relative Path Name

මෙහිදී වැඩ කරමින් සිටින නාමාවලියේ සිට අදාල ගොනුවට ගමන් කරයි.

උදාහරණ :

1. වැඩ කරන නාමාවලිය Asiri හා යාමට අවශ්‍ය ගොනුව mw.ppt විට → mw.ppt
2. වැඩ කරන නාමාවලිය Isuru හා යාමට අවශ්‍ය ගොනුවම් 1.ppt විට → CS204 /1.ppt

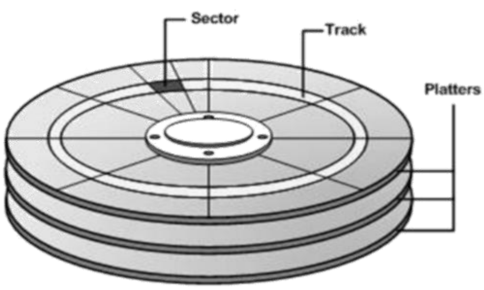
ගොනු ගබඩා (තැන්පත් කිරීම) කළමනාකරණය (File Storage Management - Physical Disk Space Management)

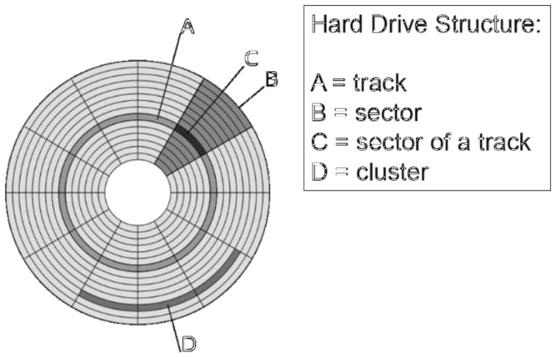
ගොනු පාලන කාණ්ඩය (File Control Block - FCB)

විවෘත කරන ලද ගොනුවට අදාල තොරතුරු ගොනු පාලන කාණ්ඩය තුල තැන්පත්ව පවතී. එම තොරතුරු නම්,

- ධාවකයේ නම (Drive Name)
- ගොනුවේ නම (File Name)
- ගොනු වර්ගය (File Type/ Extension)
- ගොනු පාලන කාණ්ඩ අංකය (Current Block No)
- ගොනුවේ ධාරිතාවය (File Size in bytes)
- ගොනුව සකස් කළ හෝ යාවත්කාලීන කල දිනය සහ වේලාව (Date and Time of Created or Last Update)

කාණ්ඩ පාදක සංවිධානය (Block Based Organization)





කාණ්ඩ හා පොකුරු (Blocks and Clusters)

- ගොනු පද්ධතියක් කාණ්ඩයක් සමඟ වැඩ කරයි. (පොකුරු හෝ allocation units)
- කාණ්ඩයක් යනු පොකුරු හෝ Allocation units වේ.
- එක පොකුරක කේන්ද්‍රික කාණ්ඩ 3ක් පවතී.
- තැටියක් තුල භෞතිකව Track හා Sectors පිහිටනු ලබයි.

FAT16 හා FAT32 ගොනු පද්ධති තුල භාවිතාවන පොකුරක ප්‍රමාණය Sectors 64 සිට වේ.

දත්ත ගොනු තැන්පත් කිරීමේ ක්‍රමවේදයන් (Disk Allocation Methods)

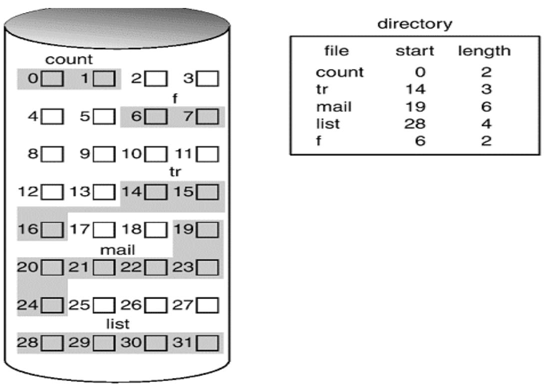
දත්ත සහිත ගොනු තැන්පත් කිරීමේදී තාක්ෂණික ගැටළු ඇතිවේ. එනම් දෘඪ තැටියේ තැන්පත් ගොනු කාර්යක්ෂමව කළමණාකරණය කර ගැනීමට හැකි ලෙස ගොනු තැන්පත් කරන ආකාරයයි. තැන්පත් කරන ගොනුවේ දත්ත ක්‍රමවත්ව ගබඩා කිරීම සිදුකළ යුතු අතරම නැවැත එම දත්ත ගොනු භාවිතා කිරීමේදී ඉක්මනින් දත්ත වෙත ළගාවීමේ හැකියාව තිබිය යුතුය. දත්ත ගොනු තැන්පත් කිරීම සඳහා මෙහෙයුම් පද්ධතිය අනුගමනය කරන ප්‍රධාන ක්‍රමවේද තුනක් පවතී.

- ආසන්න ස්ථානයන්හි දත්ත තැන්පත් කිරීම/ යාබද විභජනය (Contiguous Allocation)
- සබඳතා ක්‍රමවේදය ඔස්සේ දත්ත තැන්පත් කිරීම/ සබැඳි විභජනය (Linked Allocation)
- සුචි වගුවක් ඔස්සේ දත්ත ගබඩා කිරීම/ අනුක්‍රමික විභජනය (Indexed Allocation)

ආසන්න ස්ථානයන්හි දත්ත තැන්පත් කිරීම (Contiguous Allocation)

තැටියක එක පෙලට පිහිටි කාණ්ඩ ලිපින කිහිපයක් තුල සෑම ගොනුවක් සඳහාම වෙන් කිරීම ආසන්න ස්ථානයන්හි දත්ත තැන්පත් කිරීම ලෙස හඳුන්වයි. මෙම ගොනුවට ප්‍රවේශවීම අනුක්‍රමික ප්‍රවේශය ලෙස හඳුන්වයි.

දෘඪ තැටියක් තුළ දත්ත තැන්පත්වීම සිදුවන්නේ එහි ඇති කුඩාම ඒකකය වන කැටිති (Sector) තුළයි. කැටිත්තක් තැන්පත් කළ හැකි උපරිම දත්ත ප්‍රමාණය වනුයේ 512 Byte කි. තැන්පත් කරන දත්ත ගොනුවේ බිටු ප්‍රමාණය විශාල වන විට කැටිති කිහිපයක් ඒ සඳහා යොදා ගැනීමට සිදු වේ. ඒ අනුව තැන්පත් කරන දත්ත ගොනුව දෘඪ තැටියේ ආසන්නයේ ඇති කැටිති කිහිපයක තැන්පත් වීම මෙලස හැඳින්වේ.



සුවිශේෂී ලක්ෂණ

- සරලයි
- ප්‍රවේශය පහසුයි
- ගොනුව නිර්මාණය වන අවස්ථාවේදී ගොනුවේ ප්‍රමාණය නොදනී.
- ගොනුවේ ප්‍රමාණය වැඩි කර ගැනීම අපහසු වේ.
- බාහිර ඛණ්ඩනීකරණයක් සිදුවිය හැක.

වාසි

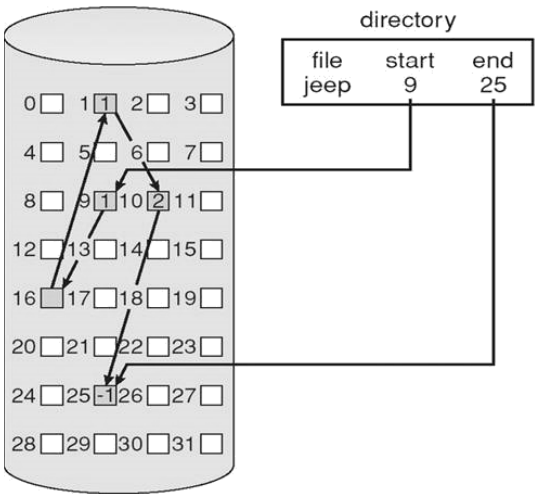
1. ක්‍රියාත්මක කිරීම පහසුය. (ආරම්භක Block එක හා Block ප්‍රමාණය පමණක් අවශ්‍ය වේ.)
2. එක පෙලට පිහිටි Block කිහිපයක් තුල ගොනුව තැන්පත්වන නිසා ප්‍රවේශ වේගය වැඩිය.

අවාසි

1. බාහිර කණ්ඩනීකරණය ඇති වේ.

සබඳතා ක්‍රමවේදය ඔස්සේ දත්ත තැන්පත් කිරීම **(Linked Allocation)**

ගොනුවක දත්ත තැන්පත් වීමේදී දෘඩ තැටියේ එක ළඟ පිහිටි කැටිති කිහිපයක තැන්පත් නොවී විවිධ ස්ථානයන්හි දත්ත තැන්පත් වීමක් සිදුවේ. සෑම දත්ත කාණ්ඩයක් තුලම ගොනුවේ ඊලඟට ගමන් කලයුතු කාණ්ඩ ලිපිනය අඩංගු වේ. මෙම ක්‍රමවේදය Fat File System හි භාවිතා කරන ලදී. MSDOS, OS2 වැනි OS වල කාර්යක්ෂමව ඉඩ වෙන් කිරීම සඳහා මෙම ක්‍රමය භාවිතා කරයි.



සුවිශේෂී ලක්ෂණ

- බාහිර ඛණ්ඩනීකරණයක් සිදුනොවේ.
- ගොනුවේ ප්‍රමාණය පහසුවෙන් වර්ධනය කර ගත හැක.
- ගොනුවේ දත්ත කරා ප්‍රවේශ වීමට සෙවීම් ගණනාවක් අවශ්‍ය වේ. (උදා- **MS -DOS FAT** ගොනු පද්ධතිය)

වාසි

- ගොනුව පහසුවෙන් ක්‍රියාත්මක කලහැක.
- කණ්ඩනීකරණය අවම වේ.

අවාසි

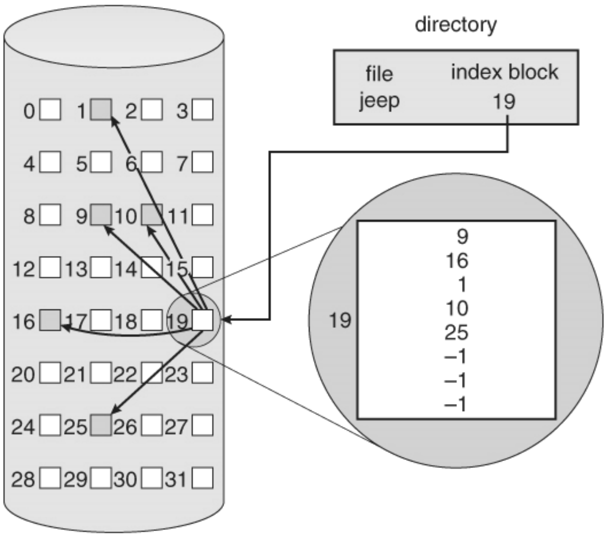
- ගොනුවට ප්‍රවේශ වීම හෙමින් සිදු වේ.

සුචි වගුවක් ඔස්සේ දත්ත ගබඩා කිරීම (Indexed Allocation)

ගොනුවට අදාල තොරතුරු තැන්පත්කර සුචි වගුවක් ගොනු පාලන කණ්ඩය තුල ගබඩාකර ඇත. මෙහි තැන්පත්ව ඇති සුචි අගය භාවිතයෙන් අදාල කණ්ඩයට ප්‍රවේශ වියහැක.

සුවිශේෂී ලක්ෂණ

- ගොනුවේ අවසානය ශූන්‍ය දර්ශකයකින් නිරූපනය වේ.
- බාහිර ඛණ්ඩනීකරණයක් නැත.
- සුසංහිතකරණයක් නැත. (Unix ගොනු පද්ධතිය)



ද්විතීයක ආචයනයේ නඩත්තුව

ද්විතීයක ආචයනය යනු පරිශීලකගේ සහ පද්ධතියේ දත්ත සහ ක්‍රමලේඛ සඳහා වන නශ්‍ය නොවන ගබඩා මාධ්‍යයකි.

ද්විතීයක ආචයනය භාවිතා කරනු ලබන්නේ පහත දත්ත ආචයනය සඳහාය

- ප්‍රභව ක්‍රමලේඛන
- ක්‍රියාත්මක කළ හැකි ක්‍රමලේඛන
- ක්‍රමලේඛ සඳහා වන දත්ත
- තාවකාලික දත්ත

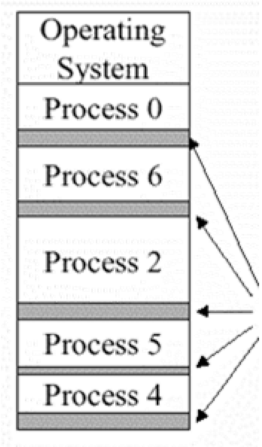
ආකෘතිකරණය කළ තැටියකින් නැවැත දත්ත ලබාගැනීම (Recovery of data from a formatted disk)

දෘඪ තැටියේ ඇති දත්ත මෙහෙයුම් පද්ධතිය විසින් මකා දමනු ලැබුවද ඉහළ මට්ටමේ තැටි ආකෘතිකරණයක දී ඒවා පූර්ණ වශයෙන් මැකී නොයයි. එහි දී සිදුවනුයේ එම ගොනු වලට අදාල

සම්බන්ධක මැකීයාම පමණි. එම තැටියේ ඇති ගොනු ඇතුලත් කොටස් මත නැවැත දත්ත ලියන අවස්ථාව වන තෙක් ම එම දත්ත රැඳී පවතී.

ඛණ්ඩනීකරණය (Fragmentation)

ගොනුවක් දෘඩ තැටියක හෝ සැනෙලි මතක ඒකකයක තැන්පත් කිරීමේ සමහර අවස්ථාවලදී (විශේෂයෙන් ගොනුව ප්‍රමාණයෙන් විශාලවත්ම) එහි එක දිගට තැන්පත් වීම සිදුනොවීමට ඉඩකඩ පවතී. මෙසේ ගොනුවේ කොටස් තැටියේ විවිධ ස්ථානවල තැන්පත්වීම ඛණ්ඩනය ලෙසින් හැඳින්වේ.



ක්‍රියායන අතර ඇති හිස් අවකාස

- **විශේෂයෙන් ගොනු නිතර නිතර සංස්කරණය කිරීම නිසා ගොනුවේ දාම විශාල වීම හේතුවෙන් අදාල ගොනු සඳහා එක දිගට ඉඩ ලබා ගැනීමට අපහසු වීම නිසා ගොනුව කොටස්වලට බෙදා වෙන්කර තැටියේ එක් එක් ස්ථානවල තැන්පත් කිරීමට මෙහෙයුම් පද්ධතිය ක්‍රියා කරයි. ගොනු මකා දැමීම නිසා තැටිවල හිස්වන ඉඩකඩ නව ගොනු සඳහා භාවිතා කිරීමට උත්සහා දැරීමද ඛණ්ඩනය සඳහා හේතු වේ.**
- **ඛණ්ඩනය හේතුවෙන් ගොනුවක් කියවීමට උත්සහා කිරීමේදී එහි කොටස් එක දිගට (එක ළඟ) නොපිහිටීම නිසා කියවීම සඳහා වැඩි කාලයක් ගතවීම සිදු වේ. මෙය පරිගණකයේ කාර්යක්ෂමතාවය පහල දැමීමට හේතු වේ.**
- **පරිගණකයේ කාර්යක්ෂමතාවය පහල යාමක් නිරීක්ෂණය කිරීමට ලැබුණහොත් එය ඛණ්ඩනය නිසා සිදුවිය හැකි අතර (පරිගණකයේ කාර්යක්ෂමතාවය පහල දැමීමට හේතු රාශියක් පවතින අතර මෙය එක් හේතුවක් පමණි) මේ සඳහා ගතහැකි හොඳම පියවර වන්නේ දෘඩ තැටිය නිර්ඛණ්ඩනය (De-fragmentation) සඳහා පියවර ගැනීමයි.**

ගොනු විභජන වගුව **(File Allocation Table (FAT) File System)**

Ms DOS මෙහෙයුම් පද්ධති වල මුලින්ම හඳුන්වා දෙන ලදී. මෙම ක්‍රමය විසින් ගොනු විභජන වගුවක් භාවිතා කරනු ලබයි. එම වගුවේ ද්විතියක ආචයනයේ තැන්පත් කර ඇති ගොනුවල විස්තර සටහන් තබාගනී. ගොනු විභජන වගුව සහ මූල ඩිරෙක්ටරිය ස්ථාවර ස්ථානයක පිහිටා ඇති අතර පද්ධතියේ බල ගැන්වීමේ ගොනු නිවැරදිව පිහිටුවා ගත හැකිය. එමෙන්ම ගොනු දත්ත ආරක්ෂා කිරීමට ගොනු විභජන වගුවෙහි පිටපත් දෙකක් තබාගනී.

- **ගොනු පද්ධතියක් ගබඩාවන එක් ආකාරයක් ලෙස** FAT File System **හැඳින්විය හැකිය.**
- MSDOS, Windows NT, Windows XP **වැනි මෙහෙයුම් පද්ධතිවල භාවිතා වේ.**
- **ගොනුවේ උපරිම ප්‍රමාණය සීමිත වීම.**
- **ගොනු නාමයේ උපරිම දිගද සීමිතය.**

- ගොනුවල සුරක්ෂිතභාවය අවමය.
- යුනිකෝ්ත සඳහා සහය නොදක්වයි.
- ගොනු සංකෝචනය කල නොහැක.
- FAT 16 හා FAT 32 ලෙස පවතී.

නව තාක්ෂණ ගොනු පද්ධතිය (**New Technology File System (NTFS)**)

මයික්‍රොසොෆ්ට් ආයතනය විසින් වැඩිදියුනු කර එහි හිමිකාරිත්වය ඇති ගොනු පද්ධතියකි. මෙය ගොනු විභජන වගුවෙහි වැඩි දියුණු වූ අවස්ථාවකි. ගොනු විභජන වගුවේදී කළ නොහැකි වූ තැටි සම්බන්ධ දෝෂ ස්වයංක්‍රීයව ප්‍රකෘති තත්වයට පත්කරයි. විශල දෘඪ තැටි සඳහා සහයෝගීතාවය වර්ධනය කරයි. වඩාත් හොඳ ආරක්ෂාවක් සඳහා විශේෂිත වූ ගොනු සඳහා අවසරලත් පරිශීලකයන්ට ප්‍රවේශය සීමා කිරීමට**,** අනුමැතියක් හා ගුප්තකේතනයක් භාවිතා කරයි.

- FAT හි වැඩිදියුණු අවස්ථාවක් ලෙස NTFS හැඳින්විය හැකිය.
- මෙම පද්ධතිය Microsoft ආයතනය විසින් හඳුන්වාදෙන ලදී.
- මෙම පද්ධතිය තුල ආරක්ෂිතභාවය වැඩිය.
- ගොනුවක උපරිම ප්‍රමාණය අසීමිතය.
- ගොනු නාමයේ උපරිම දිග අසීමිතය.

FAT 32	**NTFS**
• ආරක්ෂිතභාවය අඩුය.	• ආරක්ෂිතභාවය වැඩිය.
• ගොනුවක උපරිම ප්‍රමාණය සීමිතය.	• ගොනුවක උපරිම ප්‍රමාණය අසීමිතය.
• ගොනු නාමයේ උපරිම දිග සීමිතය.	• ගොනු නාමයේ උපරිම දිග අසීමිතය.
• යුනිකේත සඳහා සහාය නොදක්වයි.	• යුනිකේත සඳහා සහාය දක්වයි.
• MSDOS, Windows NT, Windows XP වැනි මෙහෙයුම් පද්ධතිවල භාවිතා කරනු ලබයි.	• Windows XP, Winndows Vista, Windows 7, Windows 8.1, Windows10 වැනි නවීන මෙහෙයුම් පද්ධතිවල භාවිතා කරයි.
• ගොනු සංකෝචනය කළ නොහැක.	• ගොනු සංකෝචනය කළ හැක.

5.3 ක්‍රියායන කළමනාකරණය

ක්‍රියායනයක් යනු (Process)

නවීන මෙහෙයුම් පද්ධතිවල මූලික මූලධර්මය ලෙස ක්‍රියායනයක් හැඳින්විය හැක. එනම් ක්‍රමලේඛනයක් ධාවනය කිරීම ක්‍රියායනයකි. මෙම සැලසුම පලමු වරට ඉදිරිපත් කරන ලද්දේ බහු පරිශීලක මෙහෙයුම් පද්ධති වලදීය.

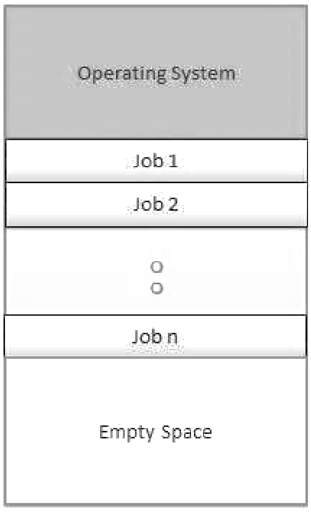
ක්‍රමලේඛනයක් හා ක්‍රියායනයක් අතර වෙනස (Process and Program)

ක්‍රමලේඛනයක් ධාවනය කිරීම ක්‍රියායනයක් වන අතර ක්‍රමලේඛනයක් තුල බොහෝ ක්‍රියායන සම්බන්ධවී පැවතිය හැක.

බහු ක්‍රමලේඛණයක් යනු (Multi Programming)

මුල් යුගයේ භාවිතා වූ පරිගණකවල සකසනයක කාලය වැඩි වටිනාකමකින් යුක්ත වූ අතර එම කාලය උපරිම ලෙස උපයෝගීකර ගැනීම දුෂ්කර නිසා පරිගණකයේ උපාංගවල ක්‍රියාකාරීත්වය බොහෝ මන්දගාමී විය. එසේ වුයේ සකසනයක් යම් කාර්යයක් කරමින් සිටියදී වෙනත් උපාංගයක් හෝ මෘදුකාංගයක් හෝ මගින් අතුරු බිඳුමක් ලද විගසම එතෙක් කරමින් සිටි කාර්යය නතරකර අතුරු බිඳුම කෙරෙහි ප්‍රතිචාර දක්වීම නිසාය.

මෙය සමස්ථ පද්ධතියටම බලපෑ බලවත් අහිතකර තත්වයක් විය. 60 දශකයේ මෙම තත්වයට පිළියමක් ලෙස පරිශීලකයන් වැඩි ප්‍රමාණයකට එකවර කටයුතු කලහැකි (Multiuser) හා වැඩසටහන් කිහිපයක් ක්‍රියාත්මක කලහැකි (Multiprogramming) පද්ධතිය හඳුන්වා දෙනලදී. මෙම පද්ධතිය පිළිසකර වූයේ සකසනයට අඛණ්ඩව සැකසුම් ක්‍රියාවලිය පවත්වාගෙන යා හැකි ආකාරයටය. එබැවින් මෙම ක්‍රමය ඉහල කාර්යක්ෂමතාවයකින් යුක්ත බව කිවහැකිය. මෙම පද්ධතිවල එකවර මෘදුකාංග කිහිපයක් ක්‍රියාත්මක කිරීමේ පහසුව ඇතිවිය.

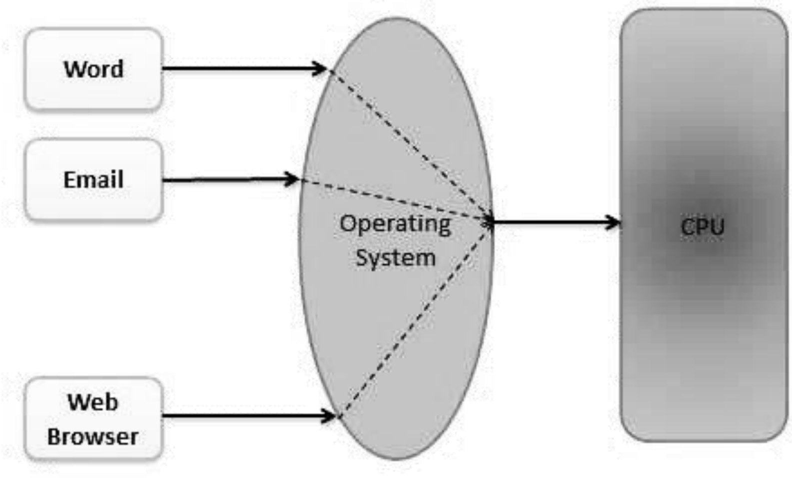


නූතන පරිගණකවල යම් පරිගණක මෘදුකාංගයක් ක්‍රියාත්මක කිරීමේදී එම මෘදුකාංගයේ එක් පිටපතකට වැඩි පිටපත් සංඛ්‍යාවක් එකවර ප්‍රධාන මතකයට ප්‍රවේශකර ගතහැකි අතර මෙමගින් එකම වේලාවකදී එක් අයෙකුට වඩා වැඩි පිරිසකට එම මෘදුකාංගය සමග කටයුතු කිරීමේ හැකියාව ලැබේ. එසේම ඇතැම් මෘදුකාංගවලදී එක් පිටපතක් පමණක් ප්‍රධාන මතකයට ප්‍රවේශකර එම පිටපත කිහිපදෙනෙකුට එකවර භාවිතා කිරීමේ හැකියාව ලබා දේ. මෙහිදී එකම මෘදුකාංගයක කේත පොදුවේ බෙදාගැනීමේ ක්‍රමයක් භාවිතා කෙරේ. මෙම ක්‍රමය පුනරාදනය (Re-entrant) යන නමින් හඳුන්වනු ලැබේ.

- සකසනය එකවර ක්‍රියාත්මක කරන්නේ එක් ක්‍රියායනයක එක් උපදේශයක් පමණක් වුවද යම්කිසි කාල පරාසයක් තුල ක්‍රියායන ගණනාවක් රඳවා තබාගනී. මෙම ක්‍රියායනයන් සඳහා සකසනයන් මගින් කාලඡේද ලබා දේ. මෙම කාලඡේද ලැබෙන තුරු ඉතිරි ක්‍රියායන ක්‍රියාවිරහිත තත්වයේ පවත්වා ගනී.
- මේ නිසා ක්‍රියායන ප්‍රමාණයක් එකම වේලාවක ක්‍රියාත්මක නොවී යම් කාලඡේදයක් තුල ක්‍රියාත්මක වන්නේ නම් එසේවීම සමගාමී ක්‍රියාත්මක වීම (Concurrent Execution) නමින් හඳුන්වනු ලැබේ.

බහුකාර්ය **(Multitasking)**

බහුක්‍රමලේඛ හා බහුකාර්ය මෙහෙයුම් පද්ධතියක ක්‍රියායන විශාල සංඛ්‍යාවක් යම් කාලඡේදයක් තුල ක්‍රියාත්මක කරවීම සිදු වේ. බහුක්‍රමලේඛ සඳහා සකසනය මගින් සෑම ක්‍රියායනයක් සඳහාම නිශ්චිත කාලඡේද වෙන්කිරීම අවශ්‍ය වේ. එලෙසම නියමිත කාල ඡේදනය තුලදී එම ක්‍රියායනය නිමකල යුතුය. මෙම ක්‍රියායනය අවසන්වීමට පෙර අවස්ථාවක සකසනය මගින් කාලඡේදනය අවසන් කලහොත් එය නිමකර හැකි ඉක්මනින් ආරම්භකොට එහි ඉතිරි කොටස නිම කිරීමට අවස්ථාව ලබාදිය යුතුය.



අතුරු බිඳුම **(Interrupt)**

ක්‍රියායනයක් අවසන් කිරීම හෝ අතරමග නතර කිරීම අතුරු බිඳුමක් ලෙස හඳුන්වයි. මෙහිදී අවස්ථා 2ක් ඇත.

1. දෘඩාංග අතුරුබිඳුම (Hardware Interrupt)
2. මෘදුකාංග අතුරුබිඳුම (Software Interrupt)

දෘඩාංග අතුරුබිඳුම

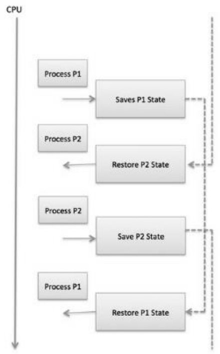
- දෘඩාංග මගින් බාධා පණිවිඩයක් නිකුත් කිරීමක් සිදුවන අවස්ථාවක් වේ.

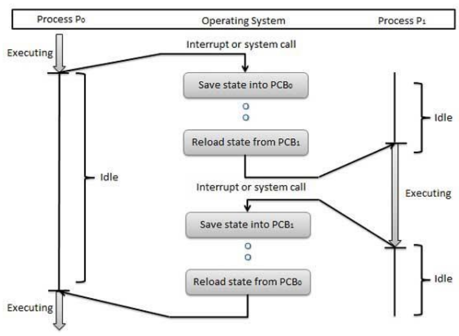
මෘදුකාංග අතුරුබිඳුම

- වෙනත් ක්‍රියායනයක් මගින් පද්ධතියට බාධා පණිවිඩයක් නිකුත් කිරීම මෘදුකාංග අතුරුබිඳුම වේ.

සංදර්භ ස්විචය **(Context Switch)**

- එක් ක්‍රියායනයක් නවතා වෙනත් ක්‍රියායනයක් ආරම්භ කිරීම සංදර්භ ස්විචය ලෙස හැඳින්වේ.





මෙහිදී සකසනය මගින් කාර්යයන් අතර ගැටුමක් ඇති නොවන පරිද්දෙන් එක් සැකසීමේ කාර්යයක සිට වෙනත් සැකසීමේ කාර්යයක් වෙත මාරුවීම සිදුවේ. සන්දර්භ ස්විචය මගින් ක්‍රියායනයක් සකසනයේ පෙර තිබූ තත්වයෙන් ම නැවැතත් පිහිටුවනු ලබයි.

මේ සඳහා සන්දර්භ ස්විචය විසින් අදාළ ක්‍රියායනයේ ක්‍රියායන පාලන බණ්ඩයේ තොරතුරු භාවිතා කරයි. මෙමගින් ක්‍රියායනයක් අවසන් වරට ක්‍රියාත්මකව තිබූ තත්වයෙන් ආරම්භ කළ හැකිය.

ක්‍රියායන පාලන බණ්ඩය (Process Control Block -PCB)

මෙහෙයුම් පද්ධතිය විසින් ක්‍රියායන කළමණාකරණය කිරීමට අවශ්‍ය වන තොරතුරු ඇතුළත් දත්ත ව්‍යුහයක් තබා ගනී. එය ක්‍රියායනයක් සඳහා ම ක්‍රියායන පාලන බණ්ඩයක් ඇත. සෑම ක්‍රියායනයක්ම ක්‍රියායන පාලන බණ්ඩය ඊට ආවේණික වූ අංකයකින් හඳුනාගත හැකිය. එය ක්‍රියායන හඳුනා ගැනීමේ අංකය ලෙස හැඳින්වේ. ක්‍රියායන පාලන බණ්ඩය විසින් පහත සඳහන් කරුණු පිළිබඳ සටහන් තබා ගනු ලැබේ.

- ක්‍රියායන තත්ත්වය (Process State)
- ක්‍රියායන හඳුනාගැනීමේ අංකය (Process ID)
- වැඩසටහන් ගණකය (Program Counter)
- ක්‍රියායන රෙජිස්තරය (CPU Register)
- ආදාන/ ප්‍රතිදාන තොරතුරු (IO Status Information)

කාල විභජනය **(Time Sharing)**

පරිශීලකයන් කිහිපදෙනෙකු අතර බහුකාර්ය (Multi Task) හා බහුක්‍රමලේඛන (Multiprogramming) මෙහෙයුම් පද්ධති මගින් කරන කාල කළමණාකරනය කාල විභජනය නමින් හඳුන්වනු ලැබේ. මෙහි ඇති වාසි වන්නේ,

1. පරිශීලකයන් කිහිපදෙනෙකුට එක් පරිගණකයක් භාවිතා කිරීමේ හැකියාව සලසා දීම මගින් වියදම
   අඩුකර ගැනීමට අවස්ථාව ලැබීම.
2. එකම පරිගණක යෙදුම් ක්‍රියාවකදී එකවර කිහිපදෙනෙකුට අන්තර් ක්‍රියාකාරීත්වය මගින් සම්බන්ධ
   වීමටද මේ සමඟ හැකියාව ලැබීම.

සකසනයේ උපයෝගීතාවය (Processor Utilization)

පරිගණකය මගින් කාර්යයන් එකක් හෝ කිහිපයක් ඉටුකර ගැනීමේදී පරිගණක පද්ධතියේ ඇති විවිධ සම්පත් උපයෝගී කරගනු ලැබේ. මේවායේ වැදගත්ම සම්පත වනුයේ මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකයයි. මෙහි කාර්යක්ෂමතාව උපරිම අයුරින් යොදා ගැනීම සකසන උපයෝගීතාව ලෙස හැඳින්වේ. එක් ක්‍රියායනයක් පමණක් ක්‍රියාත්මකව ඇතිවිට සකසනයක උපයේගීතාවය අවම අගයක් ගනී. නමුත් බහුක්‍රියායනයකදී සකසනයේ උපයේගීතාවය උපරිම අගයක් ගනී. එම උපරිම උපයෝගීතාව ලබා ගැනීම සඳහා මෙහෙයුම් පද්ධතිය විවිධ උපක්‍රම යොදා ගැනේ.

1. බහුක්‍රමලේඛන
2. කාලවිභජනය

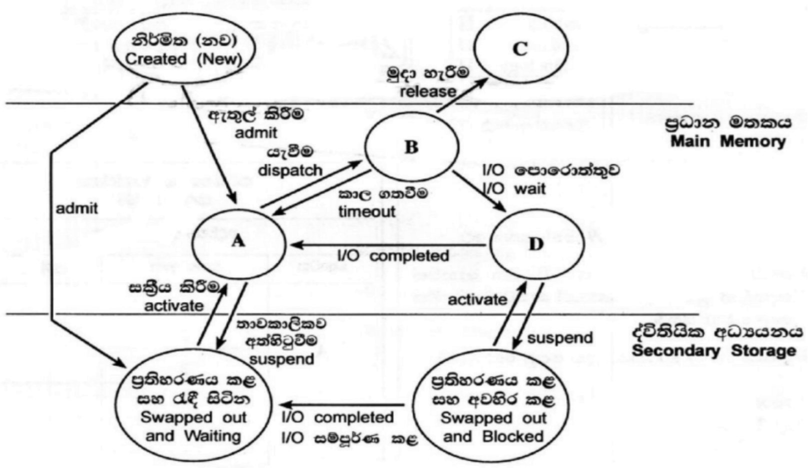
බහුක්‍රමලේඛන හා කාලවිභජනය අතර වෙනස

- සකසනයේ උපයෝගීතාවය උපරිම අයුරින් යොදා ගැනීම බහුක්‍රමලේඛනයක කාර්යය වේ.
- පරිශීලක ප්‍රතිචාර කාලය අවම අයුරින් යොදා ගැනීම කාලවිභාජනය වේ.

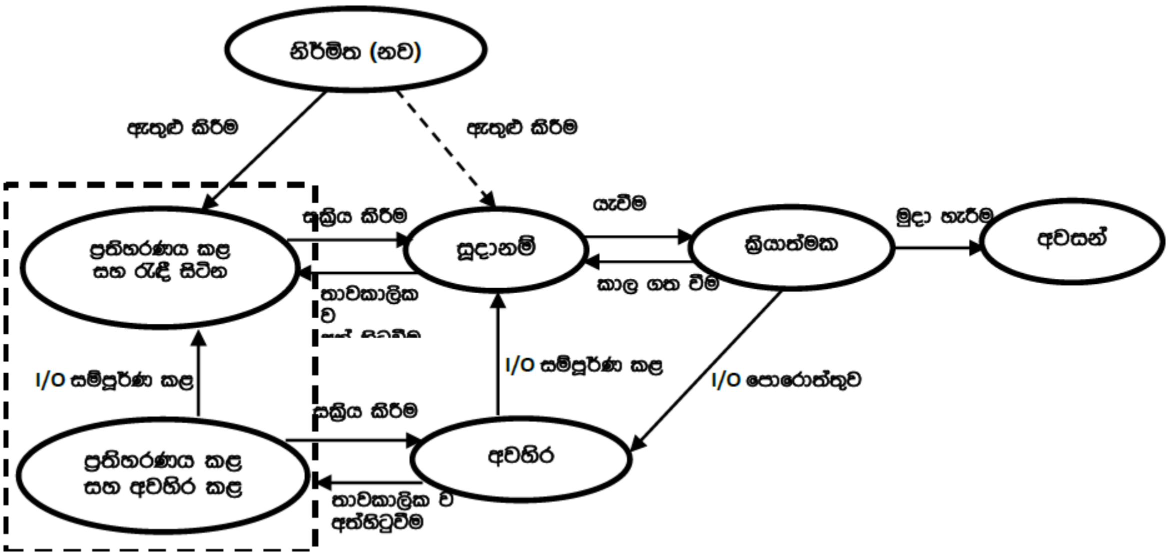
ක්‍රියායන හා ඒවායේ තත්වයන්

පරිගණක මෙහෙයුම් පද්ධතියේ ගර්භය ක්‍රියායන කළමනාකරණය කිරීමේදී විවිධ පියවර යටතේ මෙම ක්‍රියායන ක්‍රියාත්මක කිරීම පෙළගස්වයි. එක් එක් පියවරේදී ක්‍රියායන පවත්වාගෙන යන තත්වය නම්කර ඇත. විවිධ මෙහෙයුම් පද්ධතිවල මෙම නම් වෙනස්වුවද එක් එක් තත්වයේදී කෙරෙන කාර්යයන් එක සමාන වේ.

ක්‍රියායන තත්ව රූප සටහන (Process State Diagram)



A - සූදානම් තත්වය B -ධාවන තත්වය C - අවසන් කළ තත්වය D - අවහිරකල තත්වය



මූලික ක්‍රියායන අවස්ථා (Primary Process States)

මූලික ක්‍රියායන අවස්ථා යනු ප්‍රධාන මතකය සමඟ පමණක් සම්බන්ධ වී ක්‍රියාත්මක වීමයි.

1. නිර්මිත (නව)
2. රැඳිසිටීම හෝ සූදානම
3. ධාවනය
4. අවහිරකල
5. නැවැත්වූ හෝ අවසන්කල

නිර්මිත හෝ නව අවස්ථාව

- මුල්වරට ක්‍රියායනයක් නිර්මාණය කලවිට එම තත්වය නිර්මිත හෝ නව අවස්ථාව යන නමින් හඳුන්වනු ලැබේ.
- මෙම තත්වයේ පවතින ක්‍රියායන සූදානම් තත්වයට පිවිසුම ලැබෙනතෙක් රැඳී සිටිය යුතු වේ.
- මේවා පාලනය කරනු ලබන්නේ දිගු කාලීන නියම කාරක (Long Term Sheduler) නැමැති මෘදුකාංගයක් මගිනි.
- ඊට පසු මෙම තත්වයේ පවතින ක්‍රියාවලිය සූදානම් තත්වයට මාරු කිරීම සිදු කරනු ලබයි.
- බොහෝ වැඩතල පරිගණකවල ප්‍රවේශ කිරීම නිරයාසයෙන් සිදුවන අතර තත්කාලීන සැලසුම් සිදුවන පරිගණකවල මේ සඳහා ප්‍රමාදය ඇතිවේ. මෙයට හේතුව වන්නේ තත්කාලීන සැලසුම්වලදී එම අනුබණ්ඩ විශාල ප්‍රමාණයක් මතකයට ඇතුලත් කරගනු ලබන අතර ඒවා ක්‍රියාත්මක කිරීමට පවතින තරගය නිසා අවසාන ප්‍රතිඵලය ලබා ගැනීමට යන කාලය දිගු වීමය.

රැඳී සිටීම හෝ සූදානම් අවස්ථාව

මෙම තත්වය රැඳී සිටින හෝ ක්‍රියාත්මක කලහැකි තත්වය මෙලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. නව තත්වයේ පැවති ක්‍රියායනයක් ඊලගට පත්වන්නේ මෙම තත්වයටය. මෙම තත්වයට පවතින ක්‍රියායනයක් ප්‍රධාන මතකයේ රැඳී පවතින්නේ එම ක්‍රියායන පරිගණකයේ මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකය මගින් ක්‍රියාත්මක තත්වයට පත්වන තුරුය. එම ක්‍රියායන තත්වය ධාවන තත්වය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. එක සකසනයක පවතින පරිගණකයක එකවර ක්‍රියාත්මක වන්නේ එක් ක්‍රියායනයක් පමණි.
එබැවින් සූදානම්ව පවතින ක්‍රියායන කිහිපයක් ඒවා ක්‍රියාත්මක තත්වයට පත්වන තුරු ප්‍රධාන මතකයේ පෙලගැසී තිබිය යුතුය. නමුත් නවීන පරිගණකවල ඇති ප්‍රබල සකසනවලට එකවර ක්‍රියායන කිහිපයක් ක්‍රියාත්මක කිරීමේ හැකියාව ඇත.
ධාවනය අවස්ථාව

මෙම තත්වය සක්‍රීය තත්වය හෝ ක්‍රියාත්මක (execute) තත්වය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. එනම් යම් අවස්ථාවක මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකයේ ක්‍රියාත්මකවන ක්‍රියායනය වේ. මෙම තත්වයේ පවතින ක්‍රියායනයක ක්‍රියාකාරීත්වය අවසන් වීමට නියමිත කාලයට වඩා වැඩි කාලයක් ගතවිය හැකිය. එසේවූ විට තාවකාලිකව අවහිරකල තත්වයට හෝ සූදානම් තත්වයට පත්කල හැකිය.

අවහිරකල අවස්ථාව
මෙම තත්වය නිද්‍රාගත තත්වය ලෙසද හැඳින්විය හැකිය. කිසියම් ක්‍රියායනයක් මෙම තත්වයට පත්වුවහොත් එය මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකයෙන් ඉවත්කර ප්‍රධාන මතකයේ හෝ අතත්‍ය මතකයේ රඳවා තබනු ඇත. මෙසේ පවතින ක්‍රියායනයකට අදාල වූ මූලාශ්‍ර ලැබෙනතුරු අවහිර තත්වයේම සිටීමට සිදු වේ. එම මූලාශ්‍ර ලැබුණු වහාම එම අවහිර තත්වය සූදානම් තත්වයට මාරුවී ක්‍රියාත්මක තත්වයට පත්කිරීම සඳහා නැවත පෙලගැසේ.

නැවැත්වූ හෝ අවසන්කල අවස්ථාව
ක්‍රියායනයක් ක්‍රියාත්මක වෙමින් පවතින විට අතරමඟ නවතා දැමීම හෝ ක්‍රියාත්මක වී අවසන් වූ පසු නවතා දැමීම මේ නමින් හැඳින්වේ. සාමාන්‍යයෙන් මෙම තත්වයට පත්වන ක්‍රියායනයක් ප්‍රධාන මතකයෙන් ඉවත්කරනු ලබන අතර එසේ ඉවත් කිරීමක් සිදු නොවන ක්‍රියායන අවතාර (Zombie Process) ලෙස හැඳින්වේ.

අතිරේක ක්‍රියායන තත්ව
අතත්‍ය මතකය භාවිතාවන පරිගණක පද්ධතිවල ක්‍රියායනවල අතිරේක තත්ව 2ක් ඇත. මෙම තත්ව දෙකේදීම ක්‍රියායනය රඳවා තබනුයේ ද්විතීක ආචයනයේය.

1. ප්‍රතිහරණයකල හා රැඳී සිටින අවස්ථාව
2. ප්‍රතිහරණයකල හා අවහිරකල අවස්ථාව

ප්‍රතිහරණයකල හා රැඳී සිටින අවස්ථාව

සූදානම් තත්වයේ පවතින ක්‍රියායනයක් බොහෝ වේලාවක් ප්‍රධාන මතකයේ රැඳී තිබුණහොත් ඉක්මණින් ක්‍රියාත්මක වියයුතු වෙනත් ක්‍රියායනයක් සඳහා ප්‍රධාන මතකයේ ඉඩ ලබාදීමට මෙම ක්‍රියායනය ද්විතීයික ආචයනයේ ඇති අතත්‍ය මතකයට මාරු කරනු ලැබේ. එසේ මාරුකල පසු එය පවතින අවස්ථාව ප්‍රතිහරණයකල හා රැඳී සිටින අවස්ථාව ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. මෙවැනි ක්‍රියායන නැවත ක්‍රියාත්මක කිරීමට අවශ්‍ය වූ විට සූදානම් තත්වයට පත්කොට ප්‍රධාන මතකය වෙත මාරු කරනු ලැබේ.

ප්‍රතිහරණයකල හා අවහිරකල අවස්ථාව

ඉහත තත්වය මෙන්ම මෙම අවස්ථාවේදීද ප්‍රධාන මතකයේ ඇති අවහිරකල යුතු ක්‍රියායනය ද්විත්‍රියික ආචයනයේ ඇති අතත්‍ය මතකයට මාරු කරනු ලැබේ. එවිට අතත්‍ය මතකයේ මෙම ක්‍රියායනය පවතින්නේ ප්‍රතිහරණයකල හා අවහිරකල අවස්ථාවේය. නමුත් මෙම තත්වය නැවත ප්‍රතිහරණයකල හා රැඳී සිටින තත්වයට මාරුවිය හැකිය. ඉන්පසු එය සූදානම් තත්වයට පත්ව ප්‍රධාන මතකයට වුවද නැවත පැමිණිය හැකිය.

ක්‍රියායන සංක්‍රාන්තිය **(Process Transition)**

ක්‍රියායනයක් තවත් ක්‍රියායනයක් අතර මාරු වීම ක්‍රියායන සංක්‍රාන්තිය ලෙස හඳුන්වයි.

ක්‍රියායන නියමකරණය **(Process Scheduling)**

බහු කාර්ය හා බහු සැකසුම් මෙහෙයුම් පද්ධති නිර්මාණය කිරීමේදී යොදාගන්නා ප්‍රධානතම සංකල්පය ලෙස නියමකරණය හැඳින්විය හැකිය. මෙහිදී පරිගණකයක ඇති මධ්‍ය සැකසුම් ඒකක ප්‍රමාණයට වඩා වැඩි ක්‍රියායන ප්‍රමාණයක් සකසනය තුල ක්‍රියාත්මකවන බැවින්ද පවතින සැකසුම් ඒකක තුලින්ද භාවිතාකර එම සියලු ක්‍රියායන ක්‍රියාත්මක කරවීමට සිදුවන නිසාද මෙම ක්‍රියායන අනුපිළිවෙලකට සකසනයන්ට යොමු කිරීමේ වැඩ පිළිවෙලක් පරිගණක මෙහෙයුම් පද්ධතිය මගින් ක්‍රියාත්මක කරනු ලබයි. මෙම වැඩ පිළිවෙල නියමකරණය නමින් හඳුන්වන අතර එය ක්‍රියාත්මක කිරීමට නියමකාරක (Sheduler) නමින් හඳුන්වනු ලබන ක්‍රමලේඛයක් ඇත. එම නියමකාරක ප්‍රවාහකයා (Dispatcher) යන නමින්ද හඳුන්වනු ලැබේ.

ක්‍රියායන නියමකරණ ඇල්ගොරිතම

1. පලමුව පැමිණීම පලමුව සේවය ලබාදීම (First Come-First Served)
2. කුඩාම කාර්යය මූලික නියමකරණය (Shortest Job First)
3. ප්‍රමුඛතා පාදක නියමකාරක (Priority Scheduling)
4. රවුන්ඩ් රොබින් නියමකාරක (Round Robin Scheduling)
5. බහු මට්ටමේ නියමකාරක (Multi Level Scheduling)

ඇල්ගොරිතම ප්‍රධාන ක්‍රමවේද

ඉහත සියලුම ඇල්ගොරිතම ප්‍රධාන ක්‍රමවේද දෙකකට අනුව භාවිතාකල හැක.

1. Non-Preemptive Process Schedule
2. Preemptive Process Schedule

Non-Preemptive Process Schedule

සකසනයට යම් ක්‍රියායනයන් යොමුකල විට ක්‍රියායනය අවසන්වන තෙක් සකසනයෙන් ඉවත් නොකරයි.

Preemptive Process Schedule

සකසනයට යම් ක්‍රියායනයක් යොමු කිරීමෙන් පසු ක්‍රියායනය අවසන් වීමට ප්‍රථම ක්‍රියායනය සකසනයෙන් ඉවත්කල හැක.

විවිධ ඇල්ගොරිතම සන්සන්දනය කිරීම සඳහා නිර්ණායක

කාර්ය පූර්ණ කාලය **(Turnaround Time)**

ක්‍රියායනයක් සකසනයට ලබාදුන් පසු අදාල ක්‍රියායනය සම්පූර්ණ වීමට ගතවන කාලය (ක්‍රියාත්මකව පවතින කාලය)

ළගාවීමේ කාලය

ක්‍රියායනය සූදානම් තත්වයට පත්වීමට ගතවන කාලය

ක්‍රියාත්මක කාලය **(Burst Time)**

ක්‍රියායනය සම්පූර්ණ කිරීමට අවශ්‍ය සකසන කාලය

ප්‍රතිචාර කාලය **(Response Time)**

ක්‍රියායනයකට යම් උපදෙසක් ලැබුණු මොහොතේ සිට එය ක්‍රියාත්මක වීමට ආරම්භ වු මොහොත දක්වා කාලය

සාධිත ප්‍රමාණය **(Throughput)**

කිසියම් කාලසීමාවක් තුල සකසනය විසින් ක්‍රියාත්මක කරනු ලබන ක්‍රියායන සංඛ්‍යාව

ප්‍රමාද කාලය / පොරොත්තු කාලය (Waiting Time)

සකසනයේ ක්‍රියාකාරිත්වය ලබාගැනීමට බලාපොරොත්තුවෙන් සූදානම් තත්වයෙන් සිටින මුළු කාලය

පලමුව පැමිණීම පලමුව සේවය ලබාදීම (First Come-First Served)

මෙම නියමකරණයේ දී කාර්යයන් ක්‍රියාත්මක වන්නේ පැමිනි පිළිවෙළ අනුවය. තේරුම් ගැනීම සහ ක්‍රියාත්මක කිරීම පහසුය. ප්‍රමාද කාලය සාමාන්‍යය වැඩි බැවින් කාර්ය සාධනය අඩුය.

ක්‍රියායනය	ළගාවීමේ කාලය	ක්‍රියාත්මක කාලය	පොරොත්තු කාලය	කාර්යය නිම කළ කාලය	කාර්ය පූර්ණ කාලය
P0	0	5	0	5	5
P1	1	3	4	8	7
P2	2	8	6	16	14
P3	3	6	13	22	19

P0	P1	P2	P3

0 5 8 16

22

P0 ක්‍රියාත්මක කාලය					
	P1 පොරොත්තු කාලය	ක්‍රියාත්මක කාලය			
		P2 පොරොත්තු කාලය	ක්‍රියාත්මක කාලය		
			P3 පොරොත්තු කාලය	ක්‍රියාත්මක කාලය	

0 1 2 3 5 8 16

22

සෑම ක්‍රියායනයකම පොරොත්තු කාලය සෙවීම

ක්‍රියායනය	පොරොත්තු කාලය = කාර්ය පූර්ණ කාලය - ක්‍රියාත්මක කාලය
P0	5-5=0
P1	7-3=4
P2	14-8=6
P3	19-6=13

පොරොත්තු කාලයේ සාමාන්‍යය = (0+4+6+13)/4=5.75

කුඩාම කාර්යය මූලික නියමකරණය (Shortest Job First)

පොරොත්තු කාලය අවම කළ හැකිය. ක්‍රියාත්මක කිරීමට නොහැකිය. ක්‍රියායන ලබා ගන්නා වේලාව සකසනය මුලින්ම දැන ගනී.

ක්‍රියායනය	ළඟාවීමේ කාලය	ක්‍රියාත්මක කාලය	පොරොත්තු කාලය	කාර්යය නිම කළ කාලය	කාර්ය පූර්ණ කාලය
P0	0	5	0	5	5
P1	1	3	4	8	7
P2	2	8	12	22	20
P3	3	6	5	14	11

P0	P1	P3	P2

0 5 8 14 16

22

P0 ක්‍රියාත්මක කාලය			
P1 පොරොත්තු කාලය	ක්‍රියාත්මක කාලය		
	P3 පොරොත්තු කාලය	ක්‍රියාත්මක කාලය	
	P2 පොරොත්තු කාලය		ක්‍රියාත්මක කාලය

0 1 2 3 5 8 14 16

22 සෑම ක්‍රියායනයකම පොරොත්තු කාලය සෙවීම

ක්‍රියායනය	පොරොත්තු කාලය = කාර්ය පූර්ණ කාලය - ක්‍රියාත්මක කාලය
P0	5-5=0
P1	7-3=4
P2	20-8=12
P3	11-6=5

පොරොත්තු කාලයේ සාමාන්‍යය = (0+4+12+5)/4=5.25

ප්‍රමුකතා පාදක නියමකාරක (Priority Scheduling)

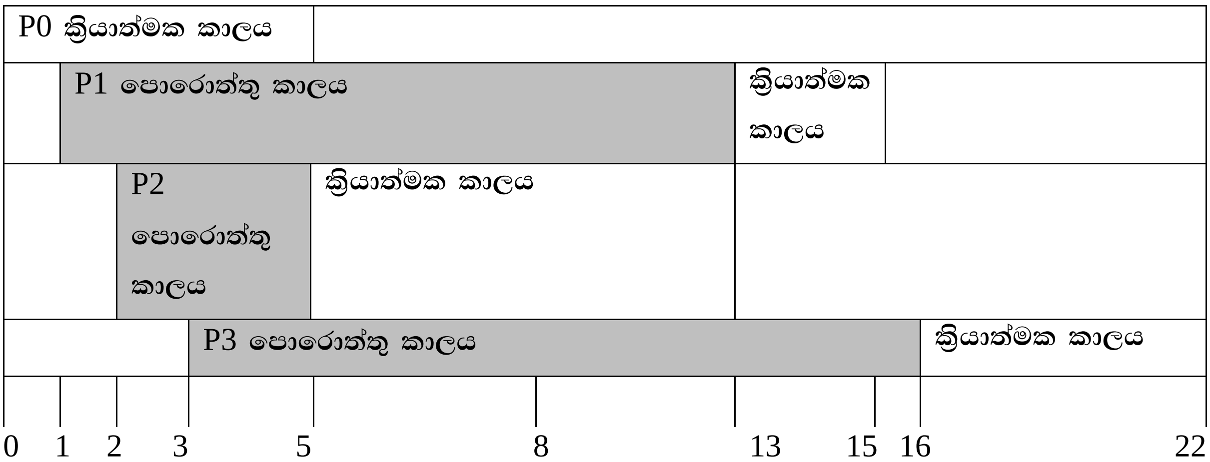
සෑම ක්‍රියායනයකටම නියම කළ ප්‍රමුඛතාවක් ඇත. ඉහළ ප්‍රමුඛතාවයේ සිට පහළ ප්‍රමුඛතාවය දක්වා පිළිවෙළට ක්‍රියාත්මක කෙරේ. සමාන ප්‍රමුඛතා ඇති ක්‍රියායන පළමුව පැමිණීමට පළමුව සේවය ලබාදීම නියමකරණය අනුව ක්‍රියාත්මක කෙරේ. ප්‍රමුඛතාව ලබාදීම පාදක වන්නේ මතක අවශ්‍යතාව හෝ කාල අවශ්‍යතාව හෝ වෙනත් සම්පත් අවශ්‍යතාව මත විය හැක.

ක්‍රියායනය	ළගාවීමේ කාලය	ක්‍රියාත්මක කාලය	පොරොත්තු කාලය	ප්‍රමුඛතාවය	කාර්ය පූර්ණ කාලය
P0	0	5	0	1	5
P1	1	3	12	2	15
P2	2	8	3	1	11
P3	3	6	13	3	19

P0	P2	P1	P3

0 5 13 16

22



සෑම ක්‍රියායනයකම පොරොත්තු කාලය සෙවීම

ක්‍රියායනය	පොරොත්තු කාලය = කාර්ය පූර්ණ කාලය - ක්‍රියාත්මක කාලය
P0	5-5=0
P1	15-3=12
P2	11-8=3
P3	19-6=13

පොරොත්තු කාලයේ සාමාන්‍යය = (0+12+3+13)/4=7.00

රවුන්ඩ් රොබින් නියමකාරක (Round Robin Scheduling)

සෑම ක්‍රියායනයකටම ක්‍රියාත්මක කිරීමට නියමිත කාලයක් ලබාදී ඇත. එය පංගුව (Quentum) නමින් හඳුන්වයි. ක්‍රියායනයක නියමිත කාලච්ඡේදය අවසන් වන විට ක්‍රියාත්මක වීම අතරමග නවතා ඊළඟ ක්‍රියායනය ක්‍රියාත්මක කරයි. මෙය චක්‍රානුකූලව සිදු කෙරේ. සන්දර්භ ස්විචය(Context Switching) ක්‍රියාත්මක කිරීම මගින් එක් එක් ක්‍රියායනයක් තත්ත්ව තැන්පත් කර තබාගනී

පංගුව=3

ක්‍රියායනය	ළඟාවීමේ කාලය	ක්‍රියාත්මක කාලය	පොරොත්තු කාලය	කාර්යය නිම කළ කාලය	කාර්ය පූර්ණ කාලය
P0	0	5	9	14	14
P1	1	3	2	6	5
P2	2	8	12	22	20
P3	3	6	11	20	17

P0	P1	P2	P3	P0	P2	P3	P2

0 3 6 9 12 14 17

20 22

P0: P0 ක්‍රියාත්මක කාලය | රැඳී සිටීමේ කාලය | P0 ක්‍රියාත්මක කාලය

P1: රැඳී සිටීමේ කාලය | P1 ක්‍රියාත්මක කාලය

P2: රැඳී සිටීමේ කාලය | P2 ක්‍රියාත්මක කාලය | රැඳී සිටීමේ කාලය | P2 ක්‍රියාත්මක කාලය | රැඳී සිටීමේ කාලය | P2 ක්‍රියාත්මක කාලය

P3: රැඳී සිටීමේ කාලය | P3 ක්‍රියාත්මක කාලය | රැඳී සිටීමේ කාලය | P3 ක්‍රියාත්මක කාලය

0 1 2 3 6 9 12 14 17

20 22

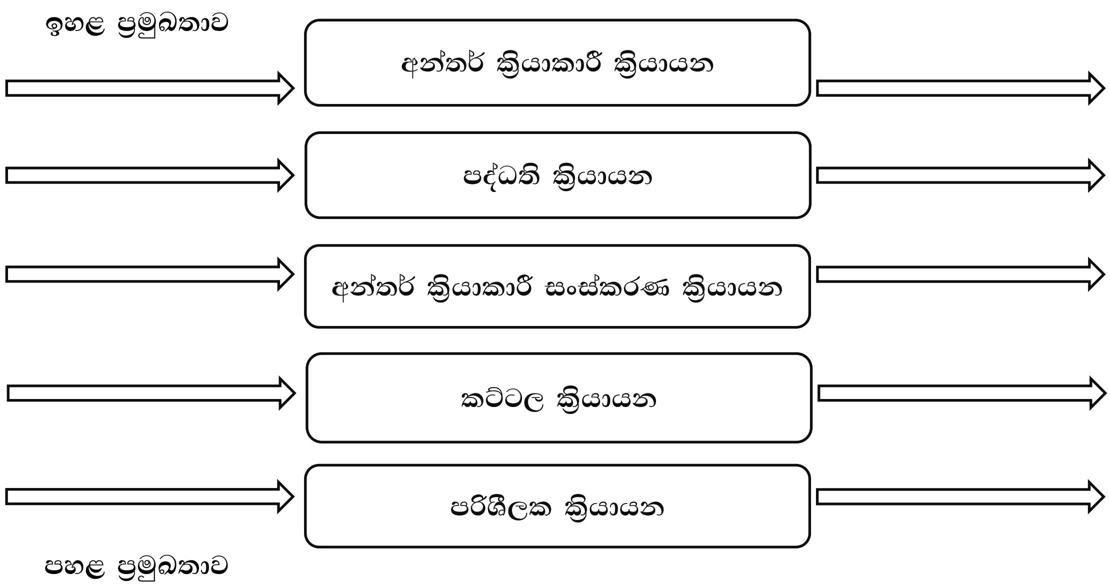
සෑම ක්‍රියායනයකම පොරොත්තු කාලය සෙවීම

ක්‍රියායනය	පොරොත්තු කාලය = කාර්ය පූර්ණ කාලය - ක්‍රියාත්මක කාලය
P0	14-5=9
P1	5-3=2
P2	20-8=12
P3	17-6=11

පොරොත්තු කාලයේ සාමාන්‍යය = (9+2+12+11)/4=8.5

බහු මට්ටමේ නියමකාරක (Multilevel Queue Scheduling)

ක්‍රියායන සඳහා විවිධ පෙළ ගැසුම් පවත්වා ගෙනයයි. එක් එක් පෙළට තමාගේම නියමකරණ ඇල්ගොරිතමයක් ඇත. සෑම පෙළක් සඳහාම ප්‍රමුඛතාවක් පවරනු ලැබේ.



නියමකාරක වර්ග

පරිගණක මෙහෙයුම් පද්ධතියක පැහැදලි නියමකාරක වර්ග 3කි. එනම්,

1. දිගු කාලීන නියමකාරක (Long Term Scheduler)
2. මධ්‍ය කාලීන නියමකාරක (Mid/ Medium Term Scheduler)
3. කෙටි කාලීන නියමකාරක (Short Term Scheduler)

දිගු කාලීන නියමකාරක (Long Term Scheduler)

- සුදානම් තත්ව ක්‍රියායනයට ඇතුලත්කල යුත්තේ කුමන ක්‍රියායනයටද යන්න මෙමගින් නිර්ණය කෙරේ.
- කුමන ක්‍රියායනය පද්ධතියේ ක්‍රියාත්මක විය යුතුද යන්න නිර්ණය කරයි.
- එකදිගට ක්‍රියාත්මක කලයුතු ක්‍රියායන, ප්‍රමාණයෙන් විශාල විය යුතුද කුඩා විය යුතුද යන්න තීරණය කරයි.
- නූතන මෙහෙයුම් පද්ධතිවල තත්කාලීන සැලසුම්වලදී ක්‍රියායනය ක්‍රියාත්මක වීමට මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකයෙන් ප්‍රමාණවත් කාලයක් ලබා දීමද මෙමගින් සිදු වේ.
- මෙම වර්ගයේ නියමකාරක මහා පරිමාණයේ කාණ්ඩ සැකසුම්කරණයේ යෙදෙන හා විශාල පරිගණක, සුපිරි පරිගණක සඳහාද ඉතා වැදගත් වේ.

මධ්‍ය කාලීන නියමකාරක (Mid/ Medium Term Scheduler)

- මෙමගින් ක්‍රියායන ප්‍රධාන මතකය හෝ අතත්‍ය මතකය අතර මාරුකරවීම සිදු කරයි. මෙය ප්‍රතිහරණය වේ.
- මෙසේ කිරීමට සිදුවන්නේ ප්‍රධාන මතකය තුල සුදානම් තත්වයේ බොහෝ වේලා රැඳී තිබෙන ක්‍රියායන ඉවත්කොට මූලිකත්වය දියයුතු ක්‍රියායනවලට ප්‍රධාන මතකයට පිවිසීමට අවශ්‍ය ඉඩ පහසුකම් ලබා දීමය.
- මෙසේ අතත්‍ය මතකයට මාරුකල ක්‍රියායන ක්‍රියාත්මක තත්වයට පත්කල යුතු අවස්ථාවේදී එම ක්‍රියායන අතත්‍ය මතකයෙන් ප්‍රධාන මතකයට මාරු කරවීම මෙමගින් සිදු වේ.

කෙටි කාලීන නියමකාරක (Short Term Scheduler)

- මෙම නියමකාරකය ප්‍රවාහකය (dispatcher) ලෙසද හඳුන්වයි.
- දැනට ක්‍රියාත්මක තත්වයේ පවතින ක්‍රියායනයෙන් පසුව ප්‍රධාන මතකයේ ඇති ක්‍රියායනවලින් කුමන ක්‍රියායනය සකසනයට යැවීම සඳහා සුදුසුද යන්න මෙමගින් නිර්ණය කෙරේ.
- ඉහත දැක්වූ නියමකාරකවලට වඩා මෙම නියමකාරකය නිරතුරුව භාවිතයට ගැනේ.
- මෙහි ඇති ප්‍රවාහක මොඩියුලය, මගින් සකසනයට යවනු ලබන ක්‍රියාවන් ක්‍රියාත්මක කිරීමට මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකය පාලනය කිරීම හා සන්දර්භ ස්විචය යන නමින් හඳුන්වන ක්‍රියායන තත්වය මාරු කිරීම මෙමගින් සිදු කරයි.
- මෙම ප්‍රවාහක මොඩියුලය ඉතා වේගවත් වේ.
- එක් ක්‍රියායනයක් නවතා වෙනත් ක්‍රියායනයක් ආරම්භ කිරීමට ප්‍රවාහකයට ගතවන කාලය (Dispatcher latency time) නම් වේ.

නියමකාරක සංසන්දනය

දිගු කාලීන නියමකාරක :බ්දබ්ට Term Scheduler)	මධ්‍ය කාලීන නියමකාරක (Mid/ Medium Term Scheduler)	කෙටි කාලීන නියමකාරක (Short Term Scheduler)
• කාර්ය පෙළගැස්වීම.	• ක්‍රියායන ප්‍රතිහරණය පෙළගැස්වීම.	• CPU Scheduler
• සුදානම් තත්ව පෙළගැස්වීමට ඇතුලත්කල යුත්තේ කුමන ක්‍රියායනයද යන්න තීරණය කරයි.	• ප්‍රධාන මතකය හා අනන්‍ය මතකය අතර ක්‍රියායන මාරු කිරීම මෙමගින් සිදු කරයි.	• දැනට ක්‍රියාත්මක තත්වයේ පවතින ක්‍රියායනයෙන් ප්‍රධාන මතකයේ ඇති ක්‍රියායන වලින් කුමන ක්‍රියායනය සකසනයට යැවිය යුතුද යන්න තීරණය කරයි.
• බහු ක්‍රමලේඛන හොඳ තත්වයේ පාලනය කරයි.	• බහු ක්‍රමලේඛන හොඳ තත්වයේ පාලනය කරයි.	• බහු ක්‍රමලේඛන පාලනය වේ.
• වේගය කෙටි කාලීන හා මධ්‍ය කාලීන නියමකාරකවලට වඩා අඩුය.	• වේගය දිගු කාලීන නියමකාරකයට වඩා වැඩිවන අතර කෙටි කාලීන නියමකාරකයට වඩා අඩුය. (කෙටි කාලීන හා දිගු කාලීන අතර පවතී.)	• වේගය වැඩිය.

5.4 සම්පත් කළමනාකරණය

මතක කළමණාකරනය (Memory Management)

ප්‍රධාන මතකය (RAM) පරිගණකයේ ඇති වැදගත් සම්පතකි. මතක කළමනාකරණය සඳහා මෙහෙයුම් පද්ධතියේ ඇති කොටස මතක කළමණාකරු වේ. මෙහි කාර්යය වනුයේ ක්‍රියායනයකට අවශ්‍ය පරිදි මතකය ලබාදීම (Allocate) හා කාර්යයන් අවසන් වූ විට එම කාර්යය සඳහා වෙන්කල මතකය නිදහස් කිරීමයි. ඒ සඳහා දැනට භාවිතාවන හා නොවන මතක කොටස් සටහන් මෙහෙයුම් පද්ධතිය තබාගනී. පරිගණක මතකය ප්‍රධාන වශයෙන් කොටස් 2කි.

1. අභ්‍යන්තර මතකය
2. බාහිර මතකය

අභ්‍යන්තර මතකය

1. රෙජිස්තර මතකය
2. සංචිත මතකය (Cache Memory)
3. සසම්භාවී ප්‍රවේශ මතකය (RAM)

ගති ලක්ෂණ

- අඩු ධාරිතාවෙන් යුතු බව
- අඩු ප්‍රවේශ කාලයකින් යුක්ත බව
- මිලෙන් අධිකය

බාහිර මතකය

1. ද්විතීක ආචයන උපාංග (දෘඩ තැටිය, සංයුක්ත තැටි, සැනෙළි මතක)

ගති ලක්ෂණ

- විශාල ධාරිතාවයෙන් යුතුය
- වැඩි ප්‍රවේශ කාලයෙන් යුතුය
- මිල ඉතා අඩුය

මතක කළමනාකරණය කරන ආකාරය

ප්‍රතිහරණය හා පිටුකරණය භාවිතයෙන් මතකය කළමණාකරනය **(Swapping and Paging)**

බහු ක්‍රමලේඛිත මෙහෙයුම් පද්ධති මඟින් එකකට වැඩි කාර්යයන් සිදුවන අතර ඒ සඳහා මෙය භාවිතා වේ.

බහුක්‍රමලේඛ මෙහෙයුම් පද්ධති මගින් කාර්යයන් දෙකක් හෝ කිහිපයක් එකවර ක්‍රියාවට නැංවීමේදී, වරකට එක් කාර්යයකට අයත් ක්‍රියායනයක් මතකයට නංවා ගනී. මේ අයුරින් සියලුම කාර්යයන් අවසන් වන තෙක් ක්‍රියායන සියල්ල වරින් වර මතකයට නංවා ගතයුතුය. මෙහිදී ක්‍රියාත්මක වී අවසන්වූ ක්‍රියායන නැවැත එය තිබූ ද්විතීක ආචයන වෙත යැවිය යුතු අතර ඊලඟ ක්‍රියායනය ද්විතීක ආචයනයෙන් ගෙන මතකය වෙත යැවිය යුතුය. අවසන් ක්‍රියායනය දක්වා සිදුවන මෙම ක්‍රියාව ප්‍රතිහරනය ලෙස හැදින්වේ.

අතත්‍ය මතක භාවිතයට ගැනෙන මෙහෙයුම් පද්ධතීන්ගේ මතකය කාර්යක්ෂම අන්දමෙන් භාවිතයට ගැනීම සඳහා පිටුකරණය (Paging) භාවිතයට ගැනේ. මෙහිදී ආචයන උපාංගයෙහි ඇති දත්ත සමාන ප්‍රමාණයේ කොටස් හෙවත් පිටු (Pages) වශයෙන් ප්‍රධාන මතකයේ අතත්‍ය මතක අවකාශයට (Virtual Memory Space) පිටපත් කරයි. මෙම පිටු භෞතික මතකයේ ඇති සමාන විශාලත්වයන්ගෙන් යුත් රාමු (Frames) සමඟ අනුරූපනය (Map) කිරීම මගින් එහි ඇති දත්ත ඉක්මනින් ප්‍රධාන මතකයට ලබාගත හැක.

ප්‍රතිහරණය හා පිටුකරණයෙන් තොර මතකය කළමණාකරනය

එක්වරකට එක් ක්‍රියායනයක් පමණක් මතකයට නංවා එම ක්‍රියායනය මතක භාවිතයට ගතහැකි පරිදි සරල මතක කළමනාකරණ ආකාරයකි. මෙහිදී එක් වරකදී, මතකය, මෙහෙයුම් පද්ධතිය හා එක් පරිශීලක වැඩසටහනක් අතර බෙදීයයි.

මතක කළමණාකරනයට අදාල ගැටළු හා මතවාද

මතක විභජනය (Memory Allocation)

පරිගණකයක් ක්‍රියාත්මක වීමේදී අපේක්ෂිත ප්‍රතිදාන ලබා ගැනීමට අදාල ක්‍රමලේඛ ප්‍රධාන මතකයට ප්‍රවේශ වී තිබිය යුතුය. මේ සඳහා ප්‍රාථමික මතකයේ ඉඩකඩ ප්‍රමාණවත් වියයුතු අතර නිසිලෙස විභාජනය විය යුතුය. නිසිලෙස මතක අවකාශය ලබාදීම මතකයේ කාර්යයභාරයකි.

- මතක විභාජනය ආකාර 2කි.
    1. නියත ප්‍රමාණයේ මතක විභාජනය (Fixed-Sized Memory Allocation)
    2. අනියත ප්‍රමාණයේ මතක විභාජනය (Variable-Sized Memory Allocation)

පරිගණක මතක විභාජනය කිරීමේ ප්‍රධාන වගකීම ඇත්තේ පරිගණක මෙහෙයුම් පද්ධතියටය. පරිගණකයක භාවිතාවන විවිධ ක්‍රමලේඛ සඳහා විභාජනය මුල්වරට සිදු කිරීම අසීරු කාර්යයක් නොවීය. නමුත් පරිගණක තුල යම් ක්‍රියායාන අවසන්කල හෝ ඉවත්කල අවස්ථාවන්හිදී වෙනත් ක්‍රමලේඛ නැවත නැවත මතකය වෙත ගෙනවිත් ඒවා විභාජනය කිරීම පහසු කාර්යයක් නොවීය. ඊට හේතුව වන්නේ ක්‍රියායනයක් මතකයට තුලින් ඉවත් කිරීමේදී එහි මතක සිදුරක් නිර්මාණය වීමය. මේවා නිර්මාණය වනුයේ අහඹු ලෙසය. මේ නිසා මතකය ඛණ්ඩනීකරණය වී තිබේ. එමනිසා මතක සිදුරු ඇතිවීමේ ගැටළුව නිසිලෙස කළමනාකරණය කලයුතුය. මේ සඳහා ප්‍රධාන මතකය සුසංහිතකරණය (Compacting) කලයුතුය.

කසල එක් රැස් කිරීම (Garbage Collection)

සමහර ක්‍රමලේඛ තුල ගතික දත්ත ව්‍යුහ භාවිතා කෙරේ. මේවා ගතික ශෛල ගතිකව ප්‍රයෝජනයට ගන්නවා මෙන්ම ඉවත් කිරීමද සිදු කෙරේ. තාක්ෂණිකව සැලකුවිට තව දුරටත් අවශ්‍ය නොවන දත්ත ඉවත් කිරීමේදී එම රික්තක මතක ශෛල නිර්මාණය වේ. අහබු ලෙස නිර්මාණයවන රික්තක ශෛල එහි කාණ්ඩයක් ලෙස නිර්මාණය කිරීම මෙහෙයුම් පද්ධතියක් මඟින් ක්ෂණිකව සිදු නොවේ. එවැනි ප්‍රදේශ කසල ප්‍රදේශ ලෙස හඳුන්වයි. මෙම කසල ප්‍රදේශ වැඩිවන විට මතකයේ අනවශ්‍ය ඉඩ ඇහිරීමද සිදු වේ. මෙය මතක විභාජනයට සෘජුවම බලපෑම් කරයි. එමනිසා කසල රැස්කර තබා ගැනීමට සුසංහිතකරණය කලයුතුය.

සුසංහිතකරණය (Compaction)

මෙහෙයුම් පද්ධතිය මඟින් විටින් විට ඇතිවන හිස් අවකාශ හෝ ප්‍රදේශ එකතුකොට අදාල මතක රාමු වෙනත් ක්‍රියායනයකට භාවිතා කලහැකි අන්දමට ඉඩකඩ සලසාදීම ප්‍රධාන මතකය සුසංහිතකරණය වේ. මේ නිසා මතක භාවිතය කාර්යක්ෂම වේ.

Moniter	6K Hole	Job 5	5K Hole	Job 3	Job 6	5K Hole

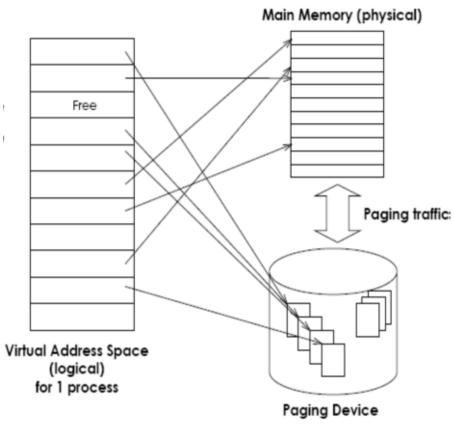
Moniter	Job 5	Job 3	Job 6	16K Hole

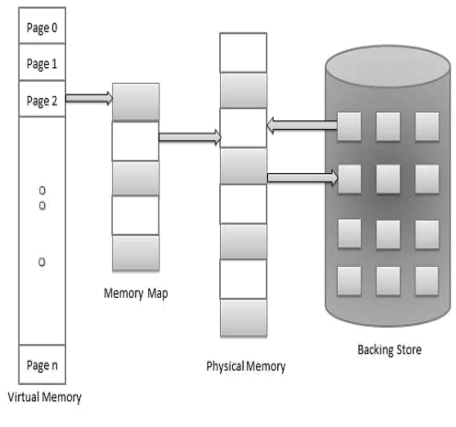
ක්‍රියායන ආරක්ෂාව (Protecting Process)

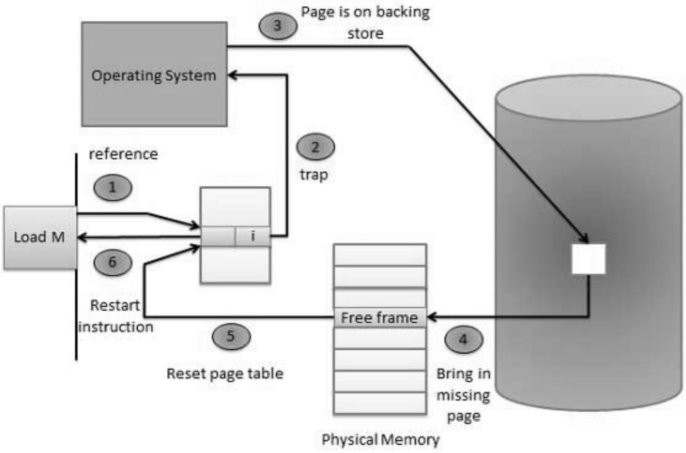
පරිගණක ක්‍රමලේඛවල තිබිය හැකි දෝෂ නිසා එක් ක්‍රියායනයකට විභාජනයකල මතක ශෛල වෙනත් ක්‍රියායනයක් මඟින් ආක්‍රමණය කලහැකි අවස්ථාද දැකිය හැකිය. මෙහෙයුම් පද්ධතිය මඟින් මෙවැනි දේ සිදු නොවීමට වගබලා ගත යුතුය. පරිගණක මෙහෙයුම් පද්ධතියක මෙම ක්‍රියාව ක්‍රියායන ආරක්ෂණය ලෙස හඳුන්වයි.

අතථ්‍ය මතකය / කල්පිත මතකය (Virtul Memory)

- සාමාන්‍යයෙන් සකසනයට විශාල මතක ශෛල ප්‍රමාණයක් දෘශ්‍යමාන වුවද පරිගණකයට භෞතික වශයෙන් ඇත්තේ ඊටවඩා අඩු මතක ප්‍රමාණයකි. එමනිසා තාර්කික මතක යොමුවක් භෞතික මතක යොමුවකට පරිවර්තනය කර ගැනීමේ ක්‍රමවේදයක් තිබිය යුතුය. මෙම මතකය මඟින් විශාල යොමු අවකාශයක් නිර්මාණය කෙරේ. ක්‍රියායනයක ජීව කාලය තුලදී එය ක්‍රියාත්මක කරනුයේ ඒවා වටා ඇති උපදෙස් සුළු ප්‍රමාණයකිනි. එනම් ක්‍රියායනයක් නිතර නිතර භාවිතා කරනුයේ ඒ හා සම්බන්ධ වූ දත්ත අඩංගු මතක ශෛල සුළු ප්‍රමාණයකිනි. අඩු මතක ශෛල ප්‍රමාණයකින් වුවද කාර්යක්ෂමව මතකය කළමණාකරනය කර ගැනීම සඳහා පිටුකරණය හා ඛන්ඩනීකරණය මහත් පිටුවහලක් වේ.
- ද්විතියීක ආචයනයෙන් යම් අවකාශයක් මතකය ලෙස තාවකාලිකව භාවිතා කිරීමයි. මෙලෙස ද්විතියීක ආචයනය ලෙස යොදා ගන්නා මතකය කල්පිත මතකයයි.

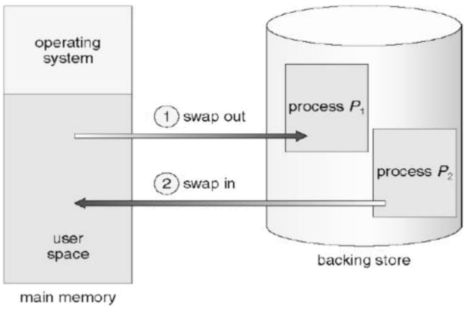






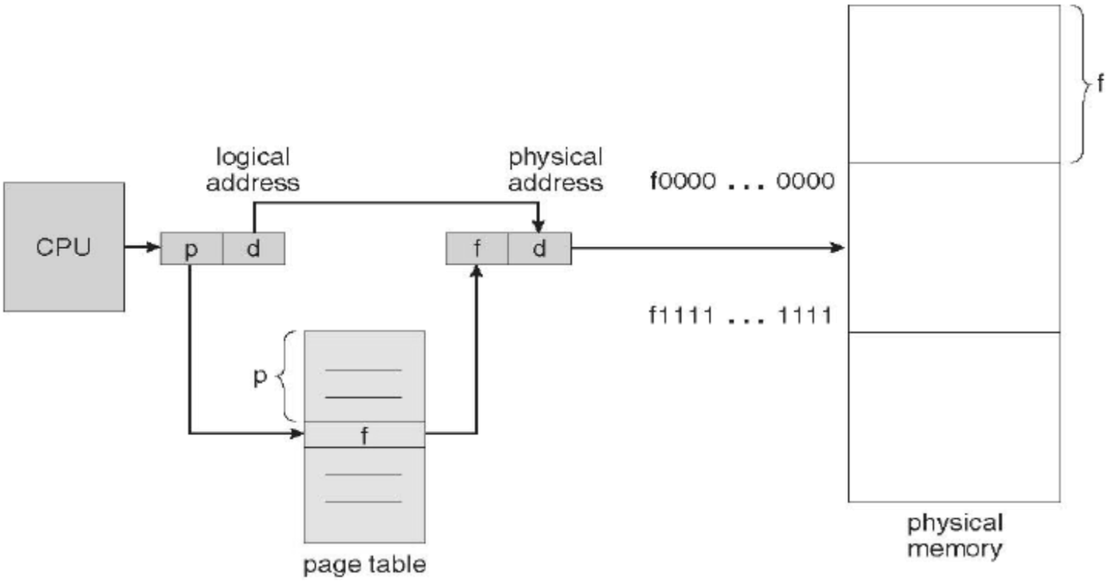
ප්‍රතිහරණය (Memory Swapping)

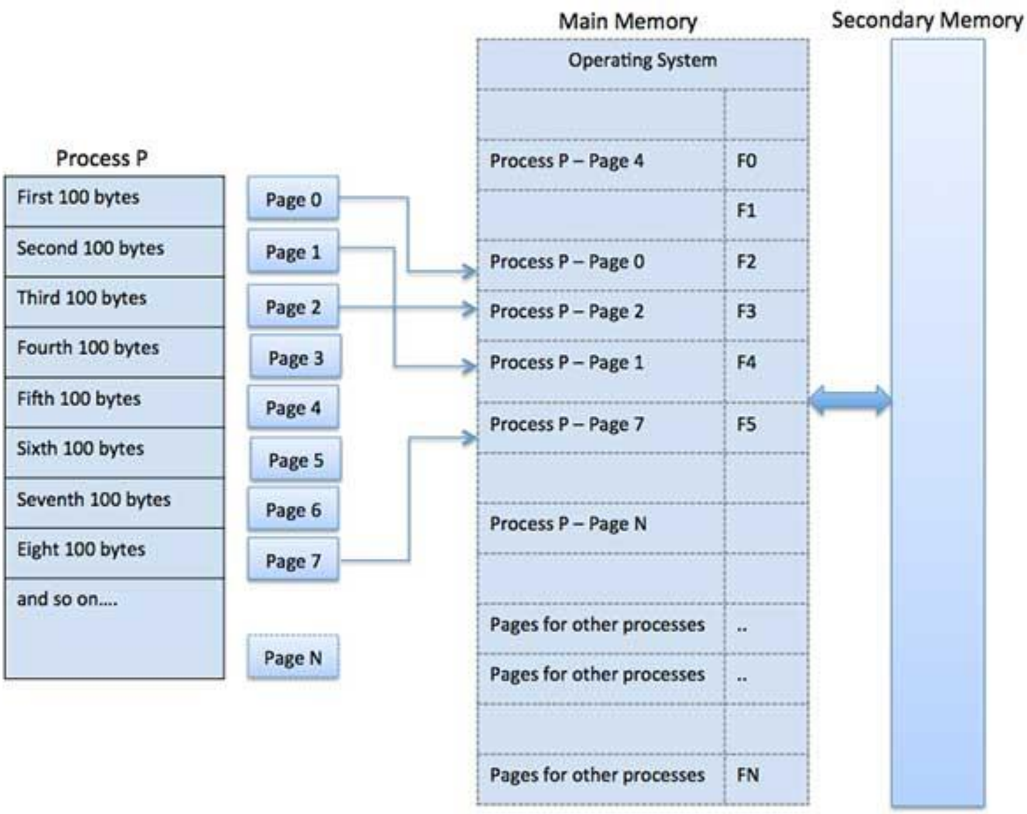
සුදානම් තත්වයේ පවතින ක්‍රියායනයක් බොහෝ වේලාවක් ප්‍රධාන මතකයේ රැඳී තිබුණහොත් ඉක්මණින් ක්‍රියාත්මක වියයුතු වෙනත් ක්‍රියායනයක් සඳහා ඉඩ ලබා දීමට සුදානම් තත්වයේ පවතින ක්‍රියායනයක් අතත්‍ය මතකයට ඇතුල් කිරීම (Swap Out) හා ක්‍රියායනයක් නැවත ක්‍රියාත්මක කිරීමට අවශ්‍ය වු විට සුදානම් තත්වයට පත්කල යුතුය. මෙම යාන්ත්‍රණය ප්‍රතිහරණය නම් වේ.



පිටුකරණය (Paging)

- පරිගණකයේ ප්‍රධාන මතකයේ ඇති ඉඩ ප්‍රමාණය සීමිත බැවින් විශාල ප්‍රමාණයේ ක්‍රමලේඛ එකවර මතකය තුලට ප්‍රවේශ කරගත නොහැක. එමනිසා පිටුකරණය නමින් හැඳින්වෙන ක්‍රමවේදයක් භාවිතා කෙරේ.
- ප්‍රධාන මතකය කළමනාකරණය කර ගැනීම සඳහා බාහිර ආචායන මාධ්‍යයේ ඇති දත්ත හෝ ක්‍රමලේඛන එකම ප්‍රමාණයේ කොටස්වලට බෙදා ගැනේ. මෙම ඛණ්ඩයක් පිටුවක් ලෙස හැඳින්වෙන අතර පිටු වශයෙන් ප්‍රධාන මතකයට දත්ත හෝ ක්‍රමලේඛ කොටස් ප්‍රවේශණය කිරීමෙන් එහි ඇති ඉඩ ප්‍රමාණය කළමනාකරණය කලහැක. මෙය පිටුකරණය නම් වේ.
- භෞතික මතකය එකම ප්‍රමාණයෙන් වූ කුඩා කොටස්වලට බෙදා ගැනේ. මෙය රාමුවක් (Frames) නම් වේ.



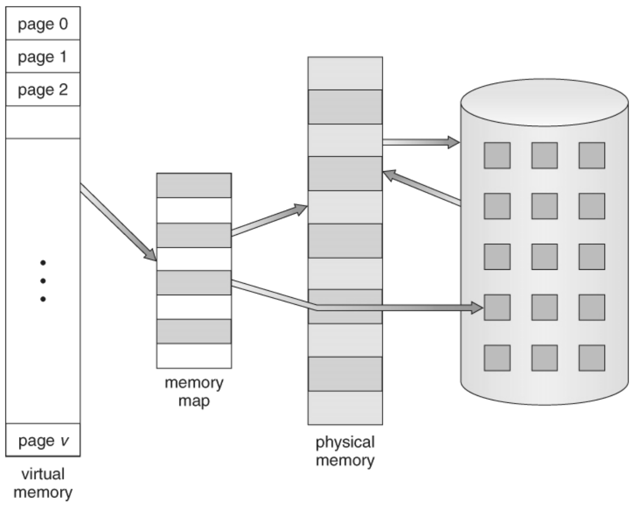


වාසි

- මතකය අවශ්‍ය වීම අවම වේ.
- I / O භාවිතය අවම වේ.

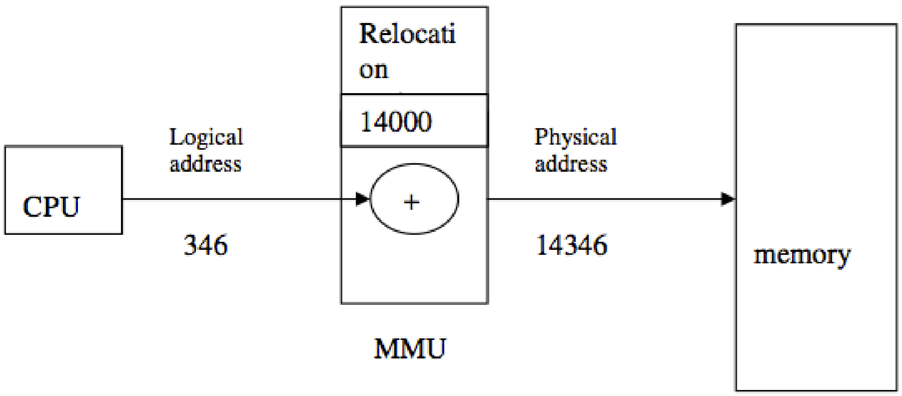
අනුරූපනය (Mapping)

- අතත්‍ය මතක රාමුවක පිහුටුවා ඇති යොමුවකට අනුරූපව භෞතික මතකයක ඇති රාමුවක යොමුවක් (Address) ඇඳීම අනුරූපනය නම් වේ.
- මෙහෙයුමකදී වඩා නම්‍යශීලීභාවය ලබා ගැනීමට ඕනෑම පිටුවක් ඕනෑම රාමුවකට අනුරූපනය කිරීමේ හැකියාව ඇත.



තාර්කික හා භෞතික ලිපින අවකාශ (Logical and Physical Address Space)

- හොද මතක කළමණාකරනයක් කිරීමට තාර්කික ලිපින හා භෞතික ලිපින වැදගත් වේ.



තාර්කික ලිපින

- අතත්‍ය මතකයේ පිටුවක ලබා දී ඇති මතක අවකාශයට අදාල ලිපින තාර්කික ලිපින නම් වේ. මෙය CPU එක මගින් ලබා දේ.

භෞතික ලිපින

- මතක ඒකකය මගින් භෞතික ලිපිනයට ලබාදෙන මතක අවකාශ වේ.
- තාර්කික හා භෞතික ලිපින Compile- time හා Bad- time වේලාවන්හිදී අනුරූපණය සඳහා භාවිතා වේ.
- තාර්කික මතක ලිපින අවකාශයට වඩා භෞතික ලිපින අවකාශය කුඩා වේ.

මතක කළමනාකරණ ඒකකය (Memory Management Unit - MMU)

- මෙය දෘඪාංග උපක්‍රමයක්වන අතර තාර්කික ලිපිනයක් භෞතික ලිපිනයක් බවට අනුරූපකරණය කරයි. මෙහිදී අනන්‍ය මතක ලිපින MMU හි අඩංගු Relocator register හි ඇති ලිපිනය සමග එකතු වීමෙන් භෞතික ලිපිනය සාදයි.

ලිපින පරිවර්ථන (Address Translation Scheme)

තාර්කික ලිපිනයක් CPU මගින් ලබාදෙන අතර මෙය ප්‍රධාන කොටස් 2කින් සෑදී ඇත. එනම්,

1. පිටු අංකය (Page Number) (P)
   - සෑම පිටුවකටම අදාල සුචි අංකය පිටු අංකය වේ.
2. අනුලම්භය (Offset / Displacement) (D)
   - භෞතික මතක ලිපිනය අර්ථ දක්වීම සඳහා ප්‍රධාන ලිපිනය සමග සම්බන්ධවන කොටස අනුලම්භය වේ.

ගැටලුව 1

බිටු 18ක අතත්‍යරූපී මතක යොමු අවකාශයක් (Virtual Memory Address Space) ඇති පරිගණකයක බිටු 8ක් පිටු යොමුව සඳහා යොදා ගෙන ඇත.

1. ඉහත යොමු කිරීමේ ක්‍රමය මගින් නිර්වචනය කරන ලද මුළු පිටු සංඛ්‍යාව කොපමණද?

   පිටු ගණන $=2^{\text{පිටු යොමුව සඳහා අවශ්‍ය බිටු ගණන}} = 2^8 = 256$

2. 010111010100111101 ලෙස දී ඇති අතථ්‍යරූපී මතක යොමු අවකාශයක, යොමුවේ පිටුව (Page) සහ විස්ථාපනය (Displacement) දක්වන්න.

   01011101 | 0100111101

   (01011101 → පිටුව; 0100111101 → විස්ථාපනය)

   පිටුව = 01011101

   විස්ථාපනය = 0100111101

3. ඉහත පරිගණකයේ උපරිම ප්‍රවේශ විය හැකි අතාත්වික මතක ලිපින අවකාශය කොපමණද?

   උපරිම ප්‍රවේශ විය හැකි මතක ලිපින අවකාශය $=2^{18}$ Byte

   $$\frac{2^{18}}{1024} \rightarrow \frac{2^{18}}{2^{10}} \rightarrow 2^{8} = 256KB$$

4. ඉහත මතක ලිපිනයේ ආරම්භක සහ අවසාන ලිපිනය ලියන්න.

   ආරම්භක ලිපිනය = 0

   අවසාන ලිපිනය = 262143 ($2^{18}-1$)

ගැටලුව 2

පරිගණකයක් තුල 32 Byte මතක අවකාශයක් පවතී. මෙහි පිටුවක ප්‍රමාණය 8 Byte වෙන් කරන ලද්දේ නම්,

1. නිර් මාණය වන පිටු ගණන = මුළු අතත්‍ය මතක අවකාශය/පුටුවක ප්‍රමාණය

   =32/8 = 4

2. පිටු අංකයේ විශාලත්වය

   පිටු ගණන=$2^{\text{පිටු අංකයේ විශාලත්වය}}$

   $4=2^{\text{පිටු අංකයේ විශාලත්වය}}$

   $2^2=2^{\text{පිටු අංකයේවි ශාලත්වය}}$

   පිටු අංකයේ විශාලත්වය =2

3. පිටුවක් තුළ මතක ස්ථාන ප්‍රමාණය

   පිටුවක ප්‍රමාණය =8byte

   මතක ස්ථානයක ප්‍රමාණය =1 byte

   එමනිසා පිටුවක් තුල මතක ස්ථාන = 8

4. අනුලම්භයේ (විස්තාපනය) විශාලත්වය

   පිටුවක් තුල මතක ස්ථාන ප්‍රමාණය =$2^{\text{අනුලම්භයේ විශාලත්වය}}$

   $8=2^{\text{අනුලම්භයේ විශාලත්වය}}$

   $2^3=2^{\text{අනුලම්භයේ විශාලත්වය}}$

   එමනිසා අනුලම්භයේ විශාලත්වය= 3

5. අතත්‍ය මතක ලිපිනයේ විශාලත්වය

   මුළු අතත්‍ය මතක අවකාශය = 32 Byte

   මුළු මතක ස්ථාන ගණන =32

   මුළු මතක ස්ථාන ගණන= $2^{\text{අතත්‍ය මතක ලිපිනයේ විශාලත්වය}}$

   $32= 2^{\text{අතත්‍ය මතක ලිපිනයේ විශාලත්වය}}$

   $2^5= 2^{\text{අතත්‍ය මතක ලිපිනයේ විශාලත්වය}}$

   එමනිසා අනුලම්භයේ විශාලත්වය= 5

6.1 එලදායි අන්දමින් තොරතුරු බෙදා ගැනීම සඳහා දත්ත සන්නිවේදන හා පරිගණක ජාලකරණ තාක්ෂණන් ගවේෂණය

දත්ත තොරතුරු සහ සන්නිවේදනය

සන්නිවේදනය යන්න අර්ථ දැක්වීමේ දි දෙපාර්ශවයක් අතර සිදුවන්නා වූ පණිවුඩ හුවමාරුවක් ලෙසින් ඉතා සරලවම දැක්වීමට හැකිය. මෙහිදී දත්ත සැකසීම් ක්‍රියාවලියක් මෙන්ම එවා තොරතුරු බවට පත්කිරිමක් ද සන්නිවේදන ක්‍රියාවලිය තුලදි සිදුවන්න කි. දත්ත සන්නිවේදන ක්‍රියාවලිය යනු එක් ස්ථානයක සිට තවත් ස්ථායකට දත්ත හා තොරතුරු සන්නිවේදනය කිරිම යි.

දත්ත සන්නිවේදනය සිදුවන ආකාර

සන්නිවේදන ක්‍රියාවලිය සිදුවන්නා වූ ප්‍රධානතම ආකාර දෙකක් ලෙසින්

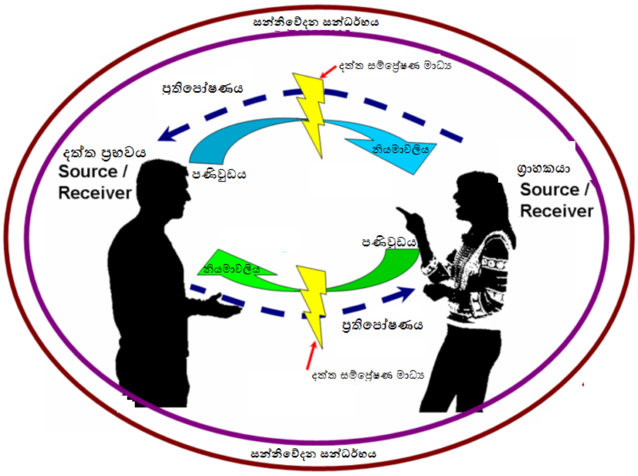
1. තාක්ෂණක නොවන සන්නිවේදනය ක්‍රියාවලිය
2. තාක්ෂණික මාධ්‍යන් ඔස්සේ සිදුවන සන්නිවේදනය

ප්‍රේෂකයා හා ග්‍රහකයා යම් තාක්ෂණික හෝ තාක්ෂණික නොවන මාධ්‍යක් භාවිතා කරමින් දත්ත සන්නිවේදනය සිදුකරනු ලබයි. ඉහත කුමන ක්‍රමවේදය භාවිතා වුවත් සන්නිවේදන ක්‍රියාවලිය සාර්ථක වීමට අනිවාර්ය අවශ්‍යතා නැතහොත් සංරචක කිහිපයක් සම්පුර්ණ කළ යුතු ය.

දත්ත සන්නිවේදන පද්ධතියක සංරචක

1. දත්ත ප්‍රභවය / ප්‍රේෂකයා /සම්ප්‍රේක (sender) යන නම් වලින් හදුන්වනු ලබයි.
2. දත්ත සම්ප්‍රේෂණ මාධ්‍ය (Channel/Media) (නියමු මාධ්‍ය හෝ නියමු නොවන මාධ්‍ය)
3. ග්‍රාහකයා (Receiver)
4. නියමාවලිය (Protocol)
5. පණිවුඩය/ සංඥාව (Massage/Signal)

මෙම ඉහත ක්‍රියාවලිය විස්තරාත්මක රූප සටහනක් ඇසුරින් පහත දැක්වේ.



01. ප්‍රේක්ෂකයා /දත්ත ප්‍රභවය

දත්ත නිර්මාණය කරන පාර්ශවය, පුද්ගලයා, දත්ත යොමුකරන්නා දත්ත ප්‍රශවය ලෙසින් හැදින්විය හැකිය. සන්නිවේදනය කාර්යය තුළ ප්‍රධාන භූමිකාව දත්ත ප්‍රභවය විසින් සිදුකරනු ලබයි.

02. ග්‍රාහකයා

දත්ත හෝ පණිවිඩය අවසාන වශයෙන් ලබාගෙන තේරුම්ගන්නා උපකරණ හෝ පුද්ගලයා මෙනමින් හැදින්වේ.

03 දත්ත සම්ප්‍රේෂණ මාධ්‍ය

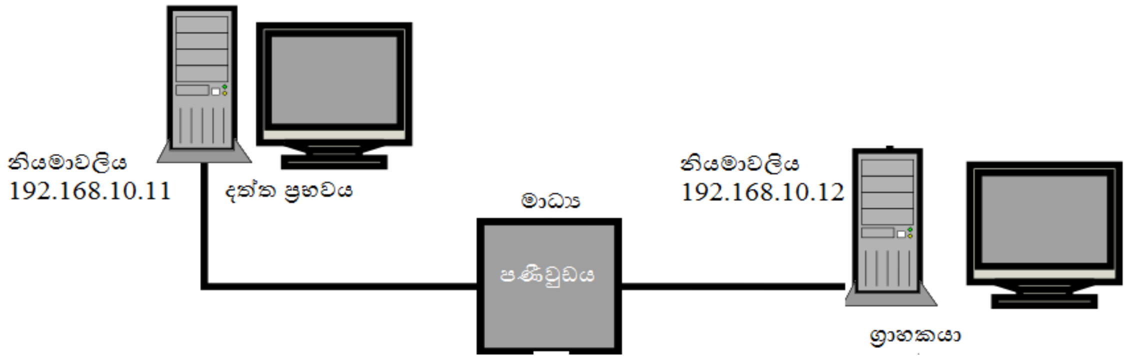
දත්ත ප්‍රභවකරු විසින් යොමුකරන ලබන දත්ත කිසියම් ජාලයක් තුළ එක් ස්ථානයක සිට වෙනත් ස්ථානයක් දක්වා රැගෙන යන මාධ්‍ය ලෙසින් හදුන්වයි.මෙම දත්ත සම්ප්‍රේෂණ මාධ්‍ය තෝරාගනු ලබන්නේ කාර්්යක්ෂමතාව, ආරක්ෂාව, නිරවද්‍යතාව වැනි සංකල්ප පදනම් කොට ගෙන ය. මේ මත පිහිටා නියමු හෝ නියමු නොවන මාධයන් දත්ත සම්ප්‍රේෂණ ක්‍රියාවලියේ දි යොදාගනු ලබයි.

04. නියමාවලිය

දත්ත සම්ප්‍රේෂණයේ යෙදෙන ප්‍රේෂකයා (Sender) සහ ග්‍රාහකයා (Receiver) අතර ඇති කරගන්නා සම්මුතියක් හෙවත් නීති මාලාවක් (Set of rules) නියමාවලියක් ලෙස හන්දුන්වයි . ගුණාත්මක සන්නිවේදනයක් සිදුකිරිම උදෙසා සෑම ජාලයක් තුළ දිම නියමාවලි භාවිතා කරනු ලබයි. සාර්ථක පණිවිඩ හුවමාරුවක් යනු ප්‍රේෂකයා විසින් යවනු ලබන පණිවිඩය ඒ ආකාරයෙන්ම ග්‍රාහකයා වෙත ලැබීමට සැලැස්වීම සිදුවන්නේ කිසියම් ආචාර ධර්ම පද්ධතියක් අනුගමනය කරමින්ය.ජාලයක්

තුළ දි නියමාවලි දත්ත සම්ප්‍රේෂණ කාර්යයට භාවිතා කරයි. එම නියමාවලි අතර උදාහරණ ලෙසින් FTP: File Transfer Protocol, HTTP: Hyper Text Transfer Protocol, POP and POP3: Post Office Protocol , SMTP: Simple Mail Transfer Protocol ඉන් කිහිපයක් වේ.

පරිගණක පද්ධතියක් තුළ දත්ත සන්නිවේදනය



ඉහත ක්‍රියාවලියට අදාලව , ප්‍රේක්ෂකයා විසින් නිර්මාණය කරනු ලබන විද්‍යුත් පණිවුඩයක් තම පරිගණකයේ දි පළමුවම අංකිත සංඥා (Digital Signal) බවට පත්වන අතර එය ජාලයක් තුලදි දත්ත බහලු (Data Packets) ලෙසින් ජාල මාධයක් හරහා ගමන් කොට අවසානයේ ග්‍රාහක පරිගණකයේ දි නැවත පණිඩුඩයක් බවට පරිවර්තනය වේ. මෙහිදි නියමාවලිය ඉහත පරිගණක දෙක අතර දත්ත පැකට් සම්ප්‍රේෂණයේ දි භාවිතා වන්නකි.

දත්ත සම්ප්‍රේෂණ මාධ්‍ය

දත්ත එක් ගමන් ආරම්භක මූලාශයක සිට තවත් ගමනාන්තයක් කරා දත්ත පැකට් සම්ප්‍රේණය සඳහා යොදාගනු ලබන සන්නිවේදන උපක්‍රමය ලෙසින් දත්ත සම්ප්‍රේෂණ මාධ්‍යයන් හැඳින්විය හැකිය. සන්නිවේදන තාක්ෂණික දියුණුවත් සමග දත්ත සම්ප්‍රේෂණ මාධ්‍යයන්ගේ භාවිතය , දත්ත සම්ප්‍රේෂණ වේගය, ආරක්ෂාව ආදි කරුණු පදනම් කොටගෙන විවිධ ජාල අවශ්‍යතාවන්ට ඊට වඩාත් යෝග්‍ය දත්ත සම්ප්‍රේෂණ මාධ්‍ය තෝරාගනු ලබයි. ඒ අනුව දත්ත සම්ප්‍රේෂණ මාධ්‍ය වර්ග දෙකකට වර්ග කරනු ලබයි.

1. **නියමු මාධ්‍ය (guided media)**
2. **නියමු නොවන මාධ්‍ය (unguided media)**

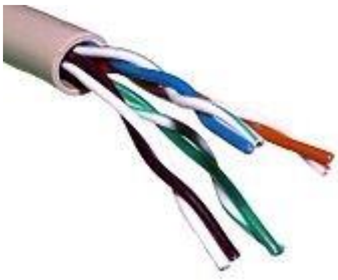
නියමු මාධ්‍ය (guided media)

භෞතික සීමාවක් හා භෞතික භාවිතයක් සහිත දත්ත පැකට් යොමුකිරිමට භාවිතා කරනු ලබන මාධ්‍යන් මේ ඝනයට අයත් වේ. මෙම මාධ්‍ය තුළ මූලිකවම දත්ත සම්ප්‍රේණය සිදුවන්නේ විද්‍යුතය හෝ ආලෝක සංඥා පදනම් කොටගෙනයි.

මේ යටතේ භාවිතා වන නියමු මාධ්‍ය කිහිපයක් වේ.

1. සමාවෘත ඇඹරි කම්බි යුගල (Twisted Pair Wire)
    a. නොවැසුණු ඇඹරි කම්බි යුගල (UTP – Unshielded Twisted Pair)
    b. වැසුණු ඇඹරි කම්බි යුගල (STP – Shielded Twisted Pair)
2. සමාක්ෂ කේබලය (Coaxial Cable)
3. ප්‍රකාශ තන්තු (Fiber Optics)

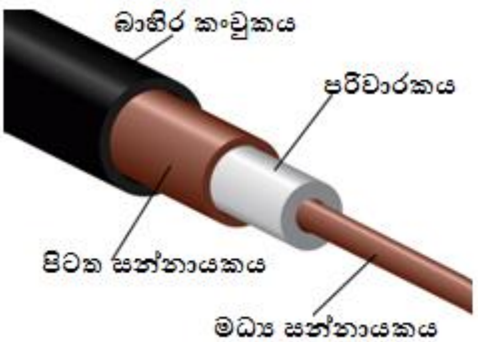
සමාවෘත රැහැන් යුගල -Twisted pair Wire



විදුලි සංදේශ ක්ෂේත්‍රයේ සුලභවම යොදා ගන්නා මාධ්‍ය ලෙසින් මෙය හැදින්විය හැකි නියමු මාධ්‍යකි . වයර යුගල වශයෙන් යුගල හතරකින් සමන්විත වයර අටක් මෙම සමාවෘත වයර තුල දත්ත සම්ප්‍රේෂණයට යොදා ගනී .මේවා සාමන්‍ය දුරකථන රැහැන් වන අතර මෙහිදී පරිවෘත තඹ රැහැන් දෙකක් සමාවෘත කර කටහඬ හා දත්ත සම්ප්‍රේෂණයට යොදා ගනු ලබයි .දත්ත සම්ප්‍රේෂණ වේගය තත්පරයට බිටු වේගය 100-10Mbps දක්වා පරාසයක පැතිර පවතී.

බාහිර විද්‍යුත් චුම්බක කේෂත්‍රයන්ගේ සෘජු බලපෑමට ලක්වීම මගින් දත්ත හානියක් හෝ විකෘති වීමක් සිදුවිය හැකිය .නොවැසුණු ඇඹරි කම්බි යුගල (UTP – Unshielded Twisted Pair) වල ඇති දුර්වලතාවක් වේ. මෙම වයරය පරිගණකයට හෝ ජාලගත උපාංගයකට සවිකිරිමට RJ45 සම්බන්ධකය භාවිතා කරයි.

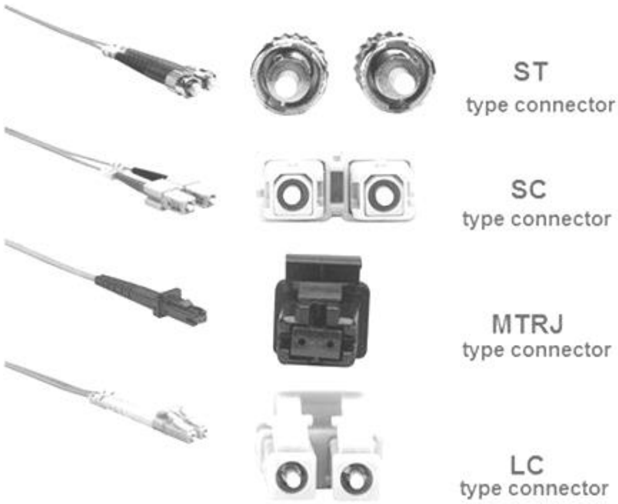
සමාක්ෂක කේබලය - Coaxial Cable මේවා බහුල වශයෙන් රැහැන් දුරකථන පද්ධති, රාජකාරි ගොඩනැගිලි සහ LAN පද්ධතීන්හි යොදා ගනී මෙම . රැහැන්, තඹ සහ ඇලුමිනියම් වලින් තනා ඇති අතර පරිවාරක මාධ්‍යයකින් පරිවරණය කර ඇත පසුව එය . මෙලෙස ස්තර .සන්නායක ස්තරයකින් ආවෘත කර ඇත අවමය හෙවත් තරංග නිරෝධනය සහ සංඥා විකෘතිය අවම කිරිමය . මෙම වයර ඇඹරිකම්බි යුගල හා සැසඳීමේ දි මිලෙන් අධික විම, ප්‍රමාණයෙන් විශාල වීම හා බාහිර විද්‍ුයුත් තරංග වලින් ඇතිවන හානිය අවම වීම හා වැඩිදුර ප්‍රමාණයක් වැඩි සංඛ්‍යාත පරාසකින් දත්ත ගෙන යාහැකිවීම හා දත්ත විකෘතියක් හෝ හානියක් නොමැතිව සම්ප්‍රේෂණය කළ හැකිවීම මෙහි විශේෂත්වයන් හා වාසි ලෙසින් දැක්විය හැකිය.



මෙම වයරය මගින් ජාලගත කිරිම් සිදුකිරිමේ දි BNC සම්බන්ධකය භාවිතා කරනු ලබයි. එය පහත පරිදි ආකාර දෙකකින් දැකිය හැකිය.

ප්‍රකාශ තන්තු - Fiber Optics

ප්‍රකාශ තන්තු ඉතා සිහින් ආරක්ෂක ස්තරයකින් ආවරණය කරන ලද වීදුරු සූත්‍රිකා වලින් සමන්විත වේ. ඉහළ කලාප පළලකින් සම්ප්‍රේෂණය කිරිමට හැකියාව පවති .ප්‍රකාශ තන්තු මගින් දත්ත සම්ප්‍රේෂණයේ දි විද්‍යුත් චුම්භක විකිරණ මගින් එහි දත්ත විකෘත නොවීම මෙහි ඇති විශේෂ ලක්ෂණයි. දෘෂ්ටික තන්තු සමක්ෂක විදුලි රැහැන් වලට වඩා 100 ගුණයකින් ද සමාවෘත රැහැන් යුගල වලට වඩා 1000 ගුණයකින්ද වේගවත් වේ. වර්ථමානයේ අන්තර්ජාල, දුරකථන හා රූපවාහිණී ජාලගතකිරිම් වලිදි බහුලවම යොදා ගන්නා නියමු මාධ්‍යක් වේ. මෙම ප්‍රකාශ තන්තු උපාංග හා සම්බන්ධ කිරිමේ දි භාවිතා වන සම්බධක වර්ග (connector) කිහිපහක් පහත දක්වා ඇත.



මෙම වයර තුළ දත්ත සම්ප්‍රේෂණ වේගය 100 Mbps -100 Gbps වන අතර මිලෙන් ඉතා වැඩි ය. වැඩි දුර දත්ත සම්ප්‍රේෂණයට වඩාත් යෝග්‍ය වේ.

නියමු නොවන මාධ්‍ය (unguided media)

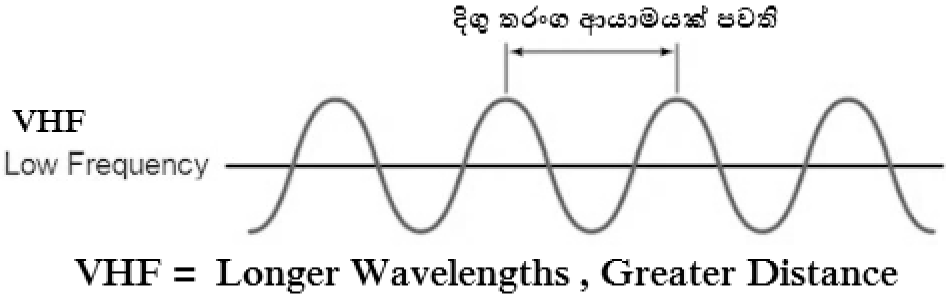
කිසිදු ආකාරයකින් භෞතික මාධ්‍යක් භාවිතා නොකරමින් විකිරණ හෝ විද්‍යුත් චුම්බක තරංග මගින් දත්ත සම්ප්‍රේෂණය කිරිමයි. වර්ථමානය වන විට දත්ත සම්ප්‍රේෂණයට වඩාත් බහුලවම භාවිතා වන පහසු හා ලබදායි මාධ්‍ය ලෙසින් මෙම නියමු නොවන මාධ්‍ය පෙන්වා දිය හැකිය. නියමු නොවන මාධ්‍ය එවායේ තරංග සංඛ්‍යාතය මත විවිධ මාධ්‍යන් කිහිපයකට වෙන්කර දක්වයි.

1. ගුවන් විදුලි තරංග (Radio Signal)

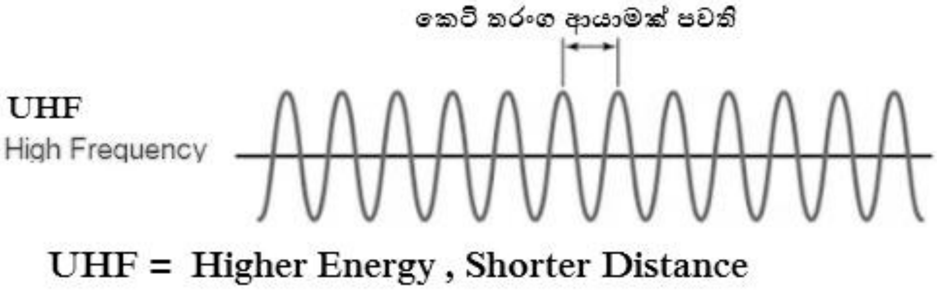
ගුවන්විදුලි සන්නිවේදනයේ මූලික පදනම වන්නේ ගුවන් විදුලි තරංගයකි. ගුවන් විදුලි තරංග සර්ව දෛශික වේ. රේඩියෝ තරංගයක් යනු පුනරාවර්තන කඳු මුදුන් සහ නිම්න මාලාවක් වෙත

යොමුවන්නකි. තරංගයක සම්පූර්ණ රටාවම පුනරාවර්තනය වීමට පෙර එය චක්‍රයක් ලෙස හැඳින්වේ. තරංග ආයාමය යනු එක් චක්‍රයක් සම්පූර්ණ කිරීම සඳහා තරංගයක් ගතවන දුරයි. තත්පරයකින් තරංගයක් පුනරාවර්තනය වන චක්‍ර ගණන හෝ වාර ගණන සංඛ්‍යාතය (frequency) ලෙස හැඳින්වේ. තත්පරයට චක්‍ර ගණනාවක් ගැන සඳහන් කරමින් හර්ට්ස් (Hz) ඒකකයේ සංඛ්‍යාතය මනිනු ලැබේ. හර්ට්ස් දහසක් කිලෝහර්ට්ස් (KHz) ලෙසත්, හර්ට්ස් මිලියනයක් මෙගාහර්ට්ස් (MHz) ලෙසත්, හර්ට්ස් බිලියනයක් ගිගාහර්ට්ස් (GHz) ලෙසත් හැඳින්වේ. ගුවන්විදුලි තරංග පරාසය ගිගාහර්ට්ස් 300 දක්වා කිලෝ 3 ක් ලෙස සැලකේනු ඇත. මෙම ගුවන් විදුලි තරංග එහි සංඛ්‍යාතය මත ආකාර දෙකකින් දක්වයි.

- **ඉතා උච්ච සංඛ්‍යාත (VHF - very high frequency)**
    - ගුවන් විදුලි තරංග ලෙසින් භාවිතා වන මෙම තරංග සංඛ්‍යාතය විකාශන කුළුණක සිට කිලෝමීටර 100-150 ත් අතර දුරකට තරංග සංඥා සම්ප්‍රේෂණය සිදුවේ.විකාශන කුළුණට වඩා උසින් වැඩි බාධක ඇතිනම් අදාල දුර සීමාව තුළ දි සංඥා ගමන් කිරීමට එය බාධකයක් වේ.



- **අති උච්ච සංඛ්‍යාත (UHF- *Ultra high frequency*)**
    - රූපවාහිණී,ගුවන්විදුලි හෝ දුරකථන සංඥා සම්ප්‍රේෂණයේ දි මෙම තරංග භාවිතා කරනු ලබන අතර ඉතා ඉහළ සංඛ්‍යාතයක් මගින් දත්ත සම්ප්‍රේෂණය සිදුකරයි. ඉතා අඩු තරංග ආයාමයක් පවතී.



2. ක්ෂුද්‍ර තරංග (Microwave Signal)

ශ්‍රව්‍ය සහ දෘෂ්‍ය දත්ත තොරතුරු යැවීමට සහ ලැබීමට හැකි අධිවේගී රැහැන් රහිත සම්බන්ධතා සැපයීම සඳහා රේඩියෝ තරංගවලට වඩා ඉහළ සංඛ්‍යාත භාවිතා කරයි. මෙහි වාසියක් වන්නේ ක්ෂුද්‍ර තරංග වල ඉහළ සංඛ්‍යාතය ක්ෂුද්‍ර තරංග කලාපයට ඉතා විශාල තොරතුරු රැගෙන යා හැකි ධාරිතාවක් ලබා දීමයි; චන්ද්‍රිකා සන්නිවේදනයන්හි සහ ගැඹුරු අභ්‍යවකාශ ගුවන් විදුලි සන්නිවේදනයන්හි යොදාගනී .තවද රේඩාර්, ගුවන්විදුලි සංචාලන පද්ධති, සංවේදක පද්ධති සහ ගුවන් විදුලි තාරකා විද්‍යාව සඳහා යොදා ගනී.

3. අධෝරක්ත කිරණ (Inferred Signal)

මිනිස් පියවි ඇසට නොපෙනෙන ආලෝක කිරණ බාවිතා කරමින් දත්ත සම්ප්‍රේෂණය සිදුකරයි. වර්ථමානයේ දුරස්ථපාලක තුළ මෙම කිරණ මගින් දත්ත සම්ප්‍රේෂණය සිදුවනු දැකිය හැකිය.

4. චන්ද්‍රිකා සන්නිවේදනය

ගුවන් විදුලි තරංග සම්ප්‍රේෂණ මධ්‍ය ලෙසින් භාවිතා කරන ඉතා වැඩි දුරක් (22000 km) දත්ත සම්ප්‍රේෂණ කාර්යය පහසුවෙන් සිදුකල හැකිය. ඉහළ අභ්‍යවාශයේ රදවා ඇති චන්ද්‍රිකා සන්නිවේදන යානයක් හරහා පෘතුවියේ සිට යොමුවන දත්ත ග්‍රහණය කොට ගෙන නැවත පෘතුවියේ වෙනත් ස්ථානයකට යොමු කිරිමේ හැකියාව පවති.

දත්ත මැනීම

උපාංග අතර තත්පරයක් තුළ දත්ත සම්ප්‍රේෂණ හා හුවමාරුව සිදුවන්නා වූ වේගය මැනීම සඳහා ඒකක කිහිපයක් යොදා ගනු ඇත.

මිනුම් ඒකක	ධාරිතා මිනුම් ඒකක
බිටු - bit	තත්පරයට බිටු - bits per second - bps
නිබල් - nible	තත්පරයට කිලෝබයිට්ස් - Kilobytes per second - Kbps
බයිට් - Byte	තත්පරයට මෙගාබයිට්ස් - Megabytes per second-Mbps
කිලෝබයිට් - Kilobyte-KB	තත්පරයට ගිගාබයිට්ස්- Gigabytes per second -Gbps
මෙගාබයිට් - Megabyte- MB	
ගිගාබයිට් - Gigabyte - GB	
පෙටා බයිට් - Petabyte - PB	

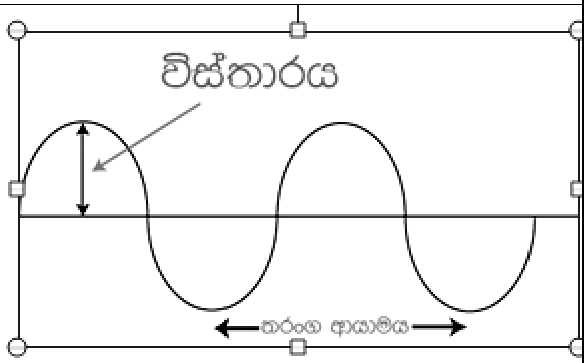
සංඥාව

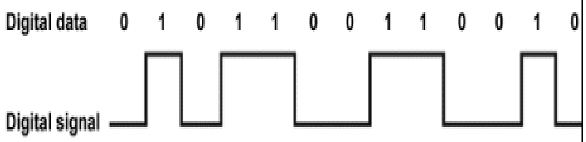
සංඥාවක් යනු එක් උපාංගයකින් හෝ ජාලයකින් තවත් උපාංගයක් වෙත දත්ත සම්ප්‍රේෂණය සිදුකරන විද්‍යුත් සංඥාවක් වන අතර එය කාලය මත රඳා පවතින්නකි.

ප්‍රේක්ෂකයා දත්ත ප්‍රභවය විසින් නිර්මාණය කරනු /ලබන විද්‍යුත් පණිවුඩයක් තම පරිගණකයේ දී පළමුවම අංකිත සංඥා (Digital Signal) බවට පත්වන අතර එය ජාලයක් තුලදී දත්ත බහලු)Data Packets(ලෙසින් ජාල මාධයක් හරහා ගමන් කොට අවසානයේ ග්‍රාහක පරිගණකයේ දී නැවත පණිඩුඩයක් බවට පරිවර්තනය වේ.

ජාලයක දී දත්ත - සම්ප්‍රෙෂණයේ දී සංඥා ප්‍රතිසම හෝ අංකිත සංඥා ලෙසින් සම්ප්‍රේෂණය අවස්ථා .02ක් පවති

ප්‍රතිසම සංඥා - **Analog signal**	අංකිත සංඥා - **Digital Signal**
ක්‍රමිකව වෙනස් වන විවිධ ශක්ති මට්ටම් පරාස සහිතය	එකිනෙකට වෙනස් ශක්ති මට්ටම් 02 පමණක් සහිතය
අනුයාත සංකේත වෙන්කර හඳුනාගත නොහැක	අනුයාත සංකේත පැහැදිලිව වෙන්කර හඳුනාගත හැක
උදා - ශබ්ද රටා,ආලෝක රටා	උදා - ඉලෙක්ට්‍රෝනික තාක්ෂණික උපකරණ
මෙහි අනුයාත (එක ළඟ) සංකේත එකිනෙකට වෙන්කර හඳුනාගත නොහැකිය. කටහඬ විද්‍යුත්	ප්‍රතිසම සංඥා (Analog Signals) වල දක්නට ලැබෙන සුමට බව (Smooth) අංකිත හෙවත් සංඛ්‍යාංක සංඥා වල දක්නට නොලැබෙයි.

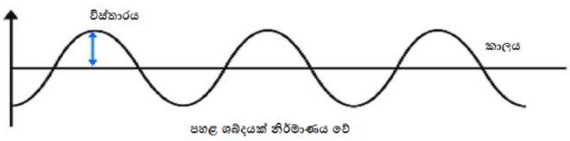
<table>
<tr>
<td>සංඥාවක් බවට හැරවීමෙන් පසුව ප්‍රතිසම සංඥාවක් බවට පත්වේ.</td>
<td>කෙටිදුර දත්ත සම්ප්‍රේෂණය සඳහා වඩාත් යෝග්‍ය වේ. මේවා තියුණු අගයන් සහිතව තියුණු ලෙස සම්ප්‍රේෂණය වේ. (0 සහ 1 ලෙස)</td>
</tr>
<tr>
<td>

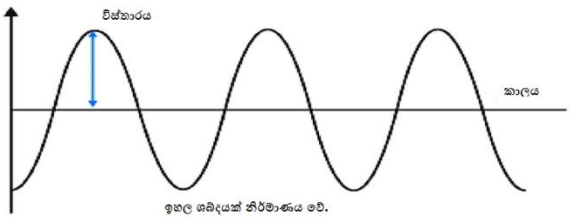
රූප සටහන 1.1</td>
<td>
</td>
</tr>
</table>

සංඥාවක ගුණාංග

විස්තාරය (Amplitude)

තරංගයක් නිර්මාණය වීමේ සිට විවිධ අවස්ථාවන් වල දි එහි උස වෙනස් විය හැකිය. එය තරංග ගමන් කිරිමේ දි ඇතිවන්නා වූ කම්පනය නිසා විස්තාපනය ඇති වේ. තරංගයේ ශක්ති මට්ටම මත විස්තාරය අඩු වැඩි වේ.මෙම විස්තාරය ඉහල හා පහළ ලෙසින් වර්ග කර දැක්විය හැකිය.





සංඛ්‍යාතය (Frequency)

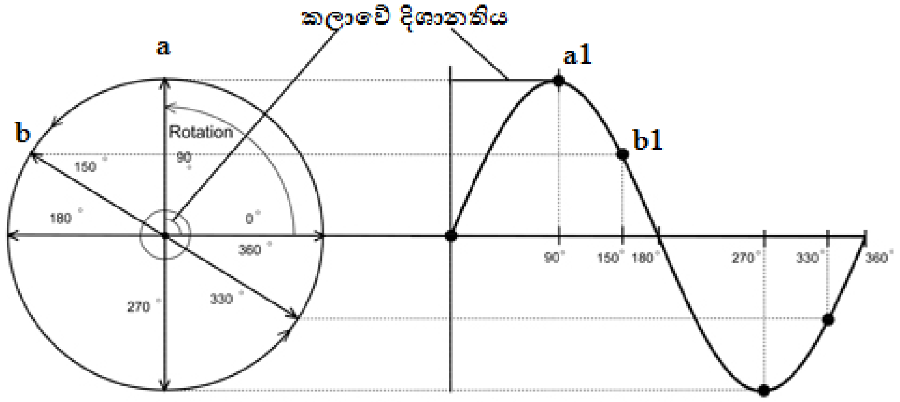
තරංගයක් කිසියම් ඒකක කාලයක් තුල දි කම්පනය වන වාර ගණන සංඛ්‍යාතය ලෙසින් සරලව දැක්විය හැකිය. තත්පරයක් ඇතුළත සම්පුර්ණ කරනුලබන තරංග ප්‍රමාණය ලෙසින් සංඛ්‍යාතය ලෙසින් හඳුන්වයි. පහතින් දක්වා ඇත්තේ සංඛ්‍යාතය අඩු වැඩි වන ආකාරයයි. මෙය සංඛ්‍යාතය මැනීම සඳහා cps (Cycles per second) , හෝ Hertz යන ඒකක භාවිතා කරනු ලබයි.

තරංග ආයාමය (Wavelength)

තරංගයක යාබදව පවතින්නා වූ ශිර්ෂ දෙකක් අතර පවතින්නා වූ දුර ප්‍රමාණය වේ. තරංග ආයාමය පදනම්ව තරංගයක ස්වරූපය නිර්මාණය වේ.

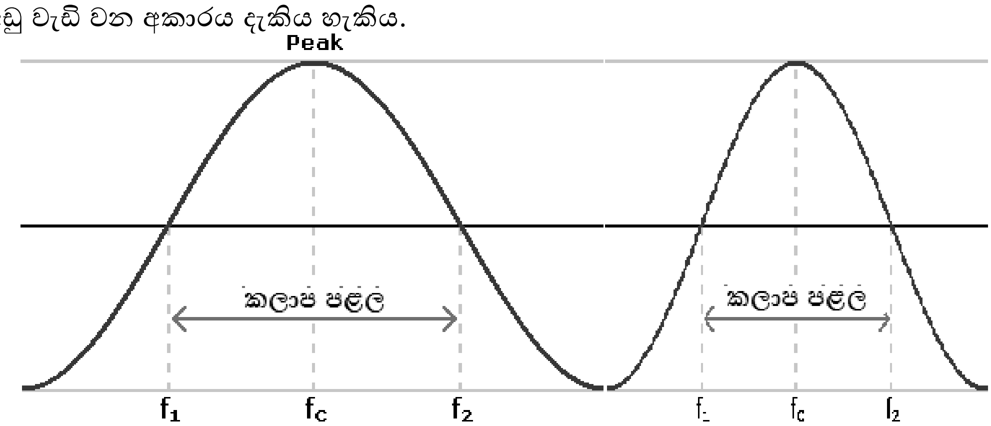
කලාව (Phase)

තරංගයක ආරම්භක අවස්ථාවේ පවතින්නා වූ කෝණය නැතිනම් ස්ථානීය පිහිටුම කලාව ලෙසින් හඳුන්වයි. මෙහි වෘතයේ වාමාවර්තව ගමන් කිරිමේ දි ඊට අදාල අංශක ගණන මත කාලයට සමානුපාතිව තරංග කෝණය නිර්මාණය වේ. මෙය පහත රූප සටහන අධ්‍යනය කිරිමේ දි පැහැදිලි වන්නකි. a අවස්ථාවේ වෘතයේ කෝණයේ අගය 90^0 වන අතර ප්‍රස්ථාර සටහනේ a1 හි අගයද 90^0 අගය දැක්වේ.



කලාප පළල (Bandwidth)

කලාප පළල මගින් නිරූපණය වන්නේ කිසියම් නිශ්චිත කාලපරිච්ඡේදයක් තුළදි සන්නිවේදනය කළ හැකි දත්ත බිටු ප්‍රමාණය නැතිනම් සංඛ්‍යාතවල පරාසය වේ. මෙය හර්ට්ස් (Hertz) මගින් මනිනු ලබයි. කලාප පළල වැඩි කිරිම තුලින් එකවිට යොමුකළ හැකි දත්ත ප්‍රමාණය වැඩිකරගත හැකිය. වර්ථමානයේ දුරකථන සේවා සැපයුම් සමාගම් තම අන්තර්ජාල සේවා සඳහා වූ කලාප පළල වැඩිකරමින් සිටි. එමගින් ඔවුන් බලාපොරොත්තු වන්නේ වැඩි දත්ත ප්‍රමාණයක් සම්ප්‍රේෂණයට අවස්ථාව ඇති කිරිමයි. පහත දක්වා ඇති ප්‍රස්ථාර සටහන තුළ ද කලාප පළල අඩු වැඩි වන අකාරය දැකිය හැකිය.



දත්ත සම්ප්‍රේෂණ අපාවයනය

නියමු හෝ නියමු නොවන මාධ්‍ය මගින් දිගු දුරක් දත්ත සම්ප්‍රේෂණය සිදුකිරිමේ දි එම සංඥා විවිධ පාරිසරික හෝ වෙනයම් විද්‍යුත් චුම්බක ලබපෑම් වලට හසුවිමෙන් එහි ප්‍රබලත්වයේ ඇතිවන්නා වූ දුර්වලතාවය දත්තසම්ප්‍රේෂණ අපාවයනය ලෙසින් හඳුන්වයි. මේ ආකාරනේ සම්ප්‍රේෂණයේ දි සංඥාවකට සිදුවන බලපෑම පහත පරිදි දැක්වේ.

1. සෝෂාව (Noise)

ප්‍රතිසම හෝ සංඛ්‍යාක ප්‍රධාන සංඥාවට බාහිරෙන් ඇතිවන්නා වූ බලපෑමක් නිසා වෙන් ප්‍රධාන සංඥාවේ හැඩය වෙනස් විම වේ. මෙය තාපය නිසා හෝ වෙනත් විද්‍යුත් චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක බලපෑමක් ඊට හේතු සාධක වේ. මෙම සෝෂාව නිර්මාණයට හේතු වන සාධක කිහිපයක් වේ.

a) තාපය නිසා ඇතිවන සෝෂාව
   - ඉලෙක්ටෝනික තරංග කැළඹිම නිසා ඇතිවන රත්විමෙන් ඇතිවන්නකි.

b) රැහැන් ගැටුමෙන් ඇතිවන සෝෂාව

- රැහැන් එකිනෙ නිසි ආවරණයක් නොමැති විට හෝ පලුදු වීම නිසා එවා ගැටෙන විට ඇතිවනන්කි.

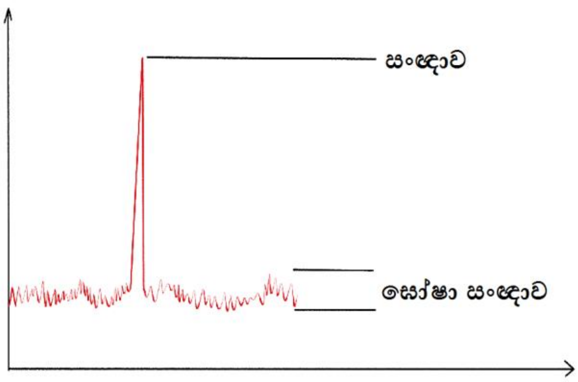
c) පරිසරික සාධක මත ඇතිවන ඝෝෂාව

- අකුණු හෝ වෙනත් පරිසරයේ සිදුවන ක්‍රියාකාරකම් නිසා ඇති වන්නකි.

d) ප්‍රේරිත ඝෝෂාව

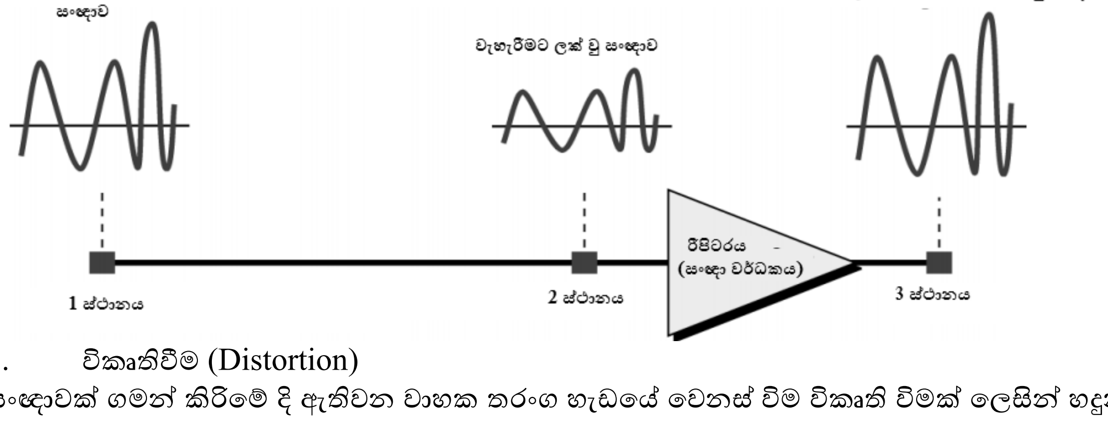
- විද්‍යුත් උපාංගයක් නිසාවෙන් ඇතිවන්නා වු තත්ත්වයකි.

පහත දක්වා ඇත්තේ සමාන්‍ය සංඥාවක් සම්ප්‍රේෂණය සිදුවන අවස්ථාවේ දි ඝෝෂාව ඒ සඳහා බලපෑම් කරන ආකාරය වේ. සංඥාවක අභ්‍යන්තර හෝ බාහිර ඝෝෂාව අවම කිරිමට විවිධ තාක්ෂණික සන්නිවේදන මෙවලම් වර්ථමානයේ භාවිතා කරනු ලබයි.



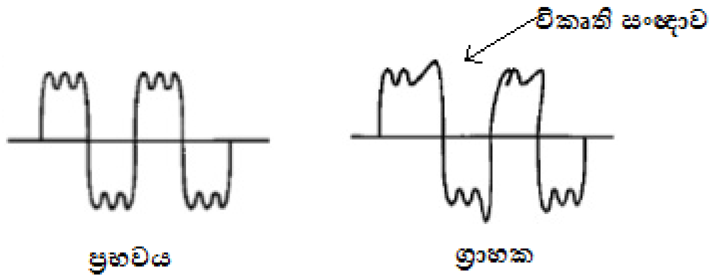
2. බලහීනතාව / බලක්ෂයය / වැහැරීම (Attenuation)

තරංගයක් විද්‍යුත් මාධ්‍යක් ඔස්සේ ගමන් කිරිමේ දි ඇතිවන ශක්තිය හින වීම. මෙය සංඛ්‍යාතය අඩුවිමක් ලෙසින් හැදින්වියහැකිය. තරංගය සම්ප්‍රේෂණ දුර වැඩිවත්ම එහි ශක්තිය ක්‍රමිකව දුර්වලවිම සිදුවේ. මෙය නියමු හෝ නියමු නොවන මාධ්‍ය දෙකටම පොදු කරුණක් වන්නේ ය. තරංගයේ විස්තාරය එක් අන්තයක සිට අනිත් අන්තයට යොමුවීමේ දි විස්තාරය අඩු විමක් මෙහිදි සිදුවන්නකි. බොහෝ නියමු මාධ්‍ය හරහා මෙම වැහැරිම සිදුවන අවස්ථාවල දි එම තත්ත්වය අවම කරගැනීමට රිපිටර්ස් නම් තාක්ෂණික උපක්‍රමය භාවිතා කරනු ලබයි. රිපිටර් මගින් වැහැරිමට ලක් වූ තරංග නැවත යථා තත්ත්වයට පත් කරනු ලබයි. රිපිටර්ස් යොදා ගන්නෙ තරංගය වැහැරිමට පෙර අවස්ථාවේ දි විම තවත් විශේෂයකි.



3. විකෘතිවීම (Distortion)

සංඥාවක් ගමන් කිරිමේ දි ඇතිවන වාහක තරංග හැඩයේ වෙනස් විම විකෘති විමක් ලෙසින් හඳුන්වයි.



මෙම විකෘති විම සදහා ද බාහිර මෙන්ම අභ්‍යන්තර සාධක බලපෑම් කරනුලබයි. සංඥාවක විකෘතියට සිදුවක ආකාර කිහිපයක් වේ.

a) විස්තාර විකෘතිය
   - තරංගයේ තැනින් තැන සිදුවන්නා වූ විස්තාරයේ වෙනස් විමයි. ප්‍රභවය තුලින් ආරම්භවන තරංගයේ හැඩය වෙනස් විම මෙහිදි සිදුවේ.

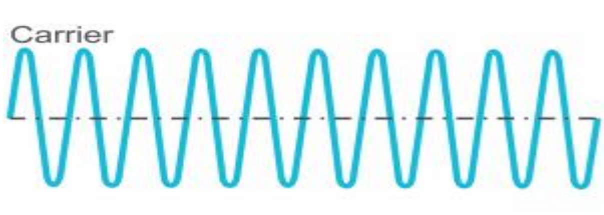
b) සංඛ්‍යාත විකෘතිය
   - ප්‍රභවය තුලින් උත්දීපනය වන තරංගයේ සංඛ්‍යාතය ග්‍රහක අන්තයට ලගාවීමේ දි වෙනස් විම යි.

c) කලා විකෘතිය
   - කලා හෙවත්ආරම්භක කෝණයේ හැඩය ග්‍රහක අන්තයට ලගාවත්ම ක්‍රමිකව වෙනස් විමට ලගා වී ඇති අවස්ථාවකි.

ඉහත සියලුම ගැටලු හේතුවෙන් සංඥාව ලබන්නාට නිශ්චිත සංඥාව ග්‍රහණය කරගැනීමට නොහැකි විම ගැටලුවක් වේ. මෙම ගැටලු අවම කිරිමට විවිධ තාක්ෂණිකක්‍රම ශිල්ප භාවිතාකරනු දැකිය හැකිය.

වාහක තරංග (Carrier signal)

යම් සංඥාවක් දිගු දුර සම්ප්‍රේෂණය සිදුවන අවස්ථාවක එම සංඥාවේ පරාමිතින්ට බාධා ඇතිනොවිය යුතු ය.මෙම දුර්වල නොවූ සංඥාන මුල් සංඥාවේ තත්ත්වයෙන් ම පවත්වාගැනීම හා මුල් සංඥාවේ ලක්ෂණයන්ට බලපෑමක් නොවන ඉහළ සංඛ්‍යාතයක් සහිත විද්‍යුත්චුම්බක සංඥාවක සහාය ලබාගත යුතුය. මෙය වාහක තරංගයක් ලෙසින් හඳුන්වයි. මෙම ඉහළ විද්‍යුත්චුම්බක සංඥාව හා මුල් සංඥාව එකිනෙක මිශ්‍ර කිරිම මුර්ජනය ලෙසින් හඳුන්වයි.



මූර්ජනය (Modulation)

කිසියම් ස්ථාන දෙකක් අතර දත්ත පැකට් සම්ප්‍රේෂණය සිදුවන් නේ විද්්‍යුත් සංඛ්‍යාත තරංග මගින් ය. මෙම විද්‍යුත් සංඛ්‍යාතය ඉහල පහළ වෙනස් විම මුර්ජන ක්‍රියාවලියවේ. මෙහිදි අංකිත සංඥා ප්‍රතිසම සංඥා බවට පරිවරථන කිරිම අංකිත මූර්ජනය ලෙසත් ප්‍රතිසම සංඥා අංකිත සංඥා බවට පරිවර්ථනය කිරිම ප්‍රතිසම මූර්ජනය ලෙසත් හඳුන්වයි.

මෙම තරංග ආකාර දෙකක් වේ.

1. ප්‍රතිසම මූර්ජනය
2. අංකිත මූර්ජනය

ප්‍රතිසම මූර්ජනය

ප්‍රතිසම මූර්ජනය ප්‍රධාන ආකාර 3 කි.

- විස්තාර මූර්ජනය
- සංඛ්‍යාත මූර්ජනය
- කලා මූර්ජනය

අංකිත මුර්ජනය

අංකිත මුර්ජනය ප්‍රධාන ආකාර 3 කි.

- විස්තාර සීරු මාරුව
- සංඛ්‍යාත සීරු මාරුව
- කලා සීරු මාරුව

ප්‍රතිසම මූර්ජනය	**විස්තාර මුර්ජනය (AM)** තරංගයෙහි වෝල්ටියතාව අඩු වැඩි කිරිම මගින් විස්තාරය හෙවත් උස වෙනස් කිරිමයි. ගුවන් විදුලි සම්ප්‍රේෂණ කටයුතු සඳහා බහුලවම යොදාගන්නාලදි.
	සංඛ්‍යාත මුර්ජනය (FM) තරංගයක් සම්ප්‍රේෂණය කරන අවස්ථාවේ තරංගයේ වෝල්ටියතාව උපරිම ස්ථායන් හි තරංග ප්‍රමාණය වැඩි කිරිමත් වෝල්ටියතාව අවම වන ස්ථානයෙ හි තරංග ප්‍රමාණය අඩු කිරිමත් මෙහිදි සිදුවන්නකි. තරංග බාධක හමුවේ ඉන් ඉදිරියට යොමු නොවේ.
	කලා මුර්ජනය (PM) වෝල්ටියතාව මත තරංගයේ ආරම්භක කෝණය වෙනස් වීම සිදුවේ. ඉහළ වෝල්ටියතාවක් සහිත නම් 180^0 කෝණයක් නිර්මාණය විමත් 0^0 ක් නම් එම අඅවස්ථාව අඩු වෝල්ටියතාවක් දක්වයි.
අංකිත මූර්ජනය	**විස්තාර සීරු මාරුව (ASK)** අංකිත තරංගයේ බිදුව (0) ස්ථානයේ දි තරංගයේ උස අඩු විමත් එක (1) අවස්ථාවේ දි තරංගයේ උස වැඩිවීමත් සිදුවේ.
	සංඛ්‍යාත සීරු මාරුව (FSK) එක ස්ථානයේ දි වාහක තරංගයේ ප්‍රමාණය වැඩි කිරිමත් බිදුව ස්ථානයේ දි එම ප්‍රමාණය අඩුකිරිමත් සිදුවේ. මෙමගින් හැඩය සකසනු ලබයි.
	කලා සීරු මාරුව (PSK) එක ස්ථානයේ දි තරංගය 180^0 කෝණයක් නිර්මාණය විමත් බිංදුවට අදාල ස්ථානයේ දි 0^0 පරිවර්ථනය විමත් සිදුවේ.

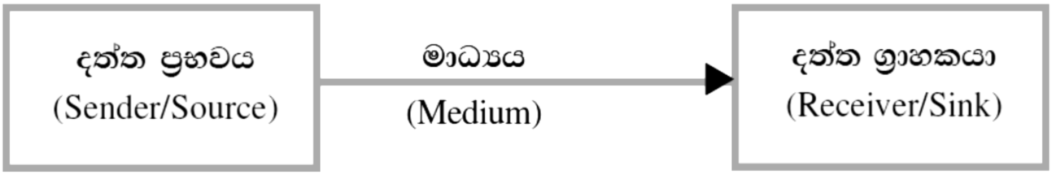
දත්ත සම්ප්‍රේෂණ විධි

දත්ත ප්‍රභවයේ සිට ග්‍රාහකයා වෙත යම් මාධ්‍යයක් හරහා දත්ත සම්ප්‍රේෂණය සිදුවන ආකාරය මත ප්‍රධාන ආකාරයන් 3ට බෙදා දක්වයි.

1. ඒකපථ දත්ත සම්ප්‍රේෂණය

මෙම ක්‍රමයේ දි දත්ත සම්ප්‍රේෂණය සිදුවන්නේ එක් දිශාවකට වේ. එනම් සැම අවස්ථාවේම දත්ත ප්‍රභයේ සිට ග්‍රහකයාගේ දිශාවට පමණයි.

උදා-රූපවාහිණි සම්ප්‍රේෂණය, ගුවන් විදුලි සම්ප්‍රේෂණය



2. අර්ධ ද්විපථ/ද්විපථ දත්ත සම්ප්‍රේෂණය

මෙම ක්‍රමයේ දි දත්ත සම්ප්‍රේෂණය සිදුවන්නේ දි දිශාවන් දෙකට විමත් එය සිදුවන්නේ සෑම විටම වරකට එක් දිශාවකට පමණක් දත්ත සම්ප්‍රේෂණයක් සිදු වේ. පසු ව අනෙක් දිශාවෙන් දත්ත සම්ප්‍රේෂණයට අවස්ථාව හිමිවේ.

උදාහරණ - වොකි ටොකි

3. පූර්ණ ද්විපථ දත්ත සම්ප්‍රේෂණය

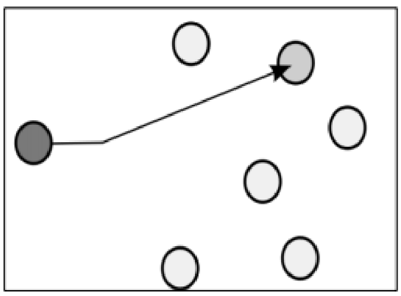
එකම අවස්ථාවේ දත්ත සම්ප්‍රේෂණය දිශාවන් දෙකටම සිදුකිරිමේ හැකියාව පවති. එකම මධ්‍ය හරහා මෙම දත්ත සම්ප්‍රේෂණය සිදුකිරිමට හැකිය.

උදාහරණ - දුරකථනය

දත්ත

සම්ප්‍රේෂණයේ දිශානතිය අනුව වර්ගීකරණය

යම් මාධ්‍යක් හරහා සිදුවන දත්ත සම්ප්‍රේෂණය ජාලගත දෘඩාංග හරහා ග්‍රහකයන් වෙත යොමුවන ආකාරය පදනම් කොටගෙන වර්ගීකරණය කරයි.

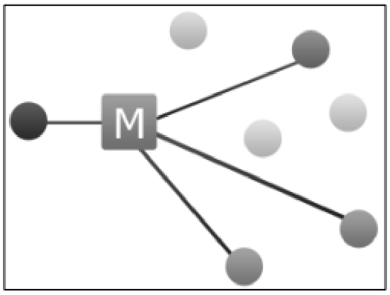


1. ඒක සම්ප්‍රේෂණය

සම්ප්‍රේෂණය වන්නා වූ දත්ත නිශ්චිත එක් උපරණයක් වෙත පමණක් සම්ප්‍රේෂණය සිදුකිරිමයි.

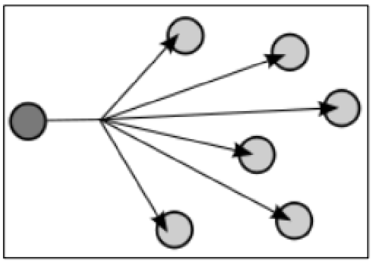
උදාහරණ - දුරකථනයකින් තවත් එක් දුරකථනයක් වෙත යොමු වීම

2. බහු සම්ප්‍රේෂණය



සම්ප්‍රේෂණය වන්නා වූ දත්ත නිශ්චිත උපරණ කිහිපයක් වෙත පමණක් සම්ප්‍රේෂණය සිදුකිරිමයි.
උදාහරණ - දුරකථනයකින් සංවාද

3. විකාශන සම්ප්‍රේෂණය



සම්ප්‍රේෂණය වන දත්තඑකවිට ස්ථාන රාශියක් වෙත සම්ප්‍රේෂණය කිරිමයි.
උදාහරණ - රූපවාහිණි හා ගුවන් විදුලි සම්ප්‍රේෂණය

පරිගණක ජාල

පරිගණක ජාලයක් යනුවෙන් පරිගණක හෝ උපාංග අතර දත්ත හුවමාරුව වෙනුවෙන් සකසා ගත් පරිගණක දෙකක් හෝ ඊට වැඩි සංඛ්‍යාවක් නියමු හෝ නියමු නොවන මාධ්‍යක් භාවිතා කරමින් එකිනෙක සම්බන්ධකරමින් නිර්මාණය වුවක් ජාලයක් ලෙස හැදින්විය හැක.

පරිගණක ජාලයක් නිර්මාණයෙන් බලා පොරොත්තු වන වාසි

- පරිගණක ජාලයකින් බලාපොරොත්තු වන අරමුණු
- සම්පත් පොදුවේ භාවිතා කිරිම
- මෘදුකාංග හවුලේ භාවිතා කිරිම
- පරිගණක ජාලය තුළ පරිගණක මධ්‍යගත පාලනයක් සිදුකිරිම
- පරිගණක ජාලය තුළ පරිගණකවල දත්ත වලට ආරක්ෂාව සැකසිම
- කාර්යක්ෂමතාව හා ඵලදායිතාව වර්ධනය කිරිම

පරිගණක ජාලයක් නිර්මාණයෙන් බලා පොරොත්තු වන අවාසි

- පරිගණක ජාලයක් නිර්මාණයට ඉතා ඉහල පිරිවැයක් වැයවීම
- ජාලය තුළ එක් පරිගණකයක හෝ දෝෂයක් සමස්ථ ජාලයටම බලපෑමක් සිදුකිරිම
- නඩත්තු කාර්යය හා යාවත්කාලීන කටයුතු සිදුකිරිමට පලපුරුදු සේවක අවශ්‍යතාවය
- බාහිර පුද්ගලයන්ට ජාලයට ඇතුලු විමට ඇති ඉඩකඩ
- විවිධ හේතුන් මත ජාලයේ පරිගණක වෙත පරිගණක වෛරස මගින් සිදුවන අවධානම වැඩි විම.
- එකවර ජාලය තුළ වැඩි පරිශිලකයින් පිරිසක් දත්ත හුවමාරුව සිදුකරන අවස්ථාවක දත්ත හුවමාරු වේගයේ දුර්වලතා ඇති විමේ ඉඩකඩ ඇතිවිම.

පරිගණක ජාල ආකාර

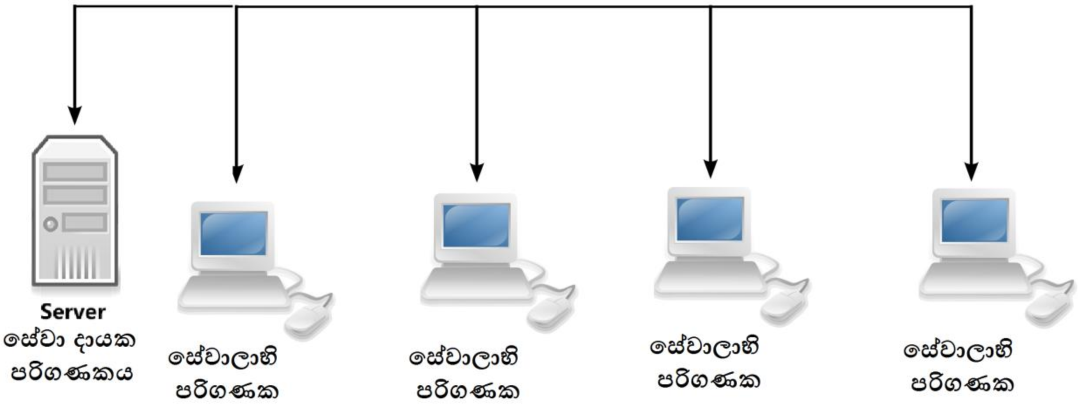
ප්‍රධාන වශයෙන් පරිගණ ජාල වර්ග දෙකක් යටතේ වර්ග කරනු ලබයි.
1. සේවාදායක / අනුග්‍රහක සහිත ජාල (client/server)
2. සම පදස්ථ ජාල (Peer to peer network)

සේවාලාභී පරිගණක (client)

සේවාදායක පරිගණක හා සම්බන්ධ වෙමින් ඊට අදාල සේවා පහසුකම් ලබාගන්නා පරිගණක සේවාලාභී /සේවා අනුග්‍රහක පරිගණක ලෙසින් හඳුන්වයි. පරිශීලකයෙකු වශයෙන් අප ජාලයකට සම්බන්ධ වී විද්‍යුත් තැපැල් සේවා පහසුකම ලබා ගනී නම් එම අවස්ථාවේ අප ගේ පරිගණකය සේවා අනුග්‍රහක පරිගණකය වන අතර විද්‍යුත් තැපැල් සේවා සපයන පරිගණකය සේවාදායක පරිගණකය වේ.

සේවාදායක පරිගණක (server)

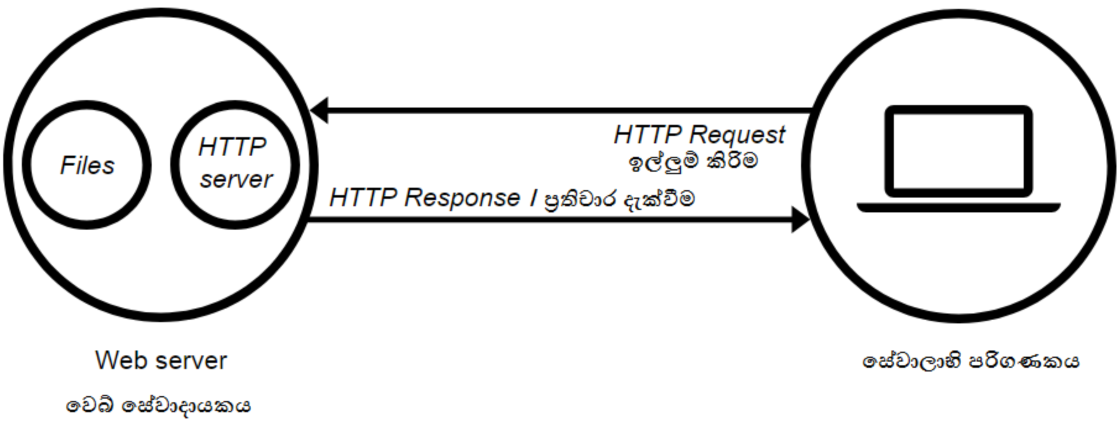
පරිගණක ජාලයක ප්‍රධාන සේවා සැපයුම් කාර්යය සිදුකරනුලබන පරිගණකය වේ. මෙය බලයෙන් හා වේගයෙන් ඉතා වැඩි වන අතර සේවාදායක අතර හා සේවා ලාභීන් අතර දත්ත සම්ප්‍රේෂණයේ දි ප්‍රකාශ තන්තු කේබල වැඩි වශයෙන් යොදාගනු ලබයි. මෙය ජාලයේ මධ්‍යගත පාලනයක් කළ හැකි පරිගණකය ලෙසින් ද හඳුන්වයි. මෙම සේවාදායක පරිගණක පරිගණක ජාලයක සේවා අවශ්‍යතාවය මත වර්ගීකරණය කර ඇත. ඉන් කිහිපයක් පහත දැක්වේ.=



සේවාදායක පරිගණක වර්ග

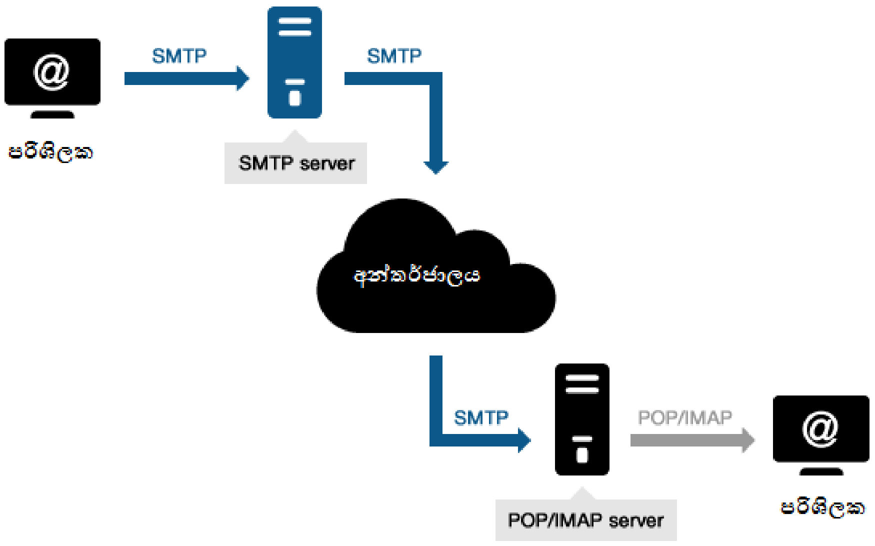
1. වෙබ් සේවාදායකය (Web servers)

අධිපාඨ සම්ප්‍රේෂණ නියමාවලිය (HTTP - Hyper Text Transfer Protocol) යොදාගනිමින් සේවාලාභී පරිගණකයක් සඳහා වෙබ් පිටු සපයනු ලබන විශේෂිත මෘදුකාංගයක් වේ.සෑම සත්කාතරක පරිගණකයක් තුළම වෙබ් සේවා දායක මෘදුකාංගය ස්ථාපනය කර පවතී. මෙහි සරල ක්‍රියාවලිය පහත රූප සටහන ඇසුරින් පැහැදිලි අවබෝධයක්ලබා ගත හැකිය.



2. තැපැල් සේවාදායකය (Mail server)

තැපැල් සේවාදායකය මගින් සිදුවන්නේ එක් පරිශීලක පරිගණකයක් මගින් යොමුකරන විද්‍යුත් තැපැල් පණිවුඩය SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)යන නියමාවලි මෘදුකාංගය හරහා යොමු කොට එයරදවා තබා ගනිමින් POP (Post Office Protocol) හෝ IMAP (Internet message Access Protocol) මගින් අදාල අනෙක් පරිශීලක කණ්ඩායම් වෙත යොමු කිරීම සිදුවේ.



3. යෙදුම් සේවාදායකය (Application servers)

යෙදවුම් මෘදුකාංග ස්ථාපනය කර ලබාගනිමින් ජාලය තුළ අනෙකුත් පරිශීලකයන් වෙත තම අවශ්‍යතාව මත එම මෘදුකාංග භාවිතා කිරමට අවස්ථාව සලසා දී ඇත. වෙබ් සේවාදායක සමග සම්බන්ධ වෙමින් ක්‍රියාත්මක වන මෘදුකාංග වර්ගයකි.

4. ගතික සංග්‍රාහක වින්‍යාස නියමාලි සේවාදායකය (DHCP Server)

පූර්ව අන්තර්ජාල ලිපියන් අඩංගුකර නොමැති අන්තර්ජාල නියමාවලි මත පදනම් පරිගණක ජාල එකිනෙක සම්බන්ධ කිරිම සඳහා යොදාගනු ලබන සේවාදායක මෘදුකාංගයක් වේ. අන්තර්ජාලය හා ඉතා පහසුවෙන් සම්බන්ධ වීමට අන්තර්ජාල සේවා සපයන ආයතන විසින් මෙම සේවා දායකය භාවිතා කරනු ලබයි.

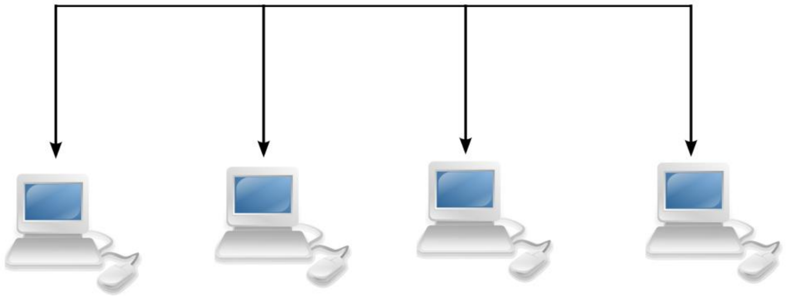
5. විෂයනාම සේවාදායකය (Domain Name Servers)

අන්තර්ජාලය හරහා යම් වෙබ් පිටුවක් වෙත ප්‍රවේශ විමේ දි පරිශීලකයන් විසින් වෙබ් අතිරික්සුවක් මත ඊට අදාල වෙබ් අඩවියේ නාමය ලබා දෙනු ඇත. එම විෂය නාම (Domain Name) වන අතර එම ලබා දෙන අක්ෂර අංකිත ලේබලයක් වෙත පරිවර්ථනය මෙමගින් සිදුවන්නකි. ISP විසින් මෙම සේවා පහසුකම ලබා දෙයි.

2. සම පදස්ථ ජාල (Peer to peer network)

ඕනෑම සත්කාරක පරිගණකයක් සඳහා ජාලයට සම්බන්ධ වී එහි සම්පත් බෙදාගැනීමට හැකිය. මෙම ජාලවල දි දත්ත හුවමාරුව පමණක් සිදුකරනුලබයි.මෙම ජාලවල ආරක්ෂිත බව අවම වීම, මධ්‍යගත පාලනයක් සිදුකල නොහැකි විම, පරිශීලක සංඛ්‍යාව 10 ක් හෝ ඊට අඩු අගයක් සම්බන්ධ විමට හැකිවිම හා ගොනු කළමනාකරණ කාර්යේ දි ගැටලු ඇතිවිම වැනි තත්වයන් ඇතිවේ. මෙවැනි ජාල සඳහා උදාහරණ - Artisoft LANtastic,Novell NetWare Lite

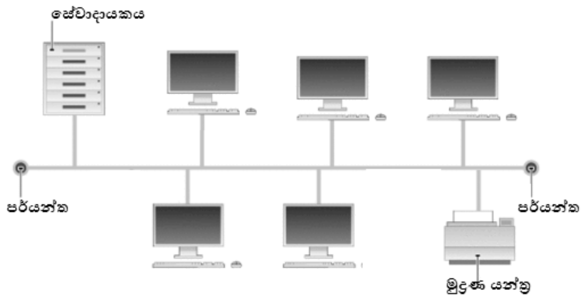
සම පදස්ථ ජාලයක සැකැස්ම



පරිගණක ජාල ස්ථලක (Network Topology)

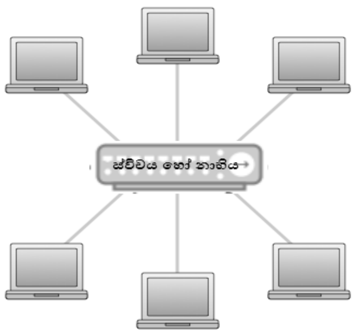
පරිගණක ජාලයක් නිර්මාණය කිරිමේ දි එය තාර්කික හා භෞතික අකාරයෙන් නිර්මාණය කරගන්නා ආකාරය ජාල ස්ථල විද්‍යාව මගින් නිරූපණය වේ. එම අවස්ථාවන් අනුව කිසියම් ස්ථානයක ජාලයක් නිර්මාණය කරනු ලබයි. එවැනි තාර්කික හා භෞතික අකාරයෙන් නිර්මාණය වන ජාල ස්ථල කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

1. **බස් ආකාර ජාල ස්ථලයන් - Bus Topology**

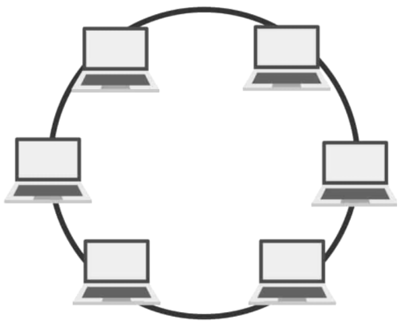


ප්‍රධාන කේබලයක් භාවිතා කර උපාංග සම්බන්ධ වේ.ප්‍රධාන කේබලය ජාලයේ කොදු නාරටිය ලෙසින් සලකනු ලබයි. සෑම උපාංගයක් ම මෙම ප්‍රධාන කේබලය හා සම්බන්ධ වේ. රේඛියක්‍රමයට පරිගණක සම්බන්ධ කරනු ලබයි. මෙහි ප්‍රධාන අවාසිය ලෙස ප්‍රධාන කේබලයේ හානියක් ඇතිවුව හොත් මුලු ජාලයටම එම බලපෑම ඇතිවිම.

2. තරු ආකාර ජාල ස්ථලයන් - Star Topology

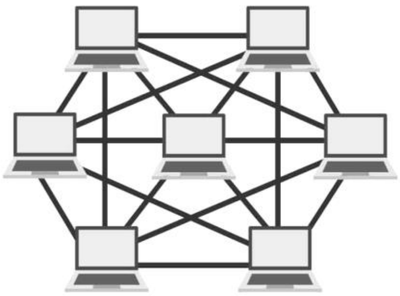


පරිගණක ජාලයට සම්බන්ධ පරිගණක ස්විචයක් හෝ නාභියක් මගින් එකිනෙක රැහැන් මගින් සම්බන්ධ කර පවති. සෑම එක් පරිගණකයක් සදහාම තනි රැහැනක් හරහා ජාලගත උපාංගයක් හා සම්බන්ධ වේ.මෙවැනි ජාල වල දෝෂ හදුනාගැනීම ඉතා පහසු කාර්යයක් වේ.මෙහි ප්‍රධානතම අවාසිය වන්නේ ස්විචය හෝ නාභියේ දෝෂයක් සමස්ථ ජාලයටම බලපෑමයි.



3. මුදු ආකාර ජාල ස්ථලයන් - Ring Topologyමෙම ජාල තුළ පරිගණක එකිනෙක සම්බන්ධ වන්නේ දෙපස පිහිටි පරිගණක එකිනෙක සම්බන්ධ විම මගින් ය.මෙම ජාලය තුළ කේන්ද්‍රිය ජාලකරණ උපක්‍රමයක් යොදානොගනි. සෑම විටම එක් පරිගණකයක සිට අනෙක් පරිගණක සදහා දත්ත සම්ප්‍රේෂණය සිදුවන්නේ එක් දිශාවකට වේ. දත්ත සම්ප්‍රේෂණය වේගවත් නොවේ. ප්‍රධාන සම්බන්ධක ජාලගත කේබලයේ බිදවැටිමක් ජාලයටම බලපෑම් වේ.

4. දැල් ආකාර ජාල ස්ථලයන් - Mesh Topology



ජාලයට සම්බන්ධ සියලුම පරිගණක එකිනෙක රැහැන් මගින් සම්බන්ධව පැවතිමයි.සාමානයෙන් මෙවැනි ජාල ගොඩනැගිම තරමක් සංකීර්ණ කාර්යයක් වේ. තවද අනෙක් ජාල මෙන් නොව එක් පරිගණකයක හෝ රැහැනක දෝෂයක් ජාලයේ අනෙක් පරිගණක වෙත බලපෑම් නොකරයි. මෙවැනි ජාල ගොඩනැගීම ඉතා වියදම් අධික වේ.

පරිගණක ජාලකරණ උපාංග

ජාලකරණ අතුරු මුහුණත

මෙම ජාලකරණ අතුරු මුහුණත ආකාර දෙකකින් හඳුනාගත හැකිය.

1. අභ්‍යන්තර ජාලකරණ අතුරුමුහුණත

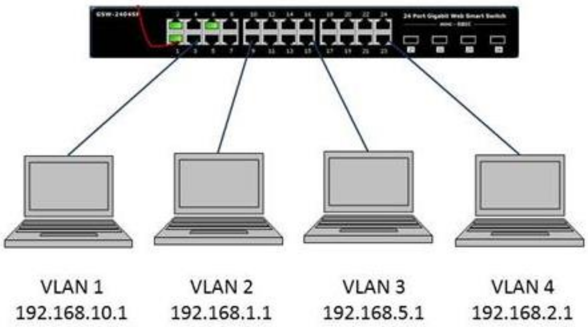
2.භාහිර ජාලකරණ අතුරුමුහුණත

අභ්‍යන්තර ජාලකරණ කාඩ්පතක් ලෙසින් ද හැඳින්වේ.පරිගණකයේ මවුපුවරුවේ PCI (Peripheral Component Interconnect) සම්බන්ධ කල හැකි මෙමගින් ජාලයක් හා සම්බන්ධ විමට අවශ්‍ය අතුරු මුහුණත නිර්මාණය කරයි. RJ45 සම්බන්ධකය භාවිතා කිරිම තුලින් සම්බන්ධතාව ඇති කරනු ලබයි.

භාහිර ජාලකරණ අතුරුමුහුණත බොහෝමයක් පවතින්නේ රැහැන් රහිත හෝ USB සම්බන්ධතා මගින් ජාල සම්බන්ධතා අතුරුමුහුණ පරිශිලකයාට සපයනු ලබයි.

ජාලකරණ ස්විචය (Switches)

පරිගණක ජාලයක පරිගණක අතර දත්ත සම්ප්‍රේෂණය කාර්යක්ෂම කිරිමටත් එය විධිමත් ආකාරයෙන් සිදුකිරිමටත් ජාලකරණ ස්විචය යොදාගනි. මෙහි ප්‍රධානතම ලක්ෂණය වන්නේ ජාලය තුළ අදාල IP ලිපිනය සහිත පරිගණකයට අදාල නියමාවලිය නිවැරදිව සම්ප්‍රේෂණය කිරිමයි. එබැවින් ජාලයක් තුළ ස්විචයක් භාවිතාකිරිමෙන් අනවශ්‍ය තද බදයක් ඇතිවීම වලක්වා ගත හැකිය. ස්විචයක ප්‍රධානතම කාර්ය භාරය වන්නේ Frames එහෙමත් නැත්නම් දත්ත පැකට් ඒවායේ ගමනාන්ත ලිපින අනුව යොමු කිරීම)Forwarding) හෝ පෙරා හැරීම (Filtering) හෝ විසුරුවා හැරීම (Broadcasting හෝ සිදු (මෙහිදී ස්විචය .කිරීමයිIP ලිපින වෙනුවට MAC (media access control ලිපින භාවිතා කරනු (ස්විචයක් යනු දියුණු කරන ලද හබ් එකක් ලෙස .ලබනවාන් ද හඳුන්වනුලබයි.



ජාලකරණ ස්විචයක කාර්යයන්

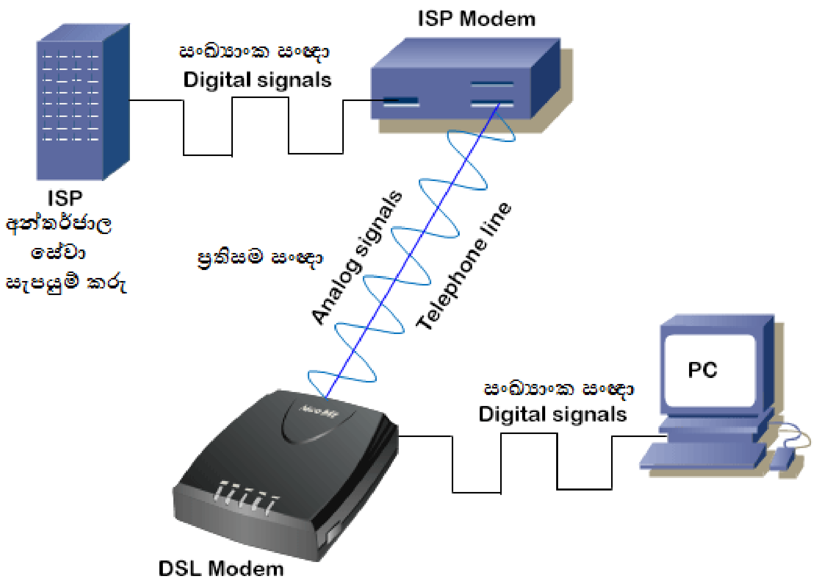
- MAC වගුව යාවත්කාලීන ව තබා ගැනීම
- MAC ලිපින මත පදනම්ව දත්ත පැකට් යොමු කිරීම
- Switching Loops වැළැක්වීම
- ගැටුම් වැළැක්වීම (Collision Prevention)

නාභිය (hubs)

ස්විචයට පෙනුමින් සමාන කම් දැක්වුවත් මෙහි කාර්යය පිළිබඳව සැලකිලිමත් වීමේ දි පරිගණක ජාලයටසම්බන්ධ සියලුම පරිගණක සඳහා දත්ත යොමුවීම සිදුවේ. එබැවින් දත්තසම්ප්‍රේෂණ කාර්යේ දි ජාලය තුළඅනවශ්‍ය තදබදයක් ඇති වේ.මේ හේතුවෙන් කාර්යක්ෂමතාව ඉතා අඩු වේ. සම්බනධ කළ හැකි පරිගණක ගණනද ඉතා සීමිත වේ.

මොඩමය (MODEM)

MODEM යන නාමය නිර්මාණය වි ඇත්තේ MOdulation හා DEModulation යන වචන දෙකෙහි මුල් අක්ෂර එකතුවෙනි. මෙහි තාක්ෂණික කාර්යය වන්නේ ප්‍රතිසම සංඥා හඳුනාගෙන එවා සංඛ්‍යාක සංඥා බවට පරිවර්ථනය කිරිමත් පරිගණකය මගින් ලබා දෙන සංඛ්‍යාක සංඥාවන් ප්‍රතිසම සංඥා බවට පරිවර්ථනය කිරිමත් ය. මෙම පරිවර්ථන ක්‍රියාවලිය මූර්ජනය ලෙසින් හඳුන්වයි.



මාර්ගකාරකය (Router)

මං හසුරුව ලෙසින් ද හඳුන්වන මෙය පරිගණක ජාලයක දත්ත පැකට් අදාල නිවැරදි IP ලිපිනය සහිත පරිගණකය තෝරාගන එවා එම IP ලිපිනය සහිත පරිගණක වෙත යොමු කිරීම සිදුකරයි. දත්තපැකට් තුළ අන්තර්ගත වන IP ලිපිනය නිවැරදිව හඳුනාගැනීම, විශ්ලේෂණය මෙහිදි සිදුවන්නකි. මෙහිදි එම දත්ත සම්ප්‍රේෂණයේ දි තදබදය අවම සුදුසුම මාර්ගය තෝරා දත්තපැකට් යොමු කිරීම සිදු වේ. මාර්ගක එවායේ තාක්ෂණික කාර්යය හා භාවිතාවන ආකාරයමත වර්ග කර ඇත.

- Wireless (Wi-Fi) router
- Router
- Core router
- Edge router
- Virtual router

රවුටරයක ප්‍රධාන කාර්යයන්

- **Packet Forwarding**

රවුටරය වෙත එනු ලබන දත්ත පැකට් රවුටරයේ ඇති මාර්ගෝපගතකිරීමේ වගුවට (routing table) .අනුව එහි ගමනාන්තය කරා වඩාත් උචිත මාර්ගයක යැවීම

- **Packet switching**

දත්ත පැකට් එහි ගමනාන්තය කරා ලඟාවීමට එක අතුරුමුහුණතක සිට තවත් අතුරුමුහුණතකට යොමු කිරීමම .ෙහි දී අතුරුමුහුණතක් යනුවෙන් හැඳින්වෙන්නේ රවුටරයක් ජාල සමග සම්බන්ධවන සම්බන්ධතායි උදාහරණයක් ලෙස යම් දත්ත ගොනුවකට අයත් දත්ත පැකට් සමූහයක සියලු දත්ත . මේ සඳහා එම දත්ත පැකට් එකිනෙකට වෙනස් .පැකට් ගමන්කරනුයේ එකම මාර්ගයක නොවේ .අතුරුමුහුණත් හරහා යැවිය යුතු වේ

- **Packet filtering**

දත්ත පැකට් පෙරා හැරීම මෙහි දී .මෙය යම් ආකාරයක ෆයර්වෝලයක ක්‍රියාවට සමාන ක්‍රියාවකි . රවුටරය දත්ත පැකට්වලIP ලිපිනය, එය අයිති සබ්නෙට් එක, එය පැමිණෙන හෝ යන පෝර්ට් ඒක සහ ප්‍රොටොකෝලය යන කරුණු සලකමින් දත්ත පැකට් පෙරා හැරීම සිදු කරනවා.

- පොදු ස්විච දුරකථන ජාල -PSTN -Public Switched Telephone Network

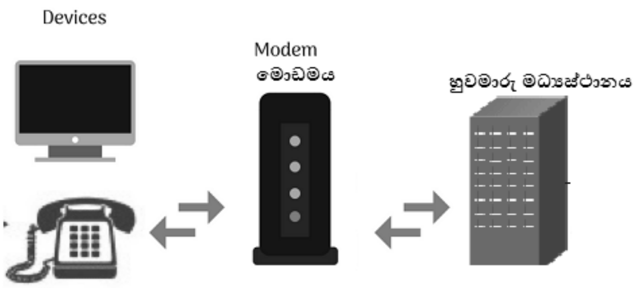
මෙම තාක්ෂණය තරමක් පැරණි ක්‍රමයක් වන අතර ප්‍රතිසම සංඥා සම්ප්‍රේෂණ ක්‍රියාවලියේ දි තඹ කම්බි සහිත දුරකථන ජාල මගින් අන්තර් සම්බන්ධිත ශබ්දය සම්ප්‍රේෂණය පොදු දුරකථන ජාලයකි. PTSN යනු ලොව පුරා විසිරී ඇති සියලුම දුරකථන ජාලයන්ගෙන් සමන්විත වන අතර ඒවා දේශීය, ජාතික හෝ ජාත්‍යන්තර වාහකයන් විසින් මෙහෙයවනු ලැබේ.
පරිශීලකයින් විසින් බහුලව භාවිතා වන ක්‍රමය මෙය වන අතර එක් දුරකථන අංකයක් පමණක් භාවිතා කරමින් වරකට එක් සංවාදයක් සඳහා එක් පේළියක් පමණක් භාවිතා කිරීමේ හැකියාව ඇත.

පොදු ස්විච දුරකථන ජාල ක්‍රියාකාරිත්වය-

මෙම පොදු ස්විච දුරකථන ජාල

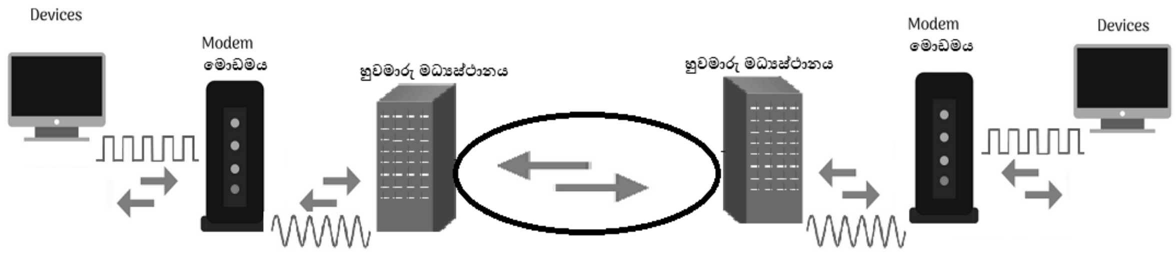
1. **ජාල ප්‍රවේශ (Access Network)**

මෙහිදි දුරකථන ජාල සම්බන්ධතා ලබාගන්නා පරිශීලකයාගේ සිට ප්‍රාේදශිය සේවා මෙහෙයුම් මධ්‍යස්ථාන අතරපවතින සම්බන්ධ තාවය වේ.මෙහිදි දුරකථන පාර්භෝගිකයෙකු රැහැන් දුරකථන මාර්ගයක් ඔස්සේ බෙදාහැරිමේ ඒකකයක් වෙත සම්බන්ධවෙන අතර එම ඒකකය නැවත ජාල බෙදැහැරිමේ කැබිනෙට්ටුවකට සම්බන්ධ වේ. ඒ හරහා ප්‍රධාන බෙදාහැරිමේ එකකයක් හා සම්බන්ධ වේ.



2. **මුලික ප්‍රවේශ ජාල (Core Network)**

ප්‍රාදේශීක සේවා මෙහෙයුම් මධ්‍යස්ථාන දෙක වන ප්‍රභව සේවා ආයතනයේ සිට ග්‍රහක සේවා ආයතනය අතර ඇති ජාල සම්බන්ධතාවය ගොඩනැගීමයි.
ඉහත ක්‍රියාවලියන් පහත රූපසටහන මගින් පැහැදිලිව අවබෝධ කරගත හැකිය.



මෙම ජාලසම්බන්ධතාවයේ දුරකථන රැහැන්ඔස්සේ ලැබෙන සංඛ්‍යාංක තරංග ප්‍රතිසම කිරිම විමූර්ජනය මගින් ද , මූර්ජකය ක්‍රියාවලියට මගින් සංඛ්‍යාක තරංග ප්‍රතිසම කිරිම සඳහා මොඩමය යොදාගනී.

පරිගණක ජාල භෞතික ප්‍රමාණය මත වර්ගීකරණය

පරිගණක ජාලයක් භෞතික වශයෙන් ව්‍යාපත් වි ඇති ආකාරය පදනම් කොට ගෙන ජාල වර්ග ප්‍රධාන ආකාර තුනක් වේ.

1. **ස්ථානීය පෙදෙස් ජාල - LAN- Local Area Network**
   එක් සීමිත භූමියක පිහිටි ගොඩනැගිල්ලකට පමණක් සීමා වූ ජාලයක් මෙනමින් හදුන්වයි.
2. **පුරවර පෙදෙස් ජාල -MAN-Metropolitan Area Network**
   කිලෝමීටර 16 ට අඩු දුරකින් පිහිටි ගොඩනැගිලි නැතිනම් ස්ථානීය පෙදෙස් ජාල එකිනෙක සම්බන්ධ කරමින් නිර්මාණය වන ජාලයන් ය.

3. **පුළුල් ප්‍රදේශ ජාල -WAN -Wide Area Network**

ඉතා විශාල භූමි ප්‍රදේශයක් පුරා පැතිර පවතින එවා එකිනෙක සම්බන්ධ වි ඇති ජාලයන් ය. අප හඳුන්වන අන්තර්ජාලය මීට නිදසුනකි.

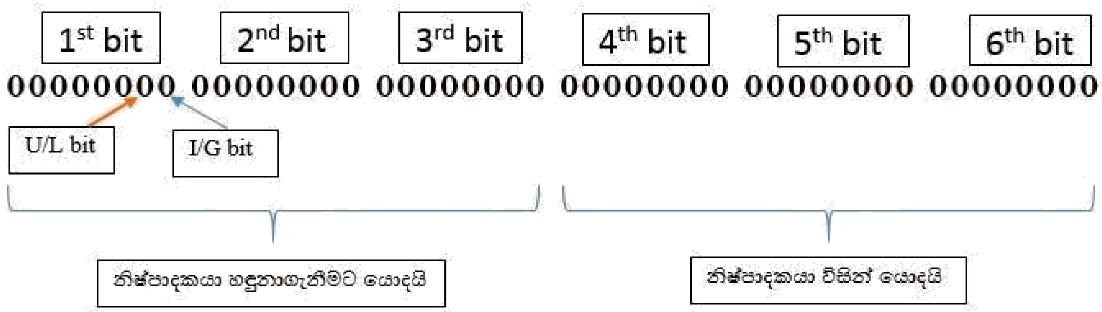
ජාල ලිපින (Network Address)

1. තාර්කික ලිපින

IP Address (Internet Protocol) එකක් යනුවෙන් හඳුන්වන්නේ ජාලයක් (Network) එකක් නිර්මාණය කරන අවස්ථාවේ දි එම පරිගණක ජාලයේ පවතින එක් එක් උපාංග (පරිගණක, ජාලාකරණ උපාංග) වැනි දෑ එකින් එක හඳුනා ගැනීමටත් එම එක් එක් උපකරණ එකින් එක සම්බන්ද කිරීමටත් මෙම IP Address බොහෝ සෙයින් වැදගත් වේ.

2.මාධ්‍ය ප්‍රවේශ පාලන අංකය / භෞතික ලිපිනය (MAC - Media Access Control)

IP (Internet Protocol) ලිපින ජාල කරණයේ දී ඉතා වැදගත් වන මෙන් ම බහුලව ම භාවිතා වන යෙදුමකි. සෑම IP ජාලයක ම IP ලිපිනයන් භාවිතා කරයි. IP ලිපිනය යනු පරිගණකයේ ඇති මෘදුකාංගමය අනන්‍ය අංකිත ලේබල ලිපිනයකි. මෙයට අමතරව සෑම උපාංගයකට ම දෘඩාංග ලිපිනයක් ද ඇත. මෙය MAC ලිපිනය ලෙස සරලව හැඳින්වේ. **ජාලකරණ කාඩ්පත්** (NIC) වල **ගබඩා වී ඇති ලිපිනය** MAC **ලිපිනය ලෙස හඳුන්වයි.**



බිට් 48කින් සමන්විත ලිපින විශේෂයකි. මෙම ලිපින එම උපාංගය සඳහා අනන්‍ය වේ. බයිට් 6ක් ලෙස දැක්විය හැක. පළමු බයිට් තුන නිෂ්පාදකයා සඳහා අනන්‍ය වේ. මෙම බයිට් තුන භාවිතයෙන් සන්නිවේදක උපාංගය නිෂ්පාදනය කල නිෂ්පාදකයා හඳුනාගත හැක. අවසන් බයිට් තුන නිෂ්පාදකය විසින් උපාංගය හඳුනාගැනීම සඳහා භාවිතා කරයි.
පළමු බයිටයේ අවසන් බිට් දෙක විශේෂ වේ

ජාලයකකාර්යක්ෂමතාව, විශ්වාසනීයත්වය පවත්වාගන යෑමට මාධ්‍ය ප්‍රවේශ පාලන නියමාවලි කිහිපයක් භාවිතා වේ.ඒ අතර,

1. Slotted ALOHA
2. Pure ALOHA
3. CSMA/CD
4. CSMA/CA

හාවායි විශ්ව විද්‍යාලය මගින් නෝමන් එබ්‍රම්සන් ඇතුළු කණ්ඩායම විසින් ALOHA නියමාවලිය නිර්මාණය කරන ලදි. ALOHA හා යන්න අර්ථවත් වන්නේ "hello" යන්නයි.මෙමගින් ඔවුන් බලාපොරොත්තු වුයේ දත්තසම්ප්‍රේෂණ ක්‍රියාවලියේ දි එකවිට සන්නිවේදන කාර්යයක් සිදුකරන අවස්ථාවක ඇතිවන්නා වු ගැටුම් හැසිරවීමේ අවශ්‍යතා මත නිර්මාණය වු නියමාවලියක් වේ.

Pure ALOHA

උපාංගයක් (nodes) සඳහා දත්ත සම්ප්‍රේෂණය සිදුවනවිට සෑම අවස්ථාවක දීමරාමු පදනම් කොටගෙන දත්ත සම්ප්‍රේෂණය සිදුවේ.මෙහිදි රාමුවක් (frames) යනු දත්ත එකකයක් ලෙසින් හැඳින්විය හැකිය. තවද උපාංග ගණනාවක් අතර රාමු සම්ප්‍රේෂණයේ දි ඇතිවන්නා වූ සට්ටනය මගින් රාමු හානිය විය හැකිය.මෙහි ගැටුම් සම්භාවිතාව ඉහළ වේ. එබැවින් යම් නිශ්චිතකාලයක් තුළ යොමුකළ රාමුව නියම

ආකාරයෙන් සම්ප්‍රේෂණය වූ බව දැනුවත් වීම මේ හරහා සිදුවන්නකි. එසේ ප්‍රතිපෝෂණයක් නිසි පෙරොත්තු කාලයක් තුළනොලැබේ නම් රාමු විනාශයක් වී ඇති බව නිගමනයකළ හැකිය.

Slotted ALOHA

Pure ALOHA තව දුරටත් පැවති දෝෂ වැඩිදියුණු කොට Slotted ALOHA නිර්මාණය කොට තිබේ. ගැටමු සම්බාවිතාව Pure ALOHA හි අවම මට්ටමක පවති. මෙහිදි විවික්තකාල පරාස වලට බෙදා වෙන්කොට රාමු යොමු කරනු ලබයි. එක් උපාංගයක් වෙන රාමුවක් යොමුකල හැක්කේ අදාල ආරම්භක අවස්ථාවේ දි පමණක් වීම මෙහි විශේෂ ලකෂණයක් වේ.

CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection)

පොදු සම්ප්‍රේෂණ මාධ්‍යක් මගින් දත්ත සම්ප්‍රේෂණයේ දි සිදුවන්නා වූ ගැටුම් පාලනයට භාවිතා කරනු ලබන නියමාවලියකි.මෙය ද ප්‍රෙවිශපාලන නියමාවලික් වේ.ජාලය තුළ දැනට දත්ත සම්ප්‍රේෂණය සිදුවන ආකාරය පිළිබද තොරතුරු රැස්කොට ගෙන දත්ත යොමු කිරිම සිදුවේ.වර්ථමානයේ බහුලව භාවිතා වන නියමාවලියකි.මෙම CSMA/CD ප්‍රමිතියට පදනමක් ලෙසින් Ethernet භාවිතා කරයි. Ethernet යනු ස්ථානිය ප්‍රදෙස් ජාලයක්තුළ දත්ත සම්ප්‍රේෂණය පාලනය කිරිම මෙම නියමාවලියමගින් සිදුවේ.මේ සදහා ලෝකයේ වැඩියෙන්ම භාවිතා කරන ප්‍රමිතියක් සහිතව IEEE802.3 ලෙසින් දක්වා ඇත. Ethernet හදුන්වා දීම නිසා Token Ring,FDDI වැනි තාක්ෂණයන් ක්‍රමිකව භාවිතයෙන් ඉවත් ව ඉහළ දත්ත සම්ප්‍රේෂණයක් සහිත Ethernet තාක්ෂණයLAN සදහා යොදාගනු ලබයි.

6.7 - බහුවිධ ජාල අන්තර් සම්බන්ධ කරන්නේ කෙසේදැයි ගවේෂණය කරයි.

දොරටු මඟ (Gateway)

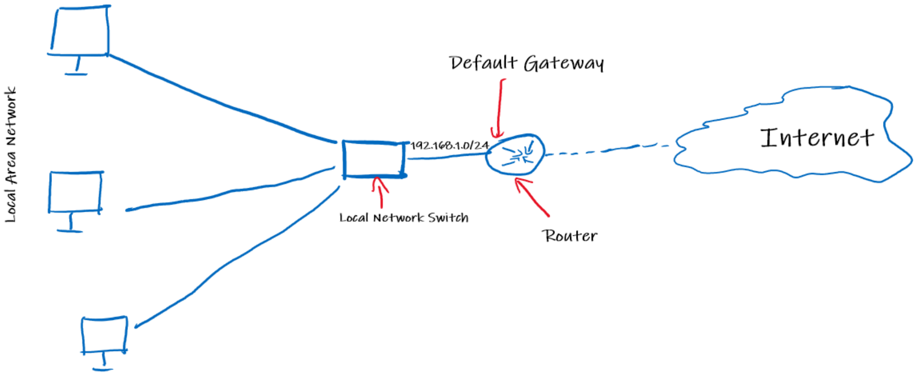
- ජාලකරණයේදී භාවිතා වන මංහසුරුවක් වන දෘඩාංගයකි.
- ගමනාන්ත ධාරක කරා දත්ත පැකට්ටු යොමු කිරීම සඳහා වන සියලු තොරතුරු වලින් සමන්විත මන්හසුරුවක් ලෙස දොරටු මඟ හැඳින්විය හැකිය .
- එකිනෙකට වෙනස් නියමවලියන් සමන්විත ජාල දෙකක් සම්බන්ධ කිරීම සිදු කරයි.

මංහසුරුව සහ දොරටු මග අතර වෙනස.

- රවුටරය මගින් සිදු වන්නේ දත්ත නියමාකාරව එක් ස්ථානයක සිට තවත් ස්ථානයක් දක්වා ගමන් කරන බව තහවුරු කිරීමයි.
- රවුටරය මගින් traffic සිදුවන අවස්ථාවන්හිදී කෙටිම මඟ සොයා දත්ත සම්ප්‍රේෂණය කරයි.
- DHCP, NAT වැනි sever හා static routing, wireless networking, IPv6 address, Mac address වැනි දෑ රවුටරය සඳහා භාවිතා කල හැකිය.
- දොරටු මඟ මගින් අසමාන නියමාවලින් සහිත ජාල (different protocol) එකතු කිරීමක් සිදුවේ.
- දොරටු මඟ මගින් කෙටි මං සොයන්නේ නැත.
- දොරටු මඟ protocol පරිවර්තනයන් සඳහා පමණක් භාවිතා වේ.

පෙරනිමි දොරටු මඟ (Default Gateway)

TCP / IP භාවිතා වන අභ්‍යන්තර ජාලයක සිට දත්ත සම්ප්‍රේෂණය සිදු කරන විට , ගමනාන්ත IP ලිපිනය අභ්‍යන්තර ජාලය තුලින් සොයා ගත නොහැකි වන අවස්ථාවන් වලදී දත්ත පැකට්ටු පෙරනිමි දොරටු මඟ වෙත යොමු කරනු ලැබේ.ඒ හරහා දත්ත පැකට්ටු ජාලයෙන් පිටතට ගමන් කරයි.අභ්‍යන්තර ජාලය බාහිර ජාලය සමඟ සම්බන්ධ වීම මෙහිදී සිදු වේ.



MAC ලිපිනයට ස්වායක්තව ගෝලීය අනන්‍ය ඒකාකාරී යොමුවක අවශ්‍යතාවය.

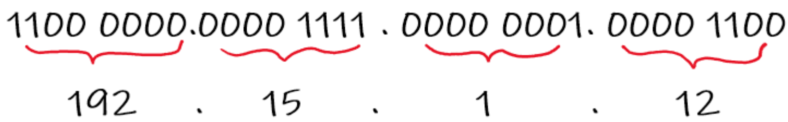
- අන්තර්ජාලය හා සම්බන්ධ වීමේදී ජාලය හා ජාලයේ අඩංගු පරිගණක අනන්‍යව හඳුනා ගැනීමට අවශ්‍ය වේ.
- ජාලයක් තුල පරිගණක වෙන් වෙන් වශයෙන් හඳුනා ගැනීම සඳහා ලිපින භාවිතා කරයි..
- නමුත් MAC ලිපින භාවිතා කර ජාලයක් තුල උපාංග වලට දත්ත සන්නිවේදනය කලද අන්තර්ජාලය යනු ලොව පුරා විසිරි ඇති ජාල සමූහයක එකතුවක් වන අතර එසේ ලෝකයේ වෙනත් ස්ථානයක ඇති පරිගණක MAC ලිපිනය සොයා ගැනීම ප්‍රායෝගිකව කල නොහැක.

අන්තර්ජාල නියමාවලි යොමු/ලිපිනය (IP Address)

- ජාලයක ඇති උපාංගයක් වෙන් කර හඳුනා ගැනීම සඳහා භාවිතා කරන ලිපිනය IP ලිපිනය නමින් හඳුන්වයි.
- මෙය තාර්කික ලිපිනය ලෙසද හඳුන්වයි.
- IP ලිපින සමන්විත වන්නේ ඉලක්කම් කිහිපයකිනි.
- IP address අනුවාද (version)දෙකක් භාවිතයේ ඇත.
    - IP version 4 (IPv4)
    - IP version 6 (IPv6)

IP version 4 (IPv4)

- බිටු 32කින් සමන්විත වේ.
- බිටු 8 හි කාණ්ඩ 4කින් යුක්ත වේ. **(xxxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx)**
- බිටු සමග භාවිතය අපහසු බැවින් මිනිසාගේ පහසුව සඳහා IPලිපි යොමුවක් තිත් දශමක ආකාරයෙන් (Decimal)දක්වා ඇත.
- මෙහිදී එක් එක් කාණ්ඩයකින් නිරූපිත දශමය සංඛ්‍යාව තිතකින් වෙන් කර ඇත.එම දශමය සංඛ්‍යාව 0-225 අතර අගයක් ගනී.
  EX -:

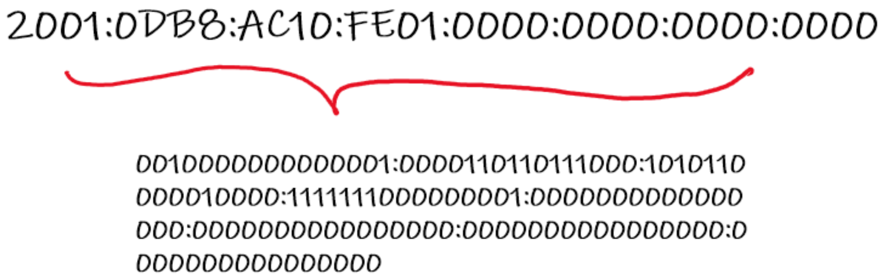


IP version 6 (IPv6)

- අන්තර්ජාලය ක්‍රමයෙන් ජනප්‍රිය වීමත් සමඟ පරිශීලකයන් බොහෝ සෙයින් ඉහල යන ලදී. මේ හේතුවෙන් IP version 4 (IPv4) හි බිටු 32කින් සෑදිය හැකි ලිපින ගණන ප්‍රමාණවත් නොවිය. මේ හේතුවෙන් බිටු 128කින් සමන්විත IPv6 හඳුන්වාදෙන ලදී.

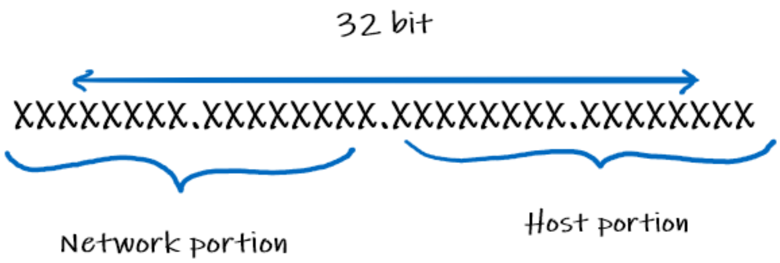
- IPv4 මගින් නිර්මාණය කල හැකි උපරිම ජාල උපාංග ගණන → 2^{32} = 4,294,967,269
- IPv6 මගින් නිර්මාණය කල හැකි උපරිම ජාල උපාංග ගණන → 2^{128} = 340,282,366,920,938,463,374,607,431,768,211,456

- එක් එක් කාණ්ඩ ෂඩ් දශමය අගයකින් නිරූපනය කරයි.
- බිටු 16,කාණ්ඩ 8කින් සමන්විත වන අතර වෙන් කිරීම සඳහා (:) භාවිතා වේ.



IP addressing

- ඕනෑම IP ලිපිනයක් කොටස් දෙකකින් සමන්විත වේ. එනම් ජාල කොටස (network portion) හා ධාරක (Host portion) ලෙසයි.



ජාල කොටස මගින් ජාල ගණන (network) සහ ධාරක කොටස මගින් ජාලයක සිටින ධාරක ගණන (Host) තීරණය වේ.
ධාරක යනු එම ජාලයට සම්බන්ධ කර ඇති උපාංගයි.

පහත සමීකරණ මගින් එක් එක් පන්තියට අදාළ ජාල ගණන සහ ධාරක ගණන ලබා ගත හැකිය.

ජාල ගණන = $2^{(\text{ජාල බිටු ගණන})}$

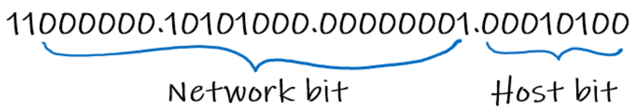
ධාරක ගණන = $2^{(\text{ධාරක බිටු ගණන})} - 2$

❖ උදාහරණය -:

192.168.1.20 ජාලයේ ජාල කොටස සඳහා බිටු 24ක්ද ධාරක කොටස සඳහා බිටු 08ක්ද වෙන් කර ඇත.

I. දී ඇති ජාලයේ මුළු ජාල ගණන සොයන්න.
II. මුළු සත්කාරකයින් ගණන සොයන්න.
III. භාවිතා කල හැකි සත්කාරකයින් ගණන සොයන්න.

පිළිතුරු -:
IP ලිපිනය Binary වලට පරිවර්තනය කල විට පහත පරිදි වේ.



i. ජාල ගණන සෙවීම පහත පරිදී සිදු කල හැකිය.

ජාල ගණන = 2^{24}

16,777,216

ii. ජාලයේ මුළු සත්කාරකයින් ගණන = 2^8 = 256

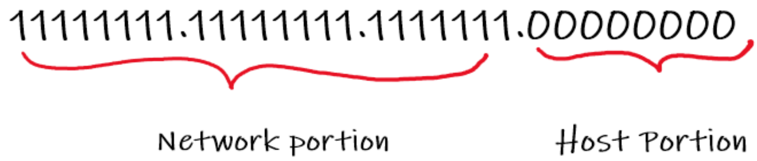
iii. භාවිතා කල හැකි සත්කාරක ලිපින ගණන = 2^8-2 = 256-2 = 254

උපජාල ආවරණය (subnet mask)

- ලිපිනයක ඇති කොටස් දෙක වන ජාල කොටස හා ධාරක කොටස වෙන් වෙන්ව හඳුනාගැනීම සඳහා උපජාල ආවරණ ලිපින භාවිතා වේ.
- එහිදී ජාල කොටසේ ඇති සියලු බිටු 1 ලෙසත් ධාරක කොටසේ ඇති සියලු බිටු 0 ලෙසත් ලිවීම මඟින් උපජාල ආවරණ ලිපින ලබා ගනී.
- උපජාල වලට නොකැඩූ ජාලයක උපජාල ආවරණය (default subnet mask) පෙරනිමි උපජාල ආවරණය ලෙස හැඳින්වේ.
  - Class A – 255.0.0.0
  - a. Class B – 255.255.0.0
  - b. Class C – 255.255.255.0

උදාහරණය 1 -:

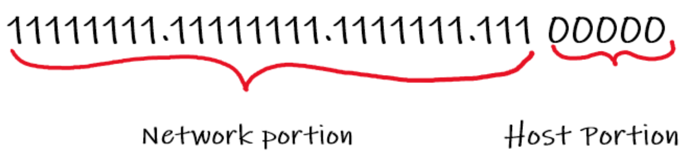
192.165.112.0 වන ජාලයේ උපජාල ආවරණය 255.255.255.0 වේ.මෙම ජාලයේ ජාල කොටස හා ධාරක කොටස සඳහා වෙන් කරන ලද බිටු ගණන කොපමණද?ජාලයේ මුළු ධාරක සංඛ්‍යාව හා ජාලයේ භාවිතා කල හැකි ධාරක ලිපින සංඛ්‍යාව සොයන්න.



ජාල බිටු ගණන = 24
ධාරක බිටු ගණන = 8
ජාලයේ මුළු ධාරක සංඛ්‍යාව = 2^8 = 256
ජාලයේ භාවිතා කල හැකි ධාරක ලිපින සංඛ්‍යාව = 2^8-2 = 256-2 = 254

උදාහරණය 2 -:

192.168.10.20 වන ජාලයේ උපජාල ආවරණය 255.255.255.224 වේ. මෙම ජාලයේ ජාල කොටස හා ධාරක කොටස සඳහා වෙන් කරන ලද බිටු ගණන කොපමණද? ජාලයේ මුළු ධාරක සංඛ්‍යාව හා ජාලයේ භාවිතා කල හැකි ධාරක ලිපින සංඛ්‍යාව සොයන්න.



ජාල බිටු ගණන = 27
ධාරක බිටු ගණන = 5
ජාලයේ මුළු ධාරක සංඛ්‍යාව = 2^5 =32
ජාලයේ භාවිතා කල හැකි ධාරක ලිපින සංඛ්‍යාව = 2^5-2 = 32-2 = 30

IP ලිපින පන්ති. (IP Address Classes)

සම්පූර්ණ IP ලිපින පරාසයම ජාලයේ සිටින ධාරක සංඛ්‍යාව අනුව විවිධ ප්‍රමාණයේ ජාලවලට බෙදීම මගින් IP ලිපින අනවශ්‍ය ලෙස අපතේ යාම අවම කිරීම අපේක්ෂා කලද පසු කාලයේදී මෙමගින් IP ලිපින අනවශ්‍ය ලෙස අපතේ යාම වැඩි බව අවබෝධ වූ නිසා පන්ති බෙදා IP ලිපින භාවිතය ඉවත් වෙන ලදී.

- මෙම පංති යම් කිසි පරාසයන් ඔස්සේ බෙදා වෙන් කරනු ලබයි.මෙම පරාසයන් පහත පරිදි හඳුනා ගත හැකිය.
- IP ලිපින octet හතරකින් සමන්විත වේ. Octet එකක් යනු බිට් 08කි.

පංතිය (Class)	IP ලිපිනයෙහි පළමු ආරම්භක Octet එකෙහි binary අගය	IP ලිපිනයෙහි ආරම්භක අගය decimal වලින්	IP ලිපිනයෙහි අවසාන අගය decimal වලින්	පරාසය
A	0xxxxxxx	0.0.0.0	127.255.255.255	0 – 127
B	10xxxxxx	128.0.0.0	191.255.255.255	128 – 191
C	110xxxxx	192.0.0.0	223.255.255.255	192 - 223
D	1110xxxx	224.0.0.0	239.255.255.255	224 - 239
E	1111xxxx	240.0.0.0	255.255.255.255	240 - 255

Class A

- විශාල ප්‍රමාණයේ ධාරක ප්‍රමාණයක් සහිත පරිගණක ජාල සඳහා භාවිතා කරන ලදී.
- මෙම පන්තියේ ලිපිනයක පළමු අෂ්ඨක බිටුව 0 වේ.
- මෙහි ආරම්භක ලිපිනය 0.0.0.0 සහ අවසාන ලිපිනය 127.255.255.255 වේ.
- මෙම පංතියේ බිටු 8ක් ජාලය සඳහාද ධාරක සඳහා බිටු 24ක්ද යොදාගෙන ඇත.
- ඒ අනුව මෙම පංතියේ සෑදිය හැකි ජාල ගණන වන්නේ 2^7 = 128කි.
- එක් ජාලයක සිටින ධාරක සංඛ්‍යාව 2^{24} -2 වේ.

Class B

- මධ්‍යම ප්‍රමාණයේ ධාරක ප්‍රමාණයක් සහිත පරිගණක ජාල සඳහා භාවිතා කරන ලදී.
- මෙම පංතියේ ලිපිනයක පළමු අෂ්ඨක කොටසේ පළමු හා දෙවන බිටුව 10 වේ.
- මෙහි ආරම්භක ලිපිනය 128.0.0.0 සහ අවසන් ලිපිනය 191.255.255.255 වේ.
- මෙහි ජාලය සඳහා බිටු 16ක්ද ධාරක සඳහා බිටු 16ක්ද යොදා ගනී.මෙහි පෙරනිමි උපජාලය වන්නේ 255.255.0.0
- ඒ අනුව පංතියේ සෑදිය හැකි ජාල ගණන = 2^{14}
- එක් ජාලයක සිටින ධාරක සංඛ්‍යාව = 2^{16} -2

Class C

- කුඩා ප්‍රමාණයේ ධාරක ප්‍රමාණයක් සහිත පරිගණක ජාල සඳහා භාවිතා කරන ලදී.
- මෙම පංතියේ ලිපිනයක පළමු අෂ්ඨක කොටසේ පළමු බිටු 3 පිළිවෙලින් 110 වේ.
- මෙහි ආරම්භක ලිපිනය 192.0.0.0 සහ අවසාන ලිපිනය 223.255.255.255 වේ.
- මෙහි ජාලය සඳහා බිටු 24ක්ද ධාරක සඳහා බිටු 8ක්ද යොදා ගනී.
- පෙරනිමි උපජාල ආවරණය (default subnet mask) වන්නේ 255.255.255.0

- ඒ අනුව පංතියේ සෑදිය හැකි ජාල ගණන = 2^{21}
- එක් ජාලයක සිටින ධාරක සංඛ්‍යාව = $2^8 - 2$

Class D

- බහු සම්ප්‍රේෂණ කාර්යන් (Multitasking) සඳහා වෙන් කර ඇත.
- මෙම පංතියේ ලිපිනයක පළමු අෂ්ඨක කොටසේ පළමු බිටු හතර 1110 වේ.
- මෙහි ආරම්භක ලිපිනය 224.0.0.0 සහ අවසාන ලිපිනය 239 .255.255.255 වේ.
- මෙහි උපජාල ආවරණයක් නොමැත.

Class E

- අනාගත භාවිතයන් සහ අත්හදා බැලීම් සඳහා වෙන් කර ඇත.
- මෙම පංතියේ ආරම්භක ලිපිනය 240.0.0.0 සහ අවසාන ලිපිනය 255.255.255.255 වේ.
- මෙහි උපජාල ආවරණයක් නොමැත.

Private Address Space - පුද්ගලික ලිපින අවකාශය

Class A	10.0.0.0 to 10.255.255.255
Class B	172.16.0.0 to 172.31.255.255
Class C	192.168.0.0 to 192.168.255.255

Default Subnet Masks - පෙරනිමි උපජාල ආවරණය

Class A	255.0.0.0
Class B	255.255.0.0
Class C	255.255.255.0

ප්‍රශ්න -:

01. **පහත ද්විමය සංඛ්‍යා දශමක සංඛ්‍යා බවට පරිවර්තනය කරන්න.**
    - **a.** 110110010_2 = ...
    - **b.** 011010011_2 = ...
    - **c.** 111111011_2 = ...
    - **d.** 000001101_2 = ...
    - **e.** 111111111_2 = ...

02. **පහත දශමක සංඛ්‍යා සංඛ්‍යා ද්විමය බවට පරිවර්තනය කරන්න.**
    - **a.** 238_{10} = ...
    - **b.** 15_{10} = ...
    - **c.** 123_{10} = ...
    - **d.** 512_{10} = ...
    - **e.** 99_{10} = ...

03. **පහත ලිපින වලට අදාළ පන්ති හඳුනා ගන්න.**
    - a. 10.14.2.0 = ...
    - b. 193.42.1.1 = ...
    - c. 249.240.100.58 = ...
    - d. 199.200.15.0 ....
    - e. 126.12.12.0= ....

04. මෙම ලිපින වල ජාල කොටස (network portion) හඳුනාගන්න.

a. 177.100.18.4 = 177.100.

(මෙම IP ලිපිනය Class B වලට අයිති වන බැවින් එහි default subnets mask වනුයේ 255.255.0.0 යි.මෙහි පළමු octet දෙක network portion වන බැවින් IP ලිපිනයෙහි පළමු octet දෙක ජාල කොටසට අයත් වේ.)

Class	Default subnet mask
A	255.0.0.0
B	255.255.0.0
C	255.255.255.0

b. 209.240.80.78 = ...

c. 195.252.121.1 = ...

d. 220.200.23.1 = ...

e. 10.250.1.1 = ...

05. **මෙම ලිපින වල ධාරක කොටස (Host portion) හඳුනාගන්න.**

a. 10.15.123.50 = 15.123.50

a. 188.10.18.25 255.255.0.0 188.10.0.0

මෙම IP ලිපිනයේ network portion සඳහා මුල් octet වෙන් වී ඇති අතර එම portion එකෙහි කිසිදු වෙනස් කමක් සිදු කල නොහැක.නමුත් ධාරක කොටසේ ලිපින වෙනස් කල හැක.එබැවින් එහි මුල් කොටස 0 ආරම්භ කරන බැවින් ආරම්භක ලිපිනය ලෙස ගත හැකිය

b. 10.10.48.80 255.255.255.0 10.10.48.0

c. 200.120.135.21 255.255.255.0 ………………………………………………………………

d. 186.13.23.110 255.255.255.0 ………………………………………………………………

e. 150.203.23.19 ………………………………………………………………

f. 255.255.0.0

g. 27.125.12.21 255.0.0.0 ………………………………………………………………

(මෙම IP ලිපිනය Class A වලට අයිති වන බැවින් එහි default subnets mask වනුයේ 255.0.0.0 යි.මෙහි පළමු octet එක network portion වන බැවින් IP ලිපිනයෙහි අවසන් octet තුන ධාරක කොටසට අයත් වේ.)

b. 198..125.84.177 = ...

c. 155.25.196.2= ....

d. 55.250.5.5 = ...

e. 191.255.12.45 = ...

06. **පහත දක්වා ඇති IP ලිපින හා Subnet mask භාවිතා කරමින් ජාලයේ පළමු IP ලිපිනය සොයන්න.**

07. පහත සඳහන් එක් එක් ලිපින සඳහා නිවැරදි පෙරනිමි උපජාල ආවරණ (default subnet mask) ලියන්න.

a. 177.100.12.65 = 255.255.0.0
b. 119.18.45.0 = ……………………………………………………………
c. 10.11.23.35 = ……………………………………………………………
d. 193.12.36.45 = ……………………………………………………………
e. 1.0.0.0 = ……………………………………………………………

විකාශන ලිපිනය (Broadcast Address)

මෙය තාර්කික ජාල ලිපිනයක් ලෙස හඳුන්වන අතර ජාලයේ ඇති උපාංග හඳුනාගැනීමට භාවිතා වන ලිපිනයයි.මෙමගින් පණිවිඩයක් ජාලය වෙත ලැබුණු පසු අදාළ උපාංගයේ broadcast ලිපිනයට ලබාගෙන එම උපාංගය සම්බන්ධ කර ඇති උපාංග වලට දත්ත පැකට්ටු ලබා දේ.

විකාශන ලිපිනය (Broadcast Address) සෙවීම .

IP Address - 172.16.48.196
Subnet Mask - 255.240.0.0
ඉහත ලිපින දෙකම ද්විමය ආකාරයට පරිවර්තනය කලයුතු වේ.
172 .16 .48 .196
10101100 .00010000 .00110000 .11000100

255 .240 .0 .0
11111111 .11110000 .00000000 .00000000

ඉහත ද්විමය ආකාරයෙන් ලබාගත් උපජාල ආවරණයේ අනුපූරකය සොයා ගත යුතු වේ.ඒ සඳහා 1 බිටු 0 ලෙසත් , 0 බිටු 1 ලෙසත් පරිවර්තනය කල යුතුය .

11111111 .11110000 .00000000 .00000000
00000000 .00001111 .11111111 .11111111
ඉන්පසු IP ලිපිනයේ ද්විමය බිටු හා subnetmask හි අනුපූරක ද්විමය බිටු සඳහා OR කර්මය යොදා සුළු කරන්න
0+0=0
1+0=1
0+1=1
1+1=1
10101100 .00010000 .00110000 .11000100
00000000 .00001111 .11111111 .11111111
10101100 .00011111 .11111111 .11111111

මෙමගින් ලැබෙන පිළිතුර දශමය ආකාරයට හැරවීමෙන් විකාශන ලිපිනය ලබාගත හැකිය
By converting the answer in decimal places, the broadcast address is retrieved.
10101100 .00011111 .11111111 .11111111
192 .31 .255 .255 = broadcast address

ලබා දී ඇති IPv4 සඳහා ජාල සහ විකාශන ලිපින සහ සත්කාරක බිටු සහ සත්කාරක ගණන තීරණය කරන්න

Given:	
Host IP Address:	172.16.77.120
Original Subnet Mask	255.255.0.0
New Subnet Mask:	255.255.240.0
Find:	
Number of Subnet Bits	4
Number of Subnets Created	16
Number of Host Bits per Subnet	12
Number of Hosts per Subnet	4,094
Network Address of this Subnet	172.16.64.0
IPv4 Address of First Host on this Subnet	172.16.64.1
IPv4 Address of Last Host on this Subnet	172.16.79.254
IPv4 Broadcast Address on this Subnet	172.16.79.255

මුල් උපජාල ආවරණ 255.255.0.0 හෝ / 16 වේ
නව උප ජාල ආවරණ 255.255.240.0 හෝ / 20 වේ.එහි වෙනස බිටු 4 කි.බිටු 4 ක් නව උපජලයෙන් ලබා ගත් බැවින් ,
උප ජාල 16 ක් නිර්මාණය කළ බව අපට තීරණය කළ හැකිය.එය තීරණය කරනු ලබන්නේ
$2^4 = 16$ වන බැවිනි .
25 255.255.240.0 හෝ / 20 හි නව ආවරණ සත්කාරක සඳහා බිටු 12 ක් ගනු ලබයි . සත්කාරකයන් සඳහා බිටු 12 ක් ඉතිරිව ඇත. ඒ සඳහා පහත සූත්‍රය භාවිතා කරමින් උපජාලයට අයත් සත්කාරක ගණන සෙවිය හැක
$2^{12} = 4,096 - 2 = 4,094$ උප ජාලයකට අයත් සත්කාරක.

සත්කාරක ලිපින පරාසය සෙවීම.(First host and last host on this subnet)

IP Address - 172.16.77.120
Subnet mask - 255.255.240.0

මෙහිදී පළමුව ජාල ලිපිනය හා විකාශන ලිපිනය සොයා ගත යුතුව ඇත.

IP address	10101100.00010000.0100 1101.01111000
Subnet Mask	11111111.11111111.1111 0000.00000000
AND operator	10101100.00010000.0100 0000.00000000

Network address is - 172.16.64.0

IP address	10101100.00010000.0100 1101.01111000
Subnet Mask	11111111.11111111.1111 0000.00000000
Subnet Compliment	000000000 . 00000000 . 0000 1111 . 11111111
OR	10101100.00010000.0100 1111.11111111

Broadcast address - 172.16.79.255

ජාල පරාසය සෙවීම සඳහා network address එකෙහි අවසාන octet එක සඳහා 1ක් එකතු කල යුතු අතර broadcast address හි අවසාන octet එකෙන් 1ක් අඩු කල යුතු වේ.එවිට පරාසය සොයා ගත හැකිය

Host address Range = 172.16.64.1 - 172.16.79.254
First Host on this Subnet මෙම අනුජාලයේ පළමු සත්කාරකය = 172.16.64.1
Last Host on this Subnet මෙම අනුජාලයේ අවසන් සත්කාරකය = 172.16.79.254

Description	1st Octet	2nd Octet	3rd Octet	4th Octet	Description
Network/Host	**nnnnnnnn**	**nnnnnnnn**	**nnnn**hhhh	hhhhhhhh	Subnet Mask
Binary	**10101100**	**00010000**	**0100**0000	00000001	First Host
Decimal	172	16	64	1	First Host
Binary	**10101100**	**00010000**	**0100**1111	11111110	Last Host
Decimal	172	16	79	254	Last Host
Binary	**10101100**	**00010000**	**0100**1111	11111111	Broadcast
Decimal	172	16	79	255	Broadcast

පහත වගු පුරවන්න.

Problem 1:

Given:	
Host IP Address:	192.168.200.139
Original Subnet Mask	255.255.255.0
New Subnet Mask:	255.255.255.224
Find:	
Number of Subnet Bits	
Number of Subnets Created	
Number of Host Bits per Subnet	
Number of Hosts per Subnet	
Network Address of this Subnet	
IPv4 Address of First Host on this Subnet	
IPv4 Address of Last Host on this Subnet	
IPv4 Broadcast Address on this Subnet	

Problem 2:

Given:	
Host IP Address:	10.101.99.228
Original Subnet Mask	255.0.0.0
New Subnet Mask:	255.255.128.0
Find:	
Number of Subnet Bits	
Number of Subnets Created	
Number of Host Bits per Subnet	
Number of Hosts per Subnet	
Network Address of this Subnet	
IPv4 Address of First Host on this Subnet	
IPv4 Address of Last Host on this Subnet	
IPv4 Broadcast Address on this Subnet	

Problem 3:

Given:	
Host IP Address:	172.22.32.12
Original Subnet Mask	255.255.0.0
New Subnet Mask:	255.255.224.0
Find:	
Number of Subnet Bits	
Number of Subnets Created	
Number of Host Bits per Subnet	
Number of Hosts per Subnet	
Network Address of this Subnet	
IPv4 Address of First Host on this Subnet	
IPv4 Address of Last Host on this Subnet	
IPv4 Broadcast Address on this Subnet	

Problem 4:

Given:	
Host IP Address:	192.168.1.245
Original Subnet Mask	255.255.255.0
New Subnet Mask:	255.255.255.252
Find:	
Number of Subnet Bits	
Number of Subnets Created	
Number of Host Bits per Subnet	

Problem 5:

Given:	
Host IP Address:	128.107.0.55
Original Subnet Mask	255.255.0.0
New Subnet Mask:	255.255.255.0
Find:	
Number of Subnet Bits	
Number of Subnets Created	
Number of Host Bits per Subnet	

Problem 6:

Given:	
Host IP Address:	192.135.250.180
Original Subnet Mask	255.255.255.0
New Subnet Mask:	255.255.255.248
Find:	
Number of Subnet Bits	
Number of Subnets Created	
Number of Host Bits per Subnet	
Number of Hosts per Subnet	
Network Address of this Subnet	
IPv4 Address of First Host on this Subnet	
IPv4 Address of Last Host on this Subnet	
IPv4 Broadcast Address on this Subnet	

උපජාලකරණය යනු (subnetting)

ජාලයක් කුඩා ජාලවලට තාර්කිකව බෙදීම උපජාලය නම් වේ.

එනම් ජාල පන්ති අතර (Class A, Class B, Class C) තාර්කිකව ජාල කිහිපයක් නිර්මාණය කිරීම මඟින් විවිධ ප්‍රමාණයේ ජාල ගොඩනැගීම හරහා මනාව ජාල සංවිධානය කරගත හැකි වේ.

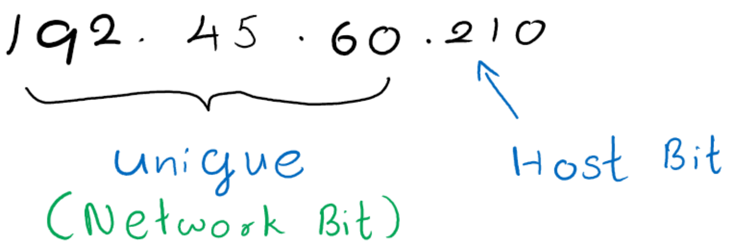
පහත උදාහරණය හරහා උපජාල වෙන් කරන ආකාරය විමසා බලන්න.

- ආයතනයක් තුල පහත දෙපාර්තමේන්තු යටතේ පරිගණකක ජාල පද්ධතියක ජාල හතරකට බෙදිය යුතුව ඇත.ඒ සඳහා ඔබට **192.45.60.210** හා උපජාල ආවරණය **255.255.255.0** ලෙස ලබා දී ඇත.

Department	**Number of Computer**
IT	**45**
Sales	**50**
HRM	**30**
Marketing	**20**

මෙය සැදීමේදී ප්‍රථමව සලකා බැලිය යුතු වන්නේ සෑදිය යුතු උප ජාල ගණනයි.

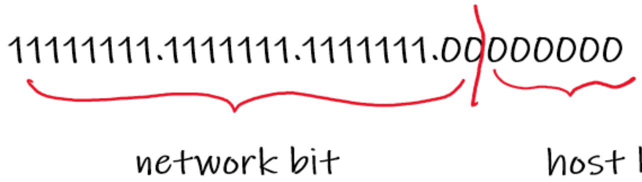
- සෑදිය යුතු උපජාල ගණන = 4 යි .



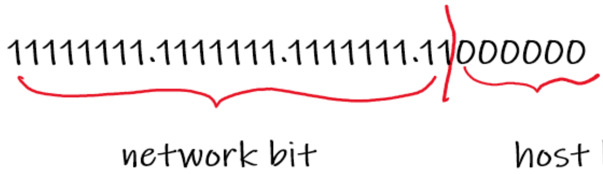
Unique bit යනු වෙනස් කල නොහැකි බිටු වේ. මෙහි host bit වෙනස් කල හැකිය.
මෙම IP ලිපිනය Class C බැවින් මෙහි මුල් Octat 3 (මුල් බිට් 24) network bit ලෙසත් අවසන් බිටු 8 host බිටු ලෙසත් හඳුනා ගත හැකියි.
මෙහි අවසන් බිටු 8න් උපජාල සෑදීම සඳහා බිටු වෙන් කර ගත යුතු වේ.
මෙහිදී ලබා ගන්නා සංඛ්‍යා දෙකේ බල වලට අදාළ සංඛ්‍යා ලෙස ලබා ගත යුතුය.එනම් උපජාල 4ක් සෑදීමේදී අවසන් බිටු 8න් 2ක් network bit කර යුතුව ඇත.
මෙම ප්‍රශ්නයේ උපජාල 3ක් සෙවීමට තිබුනහොත් අවසන් බිටු 8න් බිට් 2ක් network bit කල යුතුය.
මෙම ප්‍රශ්නයේ උපජාල 2 ක් සෙවීමට තිබුනහොත් අවසන් බිටු 8න් බිට් 1 ක් network bit කල යුතුය.

ඉහත ප්‍රශ්නයට අදාලව ගත් කල host bit 2ක් network bit ලෙස සැකසෙන බැවින්
Network bit - 24+2 = 26 ක් වේ.
එවිට host bit
Host bit - 8-2 = 6 ක් වේ.
මෙහිදී උපජාල ආවරණය වෙනස් වේ. එය පහත පරිදි සකස් කරගත යුතුව ඇත.
දැනට පවතින උපජාලය වන්නේ 255.255.255.0.
Host bit දෙකක් network bit වූ පසු උපජාල ආවරණය පහත පරිදි වෙනස් වේ.මෙය පහසුවෙන් තේරුම් ගැනීම සඳහා Binary අගයන්ගෙන් සකසා ඇත.

255.255.255.0	11111111	11111111	11111111	00000000



Network bit සමග host bit එකතු වීමෙන් පහත පරිදි උපජාලය වෙනස් වේ.



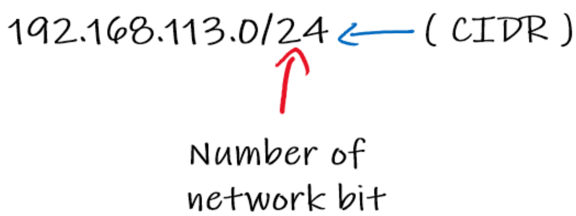
එවිට මිට අදාලව subnet mask වන්නේ (ඉහත binary අගය decimal කිරීමෙන් පසු)
255.255.255.192
එවිට එක් ජාලයක තබාගත හැකි උපරිම host ප්‍රමාණය වන්නේ
2^6 -2 යි. මෙහිදී දෙකක් අඩු වන්නේ network හා broadcast යන දෙකට ඒක බැගින් ඇතුල් කල යුතු බැවිනි.

CIDR (Classless inter domain routing)

මෙය පන්ති ලිපින බෙදීම වෙනුවට හඳුන්වා දෙන ලදී.එහිදී ජාලය හඳුනා ගැනීම සඳහා මුල් බිටු කිහිපයත් ඉතිරි බිටු මගින් ධාරක host කොටසත් හඳුනාගත හැකි වේ.

පහත උදාහරණයෙන් පැහැදිලි කර ගන්න.

- 192.168.113.0 වූ ජාලයක උපජාල ආවරණය ලබාගන්නේ පන්තිය අනුවයි.
- ඉහත IP ලිපිනය Class C බැවින් එහි උපජාල ආවරණය වන්නේ 255.255.255.0 යන්නයි.
- එම උපජාලය Binary ලෙස සැකසූ විට 11111111.11111111.11111111.00000000 වේ.
- මෙහි 1 බිටු 24ක් ඇත.එනම් network bit 24 කි.
- එබැවින් මෙම ලිපිනය CIDR ලෙස පහත පරිදි ලිවිය හැකිය .



- 10.11.23.3/8 - උපජාල ආවරණය 255.0.0.0
- 50.11.134.3/16 - උපජාල ආවරණය 255.255.0.0
- 192.133.145.10/22 - උපජාල ආවරණය 255.255.252.0

විචල්‍ය දිඟින් යුතු උපජාල ආවරණය (Variable length subnet mask/VLSM)

- මෙම ක්‍රමයේදි උපජාලවලට එකිනෙකට වෙනස් උපජාල ආවරණ ලිපින ඇත. මෙහිදී උපජාලයේ අඩංගු පරිගණක ගණන අනුව උපජාලවලට බෙදීම සිදු වේ.
- IP ලිපින අපතේ යාම අවම වන අතර ඉහළ කාර්යක්ෂමතාවයක් ඇත.

පෞද්ගලික IP ලිපින හා පොදු IP ලිපින (Private IP & Public IP addresses)

- පෞද්ගලික IP ලිපින යනු එකම ජාලය තුල ඇති පරිගණක හෝ උපාංග අතර දත්ත සන්නිවේදනය කිරීමේදී භාවිතා වන IP ලිපින වේ.

- ස්ථානීය ප්‍රදේශ ජාලවල ඇති පරිගණක සඳහා ලබාදෙන IP ලිපින වේ. මේවා යොදාගෙන අන්තර්ජාලය හා සම්බන්ධ විය නොහැක.
- කිසිදු අයකිරීමකින් තොරව භාවිතා කල හැක.
- පෞද්ගලික IP ලිපින පරාසයන්
    - ❖ 192.168.0.0 – 192.168.255.255 (65, 536 IP addresses)
    - ❖ 172.16.0.0 – 172.31.255.225 (1, 048, 576 IP addresses)
    - ❖ 10.0.0.0 – 10.255.255.255 (16, 777, 216 IP addresses)
- පොදු IP ලිපිනයක් යනු යම් පරිගණකයකට හෝ උපාංගයකට තම ජාලයෙන් පිටත ඇති පරිගණකයකට හෝ උපාංගයක් සමඟ අන්තර්ජාලය ඔස්සේ සම්බන්ධ වීමට අවශ්‍ය IP ලිපිනය වේ.
- නිවසක් හෝ කුඩා ආයතනයක් පිහිටි ජාලයක් නම් පොදු IP ලිපින බොහෝ දුරට සපයන්නේ අන්තර්ජාල සේවා සපයන්නාට ඇති (Internet Service Provider / ISP) DHCP Server වේ.

Dynamic Host Configuration Protocol Server / DHCP ගතික සංග්‍රාහක වින්‍යාස නියමාවලි සේවාදායකය

- DHCP Server මඟින් පරිගණකයක් හෝ උපාංගයක් අන්තර්ජාලය සමඟ සම්බන්ධ වීමට අවශ්‍ය පොදු IP ලිපින ගතිකව ලබා දීම සිදුවේ.
- එනම් පරිගණකයක් අන්තජාලය සමඟ සම්බන්ධ වීමේදී DHCP server එකට ලබාදී ඇති පොදු IP ලිපින පරාසයෙන් එක ලිපියක් ඒ මොහොතේ එම පරිගණකය වෙත ලබා දේ.
- නිවසක් හෝ කුඩා ආයතනයක පිහිටි ජාලයක් නම් පොදු IP ලිපින බොහෝ දුරට සපයන්නේ අන්තර්ජාල සේවා සපයන්නාගේ (Internet Service Provider / ISP) DHCP server වේ.
- විශාල වශයෙන් පරිගණකයක ඇති ආයතනවල එම ආයතනය තුල ඇති විශේෂිත පරිගණකයක් DHCP server ලෙස ක්‍රියාකරමින් මෙම ලිපින පවරා දීම සිදු වේ.

වහරුකරණය යනු (Switching)

- වහරුකරණය යනු යවන්නාගේ සිට ගමනාන්තය දක්වා දත්ත යොමු කරවීමේ ක්‍රියාවලිය වේ.
- ආකාර 2කින් යුක්තය.
    1. පරිපථ වහරුකරණය (Circuit switching)
    2. පැකට්ටු වහරුකරණය (Packet switching)

පරිපථ වහරුකරණය (Circuit Switching)

- ජාලයක එක් ස්ථානයක සිට තවත් ස්ථානයකට දත්ත සම්ප්‍රේෂණය කිරීමේදී පළමුව ස්ථාන දෙක අතර සම්බන්ධතාවයක් ස්ථාපිත කරගෙන ඉන්පසුව දත්ත සම්ප්‍රේෂණය සිදුකරයි.

  උදා :-

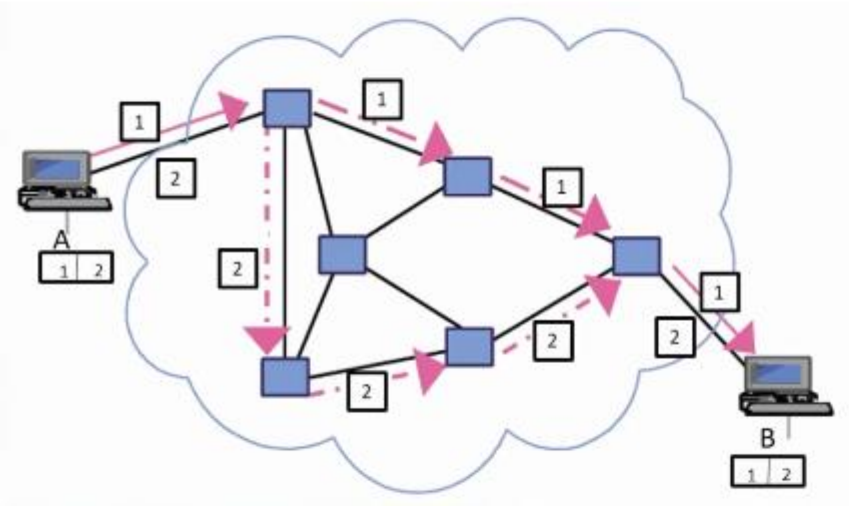
  ✓ දුරකථන සන්නිවේදනය

- පරිපථ වහරුකරණය පියවර 03 කි.
    - ❖ දත්ත සම්ප්‍රේෂණ මාර්ගය වෙන් කරගැනීම.
    - ❖ දත්ත සම්ප්‍රේෂණය
    - ❖ දත්ත සම්ප්‍රේෂණය නැවත්වීම.

පැකට්ටු වහරුකරණය (Pack switching)

- ජාලයක එක් ස්ථානයක සිට තවත් ස්ථානයකට දත්ත සම්ප්‍රේෂණය කිරීමේදී සම්ප්‍රේෂණය කල යුතු දත්තය කුඩා කොටස්වලට බෙදා (පැකට්) සම්ප්‍රේෂණය කිරීම පැකට්ටු වහරුකරණයේදී සිදු වේ.

- මෙහිදී දත්ත යවන්නා හා ලබන්නා අතර භෞතික සම්ප්‍රේෂණ මාර්ගයක් මුලින්ම වෙන් කිරීම අවශ්‍ය නොවන අතර, මංහසුරු මඟින් ඒ ඒ අවස්ථාවන්හි තීරණය කරන මාර්ග ඔස්සේ දත්ත සම්ප්‍රේෂණය කරයි.



යෙදුම් ක්‍රියාවලියක සිට තවත් යෙදුම් ක්‍රියාවලියකට දත්ත බෙදාහැරීම

- එක් පරිගණකයක වැඩසටහන් කිහිපයක් මඟින්, තවත් පරිගණක කිහිපයකට දත්ත එක්වර සන්නිවේදනය කිරීමට සිදුවිය හැකි ය.

  උදා :- පරිශීලකයාගේ web browser එකේ tabs/windows කිහිපයක් විවෘතව පවතින අතර, ඒවා සියල්ල අන්තර්ජාලයෙන් විවිධ වෙබ්පිටු සමඟ සම්බන්ධ වී ඇත.

- මෙහිදී ප්‍රභව පරිගණකය විසින් ගමනාන්ත පරිගණකයේ නිවැරදි වැඩසටහන වෙත දත්ත පැකට්ටුව යැවිය යුතු වේ. එසේම ගමනාන්ත පරිගණකය විසින් තමන් වෙත දත්ත පැකට්ටුව නිසියාකාරව ලැබුණු බව ප්‍රභව පරිගණකයට තහවුරු කල යුතු වේ.
- පරිගණකයක ක්‍රියාකාරීව පවතින වැඩසටහන් හඳුනාගැනීම සඳහා ඊටම අනන්‍ය වූ අංකයක් ලබා දී ඇති අතර එය කෙවෙනි අංකය (port number) ලෙස හැඳින්වේ. එම අංකය පරිගණකයේ ජාල ලිපි යොමුව හා සම්බන්ධ කිරීමෙන් අදාළ පරිගණකයේ කුමන පරිගණක වැඩසටහන හා සම්බන්ධ විය යුතු දැයි සොයාගත හැකි ය.

බහුපථකරණය (Multiplexing)

- එමෙන්ම ප්‍රභව පරිගණක කිහිපයකින් එක් ගමනාන්ත පරිගණකයකට දත්ත එවිය හැක. එවිට ප්‍රභව පරිගණක කිහිපයක් ගමනාන්ත පරිගණකයේ එම වැඩසටහනක් සමඟ හෝ ගමනාන්ත පරිගණකයේ වැඩසටහන් කිහිපයක් හෝ සමඟ සම්බන්ධ වී තිබිය හැකි ය.
- එකම සන්නිවේදන මාර්ගයක් තුල එකිනෙකට සම්මිශ්‍රණය නොවී ස්වාධීනව දත්ත සම්ප්‍රේෂණය කිරීම බහුපථකරණය (Multiplexing) ලෙස හැඳින්වේ.

6.8 අන්තර්ජාලයේ ඇති ප්‍රවාහන නියමාවලින්හි භූමිකාව ගවේෂණය කරයි.

ප්‍රවාහන නියමාවලි (Transport protocols)

- පරිශීලක දත්ත පණිවිඩ නියමාවලිය - UDP (User Datagram Protocol)
- සම්ප්‍රේෂණ පාලන නියමාවලිය - TCP (Transmission Control Protocol)

පරිශීලක දත්ත පණිවිඩ නියමාවලිය - UDP (User Datagram Protocol)

- Connectionless protocol
- එනම් සම්බන්ධතාවයක් ඇති කර නොගෙන දත්ත යැවීම සිදුකරයි. ලබන්නාගේ පාර්ශවයෙන් දත්ත ලැබුණු බව තහවුරු නොකරයි.
- It is used for broadcast and multicast type of network transmission.

  උදා :- DNS, SNMP, DHCP, VoIP

සම්ප්‍රේෂණ පාලන නියමාවලිය - TCP (Transmission Control Protocol)

- Connection-oriented protocol
- එනම් සම්බන්ධතාවයක් ඇති කර ගෙන දත්ත යැවීම සිදුකරයි. ලබන්නාගේ පාර්ශවයෙන් දත්ත ලැබුණු බව තහවුරු කරයි. (Acknowledgement)

  උදා :- HTTP, HTTPS, FTP

TCP හා UDP අතර වෙනස්කම්

- දත්ත වල දෝෂ හඳුනාගැනීම් සහ ඒවා නැවත නිවැරදි කිරීම් TCP තුලින් සිදුවන අතර UDP තුලින් මූලික දත්ත දෝෂ පරීක්ෂාවක් සිදු වුවත් TCP තරම් දෝෂ පරීක්ෂාවක් සිදු නොවේ. එහිදී දෝෂ නිරාකරණයක් සිදු නොවේ.
- TCP ඉහළ විශ්වාසනීයත්වයක් ඇති අතර UDP ඉහළ විශ්වාසනීයත්වයක් නොමැති වේ.
- TCP තුලින් දත්ත යැවීමේදී අනුපිළිවෙලකට යවයි. එම නිසා එය මන්දගාමී වේ. එසේම UDP තුලින් දත්ත ගමන් කිරීමේදී අනුපිළිවෙලක් නොමැතිව ගමන් කරයි. එම නිසා එය වේගවත් වේ.
- TCP පැකට් එකක් බරින් වැඩි වන අතර UDP පැකට් එකක් බරින් අඩු වේ.
- TCP විකාශන කටයුතු සඳහා සහය නොදක්වන අතර UDP විකාශන කටයුතු සඳහා සහය දක්වයි.

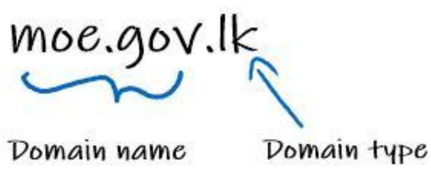
ඒකීය සම්පත් නිශ්චායකය (Unified Resource Locator – URL)

- අන්තර්ජාලයේ ඇති සම්පත් වෙත ප්‍රවේශ වීමට භාවිතා කරන වෙබ් ලිපින ඒකීය සම්පත් නිශ්වායක (Unified Resource Locator – URL) ලෙස හඳුන්වයි.
- මෙම සම්පත් වෙබ් පිටුවක් කිසියම් ආකාරයක ගොනුවක් ලෙස හැඳින්විය හැක.
-

6.9අන්තර්ජාලයේ ඇති යෙදුම් කිහිපයක් ගවේෂණය කරයි.

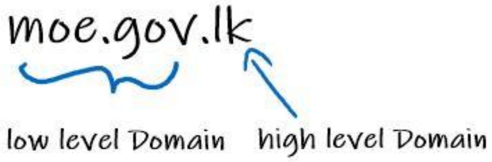
වසම් නාමය (Domain Name)

- මිනිසාට IP ලිපින මතක තබා ගැනීමට නොහැක.
- ඒ නිසා IP ලිපින වෙනුවට වසම් නාම (domain name) භාවිතා කරයි.
- වෙබ් අඩවියක් සඳහා ලබා දී ඇති නාමය වසම් නාමය ලෙස හඳුන්වයි.
- වසම් නාමයක් කොටස් දෙකකින් යුක්ත වේ.
- ඒවා “වසම් නාමය ” සහ “වසම් වර්ගය ” වේ.



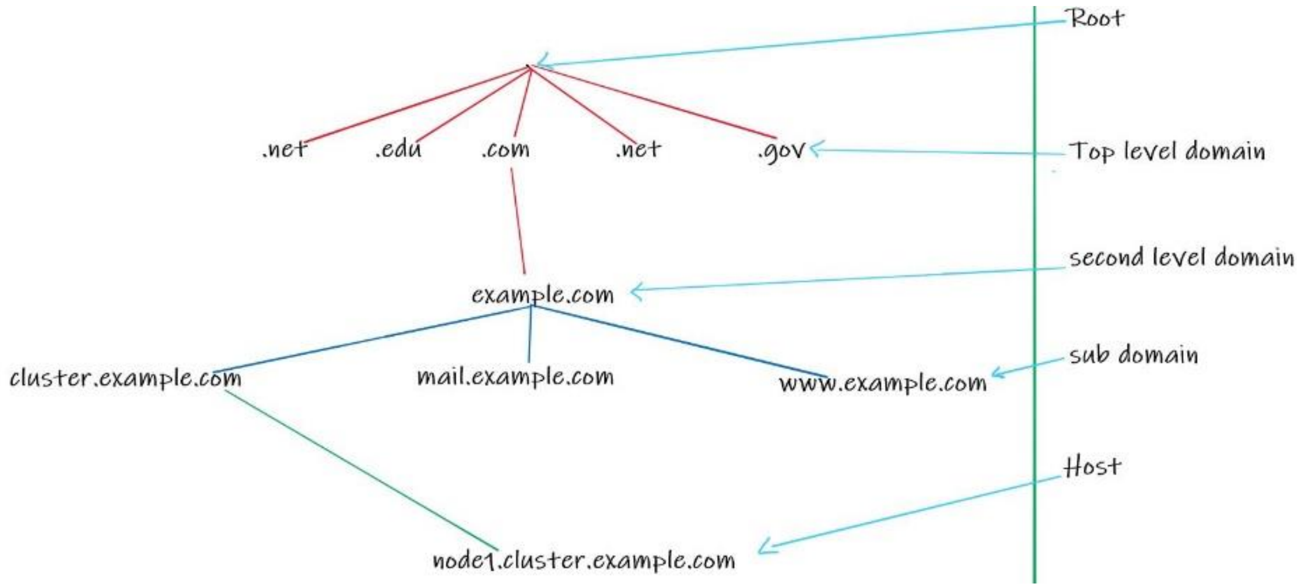
- මෙහි වසම් නාමය වෙබ් අඩවිය අයත් පුද්ගලයාගේ / ආයතනයේ කැමැත්ත පරිදි ලබාදිය හැකි වුවත් වසම් වර්ගය හඳුන්වාදී ඇති රෙගුලාසිවලට අදාලව දිය යුතුය.

වසම් නාම ධූරාවලිය (Domain Name Hierachy)



- වෙබ් අඩවි සඳහා ලබාදෙන වසම් නාමයන් ඉහළ සිට පහලට ගමන් කරන ආකෘතියක් ඇත.

වසම් නාම ධූරාවලිය



ඉහළ මට්ටමේ වසම (Top Level Domain – TLD)

- ඉහළ මට්ටමේ වසම් නාම ප්‍රධාන කොටස් කිහිපයකට බෙදේ.
    1. මූලික මට්ටමේ වසම් නාම (Original TLD)
       උදාහරණ .com , .net , .edu, .org , .mil , .gov , .biz අයත් වේ.

    2. රටක් නියෝජනය කරන වසම් නාම (Country code TLD)
       උදාහරණ .lk , .uk , .in , .ae , .af , .usa , .ca , …etc අයත් වේ.

    3. ICANN-era generic top-level domains
       උදාහරණ .apple , .app , .docs , .google , .info , .aero …ect

    4. භූගෝලීය ප්‍රදේශයක් නියෝජනය කරන වසම් නාම (Geographic TLD)
       උදාහරණ .asia , .berlin , .nyc , .roma ,…etc

වසම් නාම පද්ධතිය (Domain Name System – DNS)

- පරිශීලකයෙකුට වෙබ් අඩවියකට පිවිසීමට නම්, එම වෙබ් අඩවිය අඩංගු වෙබ් සර්වරයේ IP ලිපිනය වෙබ් අතිරික්සුව තුලට ඇතුලත් කල යුතුය.
- නමුත් පරිශීලකයෙකුට බිටු 32කින් යුතු IP ලිපිනයක් මතක තබා ගැනීමට නොහැක.
- ඒ නිසා IP ලිපින වෙනුවට වසම් නාම භාවිතා වේ.
- එවිට වසම් නාම IP ලිපින බවට පරිවර්තනය කිරීම වසම් නාම පද්ධතිය මඟින් සිදු කරයි.

වසම්නාම සේවාදායකයක් ක්‍රියාකරන්නේ කෙසේ ද?(HOW DNS Work?)

- පරිශීලකයා www.Wikipedia,org යන වෙබ් ලිපිනය වෙබ් අතිරික්සුවට ඇතුලත් කරයි.

අධිපාඨ තැන්මාරු නියමාවලිය (Hyper Text Transfer Protocol – HTTP)

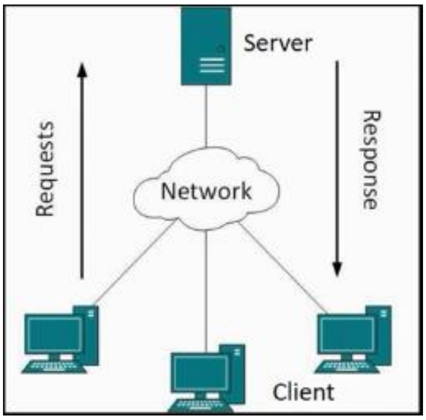
- ඔබ වෙබ් පිටුවකට පිවිසෙන සෑම විටම, ඔබේ පරිගණකය අන්තර්ජාලයේ කොතැනක හෝ ඇති වෙනත් පරිගණකයකින් එම පිටුව බාගත කිරීම සඳහා අධිපාඨ තැන්මාරු නියමාවලිය (Hyper Text Transfer Protocol – HTTP) භාවිතා කරයි.
- පරිශීලකයා වෙබ් අතිරික්සුවේ URL එකක් ටයිප් කර වෙබ් අඩවියට පිවිසේ. මෙහි ඇති http යන පදයෙන් Hyper Text Transfer Protocol භාවිතා කරන බව කිව හැක.

- ඉන්පසු DNS සේවාදායකය මඟින් URL ට අදාළ IP ලිපිනය සොයා දේ.
- පරිශීලකයා ඉල්ලූ URL එකට අදාළ ධාරක පරිගණකයේ IP ලිපිනය බ්‍රවිසරය හඳුනාත් පසු, පරිගණකය විසින් HTTP ඉල්ලීමක් (HTTP quest) යවයි.
- HTTP request එකක් පේලි දෙකකින් යුක්ත වේ:
  GET /index.html/1.1
  HOST: www.example.com
- පළමු වචනය HTTP verb: "GET" . සමහර අවස්ථාවලදී පෝරම යවන විට මෙය ("POST") ලෙස භාවිතා කරයි.
- ඊලග කොටසින් load කල යුතු path එක කියවේ: "/index.html".
- අවසාන කොටසින් නියමාවලිය හා එහි වෙළුම දිස්වේ. (Protocol and the version of the protocol): "HTTP/1.1".
- දෙවන පේළියෙන් ඉල්ලන ලද URL එකේ Domain name එක දිස්වේ.
- ධාරක පරිගණකයට HTTP ඉල්ලීම ලැබුණු පසු, අන්තර්ගතය ප්‍රතිචාරයක් (HTTP response) ලෙස එවයි.
- HTTP uses TCP/IP protocols

සේවායෝජක - සේවාදායක ආකෘතිය (client-server model)

- සේවාව ලබාගන්නා පරිගණක සේවාලාභී/සේවායෝජක පරිගණක (client) වන අතර සේවාවන් සපයන පරිගණක සේවාදායක පරිගණක (server) වේ.

- සේවාදායක වර්ග
    - ❖ Web server
    - ❖ Email server
    - ❖ Proxy server
    - ❖ DNS server
    - ❖ Application server
    - ❖ DHCP server



6.10 ජාල නිර්මිතය (Network Architecture) විස්තර කිරීම සඳහා යොමු ආකෘති වල භූමිකාව විමර්ශනය කරයි.

1. **OSI (Open System Interconnection)**

මෙහිදී එක් පරිගණකයක සිට තවත් පරිගණකයකට දත්ත ගලා යාම සිදුවන්නේ ස්තර 07 ක් ඔස්සේය . තවද මෙසේ කිවහොත් දත්ත යොමුකරන පරිගණකයේ සිට යවනු ලබන පණිවිඩය ලබන අයට 07 කට බෙදා පෙන්වනු ලැබේ.

- **Application Layer**

දත්ත යවනා විසින් ලබන්නා වෙත යොමුකරන දත්ත ඇතුලත් කිරීම , දත්ත යොමු කිරීම ආදී කාර්යයන් ද දත්ත ලබන්නා විසින් එම ලැබෙන දත්තය බලාගැනීම සඳහා භාවිතා කරනු ලබන Interface ලබාදීම . (Telnet,DNS,POP3,HTTP,SMTP)

- **Presentation Layer**

දත්ත Format වලට මාරු කිරීම මෙහිදී සිදුකරයි (MPEG , 3GP) ද Encrypt සහ Decrypt කිරීමද සිදුකරයි .

- **Session Layer**

දත්ත සම්ප්‍රේෂණ කාර්යය සඳහා යොදාගන්නා උපකරණ සම්බන්ධ කරගැනීම , දත්ත හුවමාරු කරගන්නා ක්‍රමවේද හඳුනා ගැනීම , දත්ත සම්ප්‍රේෂණ ය කරමින් ගොස් එය නැවතීම ආදී කාර්යයන් සිදුකරයි

- **Transport Layer**

ස්ථාන දෙකක් අතර දත්ත හුවමාරුව සිදුකරන්නේ මෙමගිනි .තවද සම්ප්‍රේෂණය කරන දත්ත කළමනාකරණය,දෝෂ හඳුනාගෙන නිරවුල් කිරීම , ආදී කාර්යයන් සිදුකරයි .TCP (Transmission Control Protocol), UDP (User Datagram Protocol)

- **Network Layer**

දත්ත සම්ප්‍රේෂණය අදාළ මාර්ග හඳුනාගැනීම , සම්ප්‍රේෂණය කරන ලිපිනයන් හඳුනා ගැනීම , දත්ත ගෙනයන විට තදබදයක් නොමැති මාර්ග හඳුනාගෙන ඒවායින් දත්ත ගෙනයාම සිදුකරයි

- **Data Link Layer**

යවන්නාගේ අන්තයේදී දත්ත Data Packet බවට පෙරලීමත් ලබන්නාගේ අන්තයේදී ඒවා නැවත Decoding කර බිටු බවට පෙරලීමත් , සම්ප්‍රේෂණ දෝෂ සැකසීමත් වැනි කාර්යයන් සිදුකරයි

- **Physical Layer**

සම්ප්‍රේෂණ මාධ්‍යක් හරහා දත්ත යැවීම සිදුකරනු ලබයි

2. **TCP/IP (Transport Control Protocol)**
   - **Application Layer**

දත්ත යවන්නා හා ලබන්නා විසින් භාවිතා කරන මෘදුකාංග මෙම ස්තරයට අයත් වේ

- **Transport Layer**

විශ්වාසදායිව දත්ත සම්ප්‍රේෂණය කිරීමට අදාළ කාර්යයන් මෙම ස්තරයට අයත් වේ

- **Internet Layer**

දත්ත සම්ප්‍රේෂණය කිරීමට අදාළ කාර්යයන් මෙම ස්තරය මඟින් සිදුකරනු ලැබේ

- **Network Interface**

දත්ත සම්ප්‍රේෂණයට අදාළ භෞතික උපකරණ එකිනෙක සම්බන්ධ වී දත්ත සම්ප්‍රේෂණය කිරීම මෙම ස්තරයට අයත්වේ .

සේවාදායක වර්ග -: ජාලයකට සම්බන්ධ වන සේවා ලාභියෙකු වෙත විවධ සේවාවන් ලබාදීම සඳහා සේවා දායක පරිගක තුල ස්ථාපිත කර ඇති මෘදුකාංග වර්ගයකි

1. Web Server
2. Mail Server
3. Proxy Server
4. Application Server
5. DNS Server (Domain Name Service)
6. DHCP Server (Dynamic Host Configuration Protocol)

6.11 අන්තර්ජාලයට සම්බන්ධ කර ඇති උපාංගවල ආරක්ෂණය සඳහා සන්නිවේදනයේ ඇති ආරක්ෂක ආකාර විමර්ශනය කරයි.

ගුප්ත කේතනය (Cryptography)

- ගුප්ත කේතනය යනු කේත භාවිතයෙන් තොරතුරු සහ සන්නිවේදනයන් සුරක්ෂිත කිරීමේ තාක්ෂණයකි. (Technique of securing information and communications through use of codes)
- එමඟින් තොරතුරු අවශ්‍ය පුද්ගලයාට පමණක් එය තේරුම් ගැනීමට හැකිය. මෙමඟින් තොරතුරු වලට අනවසරයෙන් පිවිසීම වලක්වනු ලැබේ.

- ගුප්ත කේතනයේ දී තොරතුරු ආරක්ෂා කිරීම සඳහා භාවිතා කරන ශිල්පීය ක්‍රම ගණිතමය සංකල්පවලින් (mathematical concepts) ලබාගෙන ඇත.
- එය විකේතනය කිරීම අසීරු වන අයුරින් පණිවිඩ පරිවර්තනය කිරීම සඳහා රීති පදනම් කරගත් ගණනය කිරීම් ඇල්ගොරිතම (algorithms) ලෙස හැඳින්වේ.
- මෙම ඇල්ගොරිතම ගුප්ත කේතන යතුරු (keys), ඩිජිටල් අත්සන් කිරීම (digital signing), අන්තර්ජාලයේ වෙබ් ගවේෂණය (web browsing) සහ ක්‍රෙඩිට් කාඩ් සහ ඩෙබිට් කාඩ් ගනුදෙනු (credit & debit card transactions) වැනි රහස්‍ය ගනුදෙනු ආරක්ෂා කිරීම සඳහා භාවිතා කරනු ලැබේ.

ගුප්ත කේතනය සිදු වන්නේ කෙසේද ?

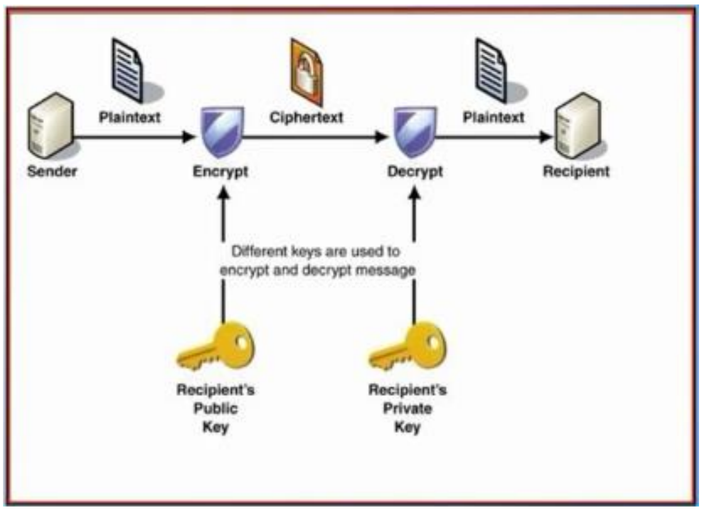
- මෙහිදී සම්ප්‍රේෂණය කරන දත්තය, සරල පෙළ (plain text) ලෙස හඳුන්වයි. එය යම්කිසි ක්‍රමවේදයක් (අල්ගොරිතමයක්) භාවිතා කර දත්ත කියවාගත නොහැකි ආකාරයකට පරිවර්තනය කරයි. මෙම ක්‍රියාවලිය දත්ත කේතනය (Data Encryption) ලෙස හඳුන්වයි.) කේතනය වූ දත්ත, කේතික පෙළ (cypher text) ලෙස හඳුන්වයි.
- ලබන්නා විසින් එම කේතනය වූ දත්ත, නැවත කියවිය හැකි දත්ත බවට පරිවර්තනය කල යුතු වේ. මෙම ක්‍රියාවලිය දත්ත විකේතනය (Data Decryption) ලෙස හඳුන්වයි.

ගුප්ත කේතන ආකාර

- සමමිතික යතුරු කේතනය (Symmetric Key Encryption)
- කේතනය කිරීම සහ විකේතනය කිරීමට තනි පොදු යතුරක් (secret key) භාවිතා කරයි.
- සමමිතික යතුරු පද්ධති වේගවත් හා සරලය.
- නමුත් ගැටලුව වන්නේ යවන්නා සහ ලබන්නා කෙසේ හෝ ආරක්ෂිත ආකාරයකින් යතුර හුවමාරු කරගැනීමට සිදුවීමයි.

අසමමිතික යතුරු කේතනය (Asymmetric Key Encryption)

- මෙහිදී දත්ත කේතනය කිරීමට හා විකේතනය කිරීමට එකිනෙකට වෙනස් යතුරු දෙකක් භාවිත කරයි.
- එකිනෙකට වෙනස් යතුරු දෙකක් වුවත්, මේවා ගණිතමය වශයෙන් එකිනෙකට සම්බන්ධ වන යතුරු යුගලයකි.
- කේතනය සඳහ පොදු යතුරක් (public key) භාවිතා කරන අතර විකේතනය සඳහා පුද්ගලික යතුරක් (private key) භාවිතා කරයි.
- මෙය පොදු යතුරු කේතනය (public key encryption) ලෙසද හඳුන්වයි.
- පොදු යතුර සෑම කෙනෙකුම දැන සිටියද, දත්තය විකේතනය කල හැක්කේ අපේක්ෂිත ලබන්නාට පමණි. හේතුව, ඔහු පමණක් පුද්ගලික යතුර දන්නා බැවිනි.
- මෙහිදී දත්ත යවන්නා විසින් ලබන්නාගේ පොදු යතුර භාවිතා කර දත්ත කේතනය කල යුතුවේ.
- මෙහිදී ලබන්නාගේ පොදු යතුර ප්‍රසිද්ධියේ භාවිතාවන යතුරක් වුවත්, ලබන්නාගේ පෞද්ගලික යතුර දන්නේ දත්ත ලබන්නා පමණි.



අංකිත අත්සන (Digital Signature)

- කිසියම් ලියවිල්ලක වලංගු බව හා සත්‍යතාවය තහවුරු වන්නේ එම ලියවිල්ල ලියූ පුද්ගලයාගේ අත්සන ඇත්නම් පමණි.
- අංකිත ලියවිල්ලක ද වලංගු බව හා සත්‍යතාවය පිළිගත හැක්කේ එය එවූ පුද්ගලයාගේ අනන්‍යතාව තහවුරු කර ගැනීමට හැකි වුවොත් පමණි.
- කිසියම් පාර්ශවයක් විසින් එවන දත්තවල වලංගු බව හා සත්‍යතාවය තහවුරු කර ගැනීම සඳහා ක්‍රමවේදයක් අවශ්‍ය වන අතර එය **අංකිත අත්සන (Digital signature)** ලෙස හඳුන්වයි.

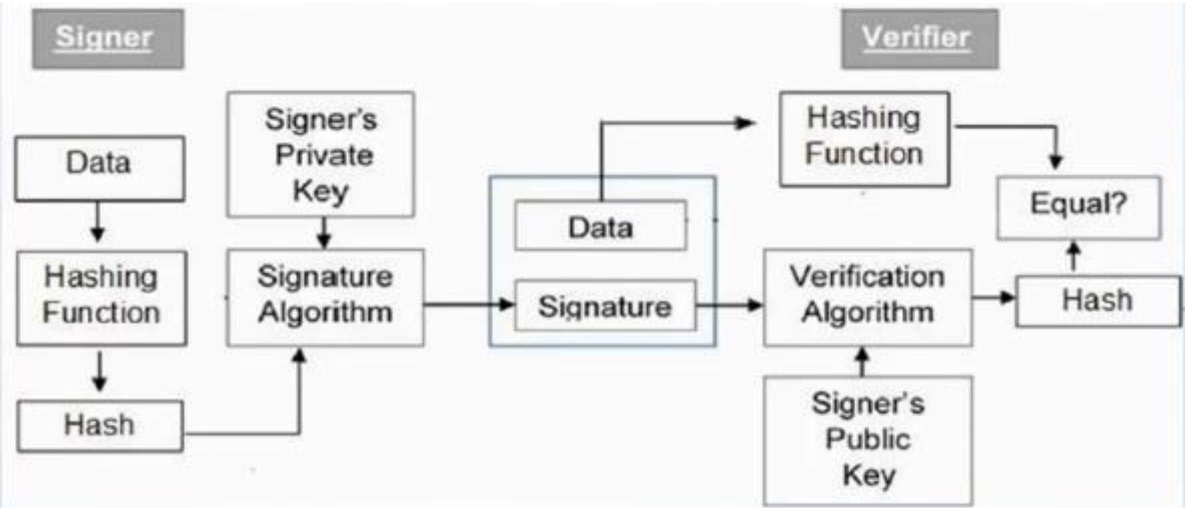
අංකිත අත්සන යොදන ආකාරය

- මෙම අංකිත අත්සන යොදන සෑම පුද්ගලයෙකුටම පොදු-පුද්ගලික යතුරු යුගලක් ඇත.
- සාමාන්‍යයෙන්, කේතනය / විකේතනය සහ අත්සන් කිරීම / සත්‍යාපනය සඳහා භාවිත කරන යතුරු යුගල එකිනෙකට වෙනස් වේ.
- ලියවිල්ලක් යවන විට අත්සන් කිරීම සඳහා භාවිතා කරන පුද්ගලික යතුර (sender private key) , අත්සන් යතුර (signature key) ලෙසත් ලබන්නා විසින් පියවිල්ලේ වලංගුතාව පරීක්ෂා කිරීමට භාවිතා කරන යවන්නාගේ පොදු යතුර (sender public key) , සත්‍යාපන යතුර (verification key) ලෙසත් හැඳින්වේ.

Hashing?

- පුද්ගලයෙකු තවත් පුද්ගලයෙකුට ලිපියක් යවනවා යැයි සිතමු.
- එම ලිපිය, වරකට පේළි කිහිපයක් පමණක් ඇති කුඩා කොටස්වලට කඩනු ලැබේ.
- එම පේළි කිසියම් කේතයකට පරිවර්තනය වන අතර එම කේතය නැවතත් කියවිය හැකි පේළි බවට පත් කල නොහැකිය මෙම ක්‍රමවේදය පුරණය (Hashing / hashing function) ලෙස හැඳින්වේ.
- පුරණය මඟින් ලැබෙන ප්‍රතිදානය "Message Digest/Hash value" ලෙස හැඳින්වේ.

අංකිත අත්සන් යොදන ආකාරය



- අත්සන් කරන පුද්ගලයා (signer) විසින් hash ශ්‍රිතය මඟින් hash value එකක් ජනනය කරයි.
- ඩිජිටල් අත්සන් නිපදවන අත්සන් ඇල්ගොරිතමයට hash value සහ signature key දෙක ලබා දෙනු ලැබේ. ඉන්පසු ලබා දුන් hash value එක මත, දත්තවලට අංකිත අත්සන එකතු කල පසුව දෙකම ලබන්නා (verifier) වෙත යවනු ලැබේ.
- Verifier විසින් සත්‍යාපන ඇල්ගොරිතාමයට (verification algorithm) අංකිත අත්සන සහ සත්‍යාපන යතුර ඇතුලත් කරයි. සත්‍යාපන ඇල්ගොරිතමය ප්‍රතිදානය ලෙස යම් අගයක් ලබා දෙයි.

- Hash value උත්පාදනය කිරීම සඳහා ලැබුණු දත්තමය verifier විසින් එකම hash ශ්‍රිතයක් ක්‍රියාත්මක කරයි.
- යවන ලද දත්ත සත්‍යාපනය (Verification) කිරීම සඳහා, මෙම උත්පාදනය කල hash අගය සහ සත්‍යාපන අල්ගොරිතමයේ ප්‍රතිදානය සංසන්දනය කරයි.
- එම අගයන් සමාන නම්, අංකිත අත්සන වලංගු යැයි verifier තීරණය කරයි.
- අංකිත අත්සන නිර්මාණය කර ඇත්තේ අත්සන් කරන්නාගේ 'පුද්ගලික' යතුරෙන් වන අතර වෙනත් කිසිවෙකුට මෙම යතුර තිබිය නොහැක.

තර්ජන (Threats)

- අනිෂ්ට මෘදුකාංග (Malware) - හානිකර ක්‍රියාවන් සිදුකිරීම සඳහා නිර්මාණය කරන ලද පරිගණක වැඩසටහන් අනිෂ්ට මෘදුකාංග ලෙස හඳුන්වයි.
- Viruses - ද්වේශ සහගත වැඩසටහනක් (malicious program) වන අතර අවිඥානිකව පරිගණකයට ඇතුල් වී එහි ස්වයංක්‍රියව ස්ථාපනය වී හානිකර කාර්යයන් සිදුකරන පරිගණක වැඩසටහනකි.
- වෛරසයක් මඟින් කල හැකි හානිකර ක්‍රියාකාරකම් -
  - ❖ මතක අවකාශය ලබා ගැනීම. (taking memory space)
  - ❖ ක්‍රෙඩිට් කාඩ් විස්තර වැනි පුද්ගලික තොරතුරු වෙත ප්‍රවේශ වීම.
  - ❖ පරිශීලක තිරය මත අනවශ්‍ය පණිවිඩ දැල්වීම.
  - ❖ දත්ත විනාශ කිරීම.
  - ❖ පරිගණක පද්ධතිය මන්දගාමී කිරීම.(slow down)
- Trojans - පරිශීලකයන් නොමඟ යවමින් පරිගණකය ආක්‍රමණය කරන හානිකර පරිගණක වැඩසටහනකි. හානිකර නොවන ආකාරයෙන් පැමිණ පරිගණකයට හානි පමුණුවන වැඩසටහනකි.
- තතු බෑම (Phishing) - විශ්වාසවන්ත පාර්ශවයක් ලෙස පෙනී සිටිමින් පරිශීලකයන් සතු නාම, මුරපද, ණයපත් දත්ත, ගිණුම් අංක වැනි සංවේද දත්ත සොරාගැනීම.

ගිනි පවුර (firewall)

- අනවසර ප්‍රවේශවන්නන්ගෙන් ජාලය ආරක්ෂා කර ගැනීමට භාවිතා වන උපාංගයක් වේ. (Prevent unauthorized access)
- ගිනිපවුරක් දෘඩාංග, මෘදුකාංග හෝ දෙකම විය හැකිය.
- එය විසින් පැමිණෙන සහ පිටතට යන ජාල ගමනාගමනය අධීක්ෂණය (monitor incoming and outgoing network traffic) කරයි.
- නිශ්චිත ආරක්ෂක නීති මාලාවක් මත පදනම්ව ගමනාගමනයට ඉඩ දිය යුතුද නැද්ද යන්න තීරණය කරයි.(allow or block specific traffic based on a defined set of security rules)

ප්‍රති වෛරස් මෘදුකාංග (Anti-virus software)

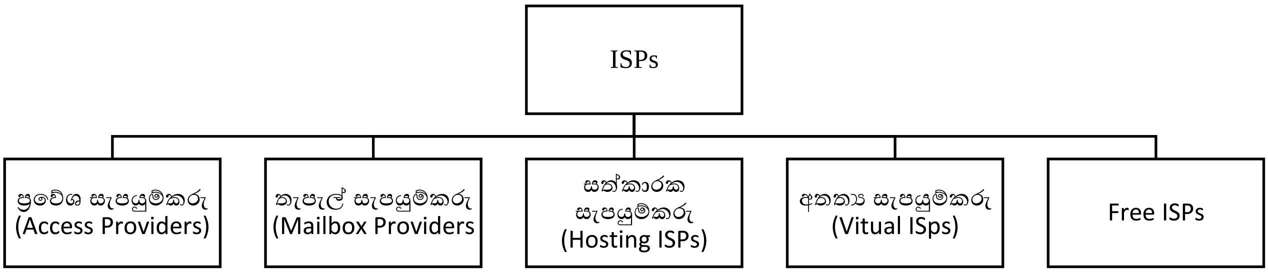
- හානිකර වෛරස සොයා ගැනීමට සහ එම වෛරස මඟින් සිදුකරන හානිකර ක්‍රියාවන් නිරෝධනය කිරීම සඳහා නිර්මාණය කර ඇති මෘදුකාංගයකි.
  උදා :-
  - ❖ Kaspersky anti-virus SW
  - ❖ MacAfee
  - ❖ AVG
  - ❖ Bitdefender
  - ❖ Norton

අධ්‍යාපනය / දැනුවත් බව / හොඳ පුරුදු

- හානිකර පරිගණක වැඩසටහන් වලින් සහ අනවසර ප්‍රවේශවීම් වලින් ආරක්ෂා වීම සඳහා පරිශීලකයන්හට මනා දැනුමක් තිබිය යුතුය.
- මුරපද යෙදීමේදී ආරක්ෂිත ශක්තිමත් මුරපද යෙදීමට පුරුදු විය යුතුය.
- ප්‍රතිවෛරස මෘදුකාංග දිනපතා යාවත්කාලීන කල යුතුය.
- උපස්ථ ගොනු පවත්වාගෙන යා යුතුය.

6.12 අන්තර්ජාල සේවය සපයන්නන්ගේ භූමිකාව (Internet Service Provider / ISP)

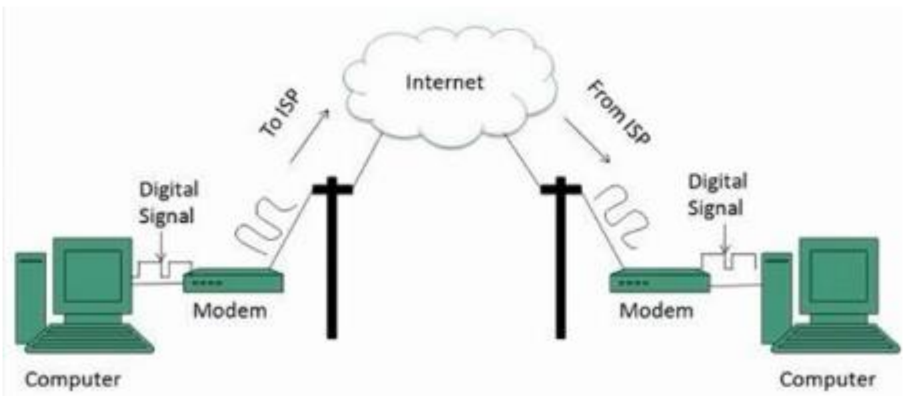
- ISPs: අන්තර්ජාල සේවය සපයන්නෝ යනු අන්තර්ජාල සේවාවන්ට සම්බන්ධ වීමට පහසුකම් සලසන ආයතනයකි. මෙම අන්තර්ජාල සේවය සපයන්නන් විවිධ ආකාරයෙන් වර්ග කර දැක්විය හැකිය.



- අන්තර්ජාලයට සම්බන්ධ වීමට ක්‍රම කිහිපයක් තිබේ. මෙම සම්බන්ධතා වර්ග පහත දැක්වේ.
  - Dial-up
  - ISDN
  - DSL
  - ADSL
  - කේබල් ටීවී අන්තර්ජාල සම්බන්ධතා
  - චන්ද්‍රිකා අන්තර්ජාල සම්බන්ධතා
  - රැහැන් රහිත අන්තර්ජාල සම්බන්ධතා

Dial-up connection

- පරිගණකය ඩයල්-අප් සම්බන්ධතාවය හරහා අන්තර්ජාලයට සම්බන්ධ කිරීම සඳහා දුරකථන මාර්ගයක් භාවිතා කරයි.
- ඩයල්-අප් සම්බන්ධතාවය සැකසීමට මොඩමයක් (MODEM / Modulator-Demodulator) අවශ්‍ය වේ. මෙම මොඩමය පරිගණකය සහ දුරකථන මාර්ගය අතර අතුරු මුහුණතක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.



DSL-Digital Subscriber Line
සංඛ්‍යාංක සංග්‍රාහක සම්බන්ධතාව

- DSL යනු බ්‍රෝඩ්බෑන්ඩ් සම්බන්ධතාවයේ ආකාරයකි.
- එය සාමාන්‍ය දුරකථන මාර්ග හරහා වඩා වේගවත් සම්බන්ධතාවයක් සපයයි.
- මෙන් නොව අන්තර්ජාල සම්බන්ධතාව බිඳනොවැටී, දුරකථන ඇමතුම් ලබාගත හැකිය.
- Several versions of DSL technique available today
  - අසමමිතික සංඛ්‍යාංක සංග්‍රාහක සම්බන්ධතාවය - Asymmetric DSL (ADSL)
  - සමමිතික සංඛ්‍යාංක සංග්‍රාහක සම්බන්ධතාවය - Symmetric DSL (SDSL)
  - High bit-rate DSL (HDSL)
  - Rate adaptive DSL (RDSL)

අසමමිතික සංඛ්‍යාංක සංග්‍රාහක සම්බන්ධතාවය - Asymmetric DSL (ADSL)

- මෙය වඩාත් ජනප්‍රිය DSL සම්බන්ධතාවයයි.
- බොහෝ අය උඩුගත කරනවාට වඩා වැඩි තොරතුරු බාගත කරති. මේ නිසා, අසමමිතික සම්බන්ධතාවයකට වඩා පහළ කලාප පළල සහ අඩු උඩු කලාප පළලක් ඇත. (more downstream bandwidth and less upstream bandwidth)
- ලාභදායි වේ.

පෞද්ගලික IP යොමු භාවිත කරන ගෘහස්ථ ස්ථානීය ජාල

- පොදු IP ලිපිනයක් යනු අන්තර්ජාල හරහා ප්‍රවේශ විය හැකි IP ලිපිනයකි.
- පුද්ගලික IP ලිපිනය, පුද්ගලික අවකාශය තුල ඇති පරිගණක, අන්තර් ජාලයට කෙලින්ම නිරාවරණය වීමට ඉඩ නොදී අන්තර්ජාලය භාවිතයට ඉඩ සලසයි.
- උදාහරණයක් ලෙස, ඔබේ නිවස තුල පරිගණක කිහිපයක් තිබේ නම්, ඔබේ නිවස තුල ඇති සෑම පරිගණකයක් සඳහාම පුද්ගලික IP ලිපින භාවිතා කිරීමට ඔබට අවශ්‍ය විය හැක.
- මෙම තත්වය තුල, ඔබේ රවුටරයට පොදු IP ලිපිනය ලැබෙන අතර, ඔබේ රවුටරයට සම්බන්ධ කර ඇති සෑම පරිගණක, ටැබ්ලට් සහ ස්මාට්ෆෝන් (රැහැන් හෝ වයිෆයි හරහා) ඔබේ රවුටරයෙන් DHCP ප්‍රොටෝකෝලය හරහා පුද්ගලික IP ලිපිනයක් ලබා ගනී.

ජාල ලිපි යොමු පරිවර්තනය (Network Address Translation)

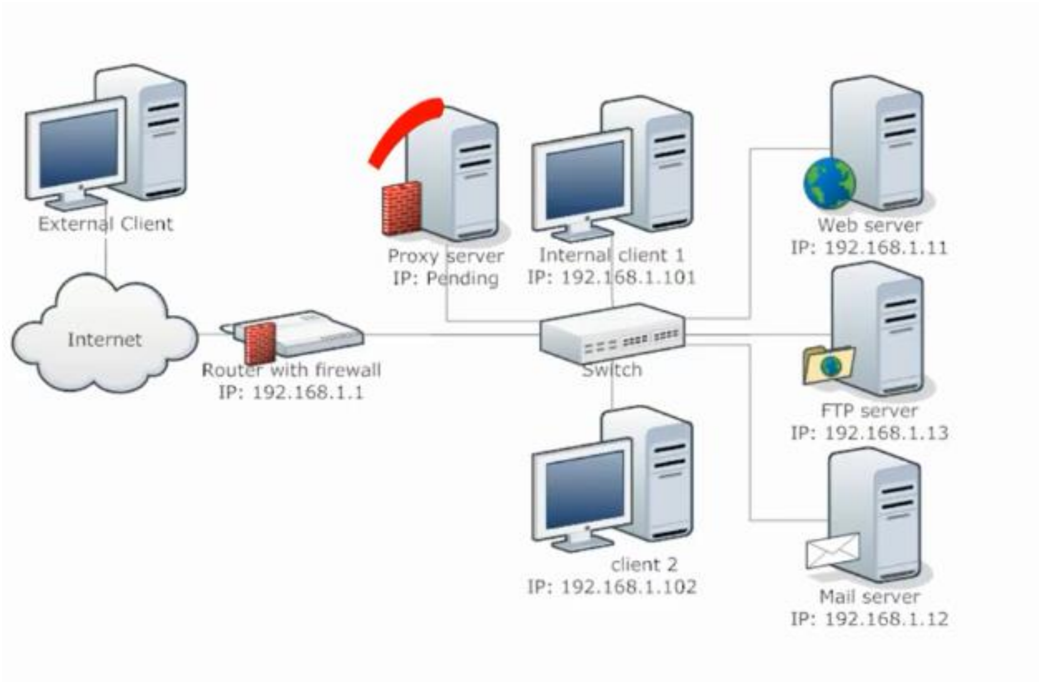
- අන්තර්ජාලයට ප්‍රවේශ වීම සඳහා පොදු IP ලිපිනයක් අවශ්‍ය වේ.
- නමුත් පුද්ගලික ජාලයක, පුද්ගලික IP ලිපිනයක් භාවිත වේ. එවිට පුද්ගලික ජාලයේ සියලු පරිගණක අන්තර්ජාලයට ප්‍රවේශ වන්නේ කෙසේද ?
- NAT හි අදහස් වන්නේ එක් පොදු ලිපියක් හරහා බහු උපාංගවලට අන්තර්ජාලයට පිවිසීමට ඉඩ දීමයි.
- මේ සඳහා පුද්ගලික IP ලිපිනය පොදු IP ලිපිනයකට පරිවර්තනය කිරීම අවශ්‍ය වේ.
- ජාල ලිපින පරිවර්තනය (NAT) යනු local hosts සඳහා අන්තර්ජාල ප්‍රවේශය ලබා දීම සඳහා පෞද්ගලික IP ලිපින එකක් හෝ වැඩි ගණනක් පොදු IP ලිපිනයකට හෝ වැඩි ගණනකට පරිවර්තනය කරන ක්‍රියාවලියකි.
- NAT සාමාන්‍යයෙන් ක්‍රියාත්මක වන්නේ රවුටරය හෝ ෆයර්වෝලය මතය.

NAT හි වාසි

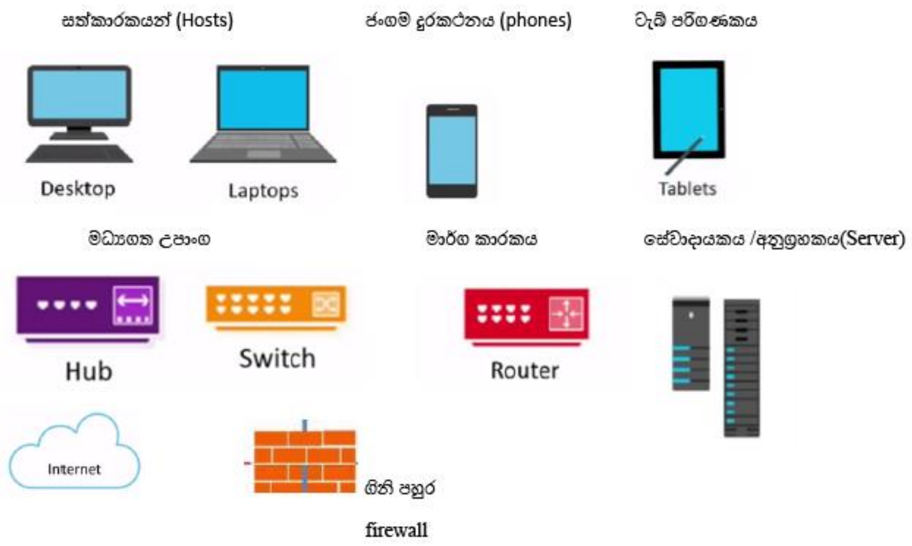
- NAT විසින් නිත්‍යානුකූලව ලියාපදිංචි කරන ලද IP ලිපින සංරක්ෂණය (conserve IP addresses) කරයි.
- IP ලිපින පිටතට නිරාවරණය නොවීම නිසා පුද්ගලිකත්වය ආරක්ෂා වේ. It provides privacy as the device IP address, sending and receiving the traffic , will be hidden.

Proxy server (නියෝජන සේවාදායකය)

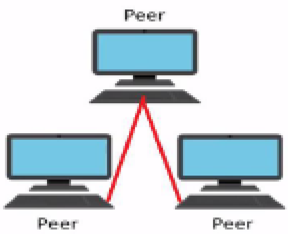
- නියෝජන සේවාදායකයා යනු සේවාලාභියා සහ අන්තර්ජාලය අතර අතරමැදි සේවදායකයකි.
- නියෝජන සේවාදායකයන් පහත සඳහන් මූලික කාර්යයන් ඉටුකරයි.
    - ❖ Firewall and network data filtering.
    - ❖ Improve security and privacy.
    - ❖ Network connection sharing.
    - ❖ Data caching.



ජාල සටහන් නිර්මාණය කිරීම



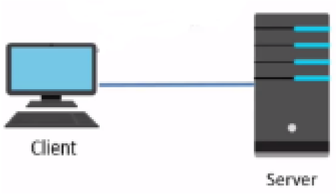
- සෘජු පරිගණක සහිත ජාල peer-to-peer network

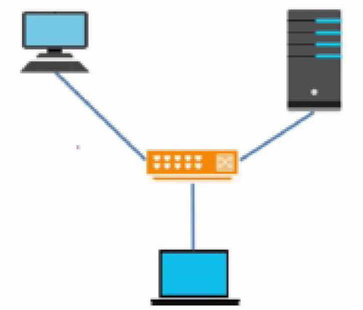


මෙම ජාලය තුළ දක්නට ලැබෙන විශේෂත්වයක් වන්නේ සේවාදායක පරිගණකයක් (server) නොමැති වීමය. සෑම පරිගණකයක් සඳහාම එකම කාර්යභාරයක් හා එකම වගකීමක් මිට හිමිවී ඇත.

(මූලාශ්‍රය -: අජිත් පිරිස් මහතාගේ ලිපියකිනි.)

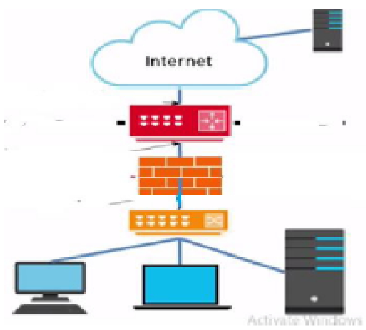
- සේවාදායකය හා සත්කාරකයන් නිර්මිතිය (client server architecture.)





මෙම ජාලය තුල සර්ව පරිගණකය මගින් සේවාව ලබාදෙන අතර සත්කාරකයන් විසින් එම සේවාව ලබා ගනු ඇත.

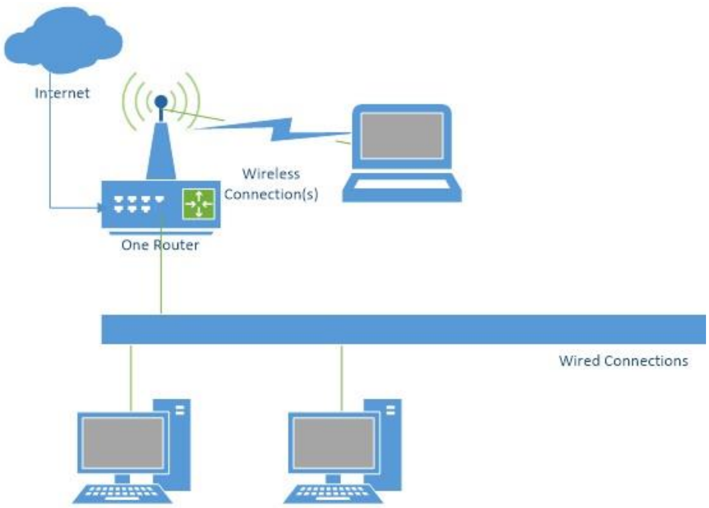
එම ජාලයට ගිනි පහුරක් firewalls ඇතුලත් කරන්න.



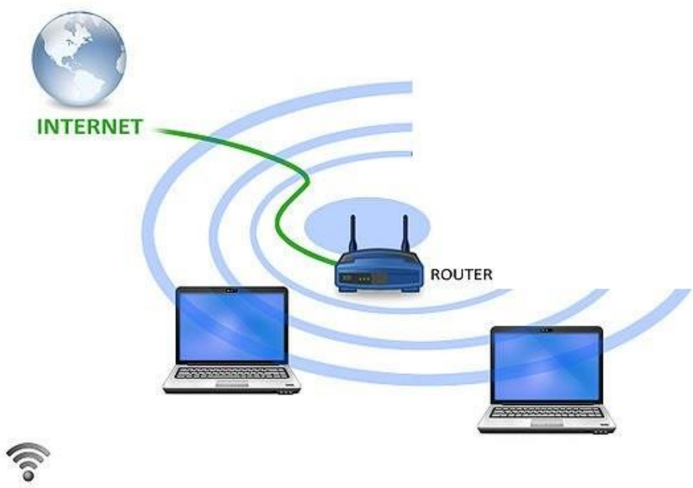
ගිනි පහුර firewalls ජාලයකට ඇතුළත් කරනු ලබන්නේ අභ්‍යන්තර ජාලයේ සන්නිවේදන උපාංගය වන මං මාරුවට කලින් බව මතකයේ තබාගන්න

මුලාශ්‍රය -: අජිත් පිරිස් මහතාගේ ලිපියකිනි.

Desktop පරිගණකයක් රැහැන් මාධ්‍ය භාවිතා කරමින් අන්තර්ජාලයට සම්බන්ධ කිරීම

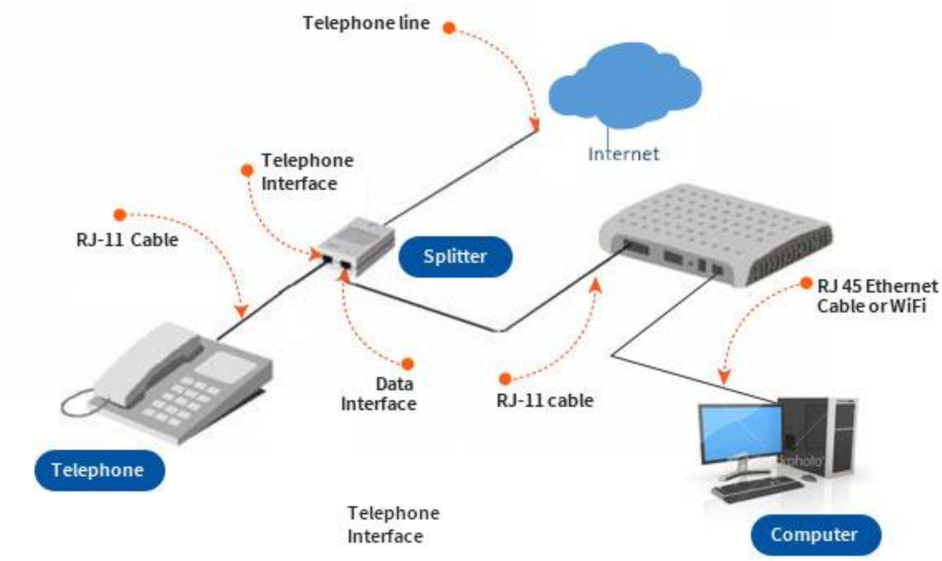


රැහැන් රහිත මාධ්‍ය භාවිතා කරමින් උකුල් පරිගණකයක් අන්තර්ජාලයට සම්බන්ධ කිරීම



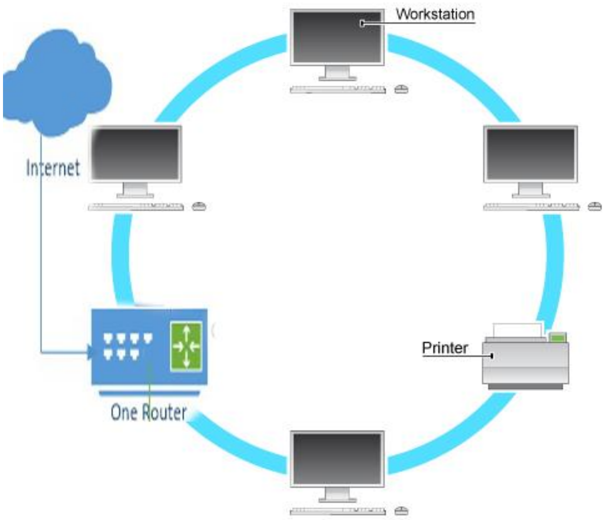
නිවසේ ඇති මේස පරිගණකයක් , උකුල් පරිගණකයක් , ජංගම දුරකතනයක් අන්තර්ජාලය ඔස්සේ සම්බන්ධ කරන ආකාරය

රැහැන් මාධ්‍ය භාවිතා කරමින් සේවා සපයන ආයතනයක් (ISP) හරහා දුරකතනයක්, අන්තර්ජාල පහසුකම ලබා ගැනීම

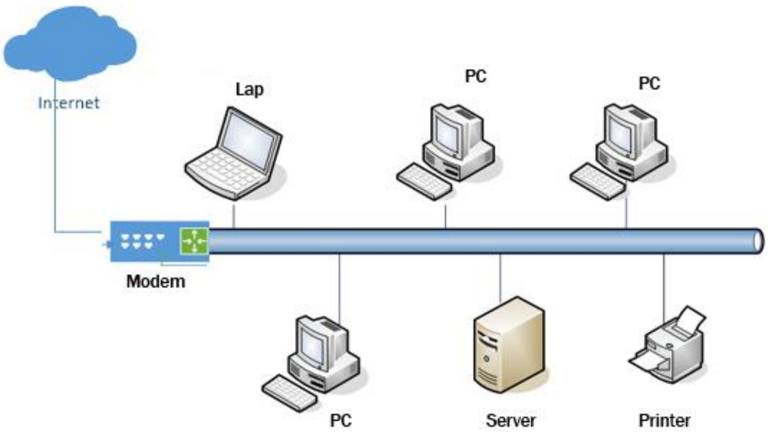


1. චන්ද්‍රිකා රූපවාහිනී චැනල් සම්බන්ධතාවයක් ලබා ගැනීම සඳහා රූප සටහන

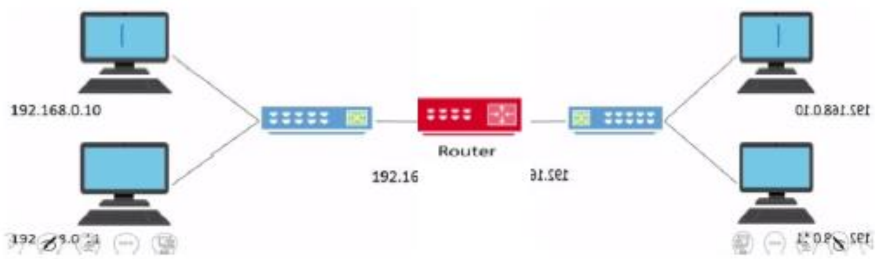
2. රැහැන් සහිත උපක්‍රමයක් භාවිතා කරමින් පරිගණක 4කින් සමන්විත වළල්ලක ආකාරයට සකස් කල පරිගණක ජාලයක් , ජාල මුද්‍රකයක් සහ අන්තර්ජාල සම්බන්ධතාවයක් නිරූපනය කරන්න



3. බස් ස්ථලය යටතේ නිර්මාණය කර ඇති පරිගණක 04කින් යුත් ජාලයක් අන්තර්ජාලය හා මුද්‍රකයක් සම්බන්ධ කිරීම

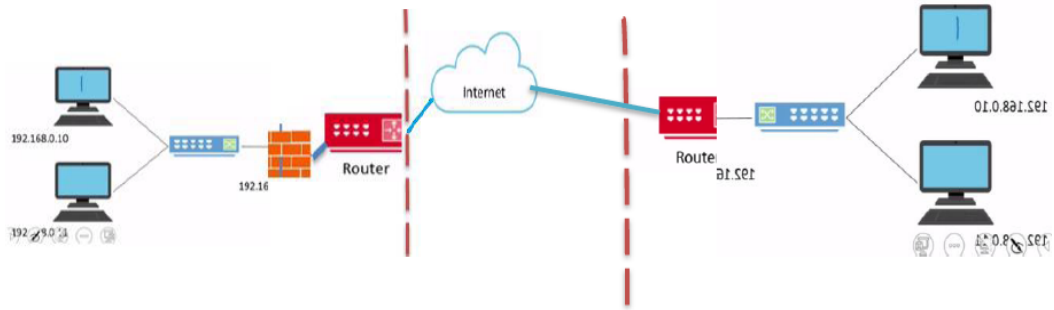


එකම ආයතනයක පිහිටි ගෙවීම් හා සැපයුම් නමින් හඳුන්වන ශාඛා දෙක සතු පරිගණක ජාල දෙක එකිනෙකට සම්බන්ධ කිරීම සඳහා ජාල රූප සටහනක් අඳින්න



ඒකම ආයතනයක අංශ දෙකක් සඳහා අන්තර්ජාල සම්බන්ධතාවය ලබා දීමට ජාල රූප සටහනක් අඳින්න .

ආයතනයක පිහිටි අභ්‍යන්තර ජාලයක් වෙනත් ආයතනයක ඇති බාහිර ජාලය හා සමඟ සම්බන්ධ වීම දක්වන රූප සටහනක් අඳින්න.



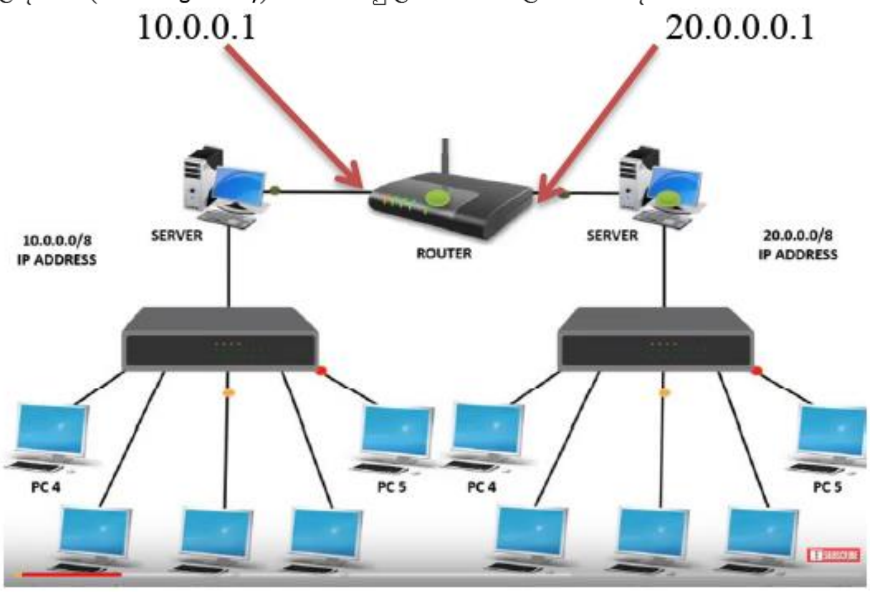
කඩ ඉරි මගින් එක් එක් ජාලයේ සීමාව දක්වනු ලබයි. සෑම ජාලයකම අභ්‍යන්තරයෙ තම මාර්ගය සොයා ගැනීම සඳහා රවුටරයක් භාවිත වේ. මෙම රවුටර දෙක එකිනෙක සම්බන්ධ කිරීමෙන් මුළු ජාලය ගොඩනැගෙනු ඇත. එක් එක් ජාලෙට බාහිර ජාලයකින් දත්ත පැමිණෙන බැවින් ඒවායේ ආරක්ෂාව සඳහා ගිනි පහුරක් භාවිතා කළ යුතුය.

මුලාශ්‍රය -: අජිත් පිරිස් මහතාගේ ලිපියකිනි.

ජාල ද්වාරය (Gateway)

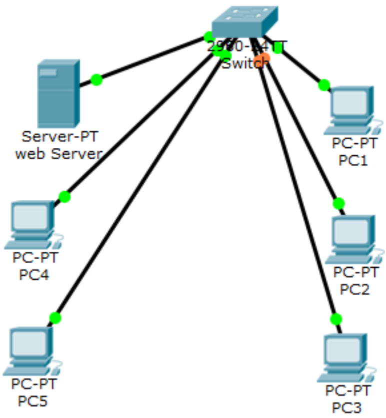
ජාල ද්වාරය යනු ජාල උපාංගයකි මගින් විවිධ IP ලිපින වලින් යුත් ජාල දෙකක් එකිනෙක සම්බන්ධ කෙරේ. ජාල දෙක අතර ගේට්ටුවක් වශයෙන් භාවිතාවේ. ජාලය තුළට හා ඉන් පිටතට ගමනාගමනය සඳහා

භාවිතා කරන රවුටරයක්, ගිනිපවුර , සේවාදායකය හෝ වෙනත් උපාංගයන් විය හැකිය ජාල ද්වාරය (default-gateway) සකස් කරනු ලබන්නේ එම උපාංගයේ දෙපසිනි.

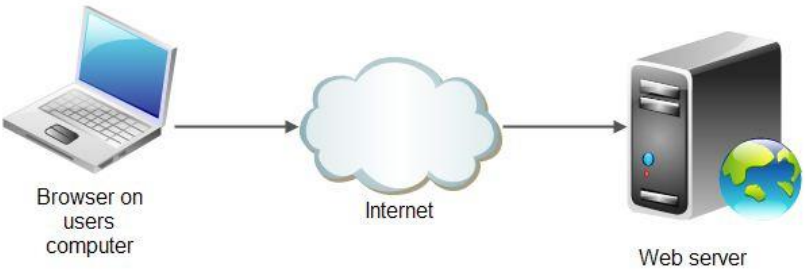


4. එක් පරිගණකයක් යොදා ගනිමින් www.doenets.lk වෙබ් අඩවිය වෙත පිවිසීම

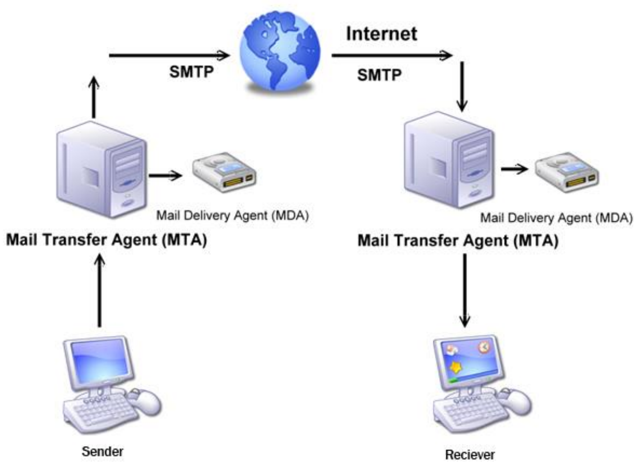
5. ස්ථානීය ප්‍රදේශ ජාලයක වෙබ් සේවාදායකයක් පිහිටුවා ගැනීම



6. අන්තර්ජාලය තුල වෙබ් සේවාදායකයක් ස්ථාපනය කිරීම

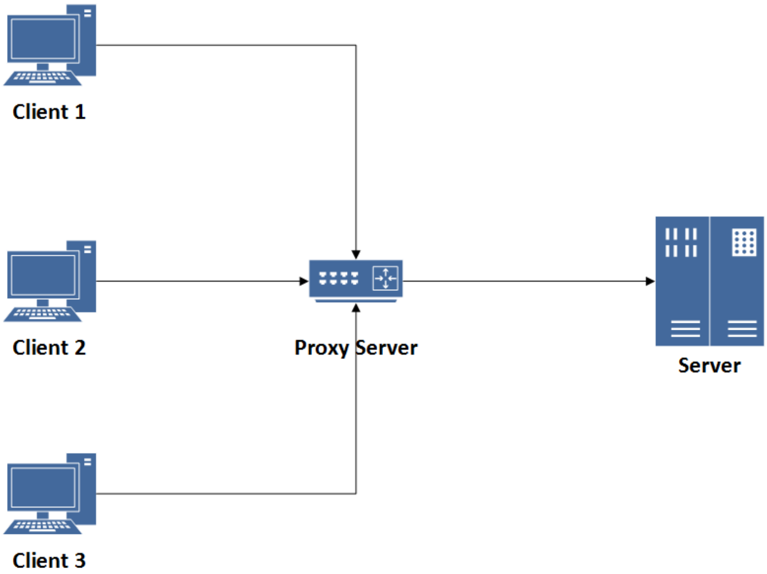


7. Mail server ප්‍රායෝගික භාවිතය

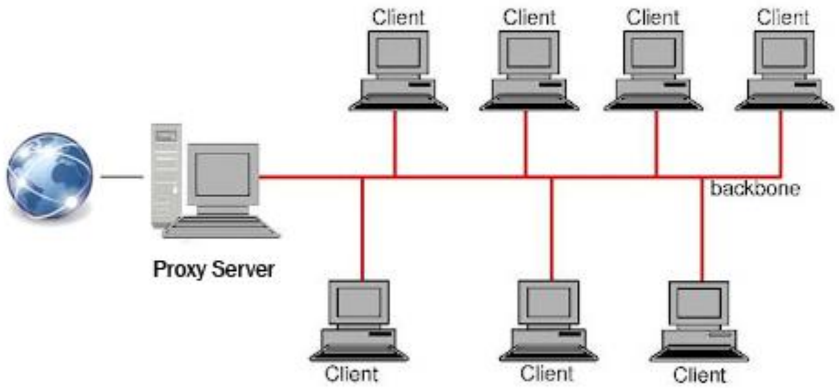


නියෝජන අනුග්‍රාහක භාවිතය (Proxy server)

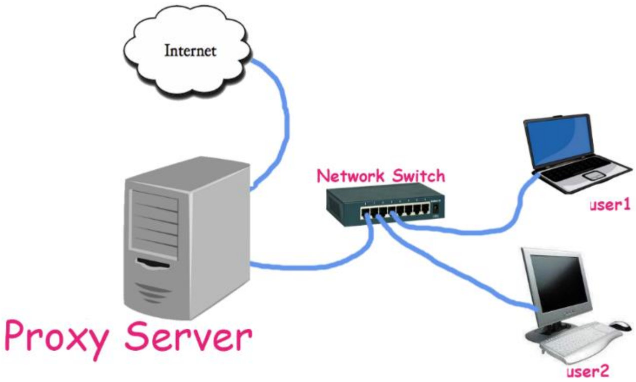
- අන්තර්ජාලයේ අපගේ හැසිරීම ලේඛණගත කල හැකිය
- සෙවුම් යන්ත්‍ර සඳහා අවශ්‍ය තොරතුරු සැපයීම
- ජාලය තුල ඇති පරිගණකවල ආරක්ෂාව සඳහා තොරතුරු රැස් කිරීම
- අන්තර්ජාලය තුල විවිධ ප්‍රවේශයන් පාලනය කිරීම



8. බස් ස්ථලයක නියෝජිත අනුග්‍රාහකයක් ස්ථාපිත කිරීම

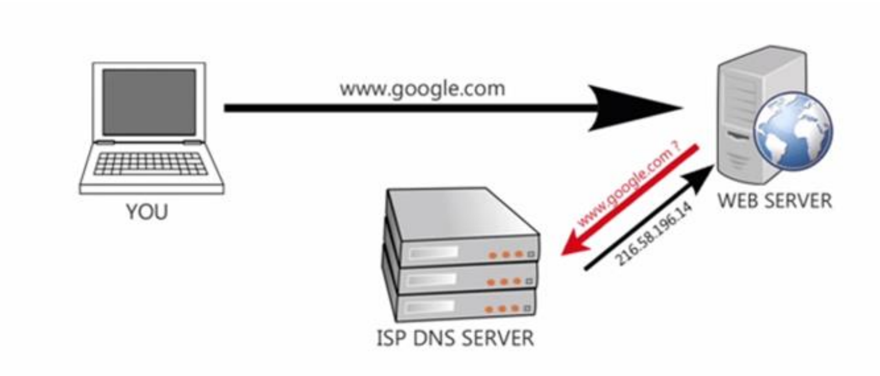


9. අන්තර්ජාලය තුල නියෝජන අනුග්‍රාහකයක් ස්ථාපනය

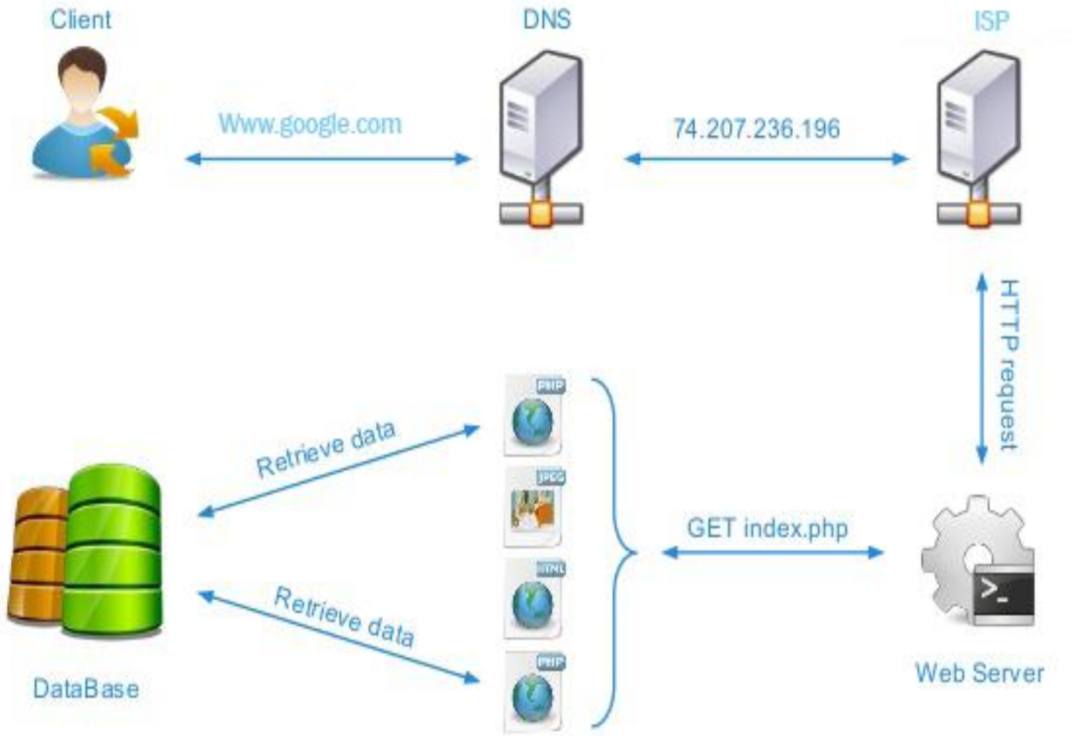


10. විෂය නාම අනුග්‍රාහක - Domain name server

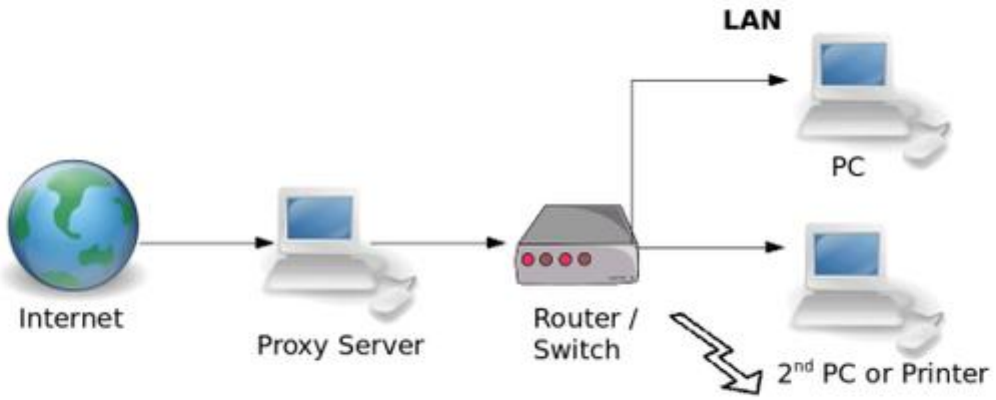
DNS යනු පරිගනක ජාලය තුල ස්ථාපනය කර ඇති තවත් සේවාදායක පරිගනකයක් (server) තුල ක්‍රියාත්මක වන පරිගනක වැඩසටහනකි. මෙමගින් අප විසින් ලබාදෙන Domain Name එක IP ලිපිනයක් බවට පරිවර්ථනය කරනු ලබයි.
www.google .com ලිපිනය DNS මගින් භාවිතා වන අයුරු



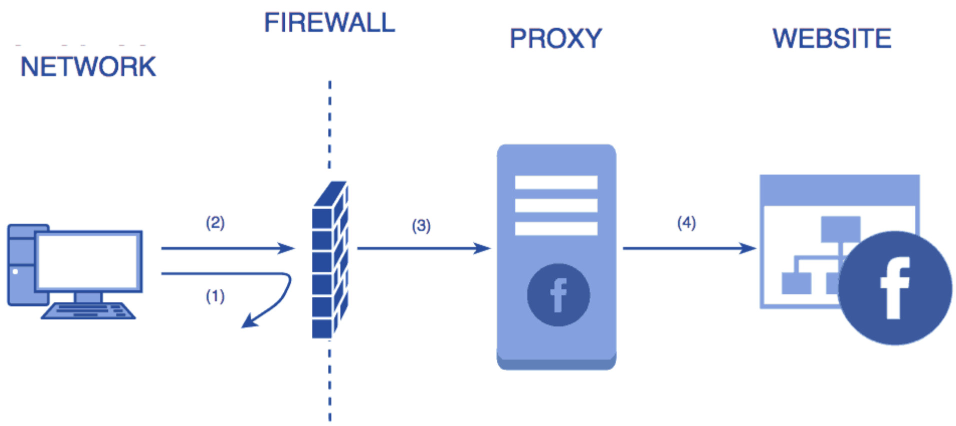
11. පරිගණකයක් අන්තර්ජාලයට සම්බන්ධ කිරීම , web අඩවියකට පිවිසීම යන ක්‍රියාකාරකම් ඉටු කරගැනීම සඳහා අවශ්‍ය වන උපාංග ඇතුලත් වන පරිදි ජාල සටහනක් අඳින්න



12. පාසලක පරිගණක ජාලයක සිසුන්ගේ අන්තර්ජාල හැසිරීම් නිරීක්ෂණය කිරීමට සුදුසුවන ආකාරයට ජාලයක් නිර්මාණය කරන්න



13. පාසල් පරිගණක ජාලයක සිට Facebook අඩවියට ඇතුල් වීම වැලැක්වීම සඳහා ඇතුල්වීම වැලැක්වීම පරිදි පාලනය කළහැකි ජාලයක සටහනක් අඳින්න



නිපුණතාවය 7 : පද්ධති සංකල්පය ගවේෂණය කර තොරතුරු පද්ධතියක් සංවර්ධනය කිරීමට පද්ධති විශ්ලේෂණ හා නිර්මාණ ක්‍රමවේදය භාවිතා කරයි.

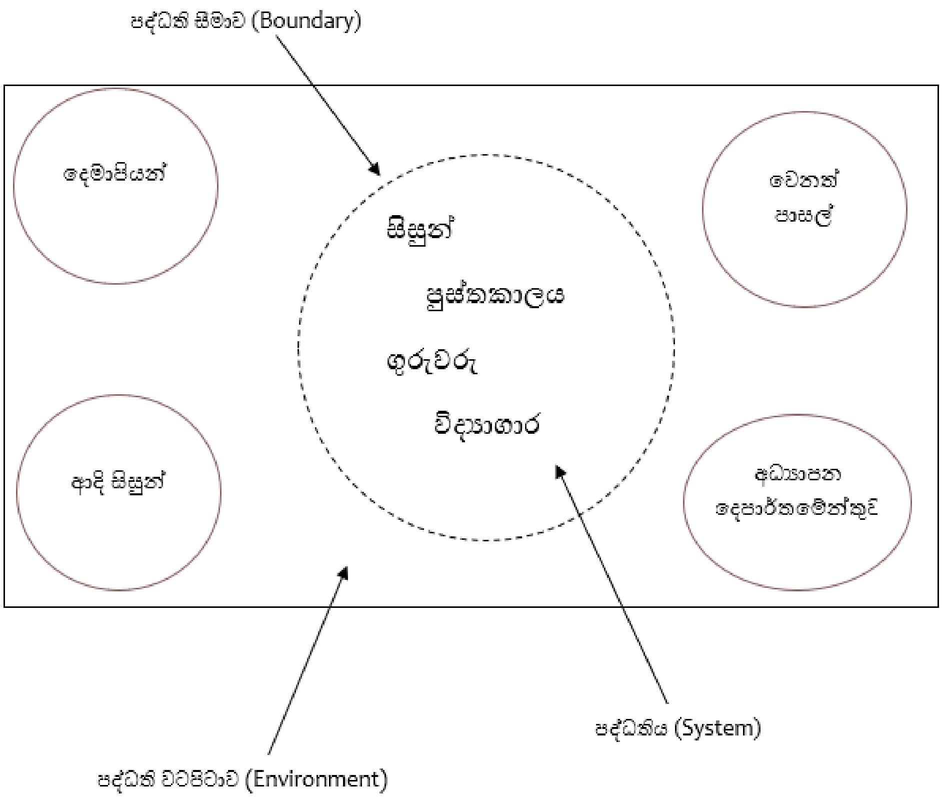
7.1 පද්ධතියක ගතිලක්ෂණ ගවේෂණය කරයි.

7.1.1 පද්ධතියක් යනු කුමක්ද?

පද්ධතියක් යනු ඒකායන අරමුණක් සාක්ෂාත් කර ගැනීම සඳහා අන්තර් ක්‍රියාකරීත්වයෙන් යුක්තව සාමුහිකව ක්‍රියා කරන්නාවූ සම්පත් සමුහයකි. මෙම අර්ථදැක්වීම වඩාත් පැහැදිලි කර ගැනීමට අප ඉතා සරල උදාහරණයක් සලකා බැලිය හැක. මානව ආහාර ජීර්ණ පද්ධතිය විවිධ කොටස් වලින් සමන්විත වේ. එහි ප්‍රධාන අරමුණ වන්නේ මුඛයෙන් ඇතුළු කරන ආහාර ද්‍රව්‍ය නිසි පරිදි ජීර්ණය කොට ශරීරයට අවශ්‍ය පෝෂ්‍ය පදාර්ථ අවශෝෂණය කොට ඉතිරි ජීර්ණය වූ ආහාර කොටස් ශරීරයෙන් බැහැර කිරීමයි. මෙම අරමුණ සාක්ෂාත් කරගැනීම සඳහා විවිධ වූ ඉන්ද්‍රීය කොටස් මනාව සංවිධානය වී නිසි ක්‍රියාකාරීත්වයෙන් නිබඳව යෙදී සිටී. එසේම සෑම ඉන්ද්‍රියක්ම ආහාර ජීර්ණ ක්‍රියාවලියට සම්බන්ධ කිසියම් වූ කෘත්‍යයක් අනෙකුත් ඉන්ද්‍රියන් හා අන්තර්ක්‍රියා කරමින් ඉටු කරන අතර මෙකී එක් ඉන්ද්‍රීයක අක්‍රිය භාවය සමස්ත අහාර ජීර්ණ ක්‍රියාවලියටම බලපානු ඇත.

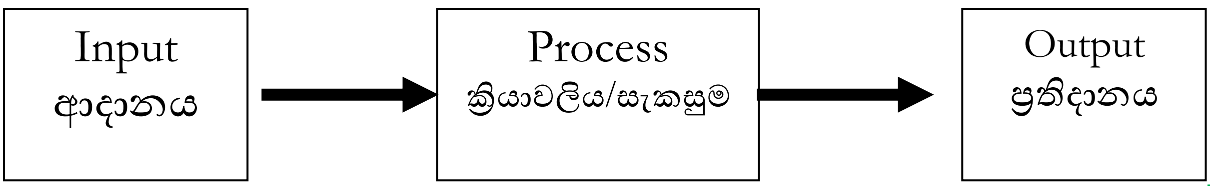
පද්ධතියක සීමාව.

සෑම පද්ධතියකටම සීමාවක් පවතින අතර එය හඳුනා ගනු ලබන්නේ අදාළ පද්ධතියේ සංඝටක හා එම සංඝටකවලට අයත් නොවන ඒවා වෙන්කර හඳුනා ගැනීමෙනි. මේ සඳහා අප සරල උදාහරණයක් යොදා ගනිමු.



පද්ධතියක ක්‍රියාකාරීත්වය

පද්ධතියක ක්‍රියාකාරීත්වය පහත පරිදි ප්‍රධාන කොටස් තුනකට වෙන්කර ගැනීමට හැකිය.



පද්ධතියක් තුළට යමක් ඇතුළත් කිරීම ආදාන වන අතර ඒවා කිසියම් ක්‍රමවේදයක් ඔස්සේ සැකසීමට භාජනය කිරීම ක්‍රියාවලිය ලෙසද එහි අවසානයේ ලැබෙන ප්‍රතිඵලය ප්‍රතිදානය ලෙසද හැදින්වෙයි. ආදාන හා ප්‍රතිදාන යන අවස්ථා දෙක තුළින් පද්ධතිය බාහිර ලෝකය හා සම්බන්ධ වේ.

7.1.2 පද්ධති වර්ගීකරණය

මිනිසාගේ මැදිහත්වීම මත නිර්මාණය වන පද්ධති මෙන්ම මිනිසාගේ මැදිහත්වීමකින් තොරව ස්වභාවිකව නිර්මාණය වී ඇති පද්ධතිද අපට හමුවන අතර ඒවා පහත අයුරින් බෙදා දැක්වීමට පුළුවන.

විවෘත හා සංවෘත පද්ධති.

විවෘත පද්ධති. (Open System)

ආදාන ලබා ගැනීම හා ප්‍රතිදාන ලබාදීම බාහිර පරිසරය හා සම්බන්ධ වී සිදුකරයි නම් එවැනි පද්ධති විවෘත පද්ධති ලෙස හඳුන්වයි. උදා : මිනිසා බාහිර පරිසරය සමග ඇස,කන,නාසය,දිව,ශරීරය ආදී ඉන්ද්‍රියන් උපයෝගී කරගෙන සම්බන්ධතා පවත්වයි.

සංවෘත පද්ධති (Closed System)

ආදාන ලබාගැනීමක් හෝ ප්‍රතිදාන ලබාදීමක් බාහිර පරිසරය සමග සිදු නොකරන පද්ධති මෙනමින් හඳුන්වයි.
උදා : රුධිර සංසරණ පද්ධතිය

ස්වභාවික පද්ධති (Natural System)

ස්වභාවිකව නිර්මාණය වී ඇති පද්ධති මෙයට අයත් වන අතර ස්වභාවික වෘක්ෂලතා,ගංගා ඇළ දොළ, මිනිස් ශරීරය ආදිය උදාහරණ වශයෙන් සැළකිය හැක.

කෘතිම පද්ධති. (Man Made System)

මිනිසාගේ මැදිහත්වීම මත නිර්මාණය වී ඇති පද්ධති මෙනමින් හඳුන්වන අතර පරිගණක පද්ධති, විදුලි සංදේශ පද්ධති ආදිය උදාහරණ වශයෙන් සැළකිය හැක.

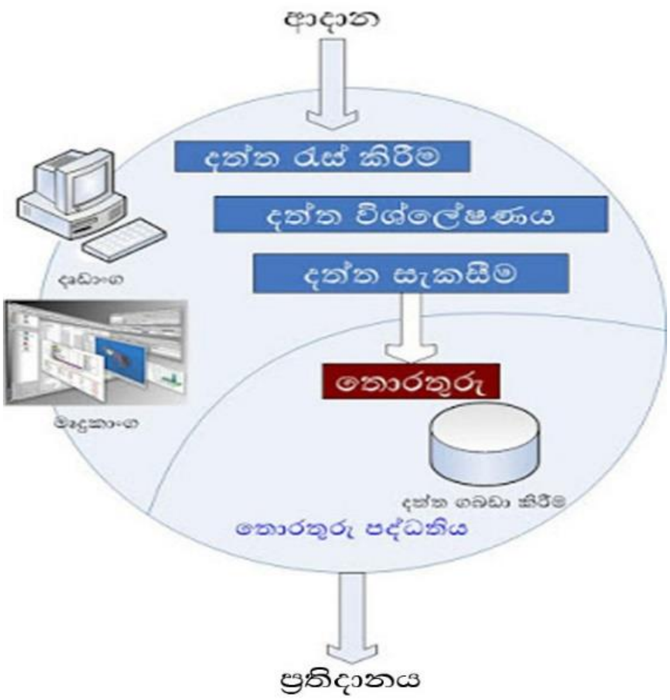
සජීවී හා භෞතික පද්ධති (Living and Physical System)

මෙය ස්වභාවික පද්ධති යටතේම පවතින පද්ධති විශ්ශෙයක් ලෙස ගත හැක.ස්වභාවික පද්ධති යටතේ ඇති ජීවී වස්තූන්,පරිසර පද්ධති සහ ඒවා අතර සම්බන්දතාවය මෙයින් පිලිබිඹු කරයි.මෙවැනි පද්ධතියක් තුල ප්‍රධාන ලෙසම ශක්තිය බෙදී යමක් සිදුවේ.එය පද්ධතියේ සහ පරිසරයේ සමතුලිතතාවට මනා සේ පිටිවහලක් වේ.
භෞතික පද්ධතියක් යනු පරිසරයේ ස්පර්ශ කල හැකි තාත්වික පද්ධතීන් වේ. මෙම පද්ධති ගණයට ස්වභාවිකව පවතින භෞතික පද්ධති මෙන්ම මිනිසා විසින් සාදන ලද පද්ධතීන් ද අයත් වේ.එමෙන්ම මෙම පද්ධති වෙනස් කල හැකි පද්ධති සහ වෙනස් කල නොහැකි පද්ධති ලෙස ද වෙන් කල හැක. ස්වභාවික භෞතික පද්ධති වලට උදාහරණ ලෙස සෞරග්‍රහ මණ්ඩලය, සතුන්ගේ ආහාර ජීර්ණ පද්ධතිය වැනි දේ ගත හැක. මිනිසා විසින් සාදන ලද භෞතික පද්ධතීන් ලෙස යාන්ත්‍රික පද්ධති(මෝටර් රථ,යන්ත්‍ර සූත්‍ර වැනි දෑ), විද්‍යුත් පද්ධති(පරිගණක) සහ ප්‍රකාශ පද්ධති (කැමරා) ගත හැක.මෙයට අමතරව තව බොහෝ පද්ධති මෙම ගණයට වැටේ.මේවයේ සියලුම කොටස් මිනිසා විසින් සාදන ලද භෞතික,ස්පර්ශ කල හැකි කොටස් වේ.

7.2 මිනිසා විසින් නිර්මාණය කරන ලද විවිධ වර්ගයේ පද්ධති, ඒවායේ අරමුණු හා ක්‍රියාකාරීත්වය අනුව සංසන්දනය කර වෙනස හඳුනා ගැනීම.

7.2.1 තොරතුරු පද්ධති

මූලික වශයෙන් ගත් කල තොරතුරු පද්ධතියක් යනු මිනිසුන්,ක්‍රියාකාරකම් සහ තාක්ෂණයේ එකතුවකි. මෙමගින් තොරතුරු එක්රැස් කිරීම හෝ නැවත ලබා ගැනීම, සැකසීම, ගබඩා කිරීම හා බෙදා හැරීම යන කාර්යයන් සිදුකර මිනිසාගේ එදිනෙදා සිදුවන සියලු කටයුතු සිදුකර ගැනීම සඳහා දායක වේ. තොරතුරු පද්ධතියක් අපට ප්‍රධාන වශයෙන් කොටස් දෙකකට බෙදා දැක්විය හැකිය. එනම් පරිගණක පාදක වූ තොරතුරු පද්ධති (ටෙලර් යන්ත්‍ර ආදී) සහ පරිගණක තාක්ෂණය පාදක නොවන තොරතුරු පද්ධති (ජීවී හා භෞතික පද්ධති) ලෙසයි.



තොරතුරු පද්ධති සඳහා උදාහරණ

සුපිරි වෙළඳසැලක බිල්පත් නිකුත් කිරීමේ පද්ධතියක්

බැංකුවක/ මූල්‍ය සමාගමක ගිණුම් හිමියන්ගේ මූල්‍ය දත්ත පවත්වාගෙන යන පද්ධතියක්

1. පරිගණක තාක්ෂණය මත පදනම් නොවූ තොරතුරු පද්ධතීන් (Information systems not based on computer technology)

පරිගණක මෘදුකාංග හෝ දෘඩාංග වැනි තාක්ෂණික මෙවලම් භාවිතයෙන් තොරව නිර්මාණය වූ පද්ධතීන් මෙම වර්ගයට අයත් වේ. බොහෝ විට මේවා ස්වභාවික ජීවී පද්ධතීන් හෝ භෞතික පද්ධතීන් වේ.

උදා :- මානව ස්නායු පද්ධතිය, පරිසර පද්ධති

පරිගණකගත තොරතුරු පද්ධතියක පවත්නා අංග පහත සඳහන් පරිදි දැක්විය හැක.

- දෘඩාංග (Hardware)
- මෘදුකාංග (Software)
- ක්‍රියාකරුවන් (Operators)
- දත්ත (Data)
- කාර්ය පටිපාටි (Procedures)

2. පරිගණක තාක්ෂණය මත පදනම් වූ තොරතුරු පද්ධතීන් (Information systems based on computer technology)

කෘතිම පද්ධතියක් වන මෙය,පරිගණක මෘදුකාංග හා දෘඩාංග භාවිතයෙන් නිර්මාණය කරනු ලබන අතර මේවා සැලසුම් කිරීම (Planning), පාලනය කිරීම (Controlling), සමායෝජනය කිරීම (Coordination) සහ තොරතුරු පද්ධතීන් මගින් වැදගත් තීරන ගැනීම (Decision making) සිදු කරනු ලබයි.

උදා :- ස්වයංක්‍රීය ටෙලර් යන්ත්‍රය (Automated Teller Machine)

තොරතුරු පද්ධතියක ලක්ෂණ (Characteristics of an Information System)

- ඕනෑම තොරතුරු පද්ධතියක් සඳහා ආදාන හා ප්‍රතිදාන තොරතුරු ඇත.

- අදාන දත්ත තොරතුරු බවට සංවිධනය කිරීමේ හැකියාව ඇත.

- තොරතුරු විශ්ලේෂණය (Information Analysis) කර ඒ මගින් දැනුම (Knowledge) උකහා ගැනීමේ හැකියාව පවතී.

- පහසුවෙන් ප්‍රවේශ වීමේ හැකියාව (Accessibility) – පරිශීලනය කරන්නන් හට පහසුවෙන් ප්‍රවේශනය වීමේ හැකියාව හොඳ තොරතුරු පද්දතියක ලක්ෂණයකි.

- නිරවද්‍යතාවය (Accuracy) – තොරතුරු සකස්කිරීමේදී හා ඒවා ඉදිරිපත් කිරීමේදී නිවැරදි බව වැදගත් වේ. නිරවද්‍යතාවයෙන් අඩු තොරතුරු මගින් තීරන ගැනීමේදී ගැටළු මතුවේ.

- සරල බව (Simplicity) – මිනිසාගේ කටයුතු පහසුකර ගැනීම සඳහා නිර්මාණය කර ඇති බැවින් මේවා සරල විය යුතුයි.

- සුරක්ෂිතභාවය (Secure) – වැදගත් තොරතුරු වලින් යුක්ත නිසා මේවයේ ආදාන හා මෙහෙයුම් කටයුතු සිදු කිරීමට බලයලත් පරිශීලකයින් (Authorized users) අවශ්‍ය වේ.

තොරතුරු පද්ධති වර්ග (Information System Types)

පරිගණක තාක්ෂණය උපයෝගී කර නොගන්නා තොරතුරු පද්ධති භාවිතයේදී ඇතිවන ගැටළු නිරාකරණය කරගැනීම සඳහා මිනිසා විසින් පරිගණක තාක්ෂණය යොදාගන්නා තොරතුරු පද්ධති නිර්මාණය කරනු ලබයි. මෙම තොරතුරු පද්ධති නිපදවීමේදී සෑම විටම එක්තරා අරමුණක් හෝ අවශ්‍යතාවක් ඉටුකර ගැනීම සඳහා අවධානය යොමු කර ඇත. ඒ අතරින් පුද්ගල සම්බන්දතාවකින් තොරව ක්‍රියාත්මක වීම සඳහා ස්වයංක්‍රීය තොරතුරු පද්ධති නිපදවා තිබේ.

පහත දැක්වෙනුයේ මිනිසා විසින් නිපදවා ඇති තොරතුරු පද්ධති වර්ග කිහිපයකි.

- කාර්යාල ස්වයංකරණ පද්ධති (Office Automated Systems)
- ගනුදෙනු සැකසුම් පද්ධති. (Transaction Processing Systems)
- කළමනාකරණ සහයක පද්ධති
    - කළමනාකරණ තොරතුරු පද්ධති (Management Information Systems)
    - තීරණ සහාය පද්ධති (Decision Support Systems)
    - විධායක සහාය පද්ධති (Executive Support Systems)
- භූගෝලීය තොරතුරු පද්ධති (Geographical Information Systems)
- දැනුම් කළමනාකරණ පද්ධති (Knowledge Management Systems)
- අන්තර්ගත කළමනාකරණ පද්ධති (Content management Systems)
- ව්‍යවසාය සම්පත් සැලසුම් පද්ධති (Enterprise Resource Planning Systems)
- සුහුරු පද්ධති (Smart Systems)

කාර්යාලීය ස්වයංක්‍රියකරණ පද්ධති

මෙයින් සිදුවන්නේ අංකිත ආකාරයට නිර්මාණය කර ගත් ,එක්රැස් කරගත්, සමාලෝචනය කළ හා ගබඩා කරගනු ලැබූ ආයතනික දත්තයන් කිසියම් කාර්යයක් සඳහා යම්කිසි අරමුණක් මුදුන් පමුණුවා ගැනීමට උපයෝගී කර ගැනීමයි.

පැරණි ආයතන පද්ධතීන් ගත්විට ඒවායේ ප්‍රධානම කාර්යභාරය ඉටුකර ඇත්තේ යතුරු ලියනය,රෝනියෝ යන්ත්‍රය සහා ඡායා පිටපත් යන්ත්‍රය වැනි දේවල්. නමුත් අද වෙනකොට කාර්යාල පද්ධති වල තනිකරම වගේ භාවිතා කරන්නේ පහසු මෘදුකාංග (Word processing), විද්‍යුත් තැපැල (E-mail) හා ස්වර තැපැල (Voice mail) ආදියයි. මෙවන් දේ භාවිතය නිසා පද්ධතියක අඩංගු තොරතුරු ආකෘති ආකාරයට පරිවර්තනය කරලා සන්නිවේදනය කිරීමේ හැකියාව අද වන විට වර්ධනය වී ඇත.

ගණුදෙනු සැකසුම් පද්ධති

අපි තොරතුරු තාක්ෂණයේදී ගණුදෙනුවක් වශයෙන් සලකන්නේ දත්ත සමුදායක් තොරතුරු පද්ධතියක් සමඟ බාහිරව හෝ අභ්‍යන්තරව සිදුවන සන්නිවේදනයකදී අනුක්‍රමික වශයෙන් හුවමාරු වන වැඩ ඒකකයන්

උදා :- බැංකු කටයුතු

මේ අයුරින් ගණුදෙනු සැකසීමක් සිදුකරනු ලබන්නේ පරිගණක පද්ධතියට අදාල පරිගණක දත්ත ගබඩාවක් හෝ ගොනු ගබඩාවක් ආශ්‍රයෙන්ය. එමෙන්ම ගණුදෙනු සකස්කිරීම් පද්ධතීන් සුවිශේෂී ක්‍රියාකාරකම් සමගින් ගොඩ නැගී ඇත.

1.පරමාණුකතාවය (Atomicity) - මෙහිදී ගණුදෙනු සකස් කිරීමකදී එය සම්පූර්ණයෙන් සිදුවීම හෝ සිදු නොවීමට වග බලාගනී.

2. සංස්ථිතික (Consistency) - මෙමගින් ගණුදෙනුවේ නිවැරදිභාවය තහවුරු විය යුතුය.

3. හුදකලාබව (Isolation) - මෙහිදී ගණුදෙනු 2ක් එකපාර සිදු නොවෙන්න වගබලා ගැනීමක් සිදු වේ.එකම අවස්ථාවක සිදුවුවත් එක් එක් ගණුදෙනුව යම් කිසි ගණුදෙනුවකට පෙර හෝ පසුව සිදු වේ.

4. කල්පැවත්ම (Durability) - එක් ගණුදෙනුවක් සාර්ථකව සම්පූර්ණ වූ විට එය නැවත ඇණහිටීමකට පත් නොවීමට මෙමගින් වග බලා ගනී.

ගණුදෙනු සකස්කිරීම් පද්ධතියේ විශේෂාංග

1. ඉක්මන් ප්‍රතිචාරය - පාරිභෝගිකයන් දිගුකාලයක් රඳවා නොගැනීම.

2. විශ්වාසනීයත්වය - ගණුදෙනුකරුවන් පද්ධති සමඟ සිදුකරන ගණුදෙනු වලදී වැරදීම් අපේක්ෂා නොකරයි.ඒ වගේම මේවා පද්ධති ආරක්ෂක සංවිධානයකින්ද ආපදා පිළියම් ඒකක වලින්ද සමන්විත විය යුතුය.

3. ස්ථිරබව - සෑම ගණුදෙනුවක්ම පුද්ගලයා හෝ තරාතිරම තීරණය කිරීමකින් තොරව එකාමෙන් කටයුතු කළ යුතුය.

4. පාලිතබව - සංවිධානය වූ කාර්යයන් සඳහා සහයෝගය දැක්වීමට පාලනයකින් යුක්තව සකස් වී ඇත.

කළමනාකරණ සහාය පද්ධති (Management Support Systems – MSS)

මේ යටතේ ප්‍රධාන කොටස් තුනක් පිළිබඳව සාකච්ඡා වේ.

1.කළමනාකරන තොරතුරු පද්ධති (Management Information Systems – MIS)
2.තීරණ සහාය පද්ධති (Decision Support Systems – DSS)
3.විධායක සහාය පද්ධති (Executive Support Systems –MSS)

කළමණාකරන තොරතුරු පද්ධති (Management Information Systems – MIS)

කළමණාකරන තොරතුරු පද්ධතියක් මගින් ආයතනයකට අවශ්‍ය දත්ත (උදා :- සේවක වැටුප්, වියදම්, ආදායම් සහා විකුණුම් යනාදියයි.) දත්ත සමුදායක එහෙම නැත්නම් Database එකක සකස් කිරීම සිදුකළ හැකි අතර මේ අයුරින් දත්ත සකස්කර කළමණාකරන කටයුතුවලට අවශ්‍ය තොරතුරු ප්‍රතිදානය කර ලබා ගන්නා තොරතුරු ආයතනයක කළමණාකරුවකුට තමන්ගේ ආයතනයේ ප්‍රගතිය, ඒ වගේම පසුබෑම් වගේ දේවල් ගැන දැනුම ලබාගැනීමට බෙහෙවින් වැදගත් වෙයි.

මේවා තොරතුරු මත පදනම් වී ඇති නිසා අවශ්‍ය තීරණ ගතහැකි අතර මෙවැනි කළමණාකරන තොරතුරුවලට ආයතනයේ වාර්ෂික වෙළදාම් රටාව, වියදම් හා ආදායම් විස්තර, නව සේවක වැටුප් වැඩිවීමේ රටාව වැනි දේ සැළකිය හැකිය.

තීරණ සහායක පද්ධති (Decision Support Systems – DSS)

තීරණ සහායක පද්ධතිය ඔවුන්ගේම තීරණ ලබා දීමක් සිදු නොකරන අතර ඒ වෙනුවට සිදුවන්නේ ආයතනයක කළමණාකරුවෙකුට බුද්ධිමය තීරණ ගන්න ඒ අවශ්‍ය උදව් උපකාර ලබාදෙන එකයි. එමෙන්ම මෙහිදී උපකාර කරන්නේ හැම විටම තීරණ වෙනස් කිරීමට නොවන අතර උචිත අවස්ථාවේදී නිවරදි තීරණ ගැනීමටය..

විධායක සහාය පද්ධති (Executive Support Systems –MSS)

විධායක සහාය පද්ධතියක් යනු කිසියම් සංවිධානයක දත්ත ඵලදායී ලෙස සාරාංශ ගත කිරීම සඳහා ඉඩ ප්‍රස්ථාව සලසන වාර්තාකරන මෙවලමකි. මෙම වාර්තා සාමාන්‍යයෙන් විධායක මට්ටමේ පාලකයන් විසින් ඉක්මන් පරිශීලනය උදෙසා ලබා ගනී.

දැනුම් කළමනාකරණ පද්ධති (Knowledge Management System)

ආයතනයක් තුළ භාවිතවන විවිධ පරාසයන්හී ක්‍රියාකාරකම් හඳුනාගැනීම, නිර්මාණය, එළිදැක්වීම, බෙදා හැරීම සහ ඒවායේ දර්ශනයන් සහ පළපුරුදු විවිධ අවශ්‍යතාවන් සඳහා යොදාගැනීම මෙමඟින් සිදුවේ. මෙවැනි දර්ශන සහ පළපුරුදු තනි පුද්ගලයෙකු තුළ හෝ ආයතන ක්‍රියාදාමයන් සමඟ ඒකාබද්ධ වී පැවතිය හැකි අතර දැනුම ලබාගැනීම සඳහා උපයෝගී වේ.

අන්තර්ගත කළමනාකරණ පද්ධති (Content Management System)

නිතර භාවිතා වන්නේ කර්මාන්ත සඳහා අවශ්‍ය ප්‍රලේඛන (documentation) ගබඩා කිරීම, පාලනය කිරීම, අනුවාද සැකසීම හා ප්‍රකාශයට පත් කිරීමටය. මෙම ප්‍රලේඛන ලෙස හඳුන්වනු ලබන්නේ ප්‍රවෘත්ති, ව්‍යවස්ථාවලි, කාර්ය සංග්‍රහ, තාක්ෂණික කාර්ය සංග්‍රහ, විකිණුම් මාර්ගෝපදේශ, අළෙවි කරන පොත් පිංච යනාදිය වේ. මෙයට සමාන වෙනත් පද්ධතියක් ද දැක්විය හැක. එනම් ලේඛන කළමනාකරණ පද්ධතිය වේ.

ව්‍යවසාය සම්පත් සැලසුම් පද්ධති (Enterprise Resource Planning Systems)

ව්‍යාපාරයක සියලුම සම්පත්, තොරතුරු සහ කාර්යයන් බෙදා දෙන ලද (shared) දත්ත සමුදායක් මඟින් පාලන කිරීමට හා සම්බන්ධීකරණය කිරීමට උපකාරීවන පුළුල් ආයතනික පද්ධතියකි.

සුහුරු පද්ධති (Smart Systems)

සංවේදනය, ක්‍රියාත්මක කිරීම හා පාලනය මගින් පවතින දත්ත භාවිතා කරමින් අනාවැකි පැවසීම මෙන්ම අනුවර්ති ආකාරයෙන් තීරණ ගැනීම මෙමගින් සිදුවේ. ජාලකරණ හැකියාවන් භාවිතා කරමින් තනිව ක්‍රියාත්මක කළ හැකි කටයුතු සඳහාද භාවිතා කළ හැක.

7.3 විවිධ තොරතුරු පද්ධති සංවර්ධන ආකෘති හා ක්‍රමවේද.

තොරතුරු පද්ධති මිනිසුන් විසින් පරිගණක භාෂා උපයෝගී කර ගනිමින් නිර්මාණය කරන ලද ඒවා වන අතර මේ තුළින් එවැනි තොරතුරු පද්ධති නිර්මාණය සඳහා භාවිතා කරන ක්‍රමවේද පිළිබඳව පහත දැක්වේ.

7.3.1 පද්ධති සංවර්ධන ජීවන චක්‍ර (SDLC) ආකෘති.

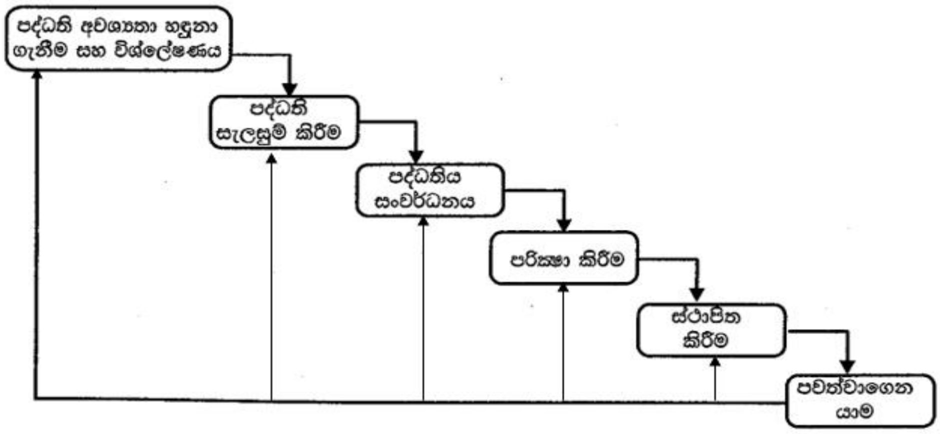
පරිගණකගත තොරතුරු පද්ධතියක් නිර්මාණය කිරීමේදී සිදුකළ යුතු කාර්යයන් ගණනාවක් පවතින අතර එම කාර්යයන් පිළිවෙලින් හඳුන්වා දී ඇති ආකෘතිය පද්ධති සංවර්ධන ජීවන චක්‍රය ලෙස හඳුන්වන අතර ඒ මගින් තොරතුරු පද්ධතියක් සැකසීමේදී ආරම්භයේ සිට අවසානය දක්වා කළයුතු කාර්යයන් දක්වා ඇත. ඒ අනුව තොරතුරු පද්ධති ආකෘතියක් යනු මෘදුකාංග සංවර්ධන ක්‍රියාවන්, මෘදුකාංග නිමැවුම් හා ඒ හා බැදුණු මානව සම්පත් වලින් සැදුම් ලත් සමස්ත මෘදුකාංග සංවර්ධන පිළිවෙතයි.
මෙම චක්‍රය තුළ සඳහන් කාර්යයන් අනුගමනය කරන ආකාරය අනුව ආකෘති ගණනාවක් අපට හඳුනා ගත හැකිය.

- දිය ඇලි ආකෘතිය (Waterfall Model)
- සර්පිල ආකෘතිය (Spiral Model)

- සුවලාා ආකෘතිය (Agile Model)
- මූලාකෘතිකරණ ආකෘතිය (Prototype Model)
- සීඝ්‍ර යෙදවුම් සංවර්ධන ආකෘතිය (RAD- Rapid Application Development Model)

දියඇලි ආකෘතිය (Waterfall Model)

දියඇලි ආකෘතිය යනු සරල රේඛීය ආකාරයකට තොරතුරු පද්ධතියක් සංවර්ධනය කිරීමේ ආකෘතියයි. මෙහි මුල් ආකෘතිය 1970 දී W.W.Royce විසින් ඉදිරිපත් කරන ලදී. දියඇලි ආකෘතියේ අඩංගු මූලික පියවර වන්නේ;



1. ගැටළුව විශ්ලේෂණය කිරීම
2. පද්ධතිය සැලසුම් කිරීම
3. පද්ධතිය ගොඩනැගීම.
4. පද්ධතියේ ක්‍රියාකාරීත්වය පරීක්ෂා කිරීම
5. පද්ධතිය ස්ථාපිත කිරීම.
6. පද්ධතිය පවත්වාගෙන යාම

දියඇලි ආකෘතියේ මෙම පියවර ඉහත දැක්වෙන ආකාරයට රූපසටහනක් ආකාරයෙන් ඉදිරිපත් කල හැක. මේ ආකෘතියට අනුව එක් පියවරක වලංගුතාව හෝ සාර්ථකත්වය අනුව ඉදිරි පියවර සඳහා යොමු විය හැකිය. එසේ නොවුනහොත් මතු වන එම පියවර පුනරාවර්තනය කිරීම සිදු කෙරේ. මෙම ක්‍රමවේදයට අනුව තොරතුරු පද්ධතිය සංවර්ධනය නොනවතින ක්‍රියාවලියකි. එය වඩාත් ගැලපෙන්නේ අවශ්‍යතා හොඳින් හඳුනා ගත් තොරතුරු පද්ධති සංවර්ධනය කිරීමටයි.

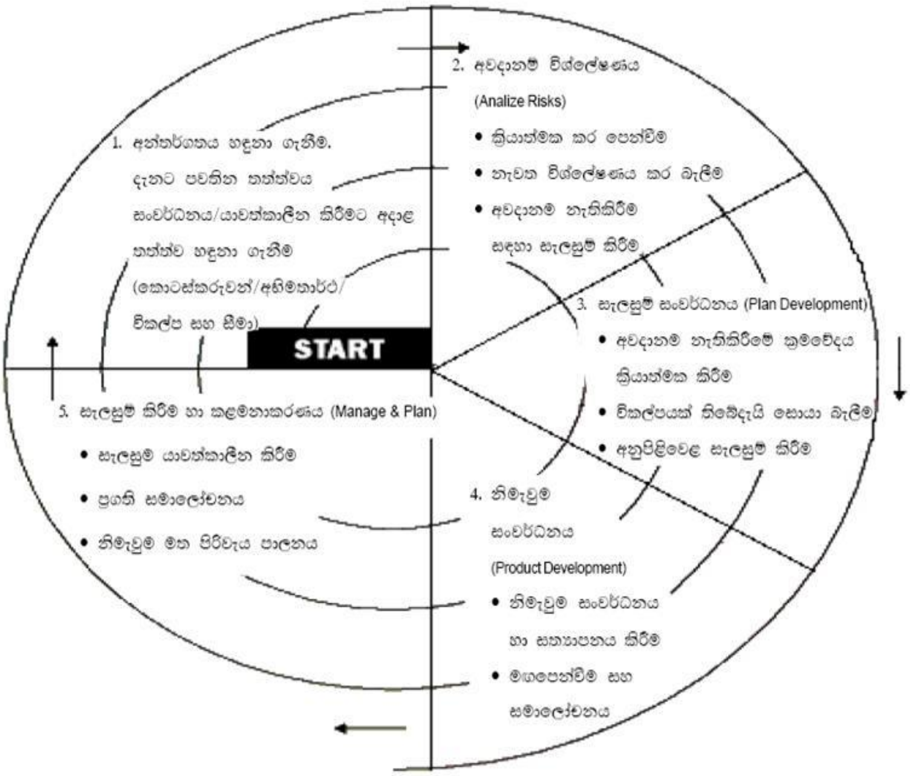
දියඇලි ආකෘතියෙහි අවාසිද ඇත. එනම්;

- සබැලෝකයේ තොරතුරු පද්ධති ව්‍යාපෘති ක්‍රියාත්මක වීමේදී සැම විටම රේඛීය පියවරන් ඔස්සේ සිදු නොවන නිසා මෙම ආකෘතිය භාවිත කල නොහැක.
- සේවාදායකයාගේ සියලු අවශ්‍යතා මොනවාදැයි ව්‍යාපෘති කණ්ඩායම හඳුනාගෙන නොමැති වීම.

අවසාන නිමැවුම ලබාගැනීමට ගතවන කාලය අවිනිශ්චිත වීම හා සේවාදායකයාට නිමැවුම දැකගැනීමට හැකි වන්නේ අවසානයේදී බැවින් එය ඔහු බලාපොරොත්තු නොවූ එකක් විය හැකි වීම.පියවර ඉදිරියට ගෙන යා හැක්කේ පියවරෙන් පියවර බැවින් ව්‍යාපෘතිය ඉදිරියට ගෙන යාමට එක් පියවරක් සම්පූර්ණයෙන්ම අවසන් කල යුතු වීම හේතුවෙන් ව්‍යාපෘති කණ්ඩායමේ එක් එක් පියවර සකස් කරන සාමාජිකයන්ට අනවශ්‍ය ලෙස බලා සිටීමට සිදු වීම.

සර්පිල ආකෘතිය (Spiral Model)

1988 දී Boehm විසින් ඉදිරිපත් කරන ලද මෙම ආකෘතියට අනුව තොරතුරු පද්ධති වෙළුම් ලෙස ඉතා වේගවත්ව සංවර්ධනය කරනු ලබයි. සර්පිල ආකෘතිය ක්‍රියාකාරී රාමු හෙවත් කාර්යය කලාප කිහිපයකට බෙදා ඇත. එම කාර්යය කලාප හදුනා ගැනීමේදී පහත දැක්වෙන කරුණු වෙත අවධානය



යොමු කිරීම වැදගත් වෙයි.

- සේවාදායකයා හා නිමැවුම සංවර්ධනය කරන්නා අතර ඵලදායී සන්නිවේදනයක් ගොඩනැගීමේ අවශ්‍යතාව හදුනා ගැනීම.
- සම්පත් අර්ථ දැක්වීම, කාල සීමාවන් නිර්ණය කිරීම සහ ව්‍යාපෘතියට අදාළ තොරතුරු නිර්ණය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය කාර්යය නිර්ණය කිරීම.
- අවදානම් විශ්ලේෂණය කාර්යය තක්සේරු කිරීමේදී තාක්ෂණික අවදානම හා කළමනාකරණ අවදානම යන දෙකම සැලකිල්ලට ගත යුතුය.
- යෙදවුම් නියෝජනයන එකක් හෝ වැඩි ගණනක් නියෝජනය සඳහා ඉංජිනේරු සභය අවශ්‍ය වෙයි.
- ගොඩ නැගීමේ හා නිදහස් කිරීමේ කාර්යය සඳහා ගොඩ නැගීම, පරීක්ෂා කිරීම පිහිටුවීම සහ පරිශීලක උපක්‍රම සැපයීම අවශ්‍ය වේ.
- පිහිටු වීම් ක්‍රියාත්මක කරන අවධියේදී සහ නිර්මාණකරන ඉන්ජිනේරු අවධියේ දී ඒ මත පදනම් වූ පරිශීලක ප්‍රතිපෝෂක අවශ්‍ය වේ.

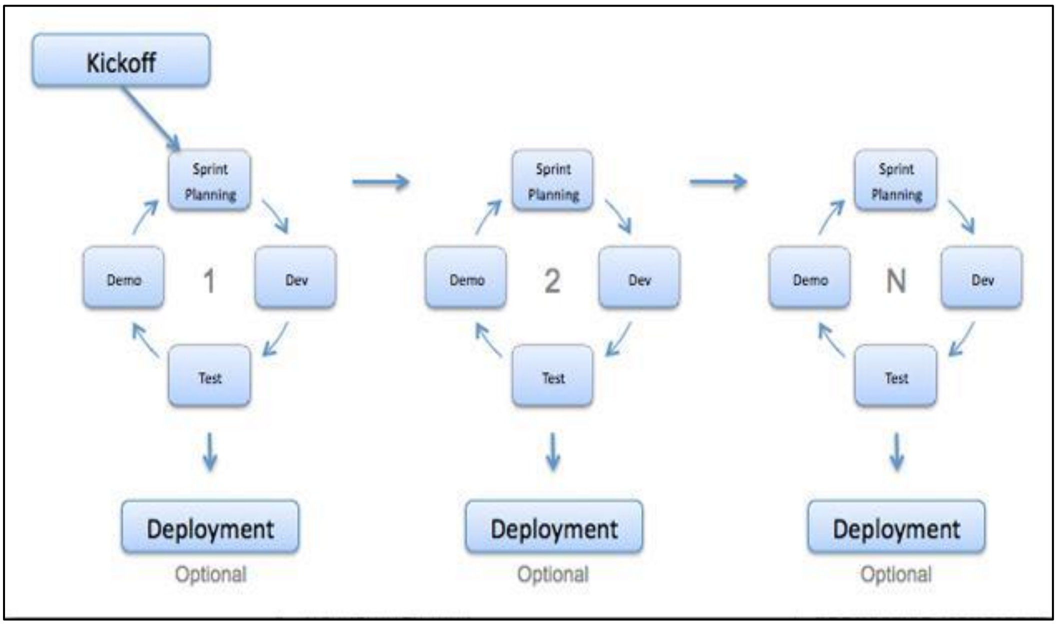
සුචලාස ආකෘතිය (Agile Model)

තොරතුරු පද්ධතියක් සංවර්ධනය කිරීමේදී එම පද්ධතියේ පැවතිය යුතු කාර්යබද්ධ අවශ්‍යතා සියල්ල මුලින්ම හඳුනාගැනීමට නොහැකි බව උපකල්පනය කර සංවර්ධන කාර්යය සිදුකරන අතරතුර එම අවශ්‍යතා හඳුනා ගනිමින් පද්ධතිය සංවර්ධනය කිරීම මෙමගින් සිදුවේ. වර්තමානයේ ඉතා ජනප්‍රිය සංවර්ධන ආකෘතියක් වන මෙය අවශ්‍යතා ස්ථාවර හෝ වෙනස්වන ඕනෑම ආකාරයක පද්ධතියක් නිර්මාණය කරගැනීම සඳහා භාවිතා කළ හැකි සංවර්ධන ආකෘතියකි. පද්ධතියේ කාර්යයන්

කොටස්වලට වෙන් කර නිශ්චිත කාල පරාසයක් අනුව සංවර්ධනය කරන කොටස් ස්ථාපිත කිරීම මගින් එය භාවිතා කිරීමට ඉඩ සලසා දීමත් සිදුකරනු ලබයි.

සුවලා්‍ය ආකෘතියේ වාසි.

- පද්ධතිය සංවර්ධනය ආරම්භ කර කෙටි කලක් තුළ පරිශීලකයින්ට මෘදුකාංගයේ කොටස් භාවිතා කිරීමට ඉඩ සැලසීම මගින් ඔවුන්ට නව පද්ධතිය පිළිබඳව අවබෝධයක් ලබා දීම.
- කාර්යය බද්ධ අවශ්‍යතා හඳුනා ගනිමින් නැවත නැවත සංවර්ධනය කිරීමට යොමු වීම මගින් පරිශීලක අවශ්‍යතා නිසි පරිදි හඳුනාගැනීමට හැකිවීම .



මූලාකෘතිකරණ ආකෘතිය (Prototype Model)

යෝජිත තොරතුරු පද්ධතියට අදාළ දළ ආකෘතියක් පරිගණක භාවිතයෙන් නිර්මාණය කිරීම මූලාකෘතියක් ලෙස හැඳින්වෙන අතර මෙමගින් පද්ධතියේ ක්‍රියාකාරීත්වය හඳුනාගැනීමට හැකි වේ. මූලාකෘතියක් තුළින් පද්ධතියේ සමස්ථ ක්‍රියාකාරීත්වය එහි අවසානය දක්වා නිර්මාණය කිරීමක් බොහෝ විට සිදු නොවන අතර මෙමගින් පද්ධතියේ ක්‍රියාකාරීත්වය පිළිබඳව පරිශීලකයාට මූලික අවබෝධයක් ලබා දීමෙන් පරිශීලකගේ අදහස් හා යෝජනා හඳුනාගෙන තොරතුරු පද්ධතිය සාර්ථක කරගැනීමට පසුබිමක් සැකසේ.

මූලාකෘති නිර්මාණය කිරීමේ වාසි

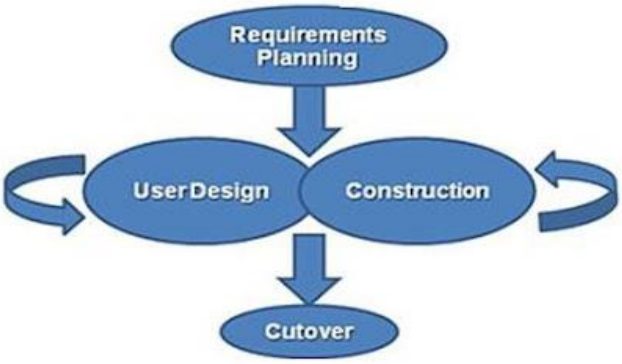
- යෝජිත පද්ධතිය පිළිබඳව ආරම්භයේදීම හා ඉක්මනින් පරිශීලක අදහස් ලබාගැනීමට ඇති හැකියාව.
- මුල්කාලයේදීම පද්ධතියට අදාළ ගැටළු හඳුනා ගැනීමට ඇති හැකියාව
- විධිමත්ව කාර්යයබද්ධ අවශ්‍යතා හඳුනා ගැනීමට ඇති හැකියාව

ශීඝ්‍ර යෙදවුම් සංවර්ධන ආකෘතිය (Rapid Application Development)

අතිශය කෙටි සංවර්ධන චක්‍රයක් සහිත රේඛීය මෘදුකාංග සංවර්ධන ක්‍රියා පිළිවෙතක් සහිත ආකෘතියකි. අවශ්‍යතා හොඳින් පවතී නම් මෙම ආකෘතිය භාවිතයෙන් වේගවත් ලෙස එනම් දින 60-90 අතර මෘදුකාංග සංවර්ධනය කර ගත හැකිය. ශීඝ්‍ර යෙදවුම් සංවර්ධන ක්‍රියාවලියේ රූපසටහන දක්වා ඇත.

මෙහි ප්‍රධාන අවස්ථා 05ක් හඳුනාගත හැකිය.

1. ව්‍යාපාරික
2. දත්ත
3. ක්‍රියාවලි
4. යෙදවුම්
5. පරීක්ෂා කිරීම්



7.3.2 පද්ධති සංවර්ධන ක්‍රමවේද

පද්ධති සංවර්ධනය කිරීම සඳහා මූලික වශයෙන් ව්‍යවහාරයේ පවතින් ප්‍රධාන ක්‍රම දෙකක් පවතී. ඒවා නම් ව්‍යුහගත ක්‍රමවේදය (Structured Method) හා වස්තු නැඹුරු ක්‍රමවේදයයි (Object Oriented Method).

ව්‍යුහගත ක්‍රමවේදය (Structured Method)

ව්‍යුහගත ක්‍රමවේදයට අනුව කිසියම් තොරතුරු පද්ධතියක් නිර්මාණය කරනුයේ එහි ක්‍රියා (functions) මුල් කර ගනිමිනි. එබැවින් මෙම පද්ධති සංවර්ධනය තුල ක්‍රියා නැබුරු (function oriented) සංවර්ධන පිළිවෙතක් අනුගමනය කරනු ලබයි. මෙහිදී පද්ධති විශ්ලේෂණ ක්‍රියාවලියේදී පද්ධතියේ ප්‍රධානතම ක්‍රියාවන් (high level functions) මුලින් හදුනා ගන්නා අතර අනතුරුව ඒවා වඩාත් සවිස්තරාත්මක ක්‍රියාවන් (functions) බවට වියෝජනය (decompose) කරනු ලබයි. පසුව මෙම සවිස්තරාත්මක ක්‍රියාවන් පද්ධතියේ ව්‍යුහයට අනුරූපණය (map) කරනු ලබයි. මෙම ක්‍රමවේදය තුළ දී පද්ධති ප්‍රවර්ධන ව්‍යාපෘතියක් කොටස් කිහිපයකට වෙන් කර දැක්විය හැක.

1. මොඩියුල හෙවත් ඒකක (Module)
2. අදියර (Stage)
3. පියවර (Steps)
4. කාර්යයන් (Tasks)

ව්‍යුහගත පද්ධති විශ්ලේෂණය හා නිර්මාණ ක්‍රමවේදයේ අරමුණු

- ව්‍යාපෘති කළමනාකරණය පහසු කරවීම. (අදියරෙන් අදියර ප්‍රවර්දනය වන මොඩියුල පැවතීම මගින්.)
- පුහුණු නුපුහුණු සියලුම කාර්ය මණ්ඩලයෙන් උපරිම ප්‍රයොජනය ලබා ගැනීම.
- එක් එක් අදියරේදී පළමුව පුහුණු ශ්‍රමිකයින් භාවිත කර නුපුහුණු ශ්‍රමිකයින්ට අදාල කාර්යන් පුහුණු කිරීම හා පසුව ඔවුන්ගේ අධීක්ෂණය යටතේ එම එක් එක් අදියර සඳහා නවකයින් යෙදවීමට හැකිවීම මගින්.
- තත්වයෙන් උසස් තොරතුරු පද්ධති ප්‍රවර්ධනය කිරීම. (අදියරෙන් අදියර ක්‍රමානුකූලව සිදුවන ප්‍රවර්ධනයක් බැවින්)
- කාර්ය මණ්ඩලයේ අඩුවක් සිදුවුවත් ව්‍යාපෘතිය අකණ්ඩව සිදුකල හැකි වීම.
- එක් කාල ප්‍රන්තරයකදී කාර්යමණ්ඩලය එක නිශ්චිත අදියරක සේවය සැපයීම නිසා. එනම් එක් නිශ්චිත කාල ප්‍රාන්තරයකදී එකිනෙකට බහිෂ්කාර නොවන අදියරයන් කිහිපයක සේවකයන් සේවය සපයන්නේ නම් එක් අදියරක සේවය කරන්නෙකුගේ අඩුවීම අනික් අදියරයන්ගේ වැඩකටයුතු කරගෙන යාමටද බාධාවක් විය හැකි නමුත් මෙහිදී එක කාල ප්‍රන්තරයකදී සිදුකෙරෙනුයේ එක් අදියරක් පමණක් බැවින් කාර්යමණ්ඩලයේ අඩුවීම විශාල ලෙස ව්‍යාපෘතියේ ඉදිරි ගමනට බලපෑමක් එල්ල නොකරයි.
- ව්‍යාපෘතියේ නියුතු පිරිස අතර මනා සන්නිවේදනයක් ගොඩනැගීම හා ව්‍යාපෘති සඳහා පරිගණක ආශ්‍රිත මෘදුකාංග පද්ධති භාවිතයට ගත හැකි වීම.

ව්‍යුහගත පද්ධති විශ්ලේෂණය සහ නිර්මාණ ක්‍රමවේදය ප්‍රධාන පියවර 7 කින් නිරූපනය කලහැකිවේ .

1. ශක්‍යතාව පරික්ෂා කිරීම.
2. පවතින පරිසර තත්වයන් ගවේෂණය කිරීම.
3. විකල්ප ව්‍යාපාර පද්ධති ගොඩනැගීම.
4. අවශ්‍යතා නිර්වචනය කිරීම.
5. විකල්ප තාක්ෂණික පද්ධති ගොඩනැගීම.
6. ආර්ථික සැලසුම් නිර්මාණය කිරීම.
7. භෞතික සැලසුම් නිර්මාණය කිරීම.

වස්තු නැඹුරු ක්‍රමවේදය (Object Oriented Method)

වස්තු නැබුරු ක්‍රමවේදය යනු තොරතුරු පද්ධතියක් ඉදිරිපත් කල යුතු ගැටලුවේ පවතින වස්තූන් (objects) හා ඒවායේ අන්තර්ක්‍රියා (relationship) හඳුනාගනිමින් පද්ධති සංවර්ධනය කිරීමේ ක්‍රමවේදයකි. මෙහිදී ගැටලුවේ පවතින වස්තූන් මූලිකව හඳුනාගෙන වර්ග කරගනු ලබයි. සමජාතීය වස්තූන් එක කුලකයකට ඇතුලත් කරගත් හැකි පරිදි ආකෘතින් නිර්මාණය කරගනු ලබන අතර ඒවා පන්ති ලෙස හඳුන්වයි. මෙවැනි පන්ති (classes) පාදක කර ගනිමින් අපට විවිධ වූ වස්තු බිහි කරගත හැකි අතර එම විවිධ වූ වස්තු එකිනෙක අතර ගැටලුවේ ස්වභාවය අනුව ඇති කර ගන්නා සම්බන්ධතා මත පද්ධතියේ ක්‍රියාකාරීත්වය ඇති වේ. මෙම ක්‍රමයට අනුව විශ්වසනීයව නඩත්තු කර හැකි, මෘදුකාංග සැලසුම් වැඩිදියුණු කෙරීම සඳහා භාවිත කල හැකි මූලධර්ම තුනක් පවතී.

1. වියුක්තීකරණය (Abstraction) - වස්තු යනු සබැ ලෝකයේ වෙන් කර දැක්විය හැකි කොටසකි. එනම් උපුටා දැක්විය හැකි කොටසකි. ඒවා බොහෝ විට නඩත්තු කල හැකි ඒවා මෙන්ම නැවත භාවිතා කිරීමද කල හැකිය.
2. සංශිප්තකරණය (Encapsulation) - නඩත්තු කිරීමේ ක්‍රියාව වැඩි දියුණු කර ගැනීම සඳහා වස්තු අභ්‍යන්තර අන්තර්ගතය අනෙකුත් උපාංගයන්ගෙන් සඟවා තබා ගැනීම සංශිප්තකරනයි.
3. ප්‍රවේණිය (Inheritance) - වස්තු නැවත භාවිතයට අනුබල දීම සඳහා පන්ති අනුපිළිවෙලක් සහිතව වස්තු සංවිධානය කිරීම ප්‍රවේණිය ලෙස හඳුන්වයි.

7.4 ව්‍යුහගත පද්ධති විශ්ලේෂණය හා නිර්මාණ ක්‍රමවේදය.

7.4.1 ව්‍යුහගත පද්ධති විශ්ලේෂණය හා නිර්මාණ ක්‍රමවේදය හැදින්වීම.

තොරතුරු පද්ධතියක් ප්‍රවර්ධනයේදී අනුගමනය කලයුතු නිසි ක්‍රමවේදයන් හඳුන්වා දෙනු ලබන සාම්ප්‍රදායික මෙන්ම නූතන ක්‍රමවේදයන් බොහොමයක් පවතී. ඒ අතුරින් බහුලව ප්‍රචලිත වී ඇති සම්ප්‍රදායික ක්‍රමවේදයක් ලෙස ව්‍යුහගත පද්ධති විශ්ලේෂණය සහ නිර්මාණ ක්‍රමවේදය (SSADM) හඳුන්වාදිය හැක . ප්‍රධාන වශයෙන් ඕනෑම තොරතුරු පද්ධති ප්‍රවර්ධන ක්‍රමවේදයක මෙන්ම ව්‍යුහගත පද්ධති විශ්ලේෂණය සහ නිර්මාණ ක්‍රමවේදයේ ද දැකිය හැකි මූලික ලක්ෂණ ද්විත්වයක් පවතී.

1.) තොරතුරු පද්ධතියක් ප්‍රවර්ධනයේදී පවතින සංකීර්ණ බව අවම කිරීම සඳහා පියවරෙන් පියවර සරල අවස්ථාවේ සිට සංකීර්ණ අවස්ථාව දක්වා ක්‍රමානුකූලව පද්ධතිය ගොඩනැංවීම (Step by Step Process).

මෙය පහදා ගැනීම සඳහා ගොඩනැගිල්ලක් නිමවීමේදී අනුගමනය කරනු ලබන පියවර සලකා බැලිය හැක. මෙහිදී පළමුව ගොඩනැගිල්ල සැකසීමට සුදුසු භූමියක් වෙන්කරගනු ලබන අතර දෙවනුව පිඹුරුපත් සකසනු ලබය්. ඉන් අනතුරුව පාදම සකස්කිරීමත් , අනතුරුව බිත්ති බැදීමත් සිදුකර අවසානයේ වහලය සෙවිලිකිරිම සිදුකරනු ලබය්. මේ අයුරින්ම තොරතුරු පද්ධතියක්

ප්‍රවර්ධනයේදී ද මෙලෙස අදියරෙන් අදියර ක්‍රමානුකූලව ප්‍රවර්ධනය සිදුකිරීම මගින් සංකීර්ණ බව අවම කරගැනීමට හැකිවනු ඇත.

2.) ව්‍යාපෘති කලමනාකරණය පහසුවන ආකාරයේ සැකිල්ලක්(Structure) සහිත ක්‍රමවේදයක් වීම.
මෙය අදියරෙන් අදියර ක්‍රමානුකූලව ප්‍රවර්ධනය සිදුකිරීමේ ක්‍රමවේදයක් වීම හේතුවෙන් එය ව්‍යාපෘති කළමනාකරණය සැලකිය යුතු ලෙස පහසු කරවීමට දායක වේ.

SSADM ක්‍රමවේදයට අනුව පද්ධති ප්‍රවර්ධන ව්‍යාපෘතියක් මොඩියුල (Module) කිහිපයකින් සමන්විත වන අතර එම මොඩියුල තවදුරටත් අදියර(Stages), පියවර(Steps), කාර්යන්(Tasks) ලෙස කොටස් වලට බෙදා දැක්විය හැකි වේ.

SSADM හි භාවිත වන ඉතා වැදගත් තාක්ෂණික ක්‍රම (technologies) ත්‍රිත්වයක් වේ.

1.) තාර්කික දත්ත මත පදනම්ව ආකෘති නිර්මාණය (Logical Data Modeling)

මෙහිදී පද්ධතියේ පවතින ඒකක(Entities) හඳුනාගෙන ඒවායේ අන්තර්ගතය නිර්ණය කිරීම හා ඒකක(Entities) අතර පවතින අන්තර් සම්බන්දතාවයන් නිරූපනය වන සේ රූසටහන් (Diagrams) නිර්මාණය කිරීම සිදුකරනු ලබයි.

2.) දත්ත ප්‍රවාහ මත පදනම්ව ආකෘති නිර්මාණය (Data Flow Modeling)

මෙහිදී පද්ධතිය තුල දත්ත හුවමාරු වන ආකාරය රූසටහන්(Diagrams) මගින් නිරූපනය කිරීම සිදු කරනු ලබයි.

3.) වස්තු-සිදුවීම් මත පදනම්ව ආකෘති නිර්මාණය (Entity Event Modeling)

මෙහිදී පද්ධතිය තුල දත්ත – කාලය සමග වෙනස්වීම රූසටහන්(Diagrams) මගින් නිරූපනය කිරීම සිදු කරනු ලබයි.

ඉහත දක්වනු ලැබූ කොටස් ත්‍රිත්වයම පද්ධතිය පිලිබඳව වෙනස් වූ දෘෂ්ටිකෝණ 3 කින් තොරතුරු, පද්ධතිය ප්‍රවර්ධනය කරන්නන් වෙත ලබා දෙනු ලැබේ. එය ඉතා උසස් තත්වයෙන් යුත් අවසාන නිමවුමක්කරා යාමට විශාල රුකුලක් ලෙස හැදින්විය හැකි වේ. SSADM ක්‍රමවේදය පද්ධතියක් ශක්‍යතා අධ්‍යයන මට්ටමේ සිට භෞතික සැලසුම් නිමැවුම දක්වා සෑම අදියරක්ම එක් අදියරකින් අනික් අදියරට ගලායනසේ නිර්මාණය වී ඇති අතර මෙය දියඇලි ආකෘතියට යම් සමානකමක් දක්වයි.

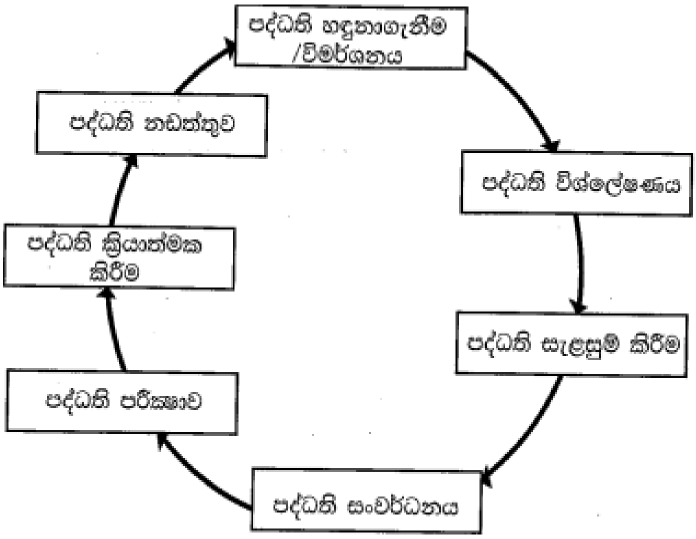
ව්‍යුහගත පද්ධති විශ්ලේෂණය සහ නිර්මාණ ක්‍රමවේදය යටතේ මෘදුකාංගයක් නිර්මාණය කිරීමට හඳුන්වා දී ඇති ආකෘතිය පද්ධති සංවර්ධන ජීවන චක්‍රය (SDLC) ලෙස හඳුන්වයි.

7.4.2 පද්ධති සංවර්ධන ජීවන චක්‍රය (System Development Life Cycle)

පරිගණකගත තොරතුරු පද්ධති නිර්මාණය කිරීම සඳහා විවිධ වූ ක්‍රමවේද භාවිතා කරන අතර එම ක්‍රමවේද අතර පද්ධති සංවර්ධන ජීවන චක්‍රය ඇසුරු කරගනිමින් තොරතුරු පද්ධති නිර්මාණය වඩාත් ප්‍රචලිතය. පද්ධති සංවර්ධන ජීවන චක්‍රයේ සඳහන් පියවර පහත සඳහන් වේ.

1. පද්ධති හඳුනාගැනීම හෙවත් විමර්ශනය (System Investigation)
2. පද්ධති විශ්ලේෂණය (System Analysis)
3. පද්ධති සැලසුම් කිරීම (System Design)
4. පද්ධති සංවර්ධනය (System Development)
5. පද්ධති පරික්ෂාව (System Testing)

6. පද්ධති ක්‍රියාත්මක කිරීම (System Implementation)
7. පද්ධති නඩත්තුව (System Maintenance)



7.5 නව තොරතුරු පද්ධතියක අවශ්‍යතාවය හා එහි ශක්‍යතාවය විමර්ශණය

7.5.1 පද්ධති හඳුනාගැනීම හෙවත් විමර්ශනය (System Investigation)

සාර්ථක පද්ධතියක් නිර්මාණය කිරීමේ තීරණාත්මක පියවර ලෙස මෙය හැඳින්විය හැක. මන්ද පද්ධතියක් නිර්මාණය කිරීම හෝ පවතින පද්ධතියක් සංවර්ධනය කිරීම සඳහා තීරණය ගනුලබනුයේ මෙම පියවර මගිනි . ඒ සඳහා පද්ධතිය පිළිබඳ පූර්ණ අවබෝධයක් ලබාගත යුතුවේ. එමනිසා මෙය ප්‍රධාන අංශ දෙකක් ඔස්සේ විමර්ශනය කරනු ලැබේ .

මූලික විමර්ශනය (Preliminary Investigation)

මෙහිදී ප්‍රධාන වශයෙන් පද්ධතිය හඳුනාගැනීම හා එහි පවතින ගැටලු හඳුනාගැනීම සිදුකෙරේ. පාරිභෝගිකයාගේ අවශ්‍යතාවක් මත හෝ සමාගමේ අවශ්‍යතාවක් මත නව පද්ධතියක් නිර්මාණය කිරීමට යෝජනාවක් පැමිණි විට එම පද්ධතිය පිළිබඳ විශ්ලේෂණයක් කල යුතුය.

ප්‍රථමයෙන්ම ඒ සඳහා පාදක වූ ගැටලුව පිළිබඳ අධ්‍යයනය කිරීම සිදුකලයුතුවේ. උදාහරණයක් වශයෙන් ස්වයංක්‍රිය මුදල් ගැනීමේ යන්ත්‍රයක්(ATM) නිර්මාණය කිරීම අවශ්‍ය වුයේ ගිණුම්හිමියාට තම ගිණුමෙන් පහසුවෙන්, සතියේ ඕනෑම දිනක, දිනයේ ඕනෑම වෙලාවක මුදල් ගැනීමේ අවශ්‍යතාව ඇතිවූ නිසාවෙනි. මෙලෙසම මෙම ව්‍යාපෘතියෙහි / ගැටලුවෙහි විෂයපථය හා සීමාවන් පැහැදිලිව අවබෝධ කරගත යුතුවේ. එනම් ATM යන්ත්‍රයෙන් කුමන සීමාවක් දක්වා පාරිභෝගිකයන් හට සේවාවන් සැපයිය යුතුද යන්න හඳුනාගත යුතු වේ. තවද මෙම පද්ධතිය නිර්මාණය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය වන සම්පත් හඳුනාගැනීම, එම සම්පත් ළඟාකර ගත හැකිද යන්න අධ්‍යයනය කලයුතුවේ.

මෙම පියවරෙහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස තෝරාගත් පද්ධතිය පිළිබඳ අවසන් තීරණයක් කරා එළඹෙනු ලැබේ. එනම් අලුත්ම පද්ධතියක් නිර්මාණය කිරීම හෝ පවතින්නා වූ පද්ධතියක් දියුණු කිරීම හෝ එම පද්ධතියට කිසිදු වෙනසක් නොකර එලෙසම තැබීම යන තීරණ ගැනීම සිදුකරනු ලබයි.

7.5.2 ශක්‍යතා අධ්‍යයනය (Feasibility Study)

පද්ධතිය පිහිටුවීම පිලිබඳ යෝග්‍යතා පරීක්ෂණයක් සිදුකරන අතර එහිදී යෝජිත පද්ධතිය පුද්ගලයාට හෝ ආයතනයට කෙතරම් දුරට ගැලපේද යන්න පිළිබඳව විස්තරාත්මකව විමර්ශනයක් ලබා දෙයි.

මෙහිදී අදාල පද්ධතිය ප්‍රායෝගිකව නිපදවිය හැකිද යන්න, පාරිභෝගිකයාගේ අවශ්‍යතා යෝජිත පද්ධතිය මගින් සපුරනේද යන්න, යොදාගනුලබන සම්පත් කාර්යක්‍ෂමව භාවිතයට ගතහැකිද යන්න සහ පිරිවැය ඵලදායි ලෙස භාවිතයට ගතහැකිද යන්න පිලිබඳවද, පද්ධතිය නිර්මාණය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය ශක්‍යතාවයන් සමාගම සතුව පවතීද යන්නද අධ්‍යයනය කලයුතුවේ.

මෙහිදී පහත දැක්වෙන කරුණු පිලිබඳ සැලකිලිමත්වේ .

තාක්‍ෂණික ශක්‍යතාවය (Technical Feasibility)

මෙහි දී පද්ධතිය තුළින් බලාපොරොත්තු වන කාර්යයන් හා අනෙකුත් සාධක සහිත ව පද්ධතිය ගොඩනැගීමට තාක්ෂණික ව හැකියාවක් ඇද්ද යනුවෙන් අධ්‍යයනය කෙරේ. නව පද්ධතිය තුළ දත්ත, ක්‍රියාවලි, තොරතුරු, පරිගණක වර්ග, පරිගණක ජාල මෘදුකාංග හා ඊට අදාළ වෙනත් සම්පත් හා උපක්‍රම මොනවාද? ඒ සඳහා භාවිතා කළ හැකි ප්‍රවේශ හා ක්‍රම පිළිබඳවත් පවත්නා පද්ධතිය හා ගැලපීම සංසන්දනාත්මකව අධ්‍යනය කිරීමත් තාක්‍ෂණික ශක්‍යතාවය තුළින් සිදුවේ.

මෙහෙයුම් ශක්‍යතාවය (Operational Feasibility)

මෙවැනි පද්ධතියක් මෙහෙයවීමට අවශ්‍ය මානව, භෞතික හා කාලය වැනි සම්පත් ආයතනය සතු ද යන්න මෙහි දී අධ්‍යයනය කෙරෙනු ඇත.

ආර්ථික ශක්‍යතාවය (Economical Feasibility)

මෙම පද්ධතිය ගොඩනැගීමට අවශ්‍ය වන මූල්‍යමය සම්පත් පිළිබඳ අධ්‍යයනයක මෙහි දී යෙදෙන අතර මෙවැනි මූල්‍යමය ආයෝජනයන් කිරීමෙන් බලාපොරොත්තු වන පද්ධතියේ ප්‍රයෝජනවල වටිනාකමක් ඇති ද යන්න පිළිබඳ ව අධ්‍යයනය කළ යුතු ය. එනම් වැයවන සමස්ත පිරිවැය සහ එහි ප්‍රතිලාභ පිළිබඳ විශ්ලේෂණය කිරීමක් මෙමගින් සිදුවේ.

සමස්ත පිරිවැය -:

1. නිශ්චිත වියදම් - දෘඪාංග, මෘදුකාංග, කළමණාකරණ සේවාවන් සඳහා
2. අවිනිශ්චිත වියදම් - සේවක උනන්දුව දුර්වල වීම.
   වැරදීම් හා වංචාවන් සිදුවීම.
   ආයතනයේ කීර්ති නාමයට හානි පැමිණවීම.
   නිෂ්පාදන සහ විකිණීම අඩුවීම.

සමස්ත ප්‍රතිලාභ -:

1. නිශ්චිත ප්‍රතිලාභ - උපකරණ, යන්ත්‍ර සූත්‍ර, පරිපාලන කටයුතු, කළමණාකරණ කාර්ය මණ්ඩලය සඳහා
   පිරිවැය අඩුවීම හෝ ඉතිරිවීම.
2. අවිනිශ්චිත ප්‍රතිලාභ - කළමණාකරණ මණ්ඩලයට තීරණ ගැනීම සඳහා වඩාත් උචිත කාර්යක්ෂම හා ඵලදායී තොරතුරු කාර්යයන්වල ගුණාත්මකභාවය ඉහළ නැංවීම.
   සේවාදායකයන් සඳහා උසස් සේවාවක් ලබාදීම.
   ආයතනයේ කීර්ති නාමය ඉහළ නැංවීම.

ආයතනික ශක්‍යතාව (Organizational Feasibility)

නව පද්ධතිය පිළිබඳ කළමණාකරණ මණ්ඩලයේ සහ කාර්ය මණ්ඩලයේ ආකල්ප සහ චර්යා මොනවාද යන්න අධ්‍යයනය කිරීමක් මෙමගින් සිදුවේ.මෙහිදී ආයතනික ශක්‍යතා කණ්ඩායම මගින් පහත සඳහන් කරුණු පිළිබඳව තොරතුරු ලබාගත යුතුය.

- යෝජිත නව පද්ධතිය පිළිබඳව ආයතනයේ කාර්ය මණ්ඩලය තුළ පවත්නා ආකල්ප.
- නව පද්ධතියේ වෙනස්කම් කාර්යය මණ්ඩලයේ රැකියා කෙරෙහි ඇතිකරනු ලබන බලපෑම.
- ආයතනයේ කාර්ය මණ්ඩලයේ පරිගණක භාවිතා කිරීමේ හැකියාව.

මේ අයුරින් විවිධ අංශ හරහා සිදුකරනු ලබන ශක්‍යතා අධ්‍යනය ඇසුරු කරගෙන ශක්‍යතා වාර්තාවක් සකස් කළ යුතු අතර එම වාර්තාව සේවාදායක වෙත ලබාදිය යුතුය.මෙසේ සකසන ශක්‍යතා වාර්තාවක ඇතුළත් විය යුතු පොදු කරුණු කිහිපයක් පහතින් සඳහන් වේ.

1. ආයතනයේ දැනට පවත්නා පද්ධතිය, ඊට සම්බන්ධ ගැටළු හා වැඩිදියුණු කිරීම සඳහා අදාළ විස්තර.
2. නව පද්ධතිය සංවර්ධනය කිරීම හා සම්බන්ධ පූර්ණ සැලැස්ම.
3. නව පද්ධතිය ආයතනයට සුදුසු බවට දැක්වෙන විස්තරයක්.
4. නව පද්ධතිය සංවර්ධනය සඳහා ගතවන කාලය හා වියදම පිළිබඳව ඇස්තමේන්තුව.

නිපුනතා මට්ටම 7.6 : පවත්නා පද්ධතිය විශ්ලේෂණය කිරීම සඳහා වෙනස් විධික්‍රම භාවිතා කරයි

පද්ධති විශ්ලේෂණය System Analysis

පවතින පද්ධතිය තවදුරටත් හොඳින් විශ්ලේෂණයකිරීම මෙහි අපේක්ෂාවයි.
නිර්මාණය කරන ලද ශාක්‍යතා වාර්තාව සේවාදායකයාට ඉදිරිපත් කළ විට එම වාර්තාව සැලකිල්ලට ගෙන, නව පද්ධතියක අවශ්‍යතාවය ගැන සෑහීමකට පත් වුවහොත්, නව පද්ධතිය ගොඩ නැගීමට අනුමැතිය ලබා දේ. අනුමැතිය ලබාගත් පසු ගොඩනැගීමට බලාපොරොත්තුවන පද්ධතිය පිළිබඳව සවිස්තරාත්මක අධ්‍යනයක් සිදුකිරීමට ව්‍යාපෘති කමිටුව තීරණය කරයි. පද්ධතියේ අරමුණු, ඊට අදාළ විෂය සන්ධාරය, භෞතික හා මානව සම්පත් සහ යෝජිත නව පද්ධතිය සංවර්ධනය කිරීමේදී ඇතිවිය හැකි ගැටළු හා සීමා ආදිය පිළිබඳව මෙහිදී විශේෂයෙන් සලකා බලනු ලැබේ. එසේම පද්ධතිය විශ්ලේෂණය ක්‍රියාවලියේදී ආයතනයේ ව්‍යුහය පිළිබඳවත්, කළමනාකරණ මට්ටම හා මෙහෙයුම් මට්ටම පිළිබඳවත් විස්තරාත්මක තොරතුරු රැස්කර ගැනීමක් සිදු කරනු ලැබේ.

මේ සඳහා අදාල ආයතනයට පද්ධති විශ්ලේෂකවරුන් කණ්ඩායමක් පැමිණෙන අතර ඔවුන් විවිධ ක්‍රමවේද භාවිතා කර පවතින පද්ධතිය පිළිබඳ සවිස්තරාත්මක අධ්‍යනයක් සිදුකරයි. මෙහිදී දත්ත හා තොරතුරු රැස් කිරීමට පහත ක්‍රමවේදයන් භාවිතා කරයි.

- නිරීක්ෂණය (Observation)
- සම්මුඛ සාකච්ඡා (Interview)
- මූලාදර්ශ (prototyping)
- වාර්තා හා ලිපි ලේඛන පරීක්ෂාව (Document Sample Collection)
- ප්‍රශ්නාවලි (Questionnaire)

නව පද්ධතිය මගින් කළමනාකරුවන්ගේ සහ පරිශීලකයන්ගේ අවශ්‍යතා සපුරාලිය යුතු වේ. දත්ත එක්රැස් කිරීම සහ දත්ත තොරතුරු බවට පත්කිරීම තුළින් පද්ධතියේ අවශ්‍යතා විස්තරාත්මකව විමර්ශනයට ලක් කෙරේ. පද්ධතියක් ගොඩනැගීමට හඳුනාගනු ලබන මෙම අවශ්‍යතා ප්‍රධාන වර්ග දෙකකට බෙදා දැක්වීමට පුළුවන.

01 කාර්ය බද්ධ අවශ්‍යතා (Functional Requirements)
02 කාර්ය බද්ධ නොවන අවශ්‍යතා (Non Functional Requirements)

කාර්ය බද්ධ අවශ්‍යතා (Functional Requirements)

තොරතුරු පද්ධතිය මගින් ඉටු කළ හැකි සියලුම ප්‍රායෝගික මෘදුකාංග අවශ්‍යතා කාර්යබද්ධ අවශ්‍යතා (Functional Requirements) යටතේ සඳහන් කරයි (පද්ධතිය භාවිත කර සිදු කිරීමට බලාපොරොත්තු වන කාර්යයන් කාර්ය බද්ධ අවශ්‍යතා නම් වේ)

උදාහරණ:

අධ්‍යාපන ආයතනයක සිසුන් ලියාපදිංචි කිරීමේ පරිගණක පද්ධතියක කාර්ය බද්ධ අවශ්‍යතාවයන්

- ශිෂ්‍ය ශිෂ්‍යයාවන්ගේ පෞද්ගලික තොරතුරු ඇතුළත් කිරීමේ හැකියාව.
- ශිෂ්‍ය ශිෂ්‍යාවන්ගේ පෞද්ගලික තොරතුරු විමසීම හා වෙනස් කිරීමේ හැකියාව.
- වාර විභාග ලකුණු හා ඇගයීම් ලකුණු ඇතුළත් කිරීමේ හැකියාව.
- ශිෂ්‍ය ශිෂ්‍යාවන්ගේ පැමිණීම ලේඛනගත කිරීමේ හැකියාව.
- ශිෂ්‍ය ශිෂ්‍යාවන්ගේ තොරතුරු ගබඩා කර තබා ගැනීමේ හැකියාව.
- ශිෂ්‍ය ශිෂ්‍යයාවන්ගේ තොරතුරු වාර්තා ලෙස මුද්‍රණය කර ගැනීමේ හැකියාව.

කාර්ය බද්ධ නොවන අවශ්‍යතා **(Non Functional Requirements)**

තොරතුරු පද්ධතිය ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා ක්‍රියාත්මක කෙරෙන ආයතනයේ තිබිය යුතු භෞතික හා මානව පහසුකම් කාර්ය බද්ධ නොවන (Non Functional Requirements) අවශ්‍යතා යටතේ සඳහන් කරයි.

(ඍජු කාර්යයන් වලට අයත් නොවන අනෙකුත් සෑම අවශ්‍යතාවයක් ම කාර්යය නොවන අවශ්‍යතා ලෙස හඳුනාගනු ලැබේ)

අවශ්‍යතා හඳුනාගැනීම කාර්යමණ්ඩල සමග සාකච්ඡා කිරීමෙන් පමණක් සිදු කළ නොහැක. පරිගණක පද්ධතිය සැලසුම් කරන අයට අවශ්‍යතා පිළිබඳ හොඳ අවබෝධයක් තිබිය යුතුය. ඔවුන්ගේ අත්දැකීම් හා පළපුරුද්ද මෙහිදී ඉතා වැදගත්ය. එසේම පද්ධතිය භාවිතා කරන ආයතනය අනුව කාර්ය නොවන අවශ්‍යතාවයන් හඳුනා ගත යුතුයි. පොදුවේ පද්ධතියක පැවතිය යුතු කාර්යය නොවන අවශ්‍යතා කිහිපයක් පහත පරිදි දැක්විය හැකිය.

- කාර්යක්ෂමතාවය (Efficiency)
- විශ්වාසනීයත්වය (Reliability)
- පරිශීලක මිත්‍රශීලී භාවය (User Friendly)
- දත්ත අනුපිටපත් තබාගැනීමේ හැකියාව (Data Backup)
- පද්ධතිය සරල හා තේරුම් ගැනීමේ හැකියාව (Understandable)

<u>උදාහරණ</u>

01 බැංකු පද්ධතියක කාර්ය බද්ධ සහ කාර්ය බද්ධ නොවන අවශ්‍යතා

කාර්ය බද්ධ අවශ්‍යතා

- පාරිභෝගිකයන්ට මුදල් තැන්පත් කළ හැකි විය යුතුමය.
- පාරිභෝගිකයන්ට මුදල් ආපසු ගැනීමේ හැකි විය යුතුමය.

- පාරිභෝගිකයන්ට ණය ලබාගත හැකි විය යුතුමය.
- පාරිභෝගිකයන්ට ගිණුම් ශේෂය දැන ගත හැකි විය යුතුමය

කාර්ය බද්ධ නොවන අවශ්‍යතා
- දවසේ පැය 24/7 ගනුදෙනු කළ හැකි විය යුතුය.
- භාවිතයට පහසු අතුර මුහුණතක් තිබිය යුතුය.
- ඉතා ඉක්මනින් මුදල් ලබාගන්න ගත හැකි විය යුතුය.
- ගනුදෙනුවට ඉතා ඉහල ආරක්ෂාවක් තිබිය යුතුය.

02 පුස්තකාල පද්ධතියක කාර්ය බද්ධ හා කාර්ය බද්ධ නොවන අවශ්‍යතා

කාර්ය බද්ධ අවශ්‍යතා
- පොත් බැහැරට ගෙන ගෙන යෑමට හැකි විය යුතුය.
- පොත් භාරදීමට හැකි විය යුතුය.
- දඩ මුදල් ගෙවීමට හැකි විය යුතුය.
- කිසියම් පොතක් බැහැරව ගෙන යෑම පිළිබඳ විස්තර බලා ගත හැකි විය යුතුය.

කාර්ය බද්ධ නොවන අවශ්‍යතා
- භාවිතයට පහසු අතුරු මුහුණතක් තිබිය යුතුය
- ආයතන භාවිතා කරන පරිගණක ක්‍රියාත්මක කරගත හැකි විය යුතුය.
- බහුලව භාවිතා වන මෙහෙයුම් පද්ධතියක් ස්ථාපිත කර තිබිය යුතුය.

මෙලෙස මෘදුකාංග පද්ධතියක් ගොඩනැගීම සඳහා සේවාදායකයාගේ ස්ථානය තුලදී හඳුනා ගන්නා කාර්යය සහ කාර්යය නොවන අවශ්‍යතා සියල්ල ලේඛනයක ඇතුළත් කරගත යුතුය. මෙම ලේඛනය පද්ධති අවශ්‍යතා ලේඛනය (System Requirements Specification) නමින් හැඳින්වේ .

පද්ධතිය මඟින් Shall be යන වචනවලින් ආරම්භ කෙරෙන අවශ්‍යතා ඉටුවීම අනිවාර්ය (essential) වන අතර (Should be) යන වචනවලින් ආරම්භ කෙරෙන අවශ්‍යතා ඉටුවීම අනිවාර්ය නො වේ.

උදාහරණයක් ලෙස ශිෂ්‍ය තොරතුරු පද්ධතියක් සලකා බලමු.

1. Shall be able to prepare a character certificate.
2. Shall be able to prepare a leaving certificate.
3. Shall be able to maintain attendance information.
4. Shall be able to browse student details.
5. Shall be able to maintain class leaderships
6. Shall be able to maintain data on books not returned
7. Shall be able to maintain sports details.
8. Shall be able to maintain class teacher details.
9. Shall be able to maintain students data bank details.
10. Shall be able to maintain society details.
11. Shall be able to maintain prefects records.
12. Shall be able to maintain competition data.
13. Shall be able to maintain mischief details.
14. Should facilitate adverting on web.
15. Should facilitate online forms.
16. Should facilitate online student details.

කාර්යබද්ධ නොවන අවශ්‍යතා Non Functional Requirements

1. Shall be able to provide a friendly GUI.
2. Shall be able make use of existing software & hardware.
3. Shall be run on Windows XP or later operating system.
4. Should be able to provide security for online transactions.
5. Should be able to provide web interfaces.

Shall කළ යුතුය. Should කළ හැකියි.

ව්‍යාපාර ක්‍රියාකාරකම් ආකෘතිකරණය (Business Activity Model)

ව්‍යාපාර ක්‍රියාකාරකම් ආකෘති නිර්මාණය යනු පාර්ශවකරුවන්ගේ ඉදිරි දර්ශනය මත පදනම්ව සංකල්පීය ආකෘතියක් ලෙස ඉහළ මට්ටමේ ක්‍රියාකාරකම් සහ තාර්කික පරායත්තතා පෙන්වීමේ තාක්ෂණයකි. ව්‍යාපාර ක්‍රියාකාරකම් ආකෘතිකරණය පාර්ශවකරුවන්ගේ ඉදිරි දර්ශනය සහ ඔවුන්ගේ විශ්ව දෘෂ්ටිය අනුව සිදු කළ යුතු ඉහළ මට්ටමේ ව්‍යාපාරික ක්‍රියාකාරකම් පිළිබඳ උපායමාර්ගික දැක්මක් සපයයි.

ව්‍යාපාර ක්‍රියාකාරකම් වර්ග පහක් ව්‍යාපාරික ක්‍රියාකාරකම් ආකෘතියකින් නිරූපණය කෙරේ:

1. සැලැස්ම: කල්තියාම තිබිය යුතු දේ සැකසෙන සැලසුම් ක්‍රියාකාරකම්
2. සක්‍රිය කරන්න: අවශ්‍ය සම්පත් ඇති බව සහතික කරන ක්‍රියාකාරකම් සක්‍රීය කරන්න: කරන්න:
3. ප්‍රාථමික ව්‍යාපාර පද්ධති පරිවර්තනය සැකසීමේ ක්‍රියාකාරකම්
4. අධීක්ෂණය : කාර්ය සාධන මිනුම් පරික්ෂා කරන අධීක්ෂණ ක්‍රියාකාරකම්ගන්නා
5. පාලනය: නිවැරදි කිරීමේ ක්‍රියාමාර්ග පාලන

ක්‍රියාකාරකම් ව්‍යාපාර ක්‍රියාකාරකම් ආකෘති නිර්මාණ තාක්‍ෂණය සංකල්පීය දැක්මක් සපයන අතර එය සත්‍ය වශයෙන්ම සිදුවෙමින් පවතින දේ සමඟ සැසඳීමට භාවිතා කළ හැකි අතර එමඟින් ඕනෑම දෙයක් ගවේෂණය කළ හැකිය.

දත්ත ගැලීම් ආකෘතිකරණය (Data Flow Modeling)

දත්ත ප්‍රවාහ ආකෘතියක් යනු පද්ධතියක් තුළ තොරතුරු ගලායාම හා තොරතුරු හුවමාරුව පිළිබඳ රූපමය නිරූපණයකි. තොරතුරු පද්ධතියක දත්ත ප්‍රවාහය ප්‍රස්ථාරිකව නිරූපණය කිරීම සඳහා දත්ත ප්‍රවාහ ආකෘති භාවිතා කරනුයේ දත්ත ආදානයේ සිට ගොනු ගබඩාවට මාරු කිරීම හා වාර්තා උත්පාදනය කිරීම සම්බන්ධ ක්‍රියාවලීන් විස්තර කිරීමෙනි.

දත්ත ප්‍රවාහ ආකෘතියක් දත්ත ප්‍රවාහ රූප සටහනක් (DFD) ලෙස ද හැඳින්විය හැකිය.

DFD හි සංරචක

බාහිර භූතාර්ථ (External Entities)

- විමර්ශනයට ලක් වන පද්ධතිය බාහිර පුද්ගලයන්, සංවිධාන හෝ වෙනත් පද්ධතිය නියෝජනය කරයි.
- මූලාශ්‍රයයක් හෝ දත්ත ග්‍රාහකයා හෝ ලෙස ක්‍රියා කරයි.
- නම එම වර්ගය දර්ශනයකට නොව පොදු වර්ගයකට යොමු කළ යුතුය.

දත්ත ගැලීම (Data Flows)

- පද්ධතියක, පද්ධතියේ සිට, සහ පද්ධතිය ඇතුළත දත්ත ගලා යැම පෙන්වයි.
- DFD හි අනෙකුත් සංරචක සම්බන්ධ කරයි.
- ඒක මාර්ගික හෝ දිවි මාර්ග හෝ විය හැකිය.
- ඝන ඊතල වලින් නිරූපණය වුව ද, බාහිර සංරචක දෙකක් අතර කඩ ඉරි තල වලින් පෙන්වනු ලබන අතර අන්තර්ච්ඡේදනය මගහැරුණු ලැබේ.

ක්‍රියාවලිය (Processes)

- පද්ධතියේ සිදු කරන ව්‍යාපාරික කටයුතු නියෝජනය කරයි,
- සෑම ක්‍රියාවලියකටම ගුණ තුනක් ඇත එනම් අනන්‍යතාව, නම සහ ස්ථානය,
- තවදුරටත් වියෝජනය කිරීම අවශ්‍ය නොවන ක්‍රියාවලීන් මූලික ක්‍රියාවලි ලෙස හැඳින්වේ,

දත්ත ගබඩාව (Data Store)

- පද්ධතිය තුල දත්ත ගබඩා තබාගැනීමට භාවිතා කරයි.
- වර්ග හතරකි : හස්තිය (M), පරිගණකගත (D), තාවකාලික (T) සහ හස්තිය තාවකාලිකT (M) වශයෙනි
- සෑම දත්ත ගබඩාවකට ගුණ තුනක් ඇත : අනන්‍යතාව , වර්ගය සහ නම

දත්ත ගැලීම් සටහන් ඇඳීමේදී සලකා බැලිය යුතු කරුණු

- පද්ධතියේ සියලු ක්‍රියාවන් වෙන්වෙන්ව හඳුනා ගැනීමට හැකි වන පරිදි එයට ආවේණික නම් භාවිතා කළ යුතුය එමෙන්ම එකම නම ක්‍රියාවන් දෙකක් සඳහා ලබා නොදිය යුතුය .
- දත්ත ගබඩාවකින් තවත් දත්ත ගබඩාවකට ඍජුව දත්ත ගලා යැමක් නිරූපණය කළ නොහැක.
- බාහිර භූතාර්ථ යක් සමග ඍජුව දත්ත ගබඩාවක් සම්බන්ධ කල නොහැක.
- දත්ත ගලා යැම පෙන්වන රේඛාවක දෙපැත්තටම හිස භාවිතා නොකළ යුතුය.

දත්ත ගැලීම් සටහන් නැවීමේදී එය අදියර තුනක් මගින් සිදු කරනු ලැබේ.

1. සන්දර්භ රූ සටහන් ඇඳීම (Context Diagram/ Level 0)
2. පළමු මට්ටමේ දත්ත ගැලීම් සටහන් (Level 1 DFD)
3. දෙවන මට්ටමේ දත්ත ගැලීම් සටහන් (Level 2 DFD)

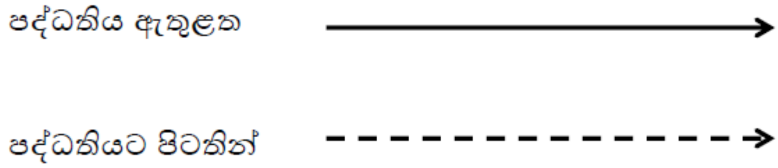
සන්දර්භ රූ සටහන Context Diagram

01 බාහිර භූතාර්ථ (External Entity)

ක්‍රියාවලිය සඳහා දත්ත ලබා දෙන පුද්ගලයෙක් හෝ දෙයක් මෙන්ම ක්‍රියාවලියෙන් තොරතුරු ලබා ගන්නා පුද්ගලයෙක් හෝ දෙයක් බාහිර භූතාර්ථ අර්ථයක් නම් වේ.
(සර්ව නාම එක වචනයක් භාවිතා කරනු ලැබේ)
උදාහරණ :

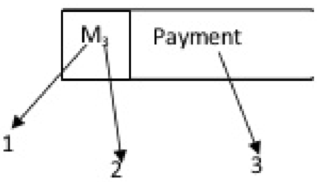
02 දත්ත ගැලීම (Data Flow)

දත්ත ගැලීම ඊතලයක් මගින් නිරූපණය කළ යුතුය. ඊතලය මත දත්ත ගැලීමට අදාල විස්තර කෙටියෙන් දැක්විය යුතුය. පද්ධතිය හා බාහිර භූතාර්ථ අතරත්, බාහිර භූතාර්ථ හා පද්ධතිය අතර, පද්ධතිය අභ්‍යන්තරයේ දත්ත ගලනයන නිරූපණය කිරීමට භාවිතා කරයි. දත්ත ගැලීම ඍජු ඊතලයෙන් ලකුණු කරයි. එමෙන්ම දත්ත දෙපසටම ගැලීම සිදුවන අවස්ථාවක දී ඒ සඳහා වෙන වෙනම ගැලීම් රේඛා දෙකක් ඇඳිය යුතුය. දත්ත ගැලීම් රේඛා එකිනෙක කැපෙන සේ ඇඳිය නොහැක.
උදාහරණ:



03 දත්ත ගබඩාව (Data Store)

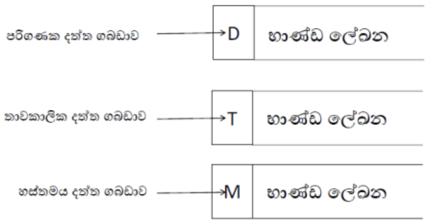
සලකා බලන පද්ධතිය තුළ ඇති සියලුම දත්ත ගබඩා කිරීම මේ හරහා නිරූපණය කරනු ලැබේ දත්ත ගබඩාවක උපලක්ෂණ තුනකි



01 අංකය (Type)
02 වර්ගය (Id)
03 නම (Name)

දත්ත ගබඩාවන් ගබඩා වර්ග හතරකි

01 පරිගණක හෝ අංකිත දත්ත ගබඩා
02 හස්තීය දත්ත ගබඩා
03 තාවකාලික දත්ත ගබඩා
04 හස්තීය හා තාවකාලික දත්ත ගබඩා

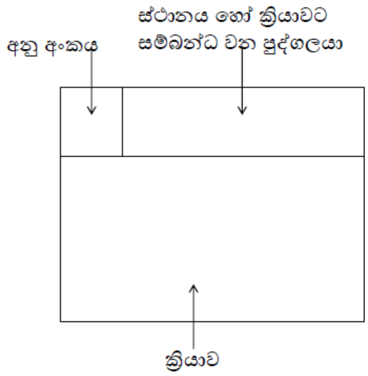


04 ක්‍රියාවලිය (Process)

දත්ත ගැලීමට අදාළ ක්‍රියාවලිය මින් අදහස් වේ. සලකා බලන පද්ධතිය තුළ ඇති සියලුම දත්ත සැකසීම, දත්ත පරික්ෂා කිරීම හා දත්ත සංසන්දනය කිරීම මේ හරහා නිරූපණය කෙරේ.

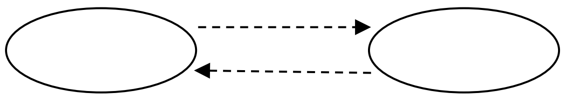
ක්‍රියාවලියක උපලක්ෂණ තුනකි

1. අංකය (Id)
2. නම (Name)
3. ස්ථානය (Location)

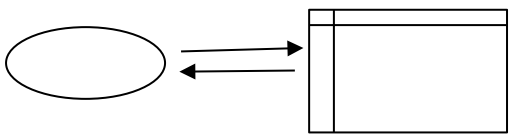


දත්ත චලන ආකෘති පිළිබඳව නීති

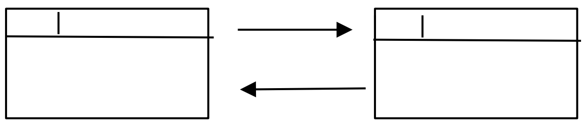
- ❑ සෘජුව දත්ත ගැලීම සිදු විය හැක්කේ
  - බාහිර භූතාර්ථ දෙකක් අතර



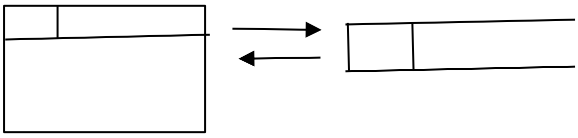
  - බාහිර භූතාර්ථ හා ක්‍රියාවලියක් අතර



  - ක්‍රියාවලි දෙකක් අතර

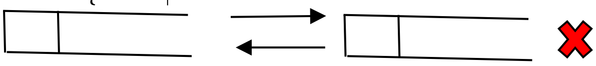


- ගබඩාවක් ක්‍රියාවලියක් අතර

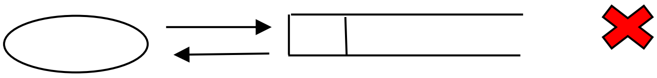


❑ සෘජු දත්ත ගැලීම් පැවතිය නොහැක්කේ

- දත්ත ගබඩා දෙකක් අතර

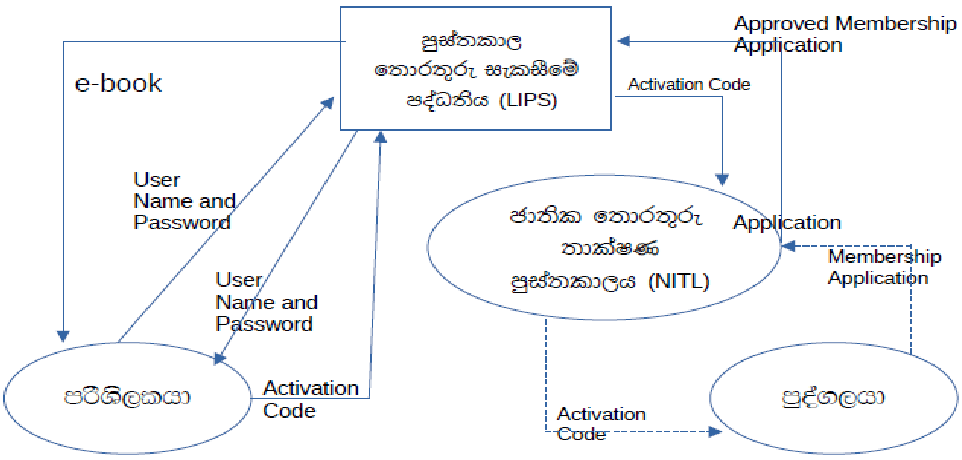


- බාහිර භූතාර්ථ හා දත්ත ගබඩාවක් අතර



උදාහරණ :

ජාතික තොරතුරු තාක්ෂණ පුස්තකාලය (NITL)හි පරිශීලකයන්ට මාර්ගගතව (Online) පුස්තකාල තොරතුරු සැකසීමේ පද්ධතිය (LIPS)මගින් විද්‍යුත් පොත් (e-book)ලබා දෙයි.
(LIPS)සාමාජිකයෙකු වීමට පුද්ගලයකු අයදුම්පතක් NITL වෙත ඉදිරිපත් කළ යුතු වේ.NITL මගින් මෙම අයදුම්පත ඇගැයීමට ලක් කරනු ලබන අතර එය අනුමත වුවහොත් LIPS වෙත ඇතුලත් කරනු ලැබේ. අයදුම්පත ඇතුලත් කිරීමෙන් අනතුරුව LIPS මගින් NITL වෙත ක්‍රියාත්මක වීමේ කේතයක් (Activation Code)නිකුත් කරනු ලබන අතර NITL එය අදාළ පුද්ගලයා වෙත ලබාදෙයි. මෙම කේතය ලද පසු ඕනෑම පුද්ගලයකු LIPS හි සාමාජිකයෙක් බවට පත්වේ. මෙම ක්‍රියාත්මකවීමේ කේතය LIPS වෙත ඇතුලත් කිරීමෙන් සාමාජිකයෙකුට තමාගේ පරිශීලක නාමය (User name)හා මුරපදය (password) ලබාගත හැකිවේ. ඉන්පසු මෙම පරිශීලක නාමය හා මුරපදය LIPS වෙත ලබා දීමෙන් සාමාජිකයෙකුටවිද්‍යුත් පොත්(e-book) සඳහා ප්‍රවේශ විය හැකිය. (AL/ 2015/II/06)



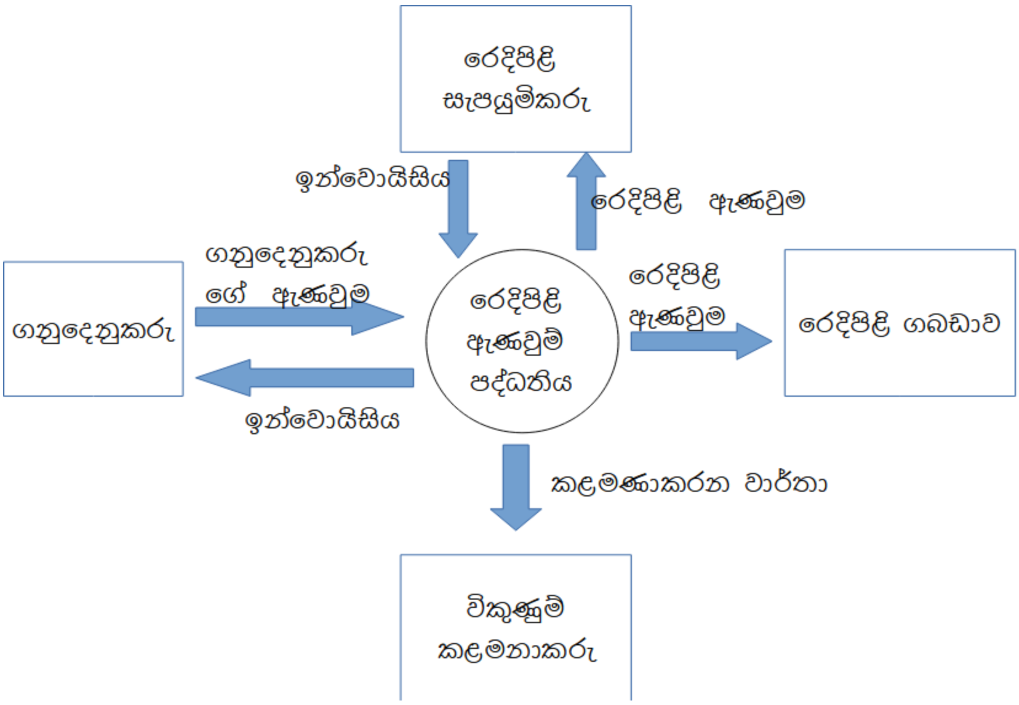
අභ්‍යාස:

පුද්ගලයෙකු විසින් ATM යන්ත්‍රයට, ATM කාඩ්පත් සහ රහස් පදය ඇතුලත් කල විට ප්‍රථමයෙන්ම රහස්පදය වලංගුතාවය පරීක්ෂා කරයි. අනතුරුව රහස් පදයේ වලංගුතාවය පාරිභෝගිකයාට ලබාදේ. රහස්පදය වලංගු වන්නේ නම් පමණක්, ලබාගත යුතු මුදල ඇතුළත් කිරීමට අවස්ථාවක් ලබා දෙයි.එවිට ATM පද්ධතිය විසින් එම මුදල ලබා ගත හැකිද නොහැකිද යන්න පුද්ගලයාට දැනුම් දෙනු ලැබේ. එම මුදල ලබාගත හැකි නම් අදාළ මුදල ලදුපත හා නව ගිණුම් ශේෂය පුද්ගලයාට ලබාදේ. මෙම ක්‍රියාවලිය නිරූපණය කිරීම සඳහා සන්දර්භ රූ සටහනක් නිර්මාණය කරන්න.

පළමු මට්ටමේ දත්ත ගැලීම් සටහන් (Level 1 DFD)

- පද්ධතියේ ක්‍රියාකාරිත්වය පිළිබඳව ඉහළ මට්ටමේ දෘෂ්ටියක් ලබාදේ.
- පද්ධතියේ ප්‍රධාන සංරචකයන් අතර දත්ත දත්ත චලනය රූපණය කරයි.
- සන්දර්භ රූප සටහන සමග අනුකූල විය යුතුය.
- සාමාන්‍යයෙන් ක්‍රියාවලි 10 - 12ට සීමා වේ.

නිමි ඇඳුම් ඇණවුම් පද්ධතියක ක්‍රියාකාරිත්වය පැහැදිලි කිරීමක් සඳහා අඳින ලද සරල DFD සන්දර්භ සටහනක් පහත දැක්වේ.



පළමු පියවර : ක්‍රියාවලිය හඳුනා ගැනීම

ඇඳුම් ඇණවුම් කිරීමේ පද්ධතියයි. ක්‍රියාවලිය සඳහා සෘජු කෝණාශ්‍රයක් අඳින්න.

දෙවන පියවර : සියලුම බාහිර ආයතන පිළිබඳ ලැයිස්තුවක් නිර්මාණය කරගන්න.

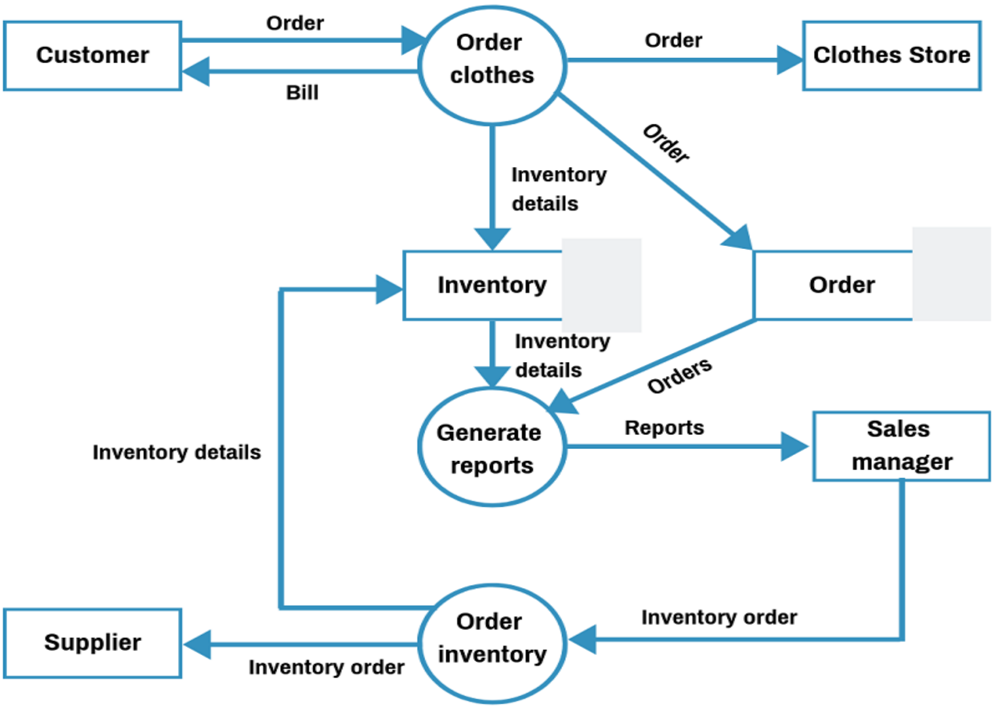
මෙහි බාහිර ආයතන වන්නේ: **ගනුදෙනුකරු, ඇඳුම් වෙළඳසැල, රෙදිපිළි සැපයුම්කරු සහ විකුණුම් කළමනාකරු.** අපගේ පද්ධතිය හා සම්බන්ධ ආයතන වේ.එම නිසා එක් එක් ආයතන සඳහා සෘජුකෝණාස්රයක් අඳින්න.

තෙවන පියවර : දත්ත ප්‍රවාහ ලැයිස්තුවක් සාදන්න.

අපගේ ක්‍රියාවලිය සහ බාහිර ආයතන අතර, ආයතන සහ පද්ධතිය අතර හුවමාරු වන තොරතුරු වර්ගය පිළිබඳ කෙටි විස්තරයක් පෙන්වන දත්ත ප්‍රවාහයන් ඇත. දත්ත ප්‍රවාහ ලැයිස්තුවට ඇතුළත් වන්නේ: **පාරිභෝගික ඇණවුම, කුවිතාන්සිය, ඇඳුම් ඇණවුම, කුවිතාන්සිය, ඇඳුම් ඇණවුම සහ කළමනාකරණ වාර්තාව.මෙම** දත්ත ප්‍රවාහයන් සංකේතවත් කරන ඊතල සමඟ සෘජුකෝණාස්රා සම්බන්ධ කරන්න.

ඕනෑම සෘජුකෝණාස්රා දෙකක් අතර දත්ත දෙයාකාරයෙන්ම ගලා යන්නේ නම්, තනි ඊතල දෙකක් සාදන්න.

ඉහත සන්ධර්භ සටහනට අදාල DFD LEVEL 01 සටහන පහත දැක්වේ



දත්ත ප්‍රවාහ රූප සටහන් වල වාසි සහ අවාසි:

වාසි:

- පාර්ශවකරුවන්ට සහ අනෙකුත් පරිශීලකයින්ට තේරුම් ගැනීමට සාපේක්ෂව පහසු රූපමය තාක්ෂණයකි.
- පද්ධති සංරචක සහ මායිම් පිළිබඳ සවිස්තරාත්මක චිත්‍රයක් සපයයි.
- පද්ධතියක් තුළ සිදුවන ක්‍රියාවලීන් පිළිබඳ පැහැදිලි හා සවිස්තරාත්මක තොරතුරු සපයයි.
- දත්ත ප්‍රවාහයේ තර්කනය පෙන්වයි.
- පද්ධතියේ ක්‍රියාකාරී බිඳවැටීමක් ඉදිරිපත් කරයි.
- පද්ධති ප්‍රලේඛනයේ කොටසක් ලෙස භාවිතා කරයි.

අවාසි:

- නිර්මාණය කිරීමට බොහෝ කාලයක් ගතවේ.

- ක්‍රියාවලි වල වේලාව, අනුක්‍රමය සහ සමමුහුර්තකරණය පිළිබඳ කිසිදු තොරතුරක් ලබා නොදේ, එනම් ක්‍රියාවලි සිදුකරන විට දත්ත ප්‍රවාහ රූප සටහන් නියම නොකරයි. එබැවින් මේ දේවල් නිදර්ශනය කළ හැකි ක්‍රියාවලියක් හෝ ගැලීම් සටහනක් සමඟ පටලවා නොගත යුතුය.
- සමහර විට තාක්ෂණික නොවන පරිශීලකයින්ට රූප සටහන තේරුම් ගැනීමට අපහසු විය හැකිය.

පහළ මට්ටමේ දත්ත ගැලීම් සටහන්

- සවිස්තරව කව විස්තර සොයා යෑමට මාර්ග සපයයි.
- ඉහළ සිට පහළට ප්‍රවේශය සඳහා අවකාශයක් ලබාදෙයි.
- ප්‍රධාන මූලික DFD සමග අනුකූල විය යුතුය.
- බොහෝවිට ක්‍රියාකාරකම් 4 - 6 සීමා වෙයි.

ලේඛන ගැලීම් සටහන් Document Flow Diagram

සන්දර්භ රූප සටහනක හා දත්ත ගලන රූප සටහනක පළමු අදියර අතර සම්බන්ධතාවයක් සේ ක්‍රියා කරයි. පරීක්ෂණයට භාජනය වන ක්ෂේත්‍රයේ සඳහා භෞතික ලේඛන රූපණය කරයි.

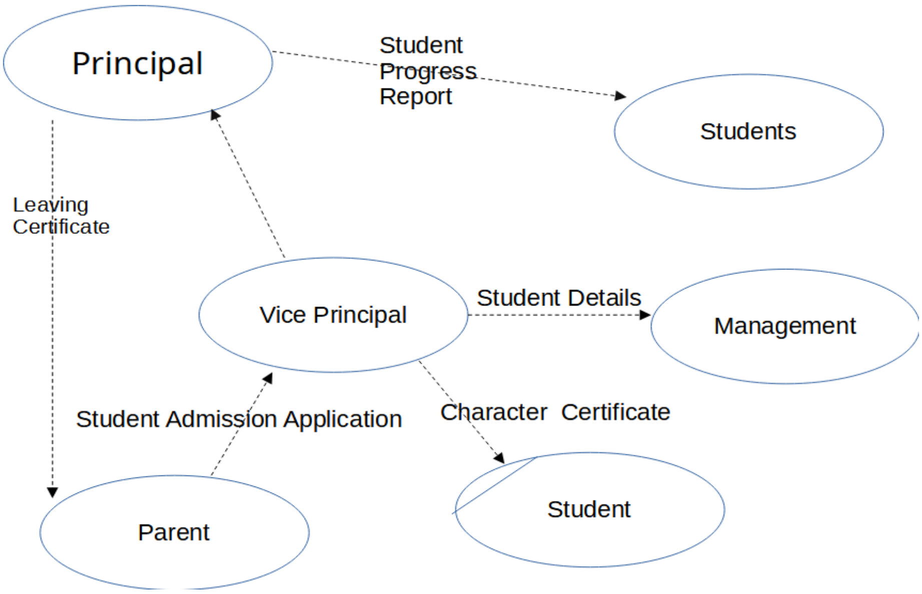
ලේඛනය යනු කඩදාසි කෑලි, දුරකථන සංවාද, විද්‍යුත් තැපැල, පරිගණක අතර දත්ත හුවමාරුව, යනාදිය විය හැකිය.

ලේඛන ගැලීම් සටහනක් අඳින ආකාරය

- කිසියම් ලේඛණයක් නිර්මාණය කරන්නා හෝ යවන්නා හඳුනා ගත යුතුය.
- ජනනය වන ලේඛන හඳුනාගන්න.
- ලේඛනය අවසාන වශයෙන් ප්‍රයෝජනයට ලබා ගන්නා හඳුනා ගන්න.
- බාහිර භූතාර්ථ හා ලේඛන ගැලීම් රූපමය ආකාරයට ලකුණු කරන්න

මෙහිදී ප්‍රභවය (Source) ප්‍රතිග්‍රාහකයා (recipient) හා ලේඛනයේ (Document)යන්න හඳුනාගැනීම. පද්ධති සීමාවෙන් ඇතුළත පිටත ද යන්න හා සම්බන්ධ වන ලේඛනය හඳුනා ගත යුතුය.ශිෂ්‍ය තොරතුරු පද්ධතිය සඳහා අඳින ලද ලේඛන ගැලීම් සටහනක් පහත වගුවේ දැක්වේ. එයට අදාළව ලේඛන ගැලීම් සටහන නිර්මාණය කර ඇත.

ලබා දුන්නේ කවුද? (Source)	ලේඛනය (Document)	ලැබුනේ කාටද? (Recipient)
Vice Principal	character certificate	student
Vice Principal	student details	management
parent	student admission application	Vice Principal
Vice Principal	Student registration	principal
principal	student progress report	parent
principal	leaving certificate	parent



තාර්කික දත්ත ආකෘතීන් (Logical Data Modeling)

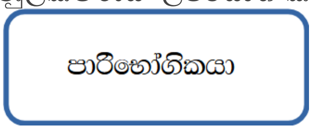
තාර්කික දත්ත ආකෘතියක් යනු ආයතනයකට දත්ත රැස් කිරීමට අවශ්‍ය දේ සහ දේවල් අතර ඇති සම්බන්ධතා විස්තර කරන දත්ත සමුදායකට විශේෂිත නොවන ආකෘතියකි.
තාර්කික ආකෘතියක් තුළ ආයතන හා ගුණාංග, සම්බන්ධතා, අද්විතීය හඳුනාගැනීම්, උප වර්ග සහ සුපිරි වර්ග සහ සම්බන්ධතා අතර ඇති සීමා කිරීම් අඩංගු වේ. තාර්කික ආකෘතියකට වසම් ආකෘති වස්තු ද අඩංගු විය හැකිය, නැතහොත් වසම් හෝ පාරිභාෂික ආකෘති එකක් හෝ කිහිපයක් යොමු කරන්න. තාර්කික දත්ත ආකෘතියක් තුළ තාර්කික වස්තූන් සහ සම්බන්ධතා නිර්වචනය කිරීමෙන් පසුව, ඔබට තාර්කික ආකෘතිය භෞතික දත්ත ආකෘතියක ස්වරූපයෙන් දත්ත සමුදායට විශේෂිත භෞතික නිරූපණයක් බවට පරිවර්තනය කිරීම සඳහා භාවිතා කළ හැකිය.

තාර්කික දත්ත ආකෘතිකරණය මඟින් ව්‍යුහය ක්‍රියාත්මක කළ යුතු ආකාරය හෝ පෙන්වා ඇති දත්ත ව්‍යුහය ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා අවශ්‍ය මාධ්‍යයන් (තාක්ෂණයන්) සම්බන්ධ කිසිදු තොරතුරක් සපයන්නේ නැත. එය තාක්‍ෂණික ස්වාධීන දත්ත ආකෘතියක් වන අතර එය සංකල්පීය දත්ත ආකෘතියෙන් හඳුනාගත් මූලික ව්‍යුහයන්ගෙන් වර්ධනය වේ. තාර්කික දත්ත ආකෘතිය පහත සඳහන් සංරචක ඇතුළත් විය

- භූතාර්ථ (Entity)
- සම්බන්ධතා (Relationship)
- සම්බන්ධතාවක ප්‍රමාණය (Degree of relationship)
- වෛකල්පිත භාවය (Optionality)

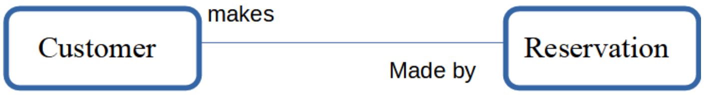
භූතාර්ථ (Entity)

භූතාර්ථයක් යනු තර්කානුකූලව සම්බන්ධ කළ හැකි හා තත්ත්ව වශයෙන් හැඳින්විය හැකි වස්තූන් හා සංකල්ප වල එකතුවකි. DFM සඳහා ඇති භූතාර්ථ හා මේ අතර වෙනසක් පවතී. මෙහිදී භූතාර්ථ යක් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ අනුලක්ෂණය උපයෝගී කරගෙනය .



සම්බන්ධතා (Relationship)

භූතාර්ථ එකිනෙකට සම්බන්ධ වන ආකාරය හා භෞතික සම්බන්ධතා සහ තාර්කික සම්බන්ධතා නිරූපනය කෙරේ.



සම්බන්ධතාවක ප්‍රමාණය (Degree of relationship)

මෙහිදී ප්‍රධාන සබඳතා වර්ග තුනක් හඳුනා ගනු ලැබේ.

- එක එක (1:1) (one to one)
- එක බහු (1:m) (one to many)
- බහු බහු (m:n) (many to many)

වෛකල්පිත භාවය (Optionality)

සහභාගී වන සෑම සිදුවීමක් සඳහන් සබඳතා පවතී දැ යි දැක්වේ

භූතාර්ථ න්‍යාසය (Entity Matrix)

- භූතාර්ථ අතර සබඳතා හඳුනා ගැනීමට උපකාර කරයි,
- ආකර්ෂණීය පද්ධතිය තුළ භූතාර්ථ අතර සම්බන්ධතා හඳුනා ගැනීමට භූතාර්ථ වල සියලු යුගල හැකියාවක් ලබා දෙයි.
- එක් එක් යුගල් අතර සම්බන්ධතා එක් වරක් පරීක්ෂා කරනු ලැබේ.
- සබඳතාව පිළිබඳ සම්පූර්ණ විස්තරය ලබා නොදේ.

	Customer	Package	Reservation	Payment
Customer			X	X
Package			X	
Reservation				X
Payment				

ව්‍යාපාර පද්ධති විකල්ප (Business System Option - BSO)

BSO විසින් පද්ධතිය කුමක් කරන්නේ දැයි විස්තර කරයි. ව්‍යාපාර පද්ධති විකල්පක් ම, අවම පද්ධති අවශ්‍යතා වලින් සෑහිමකට පත් විය යුතුය. එසේම කාර්යබද්ධ විස්තරයක් උසස් මට්ටමේ තාක්ෂණික විස්තරයක්, ව්‍යාපාරයට විශාල ප්‍රතිලාභ, ආසන්න පිරිවැය ඇස්තමේන්තු, සංවර්ධන කාල පරාසය සහ සංවිධානය සහ වෙනත් පවතින පද්ධති මත බලපෑම එයට ඇතුළත් විය යුතුය.

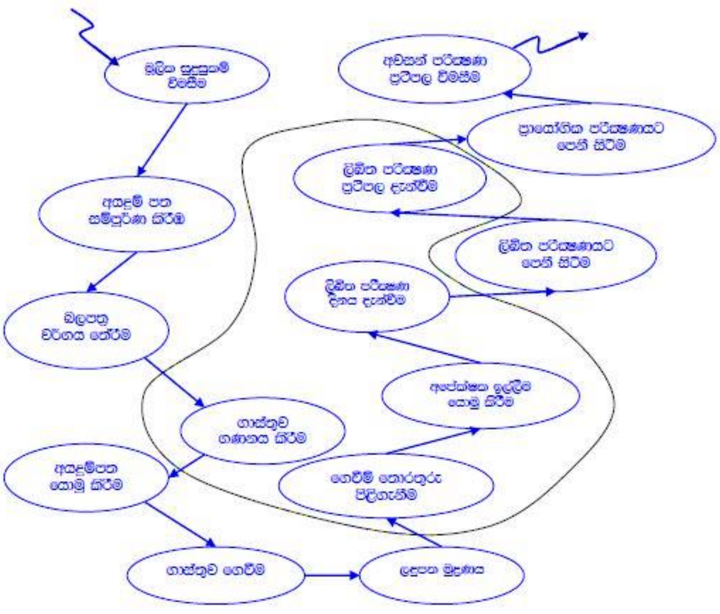
කාර්යය රූප සටහන් (Activity diagrams)

කාර්යය රූප සටහනක් ගොඩනැගීම මගින් ,

- නිර්මාණය කරනු ලබන පද්ධතියේ සීමාව පිළිබඳව හඳුනා ගැනීමට උදව් වන අතර එය සේවාලාභියා (පද්ධතිය නිර්මාණය කර ගැනීමට බලාපොරොත්තු වෙන පුද්ගලයා හෝ සමාගම) සමඟ තහවුරු කිරීමට භාවිත කරයි.
- විමර්ශනය කෙරෙන ව්‍යාපාරික පරිසරය හා පද්ධතිය අතර ඇති සම්බන්ධතාවය මින් පැහැදිලි කිරීමට උපකාරී වෙයි.
- පද්ධතියට සම්බන්ධ කණ්ඩායම් සිදු කරන ක්‍රියාවලීන් පැහැදිලිව හඳුනා ගැනීමට උපකාරී වේ.
- පද්ධති සීමාව තුළ ක්‍රියාත්මක වන දත්ත පාදකයන් වල ක්‍රියාකාරීත්වය පිළිබඳව මින් අවබෝධයක් ලබා ගත හැකිය.

රියදුරු බලපත් නිකුත් කිරීමේ ක්‍රියාවලිය විධිමත් කිරීමේ අරමුණින් Drive Safe නමින් මාර්ගගත පද්ධතියක් හඳුන්වා දීමට තීරණය කර ඇත. එම පද්ධතියෙහි විමසීම් ද්වාරය මගින් රියදුරු බලපතක් අයදුම් කිරීමට අදාල මූලික සුදුසුකම් විමසීමට අපේක්ෂකයාට හැකි අතර, තම අයදුම්පත මාර්ගගතව සම්පූර්ණ කිරීමටද හැකියාව ඇත. එහිදී අදාල අපේක්ෂකයාට අයදුම් කරන බලපත්‍ර වර්ගය තෝරා ගැනීමට අවශ්‍ය පහසුකම් ඍරසඩැ Safe මගින් සලසා ඇත. බලපත්‍ර වර්ගයට අනුව ගෙවිය යුතු ගාස්තුව Drive Safe මගින් තීරණය කරයි. අපේක්ෂකයා අයදුම්පත යොමු කරන අවස්ථාවේදී ගෙවීම් වාසල් ද්වාරය (Payment Gateway) හරහා අදාල ගාස්තුව ගෙවිය යුතුය. ගෙවීමට අදාල ලදු පතක් මුද්‍රණය කර ගැනීමට හැකියාව ඇත. ගෙවීමක් සිදු කළ පසු, රියදුරු බලපත් නිකුත් කිරීමේ ආයතනයෙහි මුදල් අයකැමි විසින් ගෙවීම් තොරතුරු පිළිගන්නා අතර. අපේක්ෂකයාගේ ඉල්ලීම ආයතන ලිපිකරු වෙත පද්ධතිය හරහා යොමු කරයි. ලිපිකරු විසින් ලිඛිත පරීක්ෂණය සඳහා දිනයක් අපේක්ෂකයා හට නිකුත් කරන අතර එම ලිඛිත පරීක්ෂණය ආයතනය තුළදී Drive Safe මගින් මාර්ගගතව පවත්වනු ලබයි. පද්ධතිය මගින් ලිඛිත පරීක්ෂණයෙහි සමත් අසමත් භාවය අපේක්ෂකයා හට දැනුම් දෙයි. සමත් අපේක්ෂකයන් පරීක්ෂක (Examiner) ඉදිරියෙහි ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණයකට පෙනී සිටිය යුතු අතර. රියදුරු බලපත්ලාභීන්ගේ ප්‍රතිඵල Drive Safe මගින් විමර්ශණය කිරීමට හැකියාව ඇත'

මෙම ගැටලුව විසඳීමට ඇති පහසුම ආකාරය වන්නේ කාර්යයන් සිදුවන අනුපිළිවෙල අනුව පෙලගැස්වීමයි. ඉන් අනතුරුව එක් එක් කාර්යයන් ඉලිප්සාකාර හැඩ තුළ ලිවිය යුතුය. එසේ ලියන ලද කාර්යයන් අනුපිළිවෙලින් ඊතල වලින් යා කරන්න. ඉන් අනතුරුව පද්ධති සීමාව ලකුණු කළ යුතුය. ඉහත ගැටලුවට අනුව අඳින ලද පහත කාර්ය රූප සටහන අධ්‍යයනය කරන්න



නිපුණතා මට්ටම 7.7 : යෝජිත පද්ධතිය සැලසුම් කරයි

පද්ධති සැලසුම් කිරීම (System Design)

නව පද්ධතිය සැලසුම්කිරීම සිදුවන්නෙ ශක්‍යතා අධ්‍යයනය සහ පද්ධති විශ්ලේෂණය යන අදියර වල ප්‍රතිඵලයක් වශයෙනි පද්ධති සැලසුම් කිරීම ප්‍රධාන ආකාර දෙකකින් දැක්විය හැකිය.

- තාර්කික පද්ධති සැලසුම් කිරීම (Logical System Design)
- භෞතික පද්ධති සැලසුම් කිරීම (Physical System Design)

තාර්කික පද්ධති සැලසුම් කිරීම (Logical System Design) මෙහිදී පහත දැක්වෙන සාධක ක්‍රියාවලීන් සහ ගොනු ආදිය ආර්ථික වශයෙන් සම්බන්ධ වන ආකාරය නිරූපණය කරනු ලැබේ.
මේ සඳහා පහත සඳහන් ක්‍රියාමාර්ග භාවිතයට ගැනේ

- පද්ධති ගැලීම් රූසටහන් (System Flow Diagram)
- දත්ත ගැලීම් සටහන් (Data Flow Diagram)

යෝජිත නව පද්ධතිය අවශ්‍යතා හඳුනා ගත් පසු එම පද්ධතිය නිර්මාණය කරන ආකාරය සැලසුම් කිරීම මෙම පියවරේදී සිදු කරනු ලැබේ විශේෂයෙන්ම අතුරු මුහුණත් නිර්මාණය දත්ත සමුදාය නිර්මාණය දත්ත ගැලීමේ රූප සටහන් නිර්මාණය මෙහිදී සිදු කරනු ලැබේ.

- තාර්කික පද්ධති සැලසුම් කිරීම (Logical System Design)
- ඇල්ගොරිතම (Algorithm)

තාර්කික පද්ධති සැලසුම් කිරීම (Logical System Design)

මෘදුකාංග පද්ධතිය මගින් දත්ත සැකසීමේදී සිදුකරනු ලබන විවිධ ගණනය කිරීම් විශ්ලේෂණය කිරීම් තාර්කික වශයෙන් සම්බන්ධ කිරීම හා සැකසීම මෙම ක්‍රියාවලියෙන් නිරූපණය වේ

ඇල්ගොරිතම (Algorithm)

ඇල්ගොරිතමයක් යනු ගැටළුවක් විසඳීම සඳහා අනුගමනය කරන පිළිවෙල අනුපිළිවෙලින් ලියා දැක්වීමයි. ඇල්ගොරිතමයක් ඉදිරිපත් කළ ආකාර ඇතිව කිරි පත් කළ හැකි ආකාර දෙකකි.

- ව්‍යාජ කේත (Pseudo codes)
- ගැලිම් සටහන් (Flow charts)

ව්‍යාජ කේත (Pseudo codes)

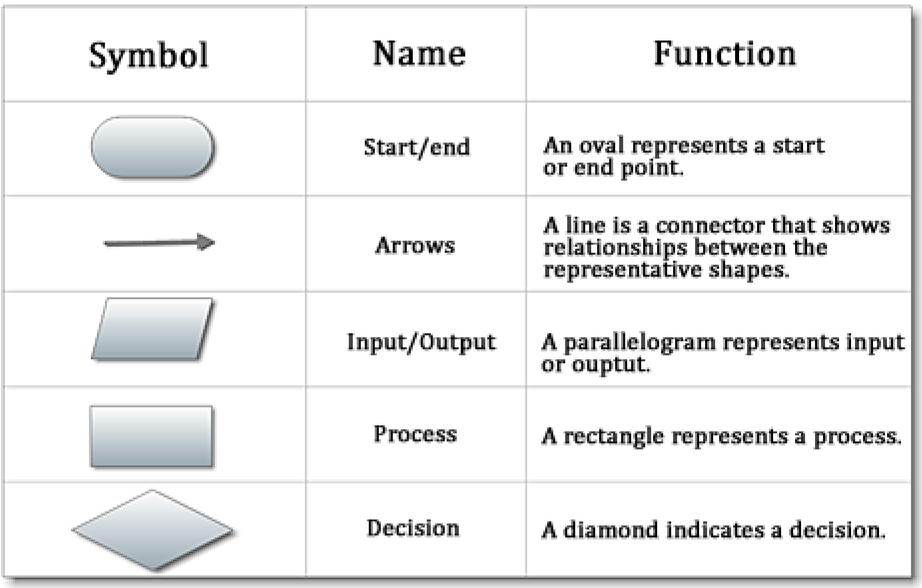
ව්‍යාජ කේතයක් යනු ගැටලුවක් විසඳන ආකාරය පියවර වශයෙන් ලියා දැක්වීමයි මෙය පොදුවේ ඕනෑම කෙනෙකුට තේරුම් ගත හැකි ආකාරයට සරල බසින් සටහන්වී තිබිය යුතුය.
උදාහරණ: සේවකයෙකුගේ මූලික වැටුප ඇතුලත් කර ඔහුට ගෙවන අතිකාල ප්‍රමාණය ඇතුළත් කළ විට ලැබෙන දළ වැටුප ලබා ගැනීම සඳහා ඇල්ගොරිතම පහත පරිදි වේ.

මූලික වැටුප ඇතුලත් කරන්න
අතිකාල ප්‍රමාණය ඇතුලත් කරන්න
දළ වැටුප = මූලික වැටුප + අතිකාල ප්‍රමාණය
දළ වැටුප පෙන්වන්න

මෙය ව්‍යාජ කේතයක් ලෙස ද හැඳින්වෙන අතර මෙය උපයෝගී කරගෙන පරිගණක ක්‍රමලේඛය කුට ක්‍රමලේඛනයක් නිර්මාණය කළ හැකිය.

ගැලීම් සටහන් (Flow charts)

පරිගණක වැඩසටහනක් නිර්මාණය කිරීමේදී ඊට අදාළ ඇල්ගොරිතමයන් රූපමය ආකාරයෙන් නිරූපණය කිරීම ගැලීම් සටහනක් ලෙස හැඳින්වේ. මේ සඳහා සම්මත සංකේත භාවිතා කළ යුතුයි.



Symbol	Name	Function
	Start/end	An oval represents a start or end point.
	Arrows	A line is a connector that shows relationships between the representative shapes.
	Input/Output	A parallelogram represents input or ouptut.
	Process	A rectangle represents a process.
	Decision	A diamond indicates a decision.

භෞතික පද්ධති සැලසුම් කිරීම (Physical System Design)

භෞතික පද්ධති සැලසුම් කිරීම මෙහිදී පහත දැක්වෙන අවශ්‍යතාවයන් කෙරෙහි අවධානය යොමු කරයි

-
- අතුරු මුහුණත් නිර්මාණය
- ආදානය
- සැකසුම්
- ප්‍රතිදානය
- ක්‍රමලේඛනය
- පරිශීලනය
- ආරක්ෂාව

පද්ධති සැලසුම් කිරීමේ කිරීම තුළ තාර්කික හා භෞතික පද්ධති සැලසුම් වලට අදාල තොරතුරු ඉතා විධිමත් ලෙස ලේඛන ගත කෙරේ.

දත්ත ශබ්දකෝෂය (Data Dictionary)

දත්ත සමුදායේ අත්‍යවශය අංගයක් වේ. දත්ත සමුදායන් සහ එහි ගබඩා කර ඇති දත්ත පිළිබඳ දත්ත රඳවා තබා ගනී. දත්ත සමුදාය කළමනාකරණ පද්ධතිය (Database Management system) භාවිතා කරන ලද සැබෑ දත්ත සමුදාය විස්තරය ඇතුළත් වේ.

නිපුණතා මට්ටම 7.8 : යෝජිත පද්ධතිය සංවර්ධනය කර පරීක්ෂා කරයි

පරිගණක භාෂාවක් උපයෝගී කරගෙන පරිගණක යම් කාර්යයක් සිදු කර ගැනීම සඳහා පරිගණක වැඩසටහනක් ලිවීම ක්‍රමලේකන සංවර්ධනය ලෙස හැඳින්වෙයි.

පද්ධති පරීක්ෂාව System Testing

මෙම අදියරේ ප්‍රධාන අරමුණ වන්නේ දෝෂ අවම, තත්වයෙන් උසස් ගනයේ පද්ධතියත් සේවාදායකයා වෙත ලබා දීමයි.

මෙහිදී ස්වාධීන කණ්ඩායමක් විසින් පද්ධතිය සම්පූර්ණ පරීක්ෂාවට භාජනය කරනු ලබන අතර පද්ධතිය විසින් සේවා දායකයන්ගේ අවශ්‍යතාවයන් ඔහු බලාපොරොත්තු වන ආකාරයට සැපයේ ද යන්න පරීක්ෂාවට ලක් කෙරේ. එමෙන් ම ක්‍රමලේඛයේ ඇති දෝෂ ගැන ද විමර්ශනය කෙරේ.

පද්ධතියක තිබිය හැකි දෝෂ වර්ග

01 කාරක රීති දෝෂ - Syntax Error

02 තාර්කික දෝෂ - Logical Error

ක්‍රමලේඛන භාෂාවේ ඇති නීති රීති වලට අනුව අනුකූල නොවන පරිදි උපදෙස් ලබාදීම නිසා ඇතිවන දෝෂ කාරක දෝෂ ලෙස හැඳින්වෙයි.

තර්කයන්ට අනුකූල නොවන පරිදි උපදෙස් ලබා දීම නිසා ඇති වන්නා වූ දෝෂ තාර්කික දෝෂ ලෙස හැඳින්වෙයි.

අලුතින් සැලසුම් කරන ලද පද්ධතියත් පරීක්ෂා කිරීම සඳහා පහත ක්‍රමවේදයන් භාවිතා කළ හැකිය

- පරීක්ෂා සිද්ධි (Test Cases)
- ශ්වේත මංජුසා පරීක්ෂාව (White Box Testing Approach)
- කාල මංජුසා පරීක්ෂාව (Black Box Testing Approach)
- ඒකක පරීක්ෂණය (Unit Testing)
- ඒකාබද්ධ පරීක්ෂණය(Integrated Testing)
- පද්ධති පරීක්ෂණය (System Testing)
- ප්‍රතිග්‍රහණ පරීක්ෂණය (Acceptance Testing)

පරීක්ෂා සිද්ධි - Test Cases

පරීක්ෂා සිද්ධියක් යනු ඔබේ මෘදුකාංගයේ විශේෂිත අංගයක් හෝ ක්‍රියාකාරිත්වයක් හෝ ප්‍රතිස්ථාපනය කිරීම සඳහා ක්‍රියාත්මක වන ක්‍රියාමාර්ගයකි. පරීක්ෂා සිද්ධි ගොනුගත කරනු ලබන්නේ තත්ත්වය සහතික කිරීමේ කණ්ඩායමක් විසින් වන අතර SDLC හි කේත කිරීමේ අවධිය සිදුවෙමින් පවතින අතරය .

උදා: පහත සඳහන් ශරීර ස්කන්ධ දර්ශකය (Body Mass Index - BMI)ගණනය කරන යෙදුම් සලකා බලන්න පරීක්ෂා කිරීමේ පියවර

උස බර හා වලංගු අංගයක් ඇතුළත් කරන්නේ ද යන්න පරීක්ෂා කරන්න

BMI ගණනය කරන්න

උස හා බර සඳහා වලංගු නොවන අංගයක් ඇතුළත් කරන්නේ ද යන්න පරීක්ෂා කරන්න

ශ්වේත මංජුසා පරීක්ෂාව (White Box Testing Approach)

ශ්වේත මංජුසා පරීක්ෂාව යටතේ සිටුවන්නේ ක්‍රමලේඛ ව්‍යුහය පරීක්ෂා කිරීමයි. එනම් මෘදුකාංග පද්ධතියේ අභ්‍යන්තර ක්‍රියාකාරීත්වය පිළිබඳ දැනුමක් ඇති අයෙකු විසින් පද්ධතියේ ක්‍රියාකාරිත්වය පරීක්ෂා කිරීමයි. පරීක්ෂා කිරීමට අවශ්‍ය දත්ත ක්‍රමලේඛයේ කේතය මගින් ලබා ගනී. ශ්වේත මංජුසා පරීක්ෂාව ඒකක පරීක්ෂාව, ඒකාබද්ධ පරීක්ෂාව, පද්ධති පරීක්ෂාව යන අවස්ථා වලදී ද භාවිතා කිරීමට හැකියාව ඇත.

ශ්වේත මංජුසා පරික්ෂා ක්‍රමවේද

- **ප්‍රකාශ ආවරණය**-මෙම ක්‍රමවේදය මගින් කේතයේ සඳහන් සියලු ම **ප්‍රකාශ** ක්‍රියාත්මක වේ දැයි පරීක්ෂා කෙරේ.
- **ශාඛා ආවරණය**- මෙම ක්‍රමවේදය මගින් කේතයේ සඳහන් සියලු ම **ශාඛා** ක්‍රියාත්මක වේ දැයි පරීක්ෂා කෙරේ.
- **මාර්ග ආවරණය**- මෙම ක්‍රමවේදය මගින් කේතයේ සඳහන් සියලු ම **මාර්ග** ක්‍රියාත්මක වේ දැයි පරීක්ෂා කෙරේ.

ව්‍යුහාත්මක පරික්ෂා කිරීමේ කාර්යක්ෂමතාව ගණනය කිරීම

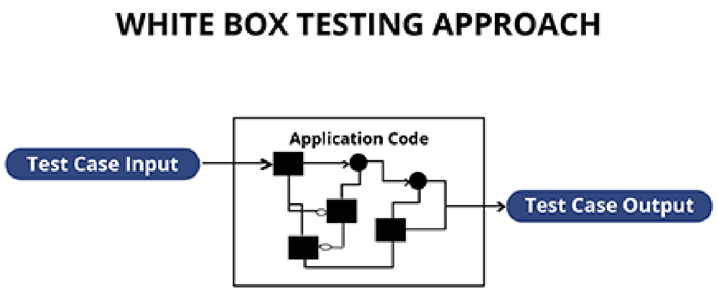
ප්‍රකාශන ආවරණය =(ක්‍රියාත්මක වන වන ප්‍රකාශන ගණන /මුළු ප්‍රකාශ ගණන) x 100%
ශාඛා ආවරණය = (ක්‍රියාත්මක වන තීරණ ප්‍රතිදාන ගණන / මුළු තීරණ ප්‍රතිදාන ගණන)x 100%
මාර්ග ආවරණය = (ක්‍රියාත්මක වන තීරණ මාර්ග ගණන /මුළු තීරණ මාර්ග ගණන)x 100%

ශ්වේත මංජුසා පරීක්ෂාවේ වාසි

- ක්‍රමලේඛයේ සැඟවී ඇති දෝෂ හඳුනා ගැනීමට හැකි වීම
- ක්‍රමලේඛය ක්‍රියාත්මක නොවන කේත කොටස් හඳුනා ගැනීමට හැකිවීම

ශ්වේත මංජුසා පරීක්ෂාවේ අවාසි

- ශ්වේත මංජුසා පරික්ෂා ක්‍රම ක්‍රමය වියදම් සහගත වන අතර මේ සඳහා සැලකිය යුතු කාලයක් ද වැය කිරීමට සිදුවේ
- කේත පේළි කීපයක් මග හැරී යෑමේ හැකියාව ඇත
- ක්‍රමලේඛනය කිරීම පිළිබඳ ඉහළ දැනුමක් තිබිය යුතුය



කාල මංජුසා පරීක්ෂාව (Black Box Testing Approach)

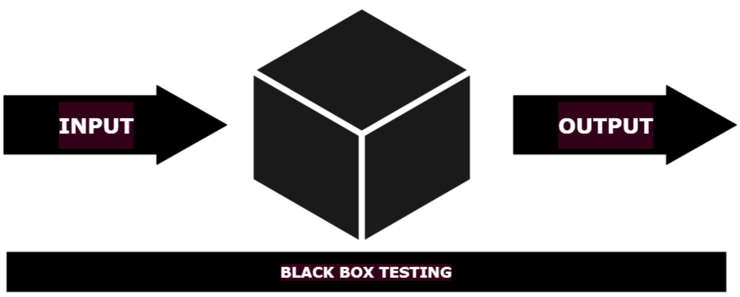
කාල මංජුසා පරීක්ෂාවේ දී මෘදුකාංගයට අභ්‍යන්තර ව්‍යුහය/ සැලසුම්/ ක්‍රියාවලිය යන දේ මෘදුකාංගය පරික්ෂා කරන පුද්ගලයා නොදනී. එමනිසා මෙය කාල මංජුසා පරීක්ෂාව ලෙස හදුන්වයි. ස්වාධීන පරීක්ෂක කණ්ඩායමක් විසින් පද්ධති සංවර්ධන ජීවන චක්‍රයේ පරීක්ෂණ අවධියේ දී මේ සිදු කරනු ලැබේ. කාල මංජුසා පරික්ෂා ක්‍රමවේදය ඒකක, ඒකාබද්ධ සහ ප්‍රතිග්‍රහණ පරීක්ෂාව යන සැම පරික්ෂා ක්‍රමයකටම යොදා ගත හැකිය.

කාල මංජුසා පරීක්ෂාවේ වාසි

- පරිශීලකයන්ගේ දෘෂ්ටි කෝණයෙන් පරීක්ෂණය සිදු කරනු ලබන අතර පිරිවිතරවල අනාවරණය කර ගැනීමට උපකාරී වනු ඇත
- පරීක්ෂකයා හට ක්‍රමලේඛන පිළිබඳ දැනුමක් තිබීම හෝ මෘදුකාංග ව්‍යුහය පිළිබඳ දැනුමක් තිබීම අත්‍යවශ්‍ය නොවේ.කාල මංජුසා පරීක්ෂාව මෘදුකාංග සංවර්ධකයන් නොමැතිව වෙනත් සංවිධාන කණ්ඩායමක් යොදා කළ හැකිය

කාල මංජුසා පරීක්ෂාවේ අවාසි

- සියලු ම ආදාන සංයෝජන අවස්ථා පරීක්ෂාවට ලක් නොවීමට ඇති ඉඩකඩ වැඩිය.
- පැහැදිලි මුදෘකාංග අවශ්‍යතා විශ්ලේෂණ ලේඛනයක් නොමැතිව පරීක්ෂාව සිදු කිරීමට ගැටළු සහගත විය හැකිය



ඒකක පරීක්ෂාව (Unit Testing)

ඒකක පරීක්ෂාව යනු කාර්ය, පන්ති, ක්‍රියාපටිපාටි, අතුරුමුහුණත් වැනි යෙදුම් වල කුඩා පරීක්ෂාකාරී කොටසයි. මෙහිදී ස්වාධීන ඒකක පරීක්ෂාවට ලක් කර ඒවා නිවැරදිව කියා කරනවද සහ භාවිතයට සුදුසු දැයි නිශ්චය කර ගනී.

ඒකක පරීක්ෂාව සිදු කිරීම සඳහා භාවිත කළ හැකි ක්‍රමවේද: ශ්වේත මංජුසා පරීක්ෂාව, කාල මංජුසා පරීක්ෂාව

ඒකක පරීක්ෂාව සිදු කළ යුත්තේ අවස්ථාවේද?:ඒකාබද්ධ පරීක්ෂාව සිදු කිරීමට පෙර ඒකක පරීක්ෂා සිදුකළ යුතුය.

ඒකක පරීක්ෂාව කා විසින් සිදුකළ යුතුද?: මෙම පරීක්ෂාව සිදු කළ යුත්තේ මෘදුකාංග සංවර්ධකයන් විසිනි

වාසි:

- අලුතින් එක් කළ ගුණාංගයන් සහ පැවති ගුණාංගයක් වෙනස් කළ විට ඇතිවිය හැකි ගැටළු අවම කරයි.
- මෘදුකාංගයෙ මුල් අවධියේ ම දෝෂ පරීක්ෂාවට ලක් වන නිසා පසු කාලීනව පරීක්ෂා කිරීම් සඳහා වන වැයවන මුදල් අවම කරගත හැකිය
- මෘදුකාංග සැලසුම් සහ කේතය වැඩිදියුණු කර ගැනීමට අවස්ථාව සැලැසීම

ඒකාබද්ධ පරීක්ෂාව (Integrated Testing)

ඒකාබද්ධ පරීක්ෂාව යනු මෘදුකාංග ඒකක සංයෝජනය කොට සමූහයක් ලෙස සිදු කරන මෘදුකාංග පරීක්ෂාවකි. ස්වාධීන මෘදුකාංග ඒකක කිහිපයක් එකාබද්ධ කළ විට එම ඒකාබද්ධ කිරීම නිසා දෝෂ ඇති විය හැකිය. එම දෝෂ අවම කිරීම ඒකාබද්ධ පරීක්ෂාව අරමුණයි.

ඒකාබද්ධ පරීක්ෂාව සිදු කරනු ලබන්නේ ඒ සඳහා වැය වෙන්කළ ඒකාබද්ධ පරීක්ෂකයෙකු විසින් හෝ කණ්ඩායමක් හෝ විසිනි. ඒකාබද්ධ පරීක්ෂාව සිදු කිරීම දහා භාවිත කළ හැකි ක්‍රමවේද: ශ්වේත මංජුසා පරීක්ෂාව, කාල මංජුසා පරීක්ෂාව.

පද්ධති පරීක්ෂාව (System Testing)

පද්ධති පරීක්ෂාව යනු පරිශීලක අවශ්‍යතා වලට අනුකූල ව පද්ධතිය ක්‍රියාත්මක වන්නේ දැයි නිශ්චය කර ගැනීම සඳහා කාල මංජුසා ක්‍රමවේදය භාවිතයෙන් සිදුකරන පරීක්ෂාවකි. පරීක්ෂාව සිදු කරනු

ලබන්නේ මෘදුකාංග සංවර්ධනය කණ්ඩායමට පරිබාහිර වූ ස්වාධීන කණ්ඩායමක් විසිනි. මෙහි දී කාර්ය බද්ධ හා කාර්ය බද්ධ නොවන අවශ්‍යතා ද යන දෙකම පරීක්ෂාවට ලක් වේ.

ප්‍රතිග්‍රහණ පරීක්ෂාව (Acceptance Testing)

සේවාදායකයා විසින් පද්ධතිය භාර ගැනීමට පෙර මෙම පරීක්ෂාව සිදු කරනු ලැබේ. සේවාදායකයා විසින් මෙම පරීක්ෂාව සිදු කර අපේක්ෂිත අරමුණු නිසියාකාරව පද්ධතිය මගින් ඉටු වන බව සහතික කළ යුතු වේ. මෙම පරීක්ෂාව සිදු කරනු ලබන්නේ පද්ධති පරීක්ෂාවට පසුව වේ.

නිපුණතා මට්ටම 7.9 : සංවර්ධිත පද්ධතිය ස්ථාපනය කිරීම

පද්ධතිය ක්‍රියාත්මක කිරීම System Implementation

නිර්මාණය කරන ලද මෘදුකාංගය පද්ධතිය පරීක්ෂා කිරීමෙන් පසු එය සේවාදායකයාගේ පරිගණක වලට ඇතුළත් කර ඔවුන්ට එම පද්ධතිය තුළින් තම ආයතනය කටයුතු කරගෙන යෑමට අවස්ථාව සලසා දීම මෙම පියවරේදී සිදු කරනු ලැබේ. නිර්මාණය කරන ලද මෘදුකාංගය පද්ධතිය භාවිතා කිරීමට අදාළ පුහුණුව එම කාර්ය මණ්ඩලයට ලබාදීමද සිදු කළ යුතුව ඇත.

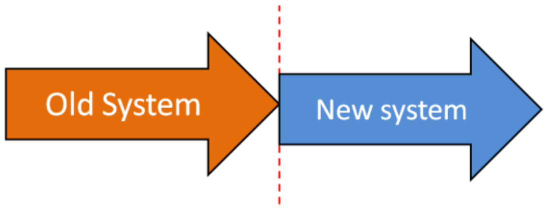
මෘදුකාංග ස්ථාපනය මෙහි දී භාවිතය සඳහා සූදානම් කිරීමට අදාල සියළුම කටයුතු සිදුවෙයි. සමාන්‍යයෙන් ස්ථාපන ක්‍රියාවලිය එකිනෙකට සම්බන්ධ කටයුතු රාශියකින් සමන්විත වේ. මෙම කටයුතු මෘදුකාංග සංවර්ධක යාගේ පාර්ශව විසින් මෙන්ම පාරිභෝගිකයාගේ පාර්ශව විසින් ද සිදු කරනු ලැබේ.

මෘදුකාංග පද්ධතියක් ස්ථාපනය කිරීම ක්‍රම කීපයකට සිදුකළ හැකිය

- සෘජු ස්ථාපනය (Direct implementation)

- සමාන්තර ස්ථාපනය (Parallel Implementation)
- අවධි ස්ථාපනය (Phase Implementation)
- නියාමන ස්ථාපනය (Pilot Implementation)

සෘජු විස්ථාපනය (Direct implementation)
මෘදුකාංගයක් ස්ථාපනය කිරීමෙන් සරලතම ක්‍රමය යි. මෙහි දී පැවති පද්ධතිය සම්පූර්ණයෙන්ම ඉවත් කර නව පද්ධතියට අදාළ මෘදුකාංග සහ දෘඩාංග ස්ථාපනය කරනු ලබයිමෙම ක්‍රමයේ දී පැරණි පද්ධතිය තවදුරටත් නොපවතින නිසා සෘජු ස්ථාපනය, අනෙකුත් ක්‍රම වලට සාපේක්ෂ ව වේගවත් වේ. සමාන්තර ස්ථාපනය මෙන් නොව තනි පද්ධතියක් පවතින නිසා පවත්වාගෙන යෑමේ පිරිවැය අවම වන අතර, කාලය ද ඉතිරි වෙයි.
මෙහි දී පරිශීලකයන්හට නව පද්ධතිය සමග කටයුතු කිරීම සඳහා ඉතා ඉක්මනින් පද්ධතිය පිළිබඳව ඉගෙන ගත යුතු අතර එය ඉතාම අසීරු කටයුත්තක් විය හැකි ය. කිසියම් මෘදුකාංග හෝ දෘඩාංග දෝෂයක් හට ගතහොත් ආයතනය කටයුතු අඩපණ විය හැකි නිසා මෙම ක්‍රමවේදය අවදානම ඉහළ වේ. එහෙත් පැරණි පද්ධතිය සහ නව පද්ධතිය එකිනෙක නොගැලෙපෙ නම් සෘජු ස්ථාපනය හැර වෙනත් විකල්පයක් නොමැත.

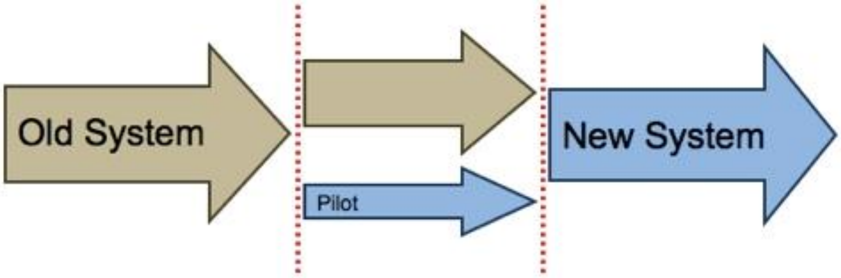


උදාහරණ 1980 දී බ්‍රිතාන්‍ය කොටස් වෙළෙඳපොළ පරිගණක කළේ මෙම ක්‍රමවේදය භාවිතයෙනි. එහෙත් අවාසනාවකට මෘදුකාංග දෝෂයක් නිසා කොටස් වෙළෙඳපොළ කටයුතු ඉතා කෙටි කාලයක් තුල අක්‍රිය වූ බව පැවසේ.
උදාහරණ:
පුස්තකාලයේ දැනට ක්‍රියාත්මක වන අත්යුරු පද්ධතිය සම්පූර්ණයෙන් ම නවතා දමා නව පුස්තකාල මෘදුකාංගය ස්ථාපනය කර ක්‍රියාත්මක කිරීම.

නියාමන ස්ථාපනය (Pilot Implementation)

මෙම ක්‍රමය මගින් නව පද්ධතිය ආයතනයේ කිසියම් පිරිසකට පමණක් භාවිතා කිරීමට සලස්වයි. එනම් ආයතනය දෙපාර්තමේන්තුව කිහිපයකින් හෝ ශාඛා කිහිපයකින් හෝ සමන්විත වේ නම්, මුලින්ම එක් ශාඛාවකට හෝ ස්ථාපනය කරනු ලබයි, නව පද්ධතිය එකී කොටස තුළ සාර්ථකව ක්‍රියාත්මක කළ හැකි බව තහවුරු කරගත් පසු, අනිකුත් ශාඛා වලට දෙපාර්තමේන්තුවලට ස්ථාපනය කරගත හැකිය මෙමගින් නව පද්ධතිය ස්ථාපනය දී ඇති විය හැකි අවදානම අඩු කරගත හැකිය.

(නියමු පරීක්ෂාව යනු පද්ධතියේ අංගයක් හෝ සමස්ත පද්ධතියම තත්‍ය කාලීන මෙහෙයුම් තත්වයන් යටතේ සත්‍යාපනය කිරීමයි)



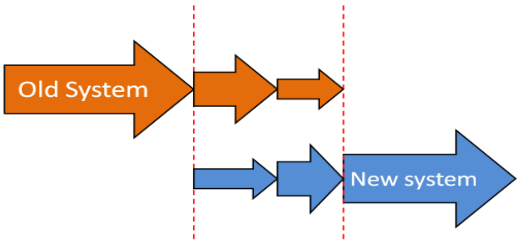
උදාහරණ:
ගූගල් ඇන්ඩ්රොයිඩ් මෙහෙයුම් පද්ධතිය පරීක්ෂා කිරීමට Nexus පරිශීලකයන් සඳහා ඇන්ඩ්රොයිඩ් බීටා වැඩසටහන ලබා දීම

අවධි ස්ථාපනය (Phase Implementation)

මෙහිදී මුළු පද්ධතියම එකවර ස්ථාපනය නොකර පද්ධතිය කොටසින් කොටස ස්ථාපනය කරනු ලබයි.

උදාහරණ පාසල් කළමනාකරණ පද්ධතියක කාර්ය මණ්ඩලය සිසුන්ගේ පැමිණීම වාර්තා කරන කොටස පළමුව ස්ථාපනය කිරීම. සිසුන්ගේ සහ කාර්ය මණ්ඩලය තොරතුරු සටහන් කර ගන්නා කොටස ඉන්පසු ස්ථාපනය කිරීම ලෙස කොටසින් කොටස මුළු පද්ධතියම ස්ථාපනය කරගැනීම.

මෙම ක්‍රමවේදය මගින් පරිශීලකයන් හට ඉතා ක්‍රමානුකූල ලෙස නව පද්ධතියට හැඩගැසීමේ හැකියාව එහෙත් පරිශීලකයන් කොටසක් නව පද්ධතියත්, කොටසත් පැරණි පද්ධතියක් භාවිතයෙන් වැඩ කිරීම නිසා ගැටළු පැන නැගිය හැකි ය.



උදාහරණ :
ආයතනක ක්‍රියාකාරීත්වය පරිගණක ගත කිරීමේ දී එහි එක් එක් දෙපාර්තමේන්තු වෙන් වෙන් වශයෙන් පරිගණක ගත කිරීම, මෙහිදී ආයතනයේ විවිධ දෙපාර්මේන්තු පවතින විට මුලින්ම මානව සම්පත් කළමනාකරණ දෙපාර්තමේන්තුව ඊට පසුව විකුණුම් හා අලෙවි දෙපාර්තමේන්තුව, ඊට පසුව නිෂ්පාදන දෙපාර්තමේන්තුව යනාදී ලෙස එකෙක් දෙපාර්තමේන්තු වෙන් වෙන් වශයෙන් පරිගණක ගත කිරීම.

සමාන්තර ස්ථාපනය (Parallel Implementation)

පද්ධතියේ ගැටලු ඇති වුවොත් පැරණි පද්ධතියෙන් එම අවදානම නැති කර ගැනීමට හැකියාව ලැබේ. පද්ධති දෙකක් එකවර ක්‍රියාවට නැංවීම නිසා අනවශ්‍ය ලෙස කාලය වැය වීම සහ පිරිවැය අධික විය හැකිය.
උදාහරණ පද්ධති දෙකටම එකම දත්ත ඇතුළත් කිරීමට සිදු වීම. කාලයත් සමග නව පද්ධතියෙන් පරිශීලක අරමුණු ගැටලුවක් නොමැතිව ඉටු කර ගත හැකි බව සාක්ෂාත් කරගත් පසු පැරණි පද්ධතිය භාවිතයෙන් ඉවත් කළ හැකිය. සමාන්තර ස්ථාපනය වඩාත් විශ්වාසදායක හා පරිශීලකයාට මිත්‍රශීලී ක්‍රමවේදය වේ.

පද්ධති නඩත්තු අවධි (System Maintenance)

පද්ධති නඩත්තුව ආරම්භ වන්නේ පද්ධතිය පූර්ණ වශයෙන් ක්‍රියාත්මක තත්වයේ පවතින අවධියේ දී ය. මෙම අවධිය තුළ මෙහෙයුම් කාර්යක්ෂමතාව ඉහළ නැංවීම සඳහා දෘඩාංග, මෘදුකාංග සහ ප්‍රලේඛන (Documents) වෙනස්වීම් වලට ලක්විය හැකි ය. මෙහිදී පද්ධතියේ කාර්ය සාධනය ඉහළ නැංවීම, දෝෂ නිවැරදි කිරීම, පද්ධතියේ ආරක්ෂිතභාවය ඉහළ නැංවීම, පැවති පරිශීලක අවශ්‍යතා වෙනස් කිරීම සහ නව පරිශීලක අවශ්‍යතා ඇතුලත් කිරීම වැනි කාර්යය රැසක් සිදු කෙරේ.
නව පද්ධතිය ස්ථාපනය කළ පසු එය ක්‍රියාත්මක කිරීමේදී විවිධ ගැටලු පැනනගී.පරිගණක පද්ධතියක ඇති විශේෂත්වය වනුයේ තාක්ෂණ, තාක්ෂණයේ සීග්‍ර දියුණුවත් සමඟ නිරතුරුව යාවත්කාලීන කළ යුතු වීමයි.
නඩත්තු අදියරේදී පද්ධතියට බලපාන වෙනස් වීම් පරීක්ෂාකර ඒ සඳහා අවශ්‍ය යෝජනා පද්ධති නඩත්තු කමිටුව මගින් ආයතනයේ කළමනාකාරීත්වයට ඉදිරිපත් කෙරේ. එසේම පද්ධති නඩත්තු කමිටුව සහ ආයතනයේ කළමනාකාරීත්වය විසින් අවධානය යොමු කළ යුතු නිර්ණායක කිහිපයක් පවතී. පද්ධතියක අරමුණු, කාර්යක්ෂමතාවය, ඵලදායිතාවය, යොදා ගන්නා තාක්ෂනය, වැයවන පිරිවැය, ආරක්ෂාව සහ පද්ධතිය මගින් ලැබෙන ප්‍රතිලාභ, ඒ අතරින් ප්‍රධාන වෙයි. පද්ධති නඩත්තු අවධියේදී හඳුනාගන්නා වෙනස්වීම් සිදු කළ යුත්තේ ඉහත වෙනස්වීම් වලට අනුකූලවය.

පද්ධති නඩත්තු අදියරේ දී පහත සඳහන් කාර්යයන් සිදු කරයි

- පද්ධති පරීක්ෂා කිරීමේ දී හමු නොවූ දෝෂ ඇතොත් ඒවා හඳුනාගෙන නිවැරදි කිරීම.
- තාක්ෂණික වෙනස්කම් වලට අනුව පද්ධතියේ වෙනස්කම් සිදු කිරීම.
- පරිශීලකරිශීලක අවශ්‍යතා වලට අනුව පද්ධතියේ වෙනස්කම් සිදු කිරීම.
- මෘදුකාංගය ක්‍රියාත්මක කළ පසු ආයතනයේ මතුවිය හැකි දෝෂ නිසා මෘදුකාංගයෙන් නඩත්තු කිරීම

  උදාහරණ : ජාතික හැඳුනුම්පත් අංකය ඉලක්කම් 9(නමයක්) වෙනුවට ඉලක්කම් 12ක් හඳුන්වාදීම
- කිසියම් තොරතුරු පද්ධතියක් ක්‍රියාත්මක කළ පසු එහි කාර්යක්ෂමතාවය වැඩි කිරීමට පද්ධතියේ යම් යම් වෙනස්කම් සිදු කිරීම

  උදාහරණ MS Office මෘදුකාංගයේ MS Word 2019 වෙනුවට MS Word 365හඳුන්වාදීම

නිපුණතා මට්ටම 7.10 : පෙර නිමි (off the shelf) පැකේජ පදධති සමග නව පද්ධති ක්‍රියාත්මක කිරීම

පෙර නිමි (Off the shelf) පැකේජ පද්ධති සමඟ නව පද්ධතිය ක්‍රියාත්මක කිරීම

නිර්මාණය කර වෙළඳපොළේ අළෙවියට තබා ඇති පරිගණක මෘදුකාංග පෙර නිමි පැකේජ ලෙස හැඳින්වේ. පරිශීලකයා අවශ්‍ය නම් මේවා අන්තර්ජාලය තුළින් වුව ද මිලදී ගැනීමේ හැකියාව පවතී.

	වාණිජ පෙර නිමි පැකේජ (off -the - shelf-COTS, packages)
ආයෝජනය	• විශාල ආයෝජනයක් අවශ්‍ය වීම • පිරිවැය විශාල පරිශීලක පිරිසක් අතර බෙදී යෑම • නිෂ්පාදනය ලාභදායී වීම
මෙහෙයුම්	• වාහන ලබා ගත හැකි වීම • අඩු පුහුණු වියදම්

	• අඩු කාලයකින් ක්‍රියාත්මක කළ හැකි වීම
නඩත්තුව	• සහාය සහ නඩත්තු වියදම් අධික විය හැකිය • පද්ධතිය ඉතා සංකීර්ණ එකක් වන අතර නව ගුණාංග කිරීම අපහසුය

වාණිජ පෙර නිමි පැකේජ වල වාසි

පෙරනිමි මෘදුකාංග විසඳුම් තිරස් හා සිරස් වෙළෙඳපොළ සඳහා නිර්මාණය කර ඇත. බොහෝ පෙර නිමි පැකේජ සමග, එය ක්‍රියාත්මක කළ යුතු ආකාරය සඳහන් නිබන්ධනයක් ලබා දේ, මෘදුකාංග නිෂ්පාදකයන් තම නිෂ්පාදන වලට විවිධ විශේෂාංග සහ ඉහළ ගුණාත්මක භාවයක් ලබාදීම සඳහා දැවැන්ත පරිශ්‍රමයක් හා වියදමක් දරයි. ඒ හා සමාන විශේෂාංග සහ ගුණාත්මක භාවයෙන් යුක්ත මෘදුකාංග නිර්මාණය කරවා ගැනීම සඳහා ආයතනයකට විශාල වියදමක් දැරීමට සිදු විය හැකිය. සම්මත ව්‍යාපාරික යෙදවුම් වලට වඩා පෙර නිමි පැකේජ අවශ්‍ය ආකාරයට හැඩගස්වා ගත හැකි ය.
මෘදුකාංග නිෂ්පාදකයන් විසින් අදාල පෙරනිමි මෘදුකාංගය නිතර ම යාවත්කාලීන සහ වැඩිදියුණු කිරීම් වලට භාජනය කරනු ලැබේ. සම්මත ව්‍යාපාරික මෘදුකාංග නිර්මාණය කිරීමට යන කාලයට වඩා අඩු කාලයකින් පෙර නිමි පැකේජ නිර්මාණය කරගත හැකි වෙයි.

පෙර නිමි පැකේජ වල අවාසි

ඇසුරුම්ගත /පෙරනිමි මෘදුකාංග විසඳුම් අතිශයින් සංකීර්ණ වන අතර ඒවායේ හි කෙදිනකවත් භාවිතා නොකරන බොහෝ විශේෂාංග අඩංගු විය හැකිය. මෘදුකාංගය විශාල හා සංකීර්ණ වීම නිසා එය නිවැරදිව ඉගෙන ගැනීමට දිගු කාලයක් ගතවිය හැකිය. මෘදුකාංගය සැලසුම් කර ඇති ආකාරය අනුව පරිශීලක අවශ්‍යතා හෝ ආයතනයක ක්‍රියාවලිය හෝ වෙනස් කිරීමට සිදුවෙනු ඇත.

සම්මත ව්‍යාපාරික යෙදුම්
සම්මත ව්‍යාපාරික යෙදවුම්, අදාල ආයතනයේ අවශ්‍යතා අනුව පමණක් විශේෂයෙන් ම සකසා ඇත. එපමණක් නොව, මෘදුකාංග ක්‍රියාකාරීත්වය තව දුරටත් වැඩි දියුණු කිරීම සඳහා අයතනයට අවශ්‍ය පරිදි වෙනස් කළ හැකිය. මෙම මෘදුකාංග ආයතනයේ දැනට පවතින පද්ධති හා ආයතනයේ ස්ථාපනය කිරීමට නියමිත පද්ධති සමග අවශ්‍ය පරිදි ඒකාබද්ධ කළ හැකිය.
සම්මත ව්‍යාපාරික යෙදුම් වල වාසි
පරිශීලකයාට අවශ්‍ය ඕනෑම කාර්යයක් කරවා ගැනීම සඳහා පද්ධතිය සැකසිය හැකිය. පරිශීලකයා හට අවශ්‍ය නොකරන විශේෂාංග ඇතුලත් වීම ඉන් වැළකී කිසියම් ආයතනයක තරඟකරුවන් සතු මෘදුකාංගවල නොමැති විශේෂාංග අවශ්‍ය පරිදි ඇතුළත් කළ හැකිය. මෙහිදී එම මෘදුකාංගය ආයතනයක් සතු වත්කමක් ලෙස සැලකිය හැකි අතර එම ව්‍යාපාරයට කිසියම් අගයක්ද එක් කරයි.

සම්මත ව්‍යාපාරික යෙදවුම් වල අවාසි
වියදම අධික වේ. මෙම මෘදුකාංගයක් ස්ථාපනය ට විශාල ආරම්භක පිරිවැයක් දැරීමට සිදුවේ.
මෙවන් මෘදුකාංගයක් සැකසීමට දීර්ඝ කාලයක් වැය කිරීමට සිදුවේ.

ව්‍යාපාරික ක්‍රියාවලිය
ව්‍යාපාරික කටයුත්තක් ඉටු කර ගැනීම සඳහා ක්‍රියා, වගකීම්, සම්පත් සහ දත්ත ප්‍රවාහ යන කටයුතු රාශියක් අන්‍යෝන්‍ය වශයෙන් සම්බන්ධ වේ.

ව්‍යාපාර ක්‍රියාවලි ආකෘතිකරණය
ව්‍යාපාර ක්‍රියාවලි ආකෘතිකරනය මගින් ගැඹුරු විශ්ලේෂණයක් සිදු කරන අතර අකාර්යක්ෂමතාවන් හා අවහිරතා ඇතිවීම අවම කරයි.

ව්‍යාපාර ක්‍රියාවලි ආකෘතිකරණයෙහි අවශ්‍යතාව

- වැඩ කිරීමේ වර්තමාන ආකාරය පිළිබඳ අවබෝධය හා විශ්ලේෂණය
- ප්‍රතිනිර්මාණය හා වැඩි දියුණු කිරීම
- වැඩ කිරීමේ සම්මත ආකාරය ගොඩනැගීම සඳහා ආකෘතිය යොදා ගත හැකි වීම
- නව සේවා දායකයන් පුහුණු කිරීම
- වෙනත් කණ්ඩායම් බාහිර ආයතන සමග සන්නිවේදන කිරීම

ව්‍යාපාරික ක්‍රියාවලි පරතර විශ්ලේෂණය

කිසිදු පෙරනිමි විසඳුමක් සංවිධානයක අනන්‍ය වූ අවශ්‍යතා සපුරාලීමට විශේෂයෙන් නිර්මාණය නැත. පවත්නා පද්ධතිය සහ පෙරනිමි විසඳුම් මගින් සහය දක්වන ව්‍යාපාරික ක්‍රියාවලීන් අතර පරතරයක් පවතී. ක්‍රියාවට නැංවීමට පෙර මෙම පරතරය අවබෝධ කර ගැනීම අත්‍යවශ්‍ය වන අතර, ආයතනය විසින් කාර්ය සාධනය අඩුකිරීමකින් තොරව මෙම පරතරය පිළිගත හැකි බව සහතික කළ යුතුය.

ව්‍යාපාරික ක්‍රියාවලි සිතියම්කරණය

ව්‍යාපාර ක්‍රියාවලි සිතියම්කරණය යනු කිසියම් කාර්යයක් ක්‍රියාත්මක වූ ආකාරය ලේඛනගත කිරීම සඳහා පියවරෙන් පියවර අඳිනු ලබන රූප සටහනක් වන අතර මෙය විෂය කරුණු විශේෂඥයින් විසින් සිදුකරන කණ්ඩායම් ක්‍රියාකාරකමකි. ව්‍යාපාරයක් වැඩිදියුණු කිරීම සඳහා ව්‍යාපාරයට වර්තමාන තත්ත්වය ග්‍රහණය කරගැනීමට උපදේශකයන් සහ ව්‍යාපාරික වෘත්තීයවේදීන් විසින් මෙම වටිනා මෙවලම් භාවිතා කරනු ලැබේ.
ව්‍යාපාරික ක්‍රියාවලි සිතියම්කරණය කාර්ය මණ්ඩලය අතර ඵලදායිතාව ඉහළ නැංවීම, පද්ධති ක්‍රියාත්මක කිරීම හෝ නවතා දැමීම, ක්‍රියාවලින් අනුකූල කිරීම, දැනුම් සම්භාරය ආරක්ෂා කිරීම යන කටයුතු සඳහා උපකාරී වේ.

මූලාශ්‍ර
01 තොරතුරු හා සන්නිවේදන තාක්ෂණය ගුරු මාර්ගෝපදේශය 12 ශ්‍රේණිය
02 ගුරුවරුන් සඳහා අතිරේක කියවීම් ද්‍රව්‍ය - පද්ධති - ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
03 අන්තර්ජාලය

දත්ත වලට එරෙහිව තොරතුරු

දත්ත යනු සංවිධානය නොකළ හෙවත් තනි තනිව කරුණු ලෙස ගත් කල කිසිදු වෙනස් කිරීමකට භාජනය නොකල දෑ දත්ත වන අතර දත්ත සකස් කිරීම මගින් තොරතුරු ලබා ගනියි.ගබඩා කර ගන්නා ලද දත්ත මගින් හෝ ආදානය කරන ලද දත්ත සකස් කිරීම මගින් තොරතුරු නිර්මාණය කර ගත හැක.

ව්‍යුහගත දත්ත සහ ව්‍යුහ ගත නොවන දත්ත

ව්‍යුහගත නොවන දත්ත (Unstructured data)

ව්‍යුහගත නොකළ දත්ත (හෝ ව්‍යුහගත නොකළ තොරතුරු) යනු කලින් නිර්වචනය කරන ලද දත්ත ආකෘතියක් නොමැති හෝ කලින් නිර්වචනය කර ඇති ආකාරයට සංවිධානය නොවූ තොරතුරු ය. ව්‍යුහාත්මක නොවන තොරතුරු සාමාන්‍යයෙන් පෙළ ලෙස යුක්ත වේ. දිනයන්, අංක සහ කරුණු වැනි දත්ත ද අඩංගු විය හැකිය.

ව්‍යුහගත දත්ත(structured data)

ව්‍යුහාත්මක දත්ත යනු සෙවුම් යන්ත්‍ර තේරුම් ගැනීමට පහසු වන පරිදි ඔබේ වෙබ් අඩවිය විස්තර කිරීමේ ක්‍රමයකි.(දත්තවලට ආවේණික මාතෘකාවක් යටතේ දත්ත ගබඩා කර සකසා ඇත)

ව්‍යුහගත දත්ත සහ ව්‍යුහගත නොවන දත්ත පහත උදාහරණය මගින් හඳුනා ගත හැකිය.

සමාජ මාධ්‍ය යනු ලොව පුරා සිටින බිලියන සංඛ්‍යාත ජනයාගේ ජීවන රටාවේ සහජ අංගයක් බවට පත්ව ඇති අතර බොහෝ දෙනෙකුට තොරතුරු බැලීම, නිර්මාණය කිරීම හෝ බෙදාගැනීම සම්බන්ධයෙන් වඩාත් කැමතිම මාධ්‍ය කි. සාප්පු යාම, විනෝදාස්වාදය, අධ්‍යාපනය, අර්බුද කළමනාකරණය සහ දේශපාලනය වැනි වසම් හරහා ව්‍යාපාර, රජයන් සහ සංවිධාන විසින් සමාජ මාධ්‍ය භාවිතා කරනු ලැබේ. සමාජ මාධ්‍ය වේදිකා සෑම මොහොතකම, ලොව පුරා සෑම තැනකම දත්ත ජනනය කරයි. මෙය පෙළ, රූප, වීඩියෝ, ශ්‍රව්‍ය, හෝ භූ-ස්ථාන ස්වරූපයෙන් දත්ත විශාල වශයෙන් ව්‍යාප්ත වීමට හේතු වී තිබේ. ව්‍යුහාත්මක හා ව්‍යුහගත නොවන දත්ත වර්ග දෙකම සමාජ මාධ්‍ය භාවිතයෙන් නිර්මාණය වේ. සමාජ මාධ්‍ය පෝස්ට් එකක පෙළ ව්‍යුහගත නොවන දත්ත වන අතර මිත්‍රයන්, අනුගාමිකයන්(follows), කණ්ඩායම් හෝ ජාල පිළිබඳ තොරතුරු ව්‍යුහගත කර ඇත.

දත්ත සමුදාය

දත්ත සමුදායක් යනු සංවිධානාත්මක දත්ත එකතුවක් වන අතර එය සාමාන්‍යයෙන් පරිගණක පද්ධතියකින් ඉලෙක්ට්‍රොනිකව ගබඩා කර ප්‍රවේශ වේ. දත්ත සමුදායන් වඩාත් සංකීර්ණ වන විට ඒවා බොහෝ විට විධිමත් සැලසුම් සහ ආකෘති නිර්මාණ ශිල්පීය ක්‍රම භාවිතයෙන් සංවර්ධනය කෙරේ.

පරිගණක විද්‍යාඥයින් දත්ත සමුදා කළමනාකරණ පද්ධති වර්ගීකරණය කර ඇත. සම්බන්ධතා දත්ත සමුදායන් 1980 දශකයේ ප්‍රමුඛ දත්ත සමුදායන් බවට පත් විය. වගු මාලාවක පේළි සහ තීරු ලෙස මෙම ආකෘති දත්ත, සහ අතිමහත් විශාල ප්‍රමාණයක් දත්ත ලිවීමට හා විමසීමට SQL භාවිතා කරයි. 2000 දශකයේ දී, සම්බන්ධතා නොවන දත්ත සමුදායන් ජනප්‍රිය විය, ඒවා විවිධ විමසුම් භාෂාවන් භාවිතා කරන බැවින් NoSQL ලෙස හැඳින්වේ

දත්ත සමුදාය ආකෘති

ඒක ගොනු පද්ධති/පැතලි දත්ත ගොනු පද්ධති (Flat file system)

පැතලි ගොනු දත්ත ගබඩාවක් යනු පැතලි ගොනුවක් ලෙස හැඳින්වෙන ගොනුවක ගබඩා කර ඇති දත්ත සමුදායකි (සියලුම දත්ත තනි දත්ත ගොනුවක ගබඩා කර ඇත.) වාර්තා ඒකාකාරී ආකෘතියක් අනුගමනය කරන අතර, වාර්තා අතර සම්බන්ධතා සුචිගත කිරීම හෝ හඳුනා ගැනීම සඳහා ව්‍යුහයන් නොමැත. ගොනුව සරලයි. පැතලි ගොනුවක් සරල පෙළ ගොනුවක් හෝ ද්විමය ගොනුවක් විය හැකිය.

පැතලි දත්ත ගොනුවක අවාසි

- දත්ත අනු පිටපත් වීම
  දත්ත නැවත නැවත පිටපත් වීම මෙහිදී සිදු වේ.දත්ත වගු කිහිපයක් වෙනුවට තනි දත්ත වගුවක් භාවිතා කිරීමේ දී මෙම ගැටලුව බොහෝ දුරට සිදු වේ.මේ අනුව පැතලි දත්ත ගොනුවක් යනු වගු කිහිපයක ඇතුලත් විය යුතු දත්ත තනි දත්ත වගුවක ඇතුලත් වීම ලෙස දැක්විය හැකිය.ප්‍රමතකරණයන් භාවිතා කොට මෙම ගැටලු නිරාකරණය කර ගත හැක.

- දත්ත සමතිරික්ත තාවය

සමාන දත්ත නැවත නැවත තැන්පත් වීම නිසා අතිරේක ඉඩක් වැය වේ.දත්ත සමතිරිකත තාවය නිසා

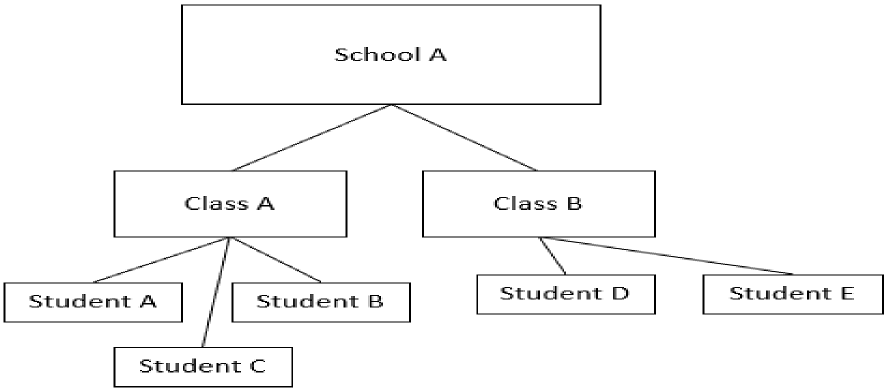
i. දත්ත තනිව හඳුනා ගැනීමේ හැකියාව නොමැති වේ.
ii. දත්ත විමසීමේ දී සමාන දත්ත දිස් වීම නිසා වර්ගීකරනයන් හිදී ගැටලු ඇති වේ.

ශිෂ්‍ය අංකය	නම	ගෙවූ මුදල	දිනය	විෂය
1001	ශානුක	650/=	2021.04.12	සිංහල
1002	නිමන්ත	700/=	2021.04.12	ගණිතය
1001	ශානුක	600/=	2021.05.08	විද්‍යාව
1003	භානුක	500/=	2021.06.04	ගණිතය
1001	ශානුක	650/=	2021.08.09	විද්‍යාව
1004	අශේනි	700/=	2021.06.15	සිංහල

ඉහත වගුව දෙස බැලීමේ දී මෙම දත්ත වගුව තුල ශානුක සහ හානුක යන දෙදෙනා ගේ දත්ත අනු පිටපත් වී ඇති බව දක්තට ලැබේ.උදාහරණයක් ලෙස ශානුක ගත හොත් ඔහුගේ දත්ත වෙනවෙනම හදුනා ගැනීමේ දී දුශ්කරතාවයන් ඇතිවන බව පෙනී යයි.

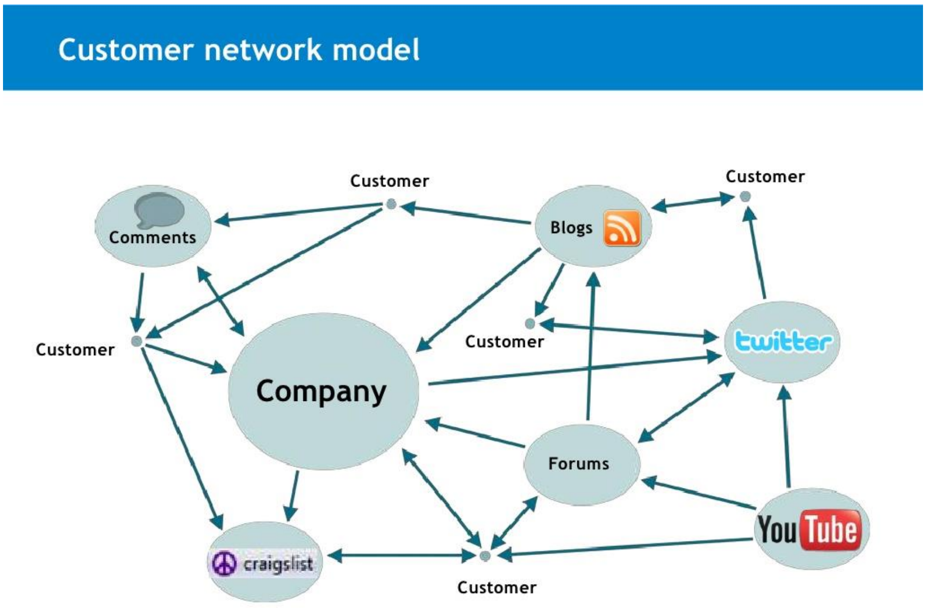
ධූරාවලි ආකෘතිය(Hierarchical Model)

ගොනුවක් ව්‍යුහාත්මක අයුරින් සංවිධානය කර ඇත්නම් මෙම ගණයට අයත් වේ.ප්‍රධාන දත්ත අනෙකුත් දත්ත සමග සම්බන්ධ වීම සිදු වේ. ධූරාවලි ආකෘතියක් යනු ඉහළ මට්ටමේ ඒකකවල ධූරාවලියක් යටතේ පහළ මට්ටම් වර්ග කර ඇති ආකෘතියකි. දත්ත මට්ටම් එකකට හෝ වැඩි ගණනකට පොකුරු ලෙස කාණ්ඩගත කර ඇති අතර, ඒවායේ අඩංගු දත්ත ලක්ෂ්‍යයන් සඳහා පොකුරු වල බලපෑම ඕනෑම සංඛ්‍යානමය විශ්ලේෂණයක දී සැලකිල්ලට ගනී.



මෙම උදාහරණය සැලකීමේ දී පාසල තුල පන්ති දෙකක් බෙදා ඇති අතර ඒම පන්ති දෙකට අදාළව සිසුන් වෙන වෙනම සංවිධානය වී ඇති බව ඔබට දක්නට ලැබේ.

ජාල ආකෘතිය(Network Model)



ඉහත ආකෘතියට සමානකම් ඇති මුත් දත්තයන් සඳහා ප්‍රවේශ වීමේ දී අනුගමනය කරනු ලබන ක්‍රමවේදයෙහි වෙනස්කම් දක්නට ලැබේ.දත්ත වලට ප්‍රවේශ වීමේදී ඉහළ

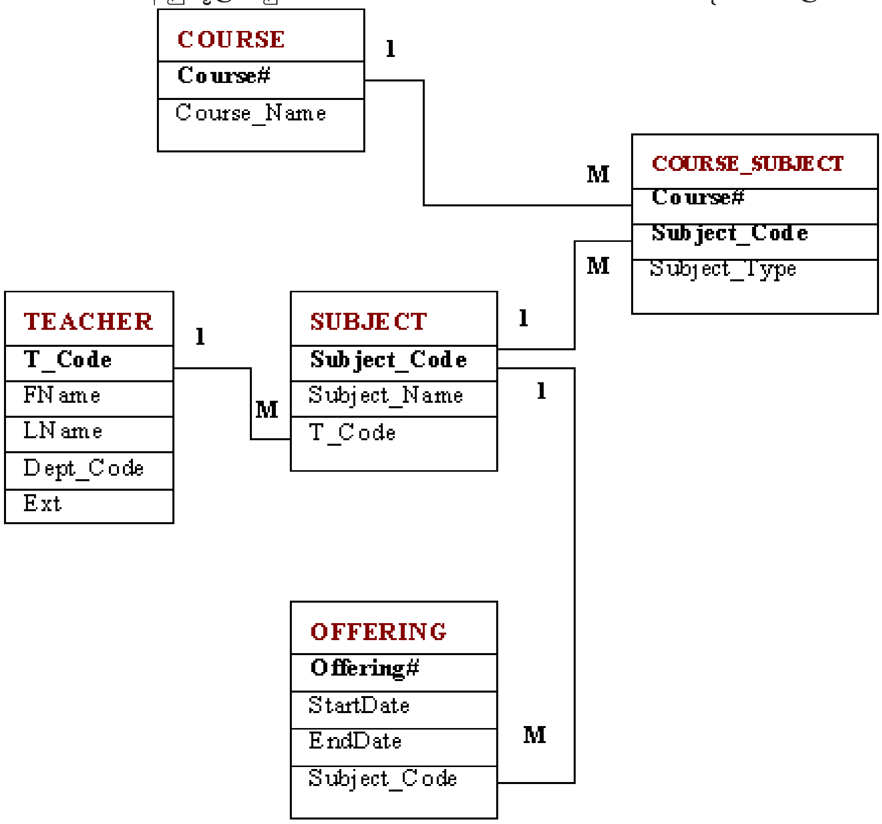
සිට පහළට ගමන් කිරීමට අවශ්‍ය නොවේ. ජාල ආකෘතිය යනු වස්තු සහ ඒවායේ සම්බන්ධතා නිරූපණය කිරීමේ නම්‍යශීලී ක්‍රමයක් ලෙස සංකල්පනය කරන ලද දත්ත සමුදා ආකෘතියකි. එහි කැපී පෙනෙන ලක්ෂණය නම්, වස්තු වර්ග සහ සම්බන්ධතා වර්ග චාප වන ප්‍රස්ථාරයක් ලෙස සැලකෙන ක්‍රමාංකය ධූරාවලියක් හෝ දැලිසකට පමණක් සීමා නොවීමයි.

මෙම ක්‍රමය තුළ පහසුවෙන් දත්ත පරිශීලනය කකල හැකි නමුත් සංකීර්ණ සහ සහ දත්ත වෙනස් කිරීමට අපහසු වේ.

විශේෂ අවධානයට
මෙම ධූරා වලියේදී ඉහළ සිට පහළට ගමන්කිරීමට අවශ්‍ය නොවන අතර අවශ්‍ය ප්‍රවේශය කෙළින්ම ලබා ගත හැක.

සම්බන්ධක ආකෘතිය(Relational Model)

දත්ත සමුදා කළමනාකරණය සඳහා වන සම්බන්ධතා ආකෘතිය (RM) යනු පළමු පෙළ අනාවැකි තර්කනයට අනුකූල ව්‍යුහයක් සහ භාෂාවක් භාවිතා කරමින් දත්ත කළමනාකරණය කිරීමේ ප්‍රවේශයකි.

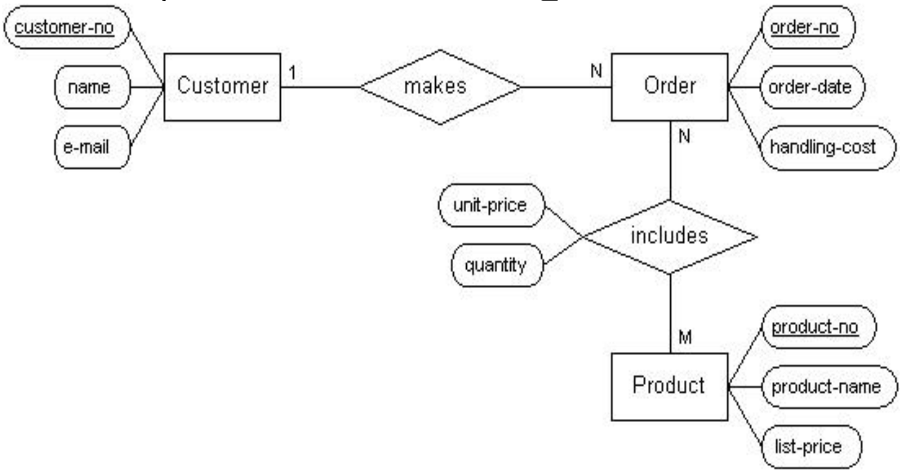


ඉංග්‍රීසි පරිගණක විද්‍යාඥ එඩ්ගර් එෆ්. කෝඩ් විසින් 1969 දී මුලින් විස්තර කරන ලද අතර එහිදී සියලු දත්ත නිරූපණය කරන්නේ ටුපල් අනුව ය. , සබඳතා වලට කාණ්ඩ කර ඇත **දත්ත වගු කිහිපයක් අතර ඇති වන සම්බන්ධතා මෙනමින් හැඳින් විය හැකිය.දත්ත අතර සම්බන්ධතා ඇති කිරීම යතුරු මගින් සිදු වේ**(primary key, foreign Key)

සම්බන්ධතා ආකෘති භාවිතා කිරීමෙන් දත්ත අනුපිටපත් වීම සහ දත්ත සමතිරික්තතාවය නොමැති වීම ආදි ගැටලු වළක්වා ගත හැක.

භූතාර්ථ සම්බන්ධතා රූප සටහන (ER Diagram)

භෞතිකව දත්ත ගබඩාවක් නිර්මාණය කිරීමට පෙර සකස් කර ගන්නා සැලස්ම මෙනමින් හඳුන්වනු ලැබේ.මේ සඳහා නිශ්චිත සටහන් භාවිතා කරනු ලැබේ.



භූතාර්ථ සම්බන්ධතා ආකෘතියක් මගින් දත්ත බිහි වීම සහ තැන්පත් වීම දත්ත ගබඩාව භෞතිකව නිර්මාණය කිරීමට පෙර වටහාගත හැක.ඒමෙන්ම දත්ත ගොනුව නිර්මාණය වඩාත් නිවරදිව සහ ඉක්මනින් සිදු කලහැකිය.

භූතාර්ථ(Entities)

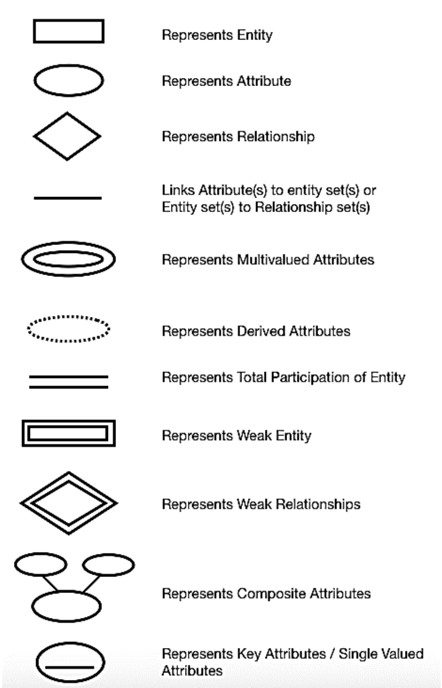
දත්ත ගබඩාවක වෙනවෙනම ගොනු ගත කලහැකි දත්ත ඒකකයක් භූතාර්ථයක් ලෙස හැඳින්වේ. භූතාර්ථ පද සම්බන්ධක ගොනු කරනු ලබන්නේ පද්ධති විශ්ලේෂක මගිනි.

සැ.යු - බහු වචන වලින් කියවෙන පද භූතාර්ථ ලෙස බොහෝ විට හඳුනා ගත හැකි නමුත් භූතාර්ථය තුළ බහු වචන යෙදිය නොහැක.Teachers ලෙස යෙදිය නොහැකි අතර Teacher ලෙස යෙදිය හැක.

උදාහරණ

ශිෂ්‍යයින් ගේ දත්ත ගබඩාවක් සකස් කිරීම සඳහා අවශ්‍ය වී ඇත.

මෙහි දී දත්ත ගබඩාව සකස් කිරීමට සිදු වී ඇත්තේ ශිෂ්‍යයන් සඳහා වන බැවින් ශිෂ්‍යයන් ගේ දත්ත වෙනම ගොනුක ගතහැකි නෙම ඒකකයකි එ බැවින් එය භූතාර්තයක් ලෙස හඳුනා ගත හැකිය.



භූතාර්ථ(Entities) නිරූපනය කිරීම සඳහා සංකේත යොදා ගැනීම

Represents (Entity) -ආයතනය/කුලකය/භූතාර්ථය නිරූපනය කරයි

ආයතන සම්බන්ධතා ආකෘතියක් (ER ආකෘතිය) රූප

සටහනක ආධාරයෙන් දත්ත සමුදායක ව්‍යුහය විස්තර කරයි,

එය ආයතන සම්බන්ධතා රූප සටහන ලෙස හැඳින්වේ

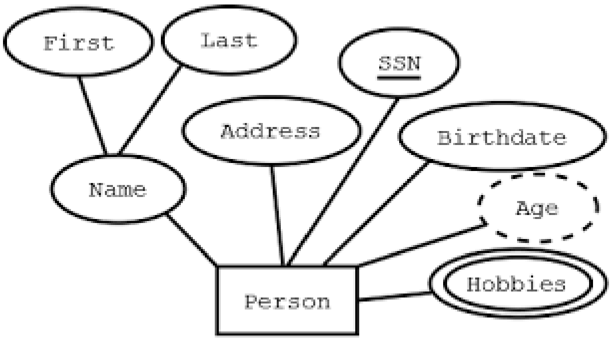
Represents (weak Entity) - දුර්වල ආයතනය/කුලකය/භූතාර්ථය නිරූපනය කරයි

දුර්වල ආයතන ER රූප සටහනේ ද්විත්ව සෘජුකෝණාස්රාකාර කොටුවකින් නිරූපණය වේ.

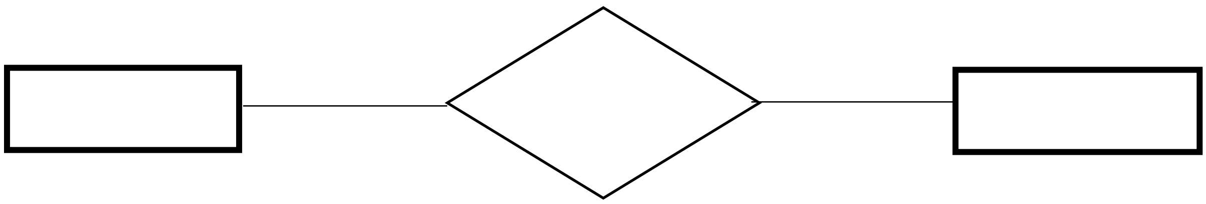
Represents (weak Relationship)- දුර්වල භූතාර්ථය යෙහි සම්බන්ධතා නිරූපනය කරයි
Represents (Attribute) - භූතාර්ථය යෙහි ගුණාංගය නිරූපනය කරයි

සංකල්පීය ER රූප සටහනක උද්දීපනය කර ඇති විවිධ ආයතනවල විස්තර ඇතුළත් කිරීම සඳහා ගුණාංග ඇතුළත් වේ. ගුණාංග යනු වස්තුවක ලක්ෂණ, බොහෝ සිට බොහෝ සම්බන්ධතා හෝ එකකට එක සම්බන්ධතාවයකි. බහුකාර්ය ගුණාංග යනු එකකට වඩා වැඩි අගයක් ගත හැකි ඒවාය.

Represents (Relationship)- භූතාර්ථය යෙහි සම්බන්ධතා නිරූපනය කරයි



දත්ත ගොනුවක එක් භූතාර්ථයක් තවත් භූතාර්ථයක් සමග පවත්වන සම්බන්ධතාවය මෙනම්න් හඳුන්වනු ලැබේ.
ශිෂ්‍යයෙක් ගණිතය සිංහල ICT ලෙස විෂයන් කිහිපයක් ඉගෙන ගනු ලබයි.මෙහි දී භූතාර්ථ ලෙස Student, Subject හඳුනා ගත හැකිය.මෙම භූතාර්ථ දෙක **ඉගෙනීම** මගින් සම්බන්ධ වී තිබේ.

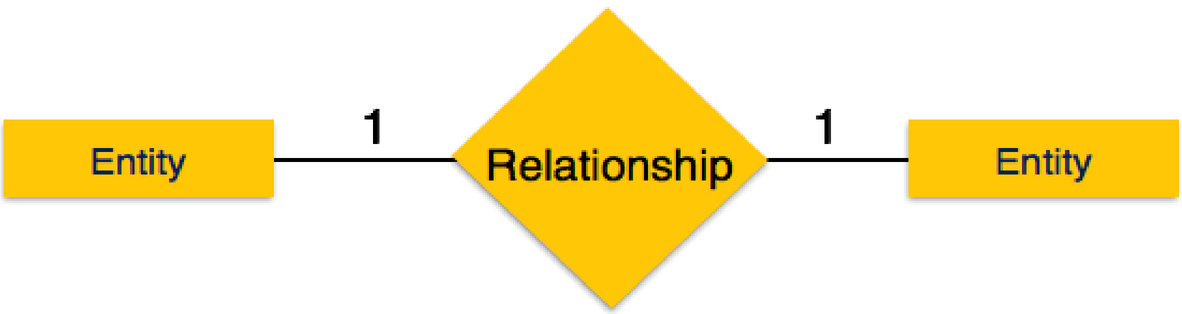


සම්බන්ධතා වර්ග

ඒක සහ ඒක සම්බන්ධතාවය (One to one)

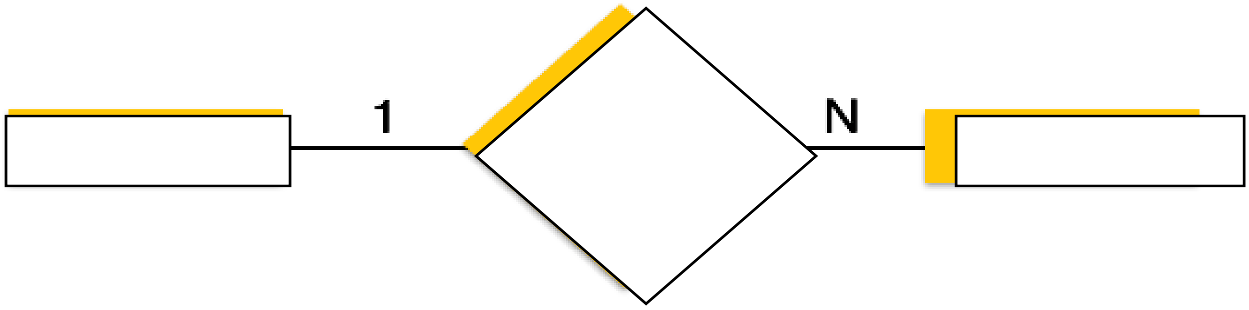
එකින් එක - සම්බන්ධතාවයේ එක් අවස්ථාවක් පමණක් සම්බන්ධ වූ විට එය '1: 1' ලෙස සලකුණු වේ. පහත රූපයේ දැක්වෙන්නේ සම්බන්ධතාවය සමඟ සම්බන්ධ විය යුත්තේ **එක් එක් ආයතනයෙහි එක් අවස්ථාවක් පමණි. එය නිරූපණය කරන්නේ එකින් එක** සම්බන්ධතාවයයි.

ඒක සහ ඒක බහු සම්බන්ධතාවය (One to many)



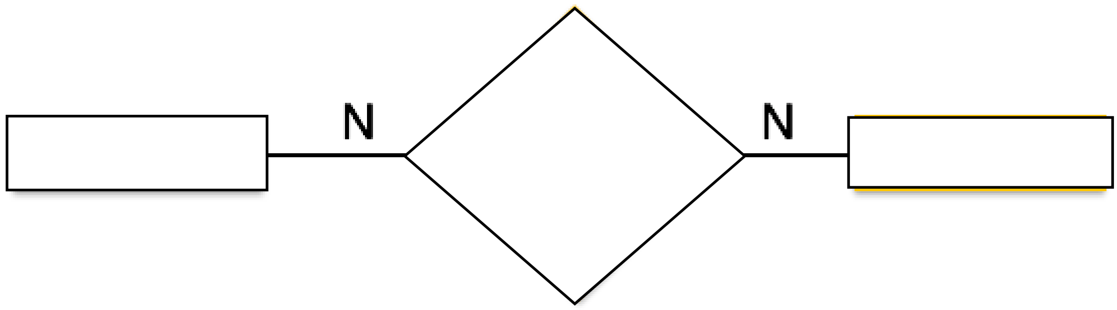
වස්තුවක අවස්ථා එකකට වඩා වැඩි ගණනක් සම්බන්ධතාවයක් සමඟ සම්බන්ධ වූ විට එය '1: N' ලෙස සලකුණු වේ. පහත රූපයේ දැක්වෙන්නේ සම්බන්ධතාවය සමඟ සම්බන්ධ විය හැක්කේ වම්පස එක්

වස්තුවක් සහ දකුණේ එක් වස්තුවකට වඩා වැඩි ගණනක් පමණි. එය එක් සිට බොහෝ සම්බන්ධතා නිරූපණය කරයි.



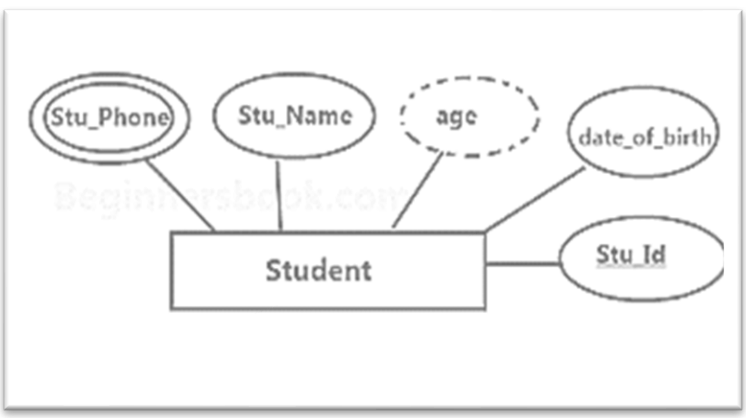
බහු සහ බහු සම්බන්ධතාවය (Many to Many)

එක් වස්තුවක අවස්ථා එකකට වඩා සහ දකුණේ වස්තුවක අවස්ථා එකකට වඩා සම්බන්ධතාවය සමඟ සම්බන්ධ විය හැකි බවයි. එය බොහෝ සිට බොහෝ සම්බන්ධතා නිරූපණය කරයි.

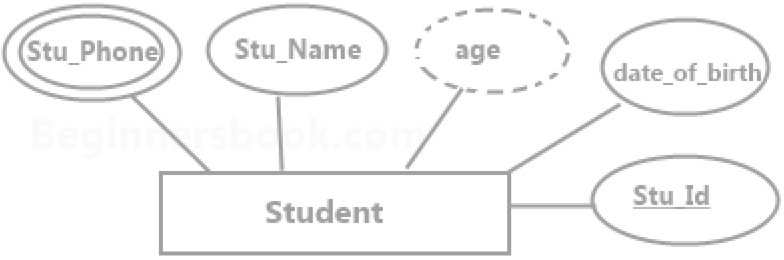


Represents (Multivalued Attribute) - බහුකාර්ය ගුණාංග

බහුවිධ අගයන් රඳවා ගත හැකි ගුණාංගයක් බහුකාර්ය ගුණාංගය ලෙස හැඳින්වේ. එය ER රූප සටහනක **ද්විත්ව ඩිම්බකෝෂ** සමඟ නිරූපණය කෙරේ. උදාහරණයක් ලෙස - පුද්ගලයෙකුට දුරකථන අංක එකකට වඩා තිබිය හැකි බැවින් දුරකථන අංක ගුණාංගය බහුකාර්ය වේ.



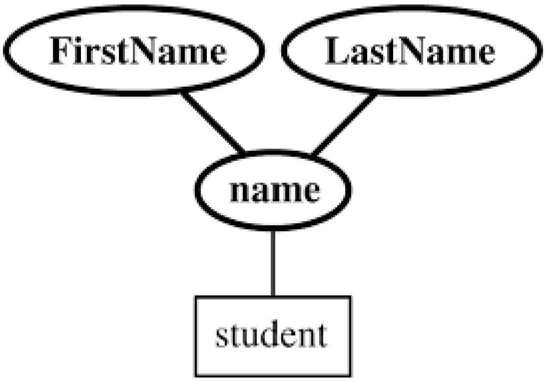
Represents (Derived Attribute) - **ව්‍යුත්පන්න ගුණාංග / උත්පාදක**



ව්‍යුත්පන්න ගුණාංගයක් යනු එහි අගය ගතික වන අතර වෙනත් ගුණාංගයකින් ව්‍යුත්පන්න වේ. එය ER රූප සටහනක ඉරුණු ඉලිප්සාකාරයෙන් නිරූපණය කෙරේ.

උදාහරණයක් ලෙස - පුද්ගල වයස යනු කාලයාගේ ඇවෑමෙන් වෙනස් වන බැවින් ව්‍යුත්පන්න වූ ගුණාංගයක් වන අතර එය වෙනත් ගුණාංගයකින් ලබා ගත හැකිය (උපන් දිනය).

Composite Attribute-**ඒකාබද්ධ ගුණාංග**



ගුණාංග තවදුරටත් ගුණාංග ලෙස වෙන් කර ගත හැක.

මෙහි දී නම යන ගුණාංගය තවදුරටත් මුල් නම සහ පසු නම ලෙස වර්ග කල හැක.

විස්තෘත භූතාර්ථ සම්බන්ධතා රූප සටහන් (Extended ER Diagram)

සාමාන්‍ය භූතාර්ථ මගින් නිරූපනය කල නොහැකි ඒනම්

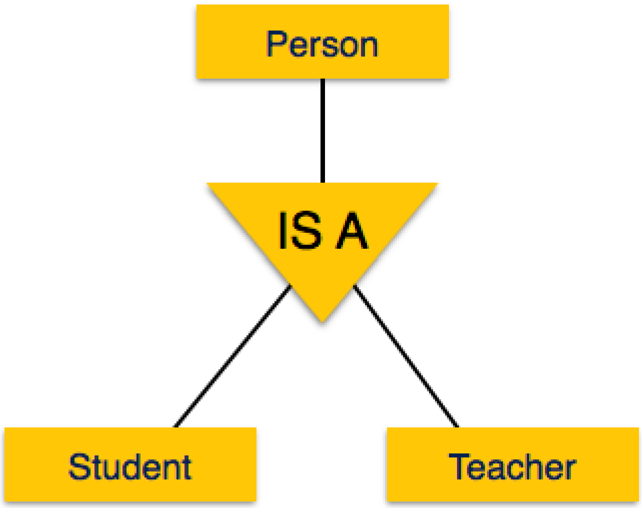
1.විශේෂිකරණය

2.සාමාන්‍යකරණය

සහිත ඒවා නිරූපනය කිරිමට **විස්තෘත භූතාර්ථ සම්බන්ධතා රූප සටහන් අවශ්‍ය වේ.**

1.විශේෂිකරණය

වගුවක ඇතුලත් කර ඇති දත්ත තව දුරටත් වගු කිහිපයකට වෙන් කිරීමේ හැකියාව ඇත් නම් වෙන් කිරීම සිදු වේ.ඉහළ සිට පහළට නිරූපනය කරන ආකාරයට නිරූපනය කල හැක.

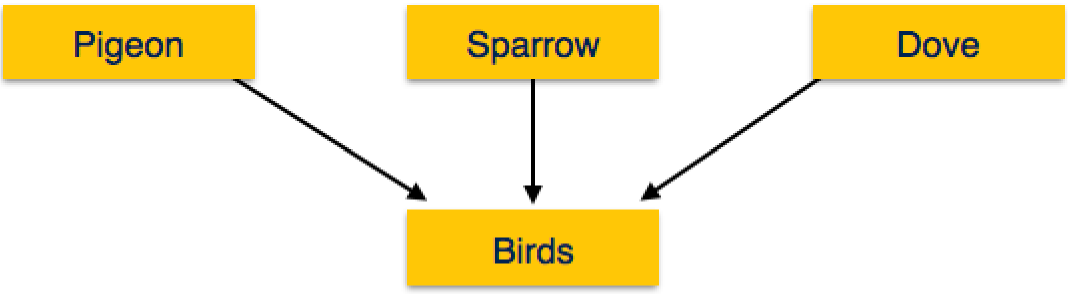


2.සාමාන්‍යකරණය

සාමාන්‍යකරණය කරන ලද ආයතනවල සියලුම සාමාන්‍යකරණය කරන ලද ආයතනවල ගුණාංග අඩංගු වන සාමාන්‍යකරණය කිරීමේ ක්‍රියාවලිය සාමාන්‍යකරණය ලෙස හැඳින්වේ.

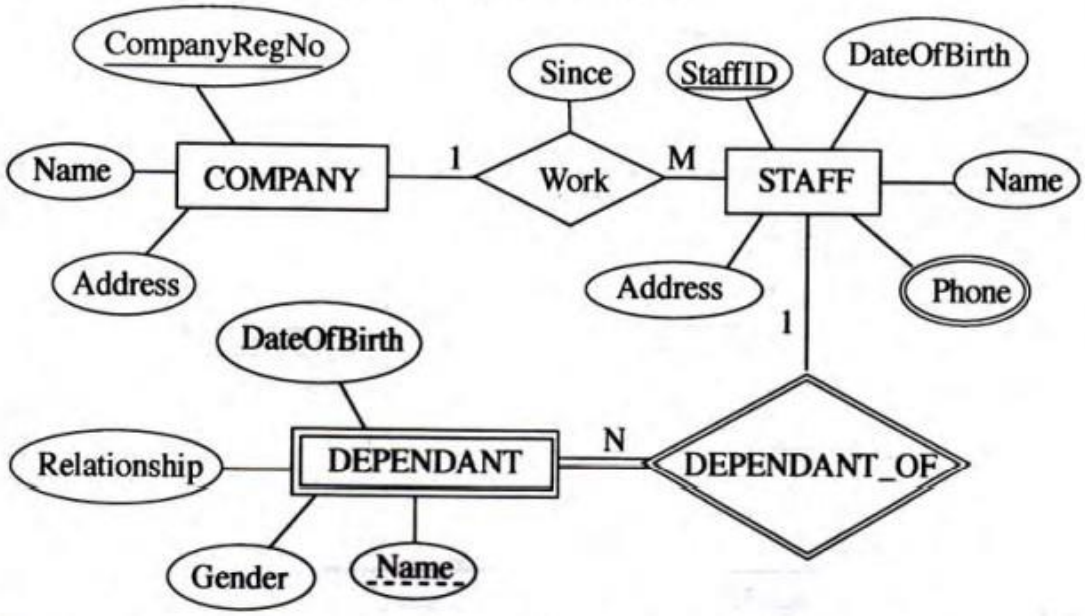
සාමාන්‍යකරණයේදී, ආයතන ගණනාවක් ඒවායේ සමාන ලක්ෂණ මත පදනම්ව එක් සාමාන්‍යකරණය කළ ආයතනයකට ගෙන එනු ලැබේ.

උදාහරණයක් ලෙස පරවියන්, ගේ කුරුල්ලන්, කකුළුවා සහ පරෙවියා යන සියල්ලම කුරුල්ලන් ලෙස සාමාන්‍යකරණය කළ හැකිය.



මෙහි අකෘතින් සියල්ල මේ ආකාරයට යෙදුනද විභාගය සඳහා ප්‍රශ්න යොමු වන ආකාරය වෙනමම අධ්‍යයනය කලයුතුය.පසුගිය විභාග ගැටලු ආශ්‍රිතව විමසා බැලීම සිදු කල හැකිය.

1. (a) පහත දක්වා ඇති භූතාර්ථ සම්බන්ධතා (ER) සටහන සලකන්න.



i. අනෙකුත් උපලක්ෂණ (attributes) සමග සැසඳීමේ දී 'Phone' උපලක්ෂණය, වෙනත් සංකේතයකින් දක්වා ඇත්තේ ඇයි දැයි කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

මෙහි දී ඔබ පළමුවෙන්ම phone යන උපලක්ෂණය සංකේතවත් කොට ඇත්තේ කුමන සංකේතයෙන් දැයි සොයා බැලිය යුතුය.

සංකේතයට අනුව එහි අදහස බහුවිධ අගයන් රඳවා ගත හැකි ගුණාංගයක් බහුකාර්ය ගුණාංගය ලෙස හැඳින්වේ. එය ER රූප සටහනක **ද්විත්ව ඩිම්බකෝෂ** සමඟ නිරූපණය කෙරේ

ඒසේ නම් ලබා දිය හැකි පිළිතුර නම් phone යන උපලක්ෂණය සඳහා අගයන් කිහිපයක් පැවතිය හැක.

ii. COMPANY සමග සැසඳීමේ දී DEPENDANT භූතාර්ථය (entity) වෙනස් සංකේතයකින් දක්වා ඇත්තේ ඇයි දැයි කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

උප ලක්ෂණ පමණක් මගින් අනන්‍ය ලෙස හඳුනා ගත නොහැකි දුර්වල ආයතන ER රූප සටහනේ ද්විත්ව සෘජුකෝණාස්රාකාර කොටුවකින් නිරූපණය වේ.මෙහි දී **Company භූතාර්ථය එහි උපලක්ෂණ පමණක් මගින් හඳුනා ගත නොහැක.**

මෙම කොටසින් ප්‍රශ්න ගොඩ නැගෙන ආකාරය ඔබට පැහැදිළි වන්නට ඇත.

දත්ත සමුදායක තාර්කික පටිපාටික සටහන නිර්වචනය

දත්ත සමුදාය නිර්මාණය කිරීමට පෙර ඒම දත්ත සමුදාය තුල ගබඩා කන දත්ත වල වගු සටහන් ව්‍යුහය නිරූපනය කිරීම සිදු කල යුතුය.වගුවෙහි නම සහ ඒහි අඩංගු කරන ලබන උපලක්ෂණ පටිපාටික යටහනක් තුල නිරූපනය කරනු ලැබේ.

යතුරු(Keys)

1. නිරූපය යතුර(Candidate key)
2. ප්‍රාථමික යතුර(Primary key)

3. විකල්ප යතුර(Alternate key)
4. ඒකාබද්ධ යතුර(Composite key)
5. ආගන්තුක යතුර(Foreign Key)

1.නිරූපක යතුර(Candidate key)

වගුවක ඇති ක්ෂේත්‍ර අතරින් යම් දත්තයක් නිශ්චිතවම හඳුනා ගැනීම සඳහා භාවිතා කරයි.

Student

Candidate Key (Roll_no) — Candidate Key (Registration_no)

Roll_no	Name	Registration_no
1	Andrew	895
2	Angel	564
3	Augusto	567

මෙම වගුවට අනුව ශිෂ්‍යාගේ නම යන දත්තය ලබා ගැනීමට Roll_no හෝ Registration _no යන ක්ෂේත්‍ර දෙකෙන් එකක් භාවිතා කලහැක.මෙම ක්ෂේත්‍ර දෙකෙන් එකක් ප්‍රාථමික යතුර ලෙස දිය හැක.

2.ප්‍රාථමික යතුර(Primary key)

වගුවක ඇති ක්ෂේත්‍රයක් ඒහි ඇති රෙකෝඩ් මගින් අනන්‍යව හඳුනා ගත හැකි නම් අනන්‍යව හඳුනා ගත හැකි ක්ෂේත්‍රය ප්‍රාථමික යතුර වේ.පහත ලක්ෂණ මගින් ප්‍රාථමික යතුර හඳුනා ගත හැක.තවදුරටත් ප්‍රාථමික යතුරක්, ප්‍රාථමික යතුරුපදයක් ලෙසද හැඳින්වේ, එය එක් එක් වාර්තාව සඳහා අද්විතීය වන සම්බන්ධිතා දත්ත ගබඩාවක යතුරකි. එය රියදුරු බලපත්‍ර අංකය, ප්‍රාදේශීය කේතය හෝ වාහන හඳුනාගැනීමේ අංකය (VIN) වැනි අද්විතීය හඳුනාගැනුමකි. සබැඳි දත්ත ගබඩාවක සෑම විටම එකම ප්‍රාථමික යතුරක් තිබිය යුතුය.

1.ප්‍රාථමික යතුරු ක්ෂේත්‍රයට අදාළ රෙකෝඩ් තුල ඇති දත්ත අනුපිටපත් විය නොහැක
2. ප්‍රාථමික යතුරු ක්ෂේත්‍රයට අදාළ රෙකෝඩ් වල හිස්තැන් තිබිය නොහැක.

Primary Keys ↓

StudentId	firstName	lastName	courseId
L0002345	Jim	Black	C002
L0001254	James	Harradine	A004
L0002349	Amanda	Holland	C002
L0001198	Simon	McCloud	S042
L0023487	Peter	Murray	P301
L0018453	Anne	Norris	S042

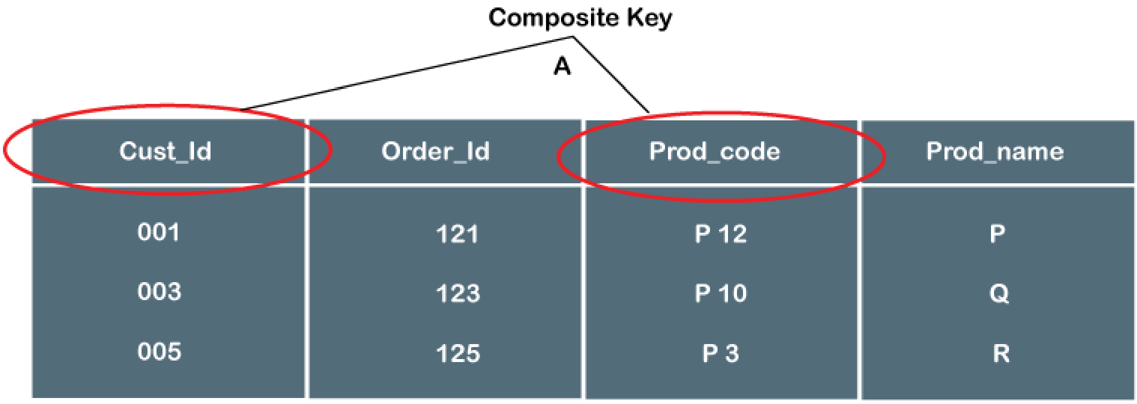
3.විකල්ප යතුර(Alternate key)

වගුවෙහි නිරූපිත ක්ෂේත්‍ර අතරින් එක් ක්ෂේත්‍රයක් ප්‍රාථමික යතුර ලෙස තෝරා ගත් විට අනෙක් ඒවා විකල්ප යතුරු **(Alternate key)** ලෙස හැඳින් වේ.

RegNo	RollNo	Name	Class
10	1	John Abraham	MSC
20	2	Joseph	BSCS
30	3	Tim	BSCS

4. ඒකාබද්ධ යතුර(Composite key)

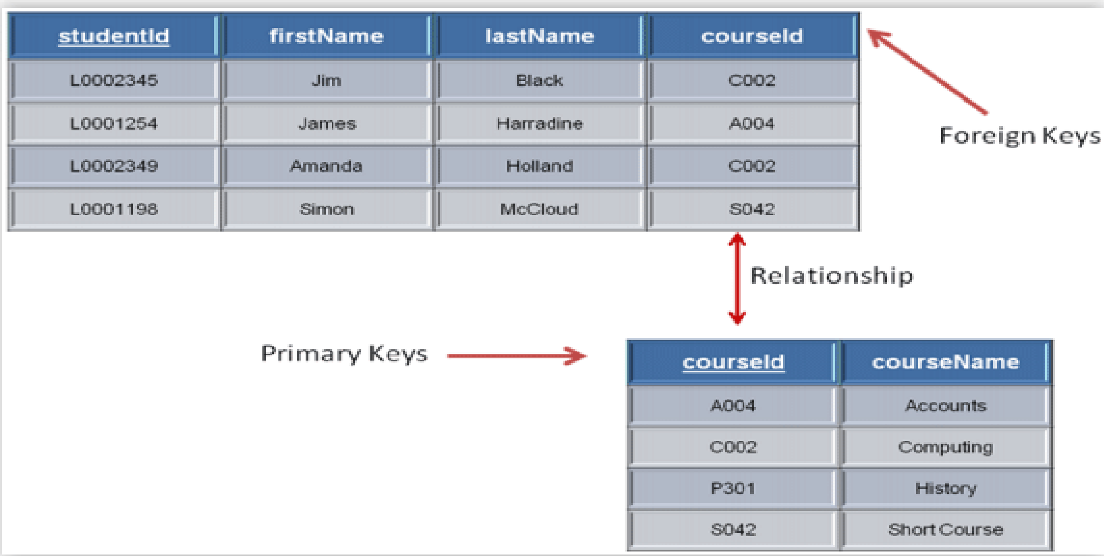
දත්ත නිශ්චිතවම හඳුනා ගැනීමට තීරු කිහිපයක් භාවිතා කිරීමට සිදුවූ විට එම ක්ෂේත්‍ර සියල්ල මෙනමින් හැඳින් වේ.



Cust_Id	Order_Id	Prod_code	Prod_name
001	121	P 12	P
003	123	P 10	Q
005	125	P 3	R

5. ආගන්තුක යතුර(Foregin Key)

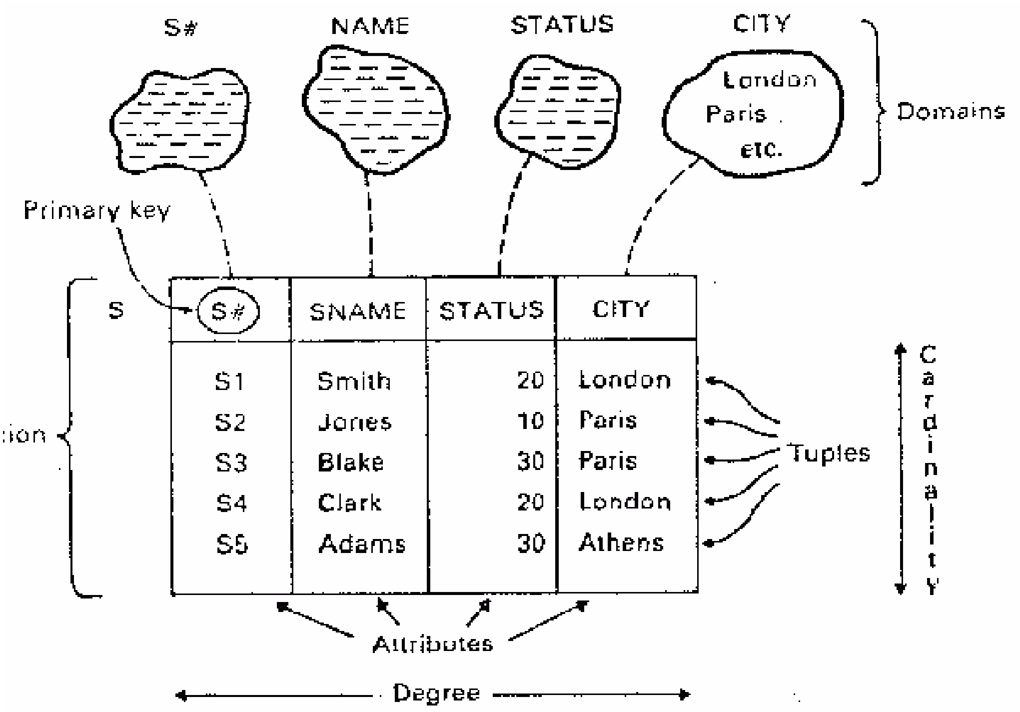
එක් වගුවක ඇති ක්ෂේත්‍රයක් මගින් වෙනත් වගුවක දත්ත අඩංගු පේළි අනන්‍යව හඳුනා ගැනීමට හැකි නම් එම ක්ෂේත්‍රය එම වගුවට ආගන්තුක වේ.



studentId	firstName	lastName	courseId
L0002345	Jim	Black	C002
L0001254	James	Harradine	A004
L0002349	Amanda	Holland	C002
L0001198	Simon	McCloud	S042

courseId	courseName
A004	Accounts
C002	Computing
P301	History
S042	Short Course

සම්බන්ධක දත්තසමුදාය ආකෘතියේ ප්‍රධාන සංරචක



වසම(Domain name)

දත්ත පාදයකට අදාළ වසම (Domain)නමින් හඳුන්වන්නේ උප ලක්ෂණයක් තුළ පැවතිය හැකි අගයන්ගේ පරාසය වේ.

උපලක්ෂණ (Attributes)

වගුවක අඩංගු කරන දත්ත සඳහා ලබා දෙන මාතෘකා මෙනමින් හඳුන්වයි.

අගයන්/උපලැකියාන/රෙකෝඩ(Record/Tuple)

වගුවකට අදාළ එක් දෙයකට හෝ එක් පුද්ගලයෙකුට අයත් දත්ත

ගණනීයතාවය (Cardinality)

වගුවෙහි ඇතුලත් කරනු ලබන දත්ත ප්‍රමානය ගණනීයතාවය වේ.මෙම වගුවේ ගනනීයතාවය 05 කි.

තත්වය (Degree)

වගුවෙහි පවතින උප ලක්ෂණ ප්‍රමාණය මෙනමින් හඳුන් වයි.වගුවට අනුව 04 කි.

සම්බාධක

දත්ත වගු තුල තැන්පත් කිරීමේ දී පාලනයකින් යුක්තව දත්ත ආදානය කිරීමේ ක්‍රම වේදය සම්බාධක ලෙස හැදින්වේ.

සම්බාධක භාවිතා නොකිරීමෙන් ඇතිවන ගැටලු

- දත්ත අනු පිටපත් වීම
- දත්ත ප්‍රරූප වල දුබලතා ඇති වීම (ලකුණු දත්ත ඇතුලත් විය යුතු ස්ථානයක අක්ෂර දත්ත ඇතුළත් වීම
- දත්ත පරාසයන් වෙනස් වීම.
- හිස් දත්ත(null)ඇතුලත් වීම.

සම්බාධක ප්‍රරූප යෙදීම

SQL NOT NULL Constraint

දත්ත ඇතුලත් කිරීමේ දී හිස් දත්ත ඇතුලත් කිරීම වලක්වයි.

```
CREATE TABLE Persons (
```

```
    ID int NOT NULL,
    LastName varchar(255) NOT NULL,
    FirstName varchar(255) NOT NULL,
    Age int
);
```

UNIQUE Constraint

වගුවකට ඒක හා සමාන මාතෘකා ඔස්සේ දත්ත ඇතුලත් වීම වළක්වයි.

```
CREATE TABLE Persons (

    ID int NOT NULL UNIQUE,

    LastName varchar(255) NOT NULL,

    FirstName varchar(255),

    Age int

);
```

ප්‍රාථමික යතුරු සම්බාධක(Primary key constraints)

ප්‍රාථමික කේ අවහිරතා වගුවක ඇති සෑම වාර්තාවක්ම අද්විතීය ලෙස හඳුනා ගනී. ප්‍රාථමික යතුරු වල UNIQUE අගයන් අඩංගු විය යුතු අතර NULL අගයන් අඩංගු විය නොහැක. වගුවකට තිබිය හැක්කේ එක් ප්‍රාථමික යතුරක් පමණි; සහ වගුවේ, මෙම ප්‍රාථමික යතුර තනි හෝ බහු තීරු වලින් සමන්විත විය හැකිය

```
CREATE TABLE Persons (
    ID int NOT NULL,
    LastName varchar(255) NOT NULL,
    FirstName varchar(255),
    Age int,
    PRIMARY KEY (ID)
);
```

ආගන්තුක යතුරු සම්බාධක(foreign Key constraints)

විදේශීය යතුරක් එහි මූලික යතුර යොමු කරමින් වෙනත් වගුවකට මේසයකට සම්බන්ධ වේ. විදේශීය යතුරු අවහිරයක් මඟින් යතුරට අඩංගු විය හැක්කේ යොමු කරන ලද ප්‍රාථමික යතුරේ ඇති අගයන් පමණක් වන අතර එමඟින් යතුරු දෙකෙහි සම්බන්ධ වී ඇති දත්තවල ආශ්‍රිත අඛණ්ඩතාව සහතික කරයි.

```
CREATE TABLE Orders (

    OrderID int NOT NULL,

    OrderNumber int NOT NULL,
```

```
    PersonID int,
    PRIMARY KEY (OrderID),
    CONSTRAINT FK_PersonOrder
FOREIGN KEY (PersonID)REFERENCES Persons(PersonID)
);
```

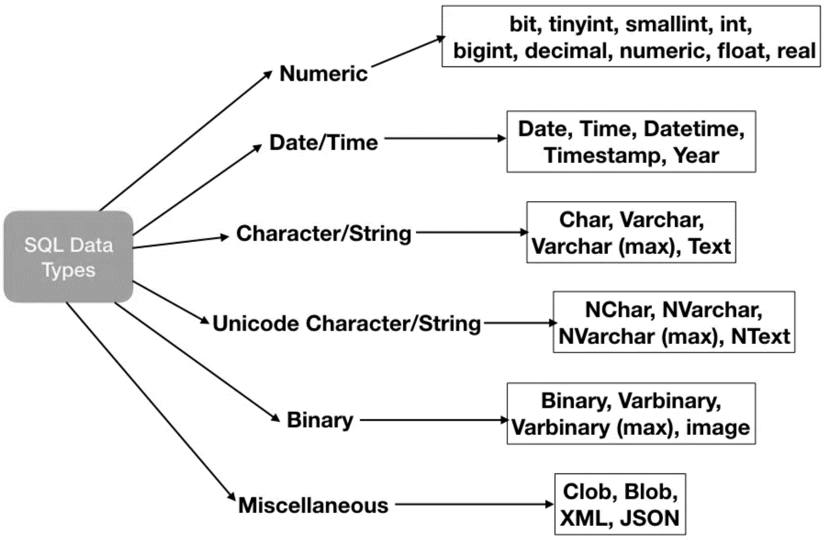
වගු පරීක්ෂක සම්බාධක (Table check constraints)

තීරුවකට ඇතුළත් කරන ලද දත්ත කොන්දේසිවලට අනුකූලව ඇතුලත් වන බව තහවුරු කිරීමට check ක්ෂේත්‍රය යොදා ගනු ලැබේ.

```
CREATE TABLE Persons (
    ID int NOT NULL,
    LastName varchar(255) NOT NULL,
    FirstName varchar(255),
    Age int,
    CHECK (Age>=18)
);
```

වයස 18 වැඩි දත්ත පමණක් ඇතුලත් කළ හැකිය.

SQL හඳුන්වා දීම



- Int -ධන හෝ සෘණ නිඛිල
- Float (md)-දශම සංඛ්‍යා පෙන්වන අතර m මගින් ගබඩා කරන ප්‍රමාණයත් d මගින් දශම සංඛ්‍යා ප්‍රමානයත් ලබා දේ
- Date -දිනයක් ඇතුලත් කිරීමේ දී භාවිතා කරනු ලැබේ.
- Date And Time -දිනය සහ වේලාව යන දෙකම ඇතුලත් කිරීමේ දී භාවිතා වේ
- VarChar - අක්ෂර සහිත දත්ත ඇතුලත් කල හැක .පරාසය (1-255)
- Char -අක්ෂර සහිත දත්ත ඇතුලත් වන අතර ලබා දී ඇති දත්ත ප්‍රමාණයට ඉඩ අඩු ඉඩක් වැය වුව හොත් වැඩි ඉඩ හිස් අවකාශයකින් පෙන්වයි.

ID	LastName	FirstName	Address	City
1	Hansen	Ola	Timoteivn 10	Sandnes
2	Svendson	Tove	Borgvn 23	Sandnes
3	Pettersen	Kari	Storgt 20	Stavanger

නිර්මාණය කර ඇති වගුවක ව්‍යුහය වෙනස් කිරීම.ඉහත වගුව සඳහා `DateOfBirth` ඇතුලත් කිරීම

```sql
ALTER TABLE Persons
ADD DateOfBirth date;
```

ID	LastName	FirstName	Address	City	DateOfBirth
1	Hansen	Ola	Timoteivn 10	Sandnes	
2	Svendson	Tove	Borgvn 23	Sandnes	
3	Pettersen	Kari	Storgt 20	Stavanger	

*දත්ත වගුවක් ඉවත් කිරීම

```sql
DROP TABLE Shippers;
```

දත්ත සමුදායක පවතින Shippers වගුව ඉවත් වේ.

***වගුවක දත්ත විමසීම**

1.Select

මෙම විධානය සමග විමසීමට අවශ්‍ය දත්ත ගබඩා කර තිබෙන ක්ෂේත්‍රය දක්වන්න

2.FROM

විමසීමට අවශ්‍ය දත්ත අඩංගු වග්ව දක්වන්න

3.Where

කොන්දේසි සහිත දත්ත විමසීමට යොදා ගනු ලැබේ

Select විධානය භාවිතා කිරීම

D	Fruit_Name	Fruit_Color
1	Banana	Yellow
2	Apple	Red
3	Lemon	Yellow
4	Strawberry	Red
5	Watermelon	Green
6	Lime	Green

Fruit_Name හි සියලුම දත්ත පලතුරු වගුවෙන් ලබා ගැනීමට අපට අවශ්‍යය. මෙම අවස්ථාවෙහිදී, අපි පහත දැක්වෙන පරිදි SQL SELECT ප්‍රකාශයක් ලිවිය යුතුය. SQL සේවාදායක දත්ත සමුදාය මෙම විමසුම ක්‍රියාවට නංවා විමසුමේ result ඒක ලබා දෙයි.

```
SELECT Fruit_Name FROM Fruits
```

	Fruit_Name
1	Banana
2	Apple
3	Lemon
4	Strawberry
5	Watermelon
6	Lime

```
2.SELECT * FROM Fruits
```

*යෙදීමෙන් සියලු ක්ෂේත්‍ර විමසීම සිදු වේ.

	ID	Fruit_Name	Fruit_Color
1	1	Banana	Yellow
2	2	Apple	Red
3	3	Lemon	Yellow
4	4	Strawberry	Red
5	5	Watermelon	Green

2. ඒ සමගම, සියලු තීරු ලබා ගැනීමට, අපට ඒවා වෙන වෙනම ලිවීමෙන් මෙය කළ හැකිය.

```
SELECT ID,Fruit_Name ,Fruit_Color FROM Fruits
```

	ID	Fruit_Name	Fruit_Color
1	1	Banana	Yellow
2	2	Apple	Red
3	3	Lemon	Yellow
4	4	Strawberry	Red
5	5	Watermelon	Green
6	6	Lime	Green

```
SELECT ID,Fruit_Name ,Fruit_Color FROM Fruits
```

Results | Messages

	ID	Fruit_Name	Fruit_Color
1	1	Banana	Yellow
2	2	Apple	Red
3	3	Lemon	Yellow
4	4	Strawberry	Red
5	5	Watermelon	Green
6	6	Lime	Green

3.මෙම කොටසේදී, WHERE වගන්තියේ සරල වගන්ති භාවිතා කල හැක. SQL SELECT ප්‍රකාශයයෙන් නැවත තෝරා ගැනීමට අවශ්‍ය නම්, WHERE වගන්තිය භාවිතා කළ යුතුය. උදාහරණයක් ලෙස, රතු පාට පලතුරු තෝරා ගැනීමට අවශ්‍ය නම්. විමසුමේ නැවත තෝරා ගැනීම සඳහා, මුලින් තෝරා ගැනීම ට අවශ්‍ය තීරුවේ නම එකතු කර තෝරා ගැනීමේ තත්ත්වය නියම කල යුතුය. පහත දැක්වෙන SQL උදාහරණයේ දී, පලතුරු වගුවේ රතු පලතුරු තෝරා ගැනීම සිදු කර ඇත.

```
SELECT * FROM Fruits WHERE Fruit_Color='Red'
```

Results | Messages

	ID	Fruit_Name	Fruit_Color
1	2	Apple	Red
2	4	Strawberry	Red

```
SELECT * FROM Fruits WHERE Fruit_Name LIKE 'L%'
```

% යෙදීමෙන් Lඅකුරෙන් පටන් ගන්නා සියලු නම් පෙන් වීම සිදු වේ

Results | Messages

	ID	Fruit_Name	Fruit_Color
1	3	Lemon	Yellow
2	6	Lime	Green

මෙහි දී කැමති විධානයක් ලබා දෙමින් අවශ්‍ය දත්ත පමනක් පෙරහන් (Filter) කොට ලබා ගත හැක. උදාහරණ- සංඛ්‍යා පරාසයක් තුල ඇති දත්ත සොයා ගැනීමට හෝ එක් කොටසක් පමනක් පිළිබදව පබා ගැනීමට හැකියාව ඇත.

- LIMIT -විෂාල දත්ත ප්‍රමාණයකින් තමන්ට අවශ්‍ය පළමු දත්ත පමණක් බලා ගැනීමට හැකියාව ඇත.

```
SELECT
```

```
  employee_id,
  first_name,
  last_name
FROM
  employees
ORDER BY
  first_name
LIMIT 3;
```

employee_id	first_name	last_name
121	Adam	Fripp
103	Alexander	Hunold
115	Alexander	Khoo

```
SELECT
  employee_id,
  first_name,
  last_name
FROM
  employees
ORDER BY
  first_name
LIMIT 1;
```

employee_id	first_name	last_name
121	Adam	Fripp

```
SELECT
  employee_id,
  first_name
FROM
  employees
ORDER BY
  first_name
LIMIT 2;
```

employee_id	first_name
121	Adam
103	Alexander

```
SELECT
 employee_id,
 first_name,
 last_name
FROM
 employees
ORDER BY
 first_name
LIMIT 3, 5;
```

මෙහි 3 සිට 5 දක්වා දත්ත බලා ගනීමට අවශ්‍ය වේ

104	Bruce	Ernst
179	Charles	Johnson
109	Daniel	Faviet
105	David	Austin

ඉහත උදාහරණ අධ්‍යයනය කිරීමෙන් පහසුවෙන් තේරුම් ගත හැකිය.

සංඛ්‍යා ගණනය කිරීම සඳහා ශ්‍රිත භාවිතා කිරීම (Aggregate Function)

- AVG – calculates the average of a set of values.(දත්ත වල මධ්‍යයනය ලබා ගැනීම)
- COUNT – counts rows in a specified table or view.(පේළි ගණන ගනනය කිරීම)
- MIN – gets the minimum value in a set of values.(දත්ත අතුරින් කුඩාම අගය සෙවීම)
- MAX – gets the maximum value in a set of values.(දත්ත අතුරින් කුඩාම දත්ත අගය සෙවීම)
- SUM – calculates the sum of values.(දත්ත වල ඒකතුව සෙවීම)

- **<u>AVG (දත්ත වල මධ්‍යයනය ලබා ගැනීම)</u>**

department_name	avg_salary
Accounting	10150
Administration	4400
Executive	19333
Finance	8600
Human Resources	6500
IT	5760
Marketing	9500
Public Relations	10000
Purchasing	4150
Sales	9617
Shipping	5886

```
SELECT

    department_name, ROUND(AVG(salary), 0) avg_salary

FROM

    employees

        INNER JOIN

    departments USING (department_id)
```

department_name	avg_salary
Accounting	8060

Salary ක්ෂේත්‍රයේ සියලු Record(රෙකෝඩ්) වල මධයයනය පූර්ණ අගයන් ගෙන් ලැබෙන ලෙස කේතය සකසා ඇත.

- MIN.(දත්ත අතුරින් කුඩාම අගය සෙවීම)

	department_name	min_salary
▶	Accounting	8300.00
	Administration	4400.00
	Executive	17000.00
	Finance	6900.00
	Human Resources	6500.00
	IT	4200.00
	Marketing	6000.00
	Public Relations	10000.00
	Purchasing	2500.00
	Sales	6200.00
	Shipping	2700.00

```
SELECT
    department_name, MIN(salary) min_salary
FROM
    employees
        INNER JOIN
    departments USING (department_id)
```

department_name	min_salary
Purchasing	2500

- MAX –(දත්ත අතුරින් කුඩාම දත්ත අගය සෙවීම)

	department_name	highest_salary
▶	Accounting	12000.00
	Administration	4400.00
	Executive	24000.00
	Finance	12000.00
	Human Resources	6500.00
	IT	9000.00
	Marketing	13000.00
	Public Relations	10000.00
	Purchasing	11000.00
	Sales	14000.00
	Shipping	8200.00

```
SELECT
    department_name, MAX(salary) highest_salary
FROM
    employees
        INNER JOIN
    departments USING (department_id)
```

department_name	highest_salary
Executive	24000

- **COUNT –(පේළි ගණන ගනනය කිරීම)**

department_name	headcount
Accounting	2
Administration	1
Executive	3
Finance	6
Human Resources	1
IT	5
Marketing	2
Public Relations	1
Purchasing	6
Sales	6
Shipping	7

```
SELECT
    department_name, COUNT(*) headcount
FROM
    employees
        INNER JOIN
    departments USING (department_id)
```

department_name	headcount
Accounting	40

- SUM – **(දත්ත වල ඒකතුව සෙවීම)**

	department_name	SUM(salary)
▶	Accounting	20300.00
	Administration	4400.00
	Executive	58000.00
	Finance	51600.00
	Human Resources	6500.00
	IT	28800.00
	Marketing	19000.00
	Public Relations	10000.00
	Purchasing	24900.00
	Sales	57700.00
	Shipping	41200.00

```
SELECT
    department_id, SUM(salary)
FROM
    employees
```

department_id	SUM(salary)
11	322400

දත්ත පිළිවෙලට ලබා ගැනීම(order Clause)

- Ascending (ASC) -ආරෝහණ
- Descending (DESC)-අවරෝහණ

Descending (DESC)-අවරෝහණ

```
SELECT
```

```
        employee_id,
        first_name,
        last_name,
        hire_date,
        salary
FROM
        employees
ORDER BY
        first_name,
        last_name DESC;
```

employee_id	first_name	last_name	hire_date	salary
121	Adam	Fripp	1997-04-10	8200.00
115	Alexander	Khoo	1995-05-18	3100.00
103	Alexander	Hunold	1990-01-03	9000.00
193	Britney	Everett	1997-03-03	3900.00
104	Bruce	Ernst	1991-05-21	6000.00
179	Charles	Johnson	2000-01-04	6200.00
109	Daniel	Faviet	1994-08-16	9000.00

- Ascending (ASC) -ආරෝහණ ක්‍රමයට යෙදීමට අවශ්‍ය නම් DESC වෙනුවට ASCයොදා ගත හැක.

<u>SQL wild card Characters (Like විධානය සමග භාවිතා කරන සංකේත)</u>

සංකේතය	තේරුම (Meaning)
LIKE 'Kim%'	Begins with Kim
LIKE '%er'	Ends with er
LIKE '%ch%'	Contains ch
LIKE 'Le_'	Begins with Le and is followed by at most one character e.g., Les, Len…
LIKE '_uy'	Ends with uy and is preceded by at most one character e.g., guy
LIKE '%are_'	Contains are, begins with any number of characters and ends with at most one character
LIKE '_are%'	Contains are, begins with at most one character and ends with any number of characters

*වගුවේ සංකේත රතු පාටින් සංකේතවත් කර ඇත.

```
SELECT
        employee_id,
        first_name,
        last_name
FROM
        employees
WHERE

        first_name LIKE 'Da%';
```

% විවිධ ආකාරයට යෙදිය හැක.ඉහත කේතය අනුව යෙදූ විට Da අකුරු මුලට අඩංගු සියලු වචන පෙන්වනු ලබයි.

employee_id	first_name	last_name
105	David	Austin
109	Daniel	Faviet

An කුමන ස්ථානයක යෙදුනද පෙන්වීමට අදාළ විධානය

```
SELECT
        employee_id,
        first_name,
        last_name
FROM
        employees
WHERE
        last_name LIKE '%an%';
```

102	Lex	De Haan
112	Jose Manuel	Urman
123	Shanta	Vollman
178	Kimberely	Grant

Er යන අකුරු අගට යොදා ඇති වචන පෙන් වීමට අදාළ විධානය

```
SELECT
        employee_id,
        first_name,
        last_name
FROM
        employees
WHERE
        first_name LIKE '%er';
```

employee_id	first_name	last_name
103	Alexander	Hunold
115	Alexander	Khoo
200	Jennifer	Whalen

*මේ අනුව ඔබට අදාළ වචනයක් ම හෝ අකුරු මුලට මැදට හෝ අගට යෙදී තිබේදැයි අවශ්‍ය පරිදි විධානය භාවිතා කිරීමෙන් සොයා ගත හැක.

පහත දැක්වෙන විධානය jo වෙතින් ආරම්භ වන සහ පසුව දත්ත 2ක් පමණක් ලබා ගනියි

```
 SELECT
       employee_id,
       first_name,
       last_name
FROM
       employees
WHERE
       first_name LIKE 'Jo__';
```

employee_id	first_name	last_name
110	John	Chen
145	John	Russell

දත්ත කාණ්ඩගත කිරීම

සංඛ්‍යා ගනනය කරීමකදී සියලු දත්ත යොදා නොගෙන අවශ්‍ය දත්ත පමණක් යොදා ගැනීමට මෙම විධානය භාවිතා කරනු ලැබේ.

department_id	department_name	headcount
1	Administration	1
2	Marketing	2
3	Purchasing	6
4	Human Resources	1
5	Shipping	7
6	IT	5
7	Public Relations	1
8	Sales	6
9	Executive	3
10	Finance	6
11	Accounting	2

මෙම දත්ත වගුවේ අදාළ කොටසක් පමණක් අවශ්‍ය නම් ඒම කොටසට පමණක් විධානය ලබා දී ඇත.

```
SELECT
       department_id,
       COUNT(employee_id) headcount
```

```
FROM
       employees
GROUP BY
       department_id;
```

department_id	headcount
1	1
2	2
3	6
4	1
5	7
6	5
7	1
8	6
9	3
10	6
11	2

Distinct

ඒකිනෙකට වෙනස් දත්ත විමසීම සඳහා යොදා ගනු ලබයි

```
SELECT
    DISTINCT salary
FROM
    employees
```

salary
24000
17000
14000
13500
13000
12000
11000
10000

*Employees වගුවේ ඇති salary වලට අදාළ දත්ත පෙන්වයි.

Union

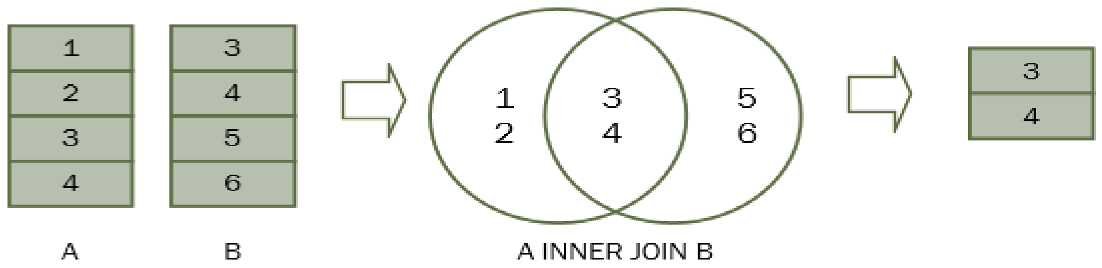
වගු කිහිපයක ඇති දත්ත ඒකිනෙකට සම්බන්ධ කර විමසීමකදී භාවිතාකරනු ලබයි

```
SELECT
    column1, column2
FROM
    table1
UNION [ALL]
SELECT
    column3, column4
FROM
    table2;
```

මෙහි table1 හි column1, column2 සහ table2 හි column3 සහ column4 ඒකිනෙකට සම්බන්ධ කිරීම සිදු වී ඇත.

INNOR JOIN

වගු කිහිපයක ඇති දත්ත අතරින් පොදු ක්ෂේත්‍රයක ඇති සමාන දත්ත විමසීම සිදු වේ



A සහ B සඳහා පොදු කොටස මෙනමින් හඳුන්වන බව පෙනී යයි

department_id	department_name
1	Administration
2	Marketing
3	Purchasing

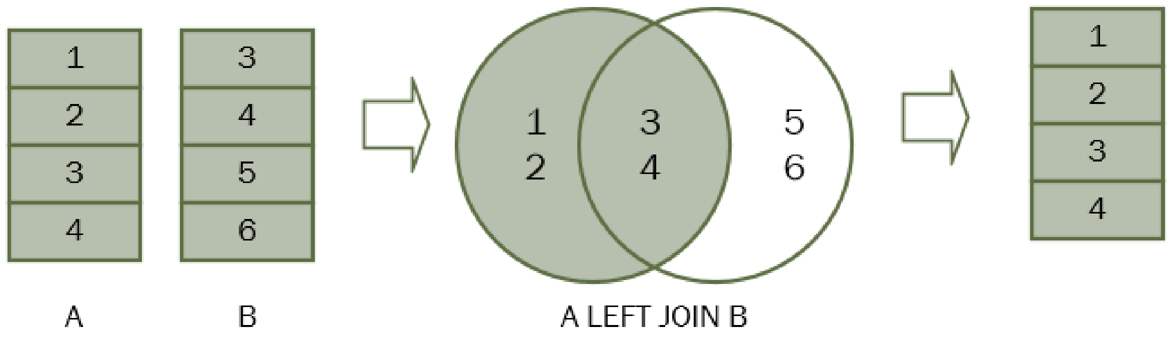
first_name	last_name	department_id
Jennifer	Whalen	1
Michael	Hartstein	2
Pat	Fay	2
Den	Raphaely	3
Alexander	Khoo	3
Shelli	Baida	3
Sigal	Tobias	3
Guy	Himuro	3
Karen	Colmenares	3

```
SELECT
    first_name,
    last_name,
    employees.department_id,
    departments.department_id,
    department_name
FROM
    employees
        INNER JOIN
    departments ON departments.department_id =
employees.department_id
WHERE
    employees.department_id IN (1 , 2, 3);
```

first_name	last_name	department_id	department_id	department_name
Jennifer	Whalen	1	1	Administration
Michael	Hartstein	2	2	Marketing
Pat	Fay	2	2	Marketing
Den	Raphaely	3	3	Purchasing
Alexander	Khoo	3	3	Purchasing
Shelli	Baida	3	3	Purchasing
Sigal	Tobias	3	3	Purchasing
Guy	Himuro	3	3	Purchasing
Karen	Colmenares	3	3	Purchasing

LEFT JOIN

වගු දෙකක ඇති දත්ත අතරින් වම් පස සටහන් වන වගුවේ සියලුම දත්ත සමග දකුණු පස දක්වන වගුවෙන් වම්පස වගුවට අයත් වන දත්ත සමග බලා ගැනීමට



රූප සටහන අධ්‍යයනය කරන්න

Country_id	street_address	city
US	2014 Jabberwocky Rd	Southlake
US	2011 Interiors Blvd	South San Francisco
US	2004 Charade Rd	Seattle
UK	8204 Arthur St	London

country_id	country_name
CN	China
UK	United Kingdom
US	United States of America

```
SELECT
        c.country_name,
        c.country_id,
        l.country_id,
        l.street_address,
        l.city
FROM
        countries c
LEFT JOIN locations l ON l.country_id = c.country_id
WHERE
           c.country_id IN ('US', 'UK', 'CN')
```

country_name	country_id	country_id	street_address	city
United States of America	US	US	2014 Jabberwocky Rd	Southlake
United States of America	US	US	2011 Interiors Blvd	South San Francisco
United States of America	US	US	2004 Charade Rd	Seattle
United Kingdom	UK	UK	8204 Arthur St	London
United Kingdom	UK	UK	Magdalen Centre, The Oxford Science Park	Oxford
China	CN	NULL	NULL	NULL

- සමාන දත්ත නැවත නැවත පිටපත් වීම නිසා දත්ත වල අතිරික්තතා ඇති වේ.
- අතිරික්ත දත්ත තිබීම මගින් දත්ත වගු පවත්වා ගෙන යාමේ දී ගැටලු ඇතිවන අතරම ඉඩ කඩද අනවශ්‍ය ලෙස ඇහිරීම සිදු වේ.

මෙම නිසා තනි දත්ත වගුවක දත්ත තැන්පත් කිරීම අනුමත නොකරන අතර දත්ත වගු කිහිපයක දත්ත තැන්පත් කිරීම අනුමත කරනු ලැබේ.

- දත්ත විපරිතා සිදු වන්නේ දත්ත ඉවත් කිරිමේ දී ඉවත් කරන දත්තය සමග වෙනත් දත්තයක් ඉවත් වීමේදීය
- යාවත්කාලීන විපරීතතාවයන් දත්ත සංශෝධනයේ දී ඇති වේ.අවශ්‍ය දත්තය වෙනුවට වෙනත් දත්ත සංශෝධනයන් මෙම තත්වය ඇති වේ.

ප්‍රමතකරණය(Normalization)

සාමාන්‍යකරණය යනු දත්ත සමුදායේ දත්ත සංවිධානය කිරීමේ ක්‍රියාවලියයි. .සාමාන්‍යකරණය මඟින් විශාල වගුව කුඩා වගුවට බෙදා ඇති අතර ඒවා සම්බන්ධතාවය භාවිතා කරයි. දත්ත සමුදා වගුවෙන් අතිරික්තය අඩු කිරීම සඳහා සාමාන්‍ය ආකෘතිය භාවිතා කරයි.

ප්‍රමතකරණ ක්‍රියාවලිය ප්‍රධාන අවස්ථා 03 කි

- පළමු ප්‍රමතකරණය
- දෙවනප්‍රමතකරණය
- තෙවන ප්‍රමතකරණය
  - පළමු ප්‍රමතකරණය (First Normalization)

1 . ඒකම දත්තය නැවත නැවත නැවත වගුව තුළ අඩංගුව පවතින අවස්ථාවලදී

2.එකම උපලත්ෂණය තුළ බහු දත්ත පවතින අවස්ථාවලදී

3.ඒකාබද්ධ දත්ත පවත්නා අවස්ථාවලදී

පළමු ප්‍රමතකරණය සිදු කිරීමේ පියවර

1.ඉහත ආකාර තුනට අයත් දත්ත තිබේ දැයි හඳුනා ගැනීම

2.එම දත්ත සඳහා වෙනත් වගු නිර්මාණය කිරිමට අවශ්‍ය නම් බහු දත්ත සහ අනුපිටපත් වු දත්ත සුදුසු වගු නාමයක් යටතේ නව වගුවතට ඇතුලත් කිරීම.

3.නිර්මානය කල වගු අතර ප්‍රාථමික හෝ විදේශ යතුරු යොදා ගෙන වගු අතර සම්බන්ධතා ඇති කිරීම

මෙම table 1 වගුවෙහි දත්ත බහු දත්ත බව පෙනී යයි.ඒම නිසා table 2 මගින් නිවරදි කරමින් පලමු ප්‍රමතකරණය සිදු කොට ඇත.

STUD_NO	STUD_NAME	STUD_PHONE	STUD_STATE	STUD_COUNTRY
1	RAM	9716271721, 9871717178	HARYANA	INDIA
2	RAM	9898297281	PUNJAB	INDIA
3	SURESH		PUNJAB	INDIA

Table 1

Conversion to first normal form

STUD_NO	STUD_NAME	STUD_PHONE	STUD_STATE	STUD_COUNTRY
1	RAM	9716271721	HARYANA	INDIA
1	RAM	9871717178	HARYANA	INDIA
2	RAM	9898297281	PUNJAB	INDIA
3	SURESH		PUNJAB	INDIA

Table 2

- **දෙවනප්‍රමතකරණය**

- ආංශික පරායක්තතාවය පවතින විට පමණක් දෙවන ප්‍රමතකරණය සිදුකරනු ලබයි.
- පළමු ප්‍රමතකරණයට ලත්ව පැවතිය යුතුය.

ආංශික පරායක්තතාවය (Partial Dependency)
වගුවක ඇති දත්ත හැසිර විමට ඒම වගුවෙහි මාතෘකා දෙකක දත්ත අවශ්‍ය වේ නම් හෙවත් මීට ඉහත සාකච්ඡා කල නිරූප්‍ය යතුර (Candidate key) අවස්ථාවකි.

Employee No	Department No	Employee Name	Department
1	101	Amit	OBIEE
2	102	Divya	COGNOS
3	101	Rama	OBIEE

මෙම දත්ත වගුවෙහි Employee No සහ Department No යන මතෘකා හෙවත් ක්ෂේත්‍ර දෙකම මෙම දත්ත වගුවෙහි රෙකෝඩ කියවීමට අවශ්‍ය වේ.

දෙවනප්‍රමතකරණය සිදු කරන පියවර
1.ප්‍රාථමික යතුර හඳුනා ගැනීම
2.ඒම ප්‍රාථමික වගුවට අදාළ දත්ත එක් වගුවකට ඇතුළත් කිරීම.
3.අනෙක් දත්ත විදේශ වගුවක් යොදා ගෙන තවත් වගුවකට ඇතුළත් කිරීම
ඉහත වගුවට අනුව ප්‍රමතකරණය කිරීම
Table 1:Employee_NO table

Employee No	Department No	Employee Name
1	101	Amit
2	102	Divya
3	101	Rama

Table 2:Department table

Department No	Department
101	OBIEE
102	COGNOS

- **තෙවන ප්‍රමතකරණය**

සංක්‍රාන්තික පරායක්තතාවය පවතින අවස්ථාවලදී තුන්වන ප්‍රමතකරණයට ලක් කරනු ලැබේ.
සංක්‍රාන්තික පරායක්තතාවය

ප්‍රාථමික යතුරක් සහිත දත්ත වගුවක ප්‍රාතමික යතුරු ලෙස භාවිතා නොවන ක්ෂේත්‍රයක් මත ඒම වගුවේ වෙනත් ක්ෂේත්‍රයක් පූර්ණ වශයෙන් රඳා පැවතීම

Employee No	Salary Slip No	Employee Name	Salary
1	0001	Amit	50000
2	0002	Divya	40000
3	0003	Rama	57000

තෙවන ප්‍රමතකරණය පියවර

1.පලමු හා දෙවන ප්‍රමතකරන සිදු කර තිබීම.

2.සංක්‍රාන්තික පරායක්තතාවයට බලපාන උපලක්ෂණ ඉවත්කිරීම සඳහා නව වගුවකට ඇතුලත් කිරීම ඉහත වගුවට අනුව ප්‍රමතකරණය කිරීම

Employee table:

Employee No	Salary Slip No	Employee Name
1	0001	Amit
2	0002	Divya
3	0003	Rama

Salary Table:

Salary Slip No	Salary
0001	50000
0002	40000
0003	57000