තොරතුරු හා සන්නිවේදන තාක්ෂණය

13 ශ්‍රේණිය

ර/ අනුර මහා විද්‍යාලය – ගැටහැත්ත

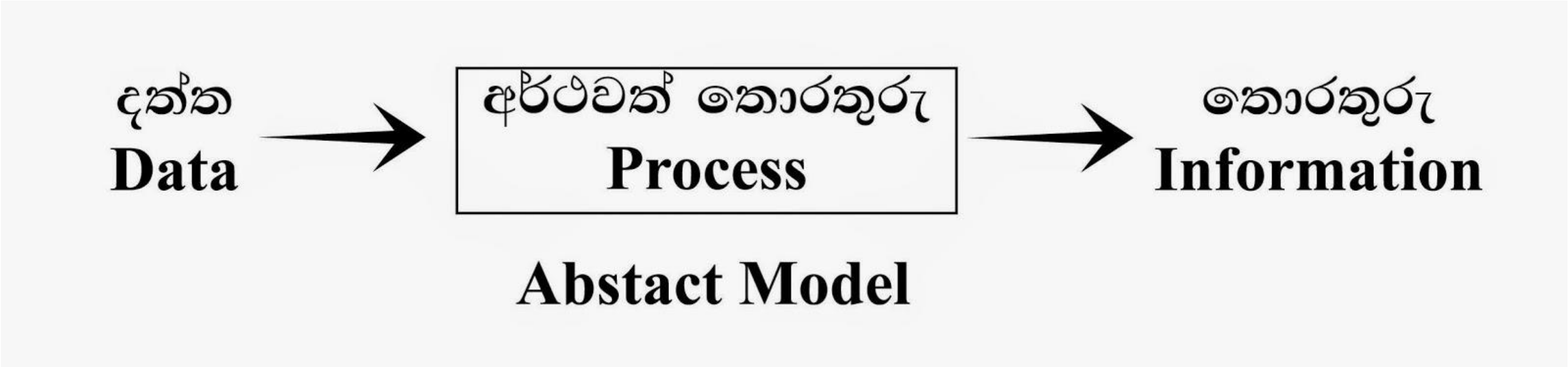
දිල්හානි මිල්ලවිටිය

දත්ත කාර්යක්ෂම ලෙස කළමනාකරණය කිරීම සඳහා දත්ත සමුදාය පද්ධති සැලසුම් කර සංවර්ධනය කිරීම

8 - පාඩම

8.1 දත්ත සහ තොරතුරුවල මූලික කරුණු සහ දත්ත සමුදායවල අවශ්‍යතාව

Basics of information and data and need for databases


දත්ත
Data
අර්ථවත් තොරතුරු
Process
තොරතුරු
Information
Abstact Model

DATA
දත්ත සැකසීමට භාජනය කර නොමැත,අසංවිධානාත්මකය,වටිනාකමක් නොමැත.
INFORMATION
දත්ත සැකසීමට භාජනය කල පසු තොරතුරු ලැබේ.තොරතුරු සංවිධානාත්මකය, ව්‍යුහගතය,ප්‍රයෝනවත්ය,තීරණ ගැනීමට යොදාගත හැකිය.

දත්ත (Data)	තොරතුරු (Information)
• අමු දත්ත	• අර්ථයක් සහිත දත්ත
• සැකසීමට භාජනය කර නොමැත.	• සැකසීමට භාජනය කර ඇත.
• අකුරු,ඉලක්කම්,පින්තූර,ශව්‍ය ,දෘෂ්‍ය හා විශේෂ ලක්ෂණ වේ.	• වටිනාකමක් එක් කල දත්ත වේ. • සාරාංශගතයි • සංවිධානාත්මකයි • විශ්ලේශනාත්මකයි

ව්‍යුහගත සහ ව්‍යුහගත නොවන දත්ත

ව්‍යුහගත දත්ත - **Structured Data**

ව්‍යුහගත නොවන දත්ත - **Un-structured Data**

ව්‍යුහගත දත්ත

Structured Data

- දත්තවලට ආවේනික මාතෘකාවන් යටතේ ගබඩා කර ඇත.
- තීරු සහ පේළි ලෙස පවතී.
- බොහෝ විට ප්‍රමාණාත්මක දත්ත ලෙස වර්ගීකරණය කර ඇත.

ව්‍යුහගත නොවන දත්ත

Un-structured Data

- පිළිවෙලකින් තොරව දත්ත ගොනුවල තැන්පත් කර ඇත.
- පේළි ලෙස දත්ත තැන්පත්ව පවතී.
- බොහෝ විට ගුණාත්මක දත්ත ලෙස වර්ගීකරණය කර ඇත.

දත්ත සමුදාය ආකෘති - Database models

- දත්ත සමුදා ආකෘතියක් යනු දත්ත සමුදායක තාර්කික ව්‍යුහය තීරණය කරන සහ දත්ත ගබඩා කළ හැකි, සංවිධානය කළ හැකි හා හැසිරවිය හැකි ආකාරය මූලික වශයෙන් තීරණය කරන දත්ත ආකෘතියකි.
- දත්ත සමුදා ආකෘතියකට වඩාත්ම ජනප්‍රිය උදාහරණය වන්නේ වගු පාදක ආකෘතියක් භාවිතා කරන සම්බන්ධතා ආකෘතියයි(Relational Database).

- පැතලි ගොනු පද්ධති - Flat file System
- ධුරාවලි ආකෘතිය - Hierarchical Model
- ජාල ආකෘතිය - Network Model
- සම්බන්ධක ආකෘතිය - Relational Model
- වස්තු සම්බන්ධක ආකෘතිය - Object relational Model

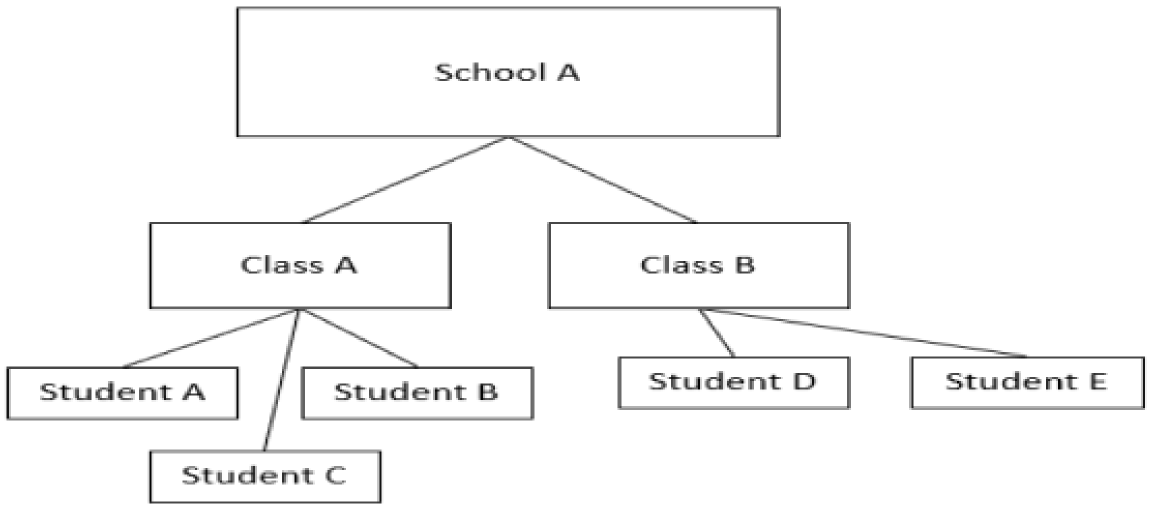
පැතලි ගොනු පද්ධති - Flat file System

- මෙහි දත්ත පැතලි ගොනුවක් ආකාරයට ගබඩා කර ඇත.
- තනි වගුවක් වටා දත්ත සංවිධානය වී ඇත.
- දත්ත අනු පිටපත් වීම සහ දත්ත සමරික්තතාවය මෙහි පවතින අවාසිය.

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

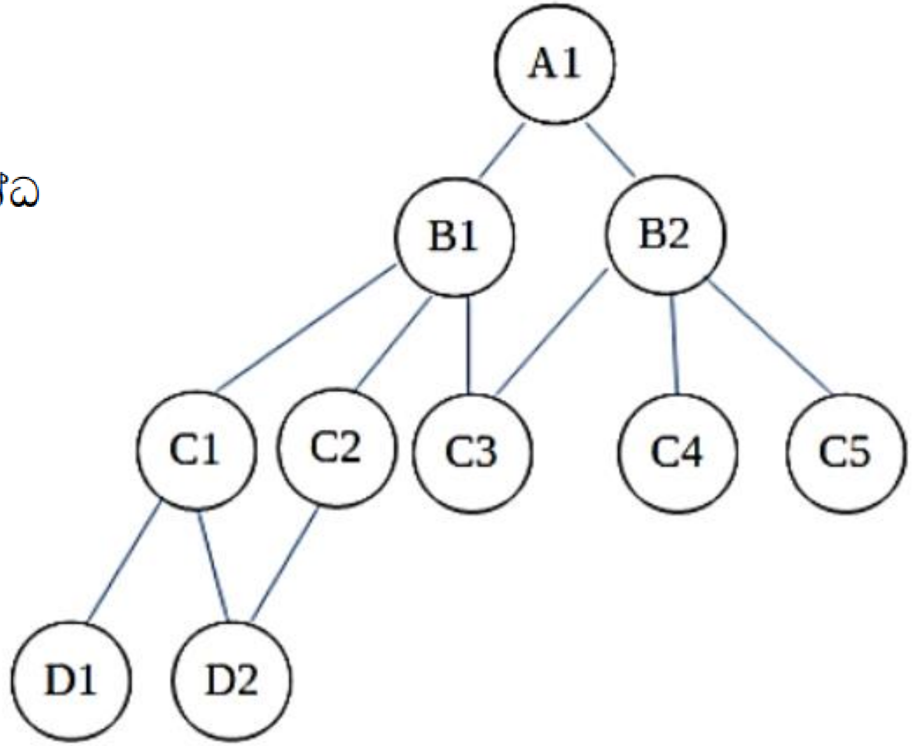
ධුරාවලි ආකෘතිය - Hierarchical Model

- දත්ත ගොනුවක් ව්‍යුහාත්මක අයුරින් සංවිධානය කර ඇත.
- දත්ත වගු කිහිපයකට බෙදා වෙන් කර ඇත.
- මෙහි Parent - Child සම්බන්ධය පවතී.
- Parent node එකකට Child nodes කිහිපයක් තිබිය හැකිනමුත් Child node එකකට තිබිය හැක්කේ එක Parent node පමණි.
- මෙහි ඒක- බහු සම්බන්ධයක් පවතී.



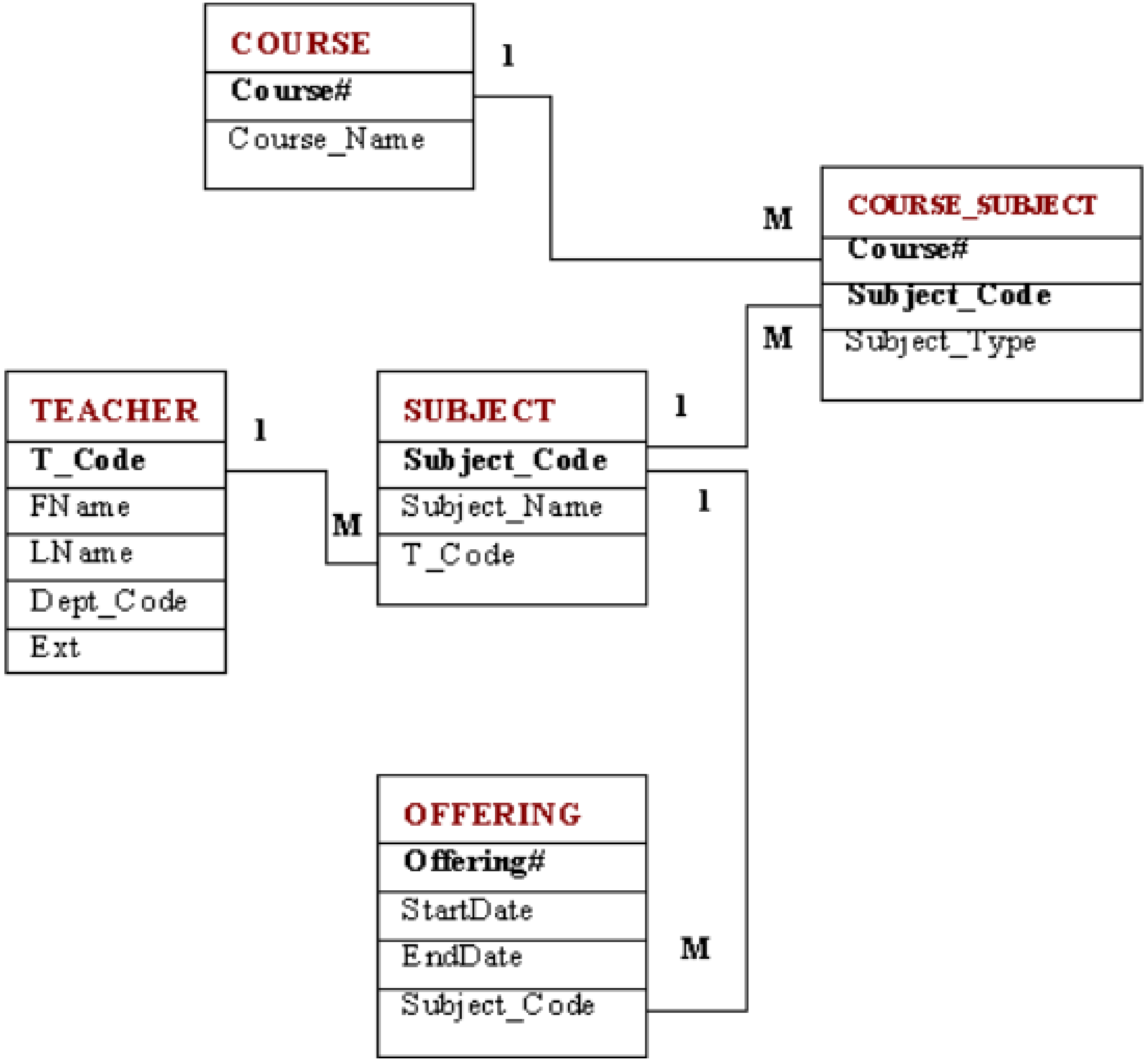
ජාල ආකෘතිය - Network Model

- ධූරාවලි දත්ත සමුදා ආකෘතියේ අඩුපාඩු විසඳීම සඳහා ජාල දත්ත සමුදා ආකෘතිය නිර්මාණය කරන ලදී.
- මෙම වර්ගයේ ආකෘතියක් තුළ, දරුවෙකු බහු දෙමව්පියන් සමඟ සම්බන්ධ කළ හැකිය.
- මව් නෝඩ් හිමිකරුවන්(Owners) ලෙසත් ළමා නෝඩ් සාමාජිකයන්(members) ලෙසත් හැඳින්වේ.



සම්බන්ධක ආකෘතිය - Relational Model

- සම්බන්ධතා දත්ත ආකෘතිය වඩාත් ප්‍රචලිත දත්ත ආකෘතිය වන අතර එය ලොව පුරා බහුතරයක් භාවිතා කරයි.
- මෙය සරල නමුත් කාර්යක්ෂම දත්ත ආකෘතියක් වන අතර හැකි උපරිමයෙන් දත්ත හැසිරවීමේ හැකියාව ඇත.
- සම්බන්ධතා දත්ත ආකෘතියේ දත්ත හැසිරවීමට වගු භාවිතා කරයි.
- සමාගමක සේවකයින් පිළිබඳ දත්ත අඩංගු වගුවක උදාහරණයක් පහත පරිදි වේ -


COURSE
Course#
Course_Name
COURSE_SUBJECT
Course#
Subject_Code
Subject_Type
TEACHER
T_Code
FName
LName
Dept_Code
Ext
SUBJECT
Subject_Code
Subject_Name
T_Code
OFFERING
Offering#
StartDate
EndDate
Subject_Code
1
M
M
1
1
M
1
M

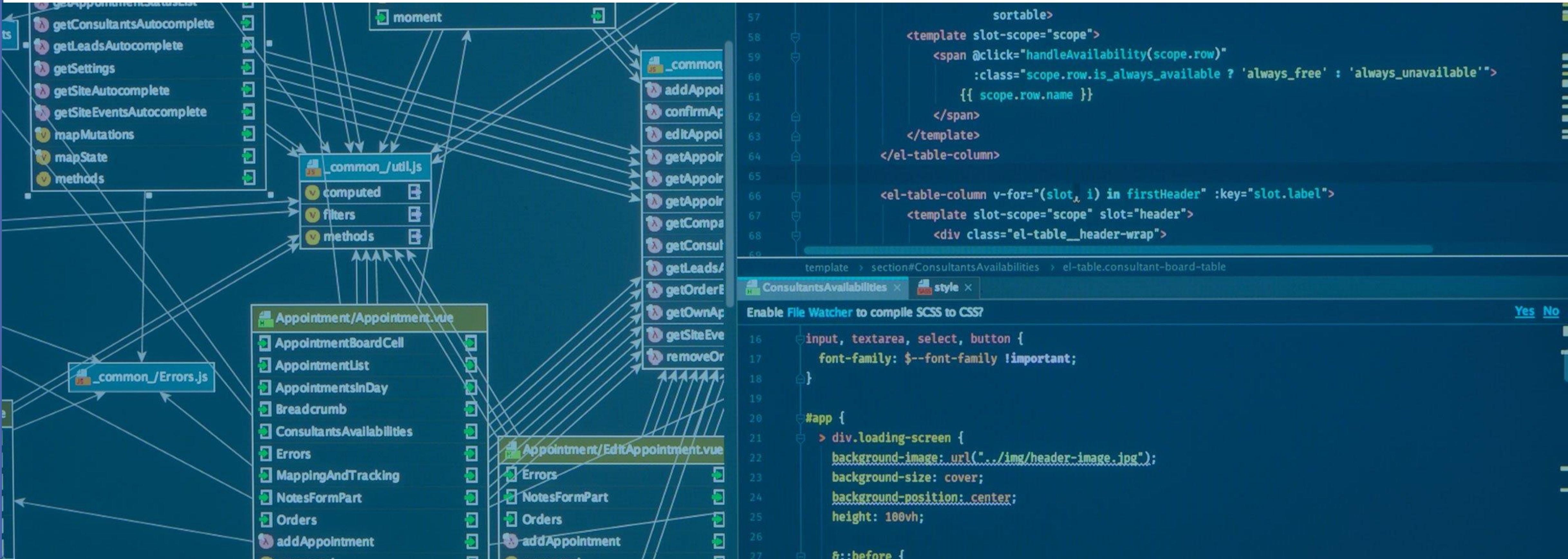
වස්තු සම්බන්ධක ආකෘතිය - Object relational Model

- වස්තු සම්බන්ධතා ආකෘතියක් යනු වස්තු නැඹුරු දත්ත සමුදා ආකෘතියක(Object Oriented Database Model) සහ සම්බන්ධක දත්ත සමුදා ආකෘතියක එකතුවකි.
- එබැවින්, එය වස්තු නැඹුරු ආකෘති මෙන් වස්තූන්, පංති යනාදිය සඳහා සහය දක්වන අතර සම්බන්ධතා දත්ත ආකෘතිය වැනි දත්ත වර්ග, වගු ව්‍යුහයන් සඳහා සහය දක්වයි.

	කාලය	කෙටි නාමය	භාවිත කරන ලද පරිගණක භාෂාවන්
පැතලි දත්ත ගොනු Flat File Systems	1950 – 1960	DBF	Assembler, Fortran, COBOL
ධූරාවලි දත්ත ගොනු Hierarchical Model	1960 – 1970	DBMS	COBOL, PL1, Fortran
ජාල ආකෘතිය Network Model	1960 – 1970	DBMS	COBOL, PL1, Fortran
සම්බන්ධක ආකෘතිය Relational Model	1970 සිට අද දක්වා	RDBMS	SQL, ODBC
වස්තු සම්බන්ධක ආකෘතිය Object Relational Model	1980 සිට අද දක්වා	ODBMS	Java, C++, Pascal, Python

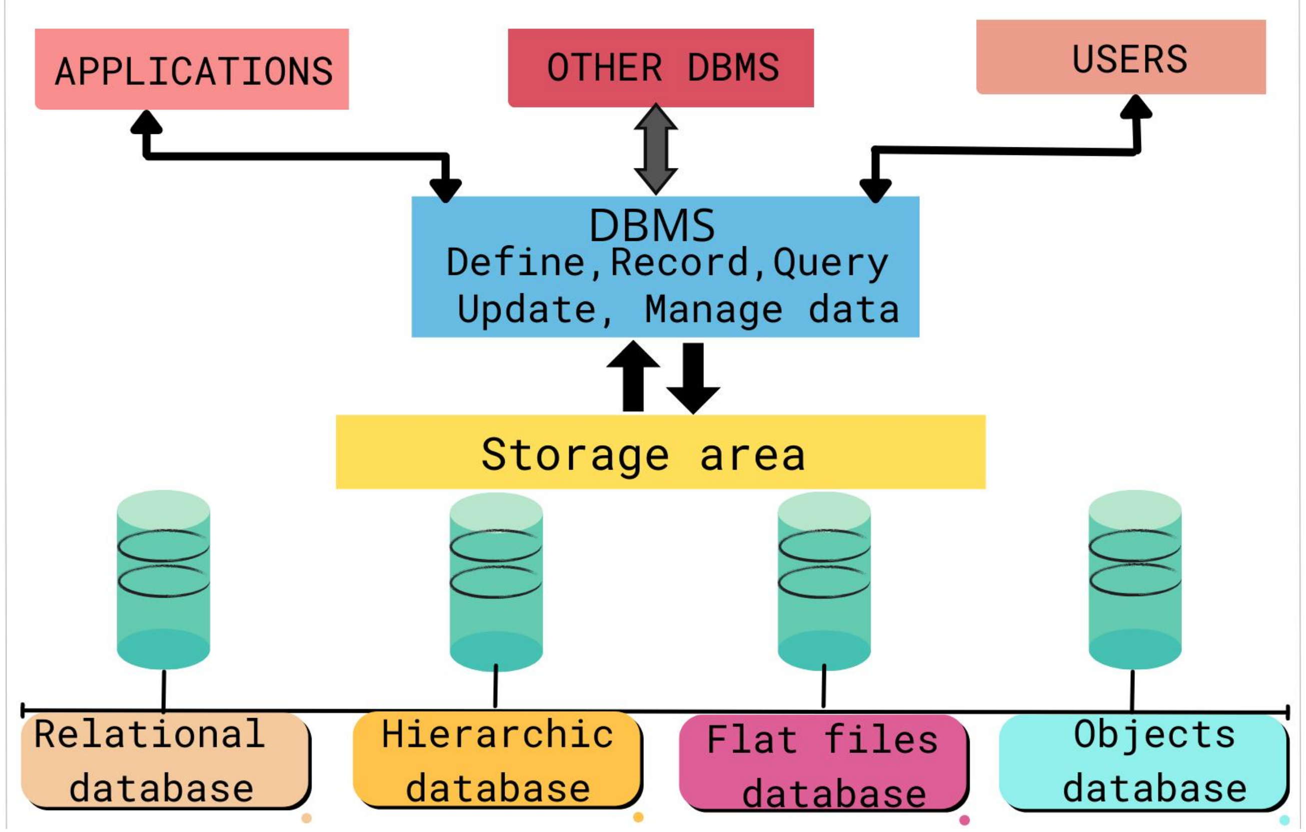
දත්ත සමුදායක් යනු,
What is a Database?

- එකිනෙකට සම්බන්ධිත දත්ත සමුහයක එකතුවක් වන අතර සැකසීමේ ක්‍රියාවලියකට භාජනය කොට තොරතුරු නිර්මාණය කළ හැකිය.



දත්ත සමුදාය කළමනාකරණ පද්ධති
Database Management System - DBMS

- දත්ත සංවිධානාත්මකව ගබඩා කිරීම, පහසුවෙන් දත්ත නැවත ලබා ගැනීම, දත්ත මෙහෙයවීම සහ තොරතුරු නිර්මාණය සඳහා නිර්මාණය කරන ලද මෘදුකාංගයකි.



8.2 දත්ත සමුදායක සංකල්පීය පරිපටික සටහන සැලසුම් කිරීම

Designs the conceptual schema of a database

සම්බන්ධක දත්ත සමුදායක මූලික සංරචක

- වගු - Tables
- උපලැකි - Attribute/ Field
- උපැලකියාන - Records/ Rows/ Tuples

වගු - Tables

- සම්බන්ධිත දත්ත සමුදායක ප්‍රධානතම සංරචකයයි.

Students

ID#	Name	Phone	DOB
500	Matt	555-4141	06/03/70
501	Jenny	867-5309	3/15/81
502	Sean	876-9123	10/31/82

ID#	ClassID	Sem
500	1001	Fall02
501	1002	Fall02
501	1002	Spr03
502	1003	S203

Takes_Course

ClassID	Title	ClassNum
1001	Intro to Informatics	I101
1002	Data Mining	I400
1003	Internet and Society	I400

Courses

උපලැකි - Attribute/ Field

- වගුවක එක් තීරුවක් වන අතර වගුවේ එක් උප ලක්ෂණයක් නිරූපණය කරයි.
- එකම වර්ගයට අයත් දත්ත පමණක් ගබඩා කරයි.

Attributes

Roll No.	Name	Course
CS08	Steive	Comp. Sci.
EE54	Jhoson	Electronics
B12	Eva	Biology
F32	Jhoson	Finance
M26	Erica	Maths

Student Table

උපලැකියාන - Records/ Rows/ Tuples

- වගුවක ඇති එක් පේලියකි.
- එක් දෙයක් සම්බන්ධව එකිනෙකට වෙනස් විවිධ දත්ත මෙහි ගබඩා කරයි.

ID	NAME	CLASS	MARK	GENDER
1	John Deo	Four	75	female
2	Max Ruin	Three	85	male
3	Arnold	Three	55	male
4	Krish Star	Four	60	female
5	John Mike	Four	60	female
6	Alex John	Four	55	male
7	My John Rob	Five	78	male
8	Asruid	Five	85	male
9	Tes Qry	Six	78	male
10	Big John	Four	55	female

Attributes

Schema

Tuple

StudentID	Name	Phone	DOB
111335555	Matt	555-4141	06/03/70
111224444	Troy	556-9123	01/02/76
999775555	Sean	876-5150	10/31/81
444668888	Christy	219-7734	02/14/84

භූතාර්ථ සම්බන්ධතා රූප සටහන
(Entity Relationship Diagram – ERD)

- භෞතිකව දත්ත ගබඩාවක් නිර්මාණය කිරීමට පෙර ඊට අවශ්‍ය සැලසුමක් සකස් කරගත යුතුය.
- මෙය රූපමය ආකාරයක් ගනී.
- මේ සඳහා නිශ්චිත සටහන් භාවිත කරනු ලබයි.
- ER සටහන උපයෝගී කරගෙන අදාල වගු නිර්මාණය කර ගනු ලබයි.

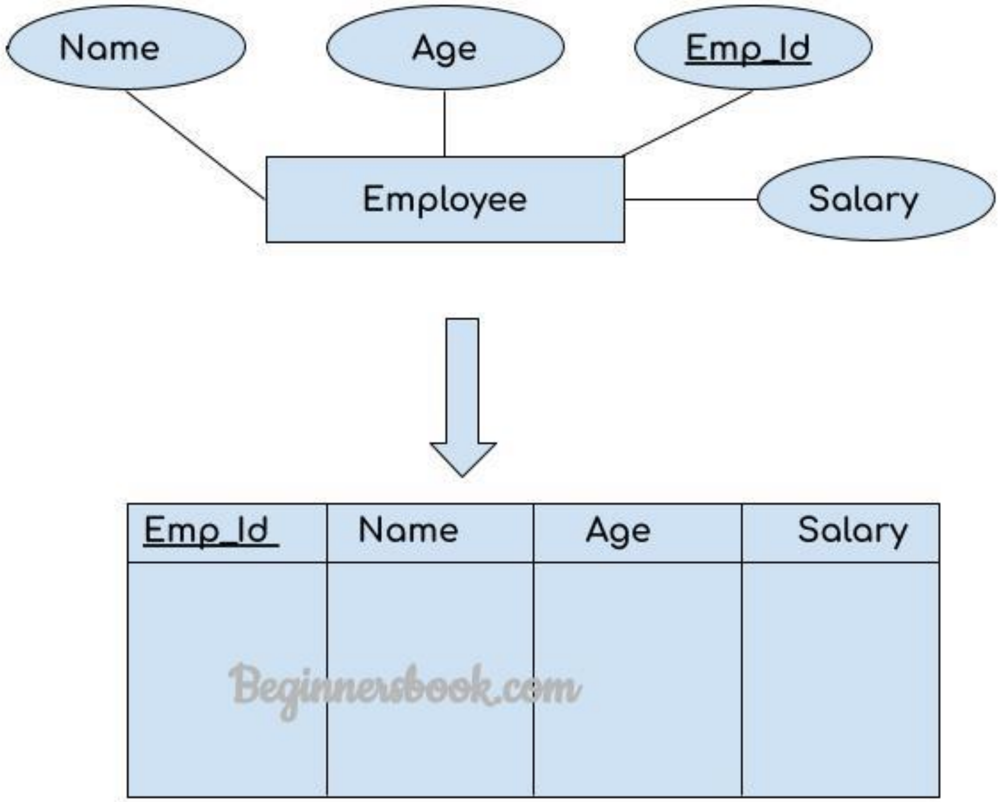
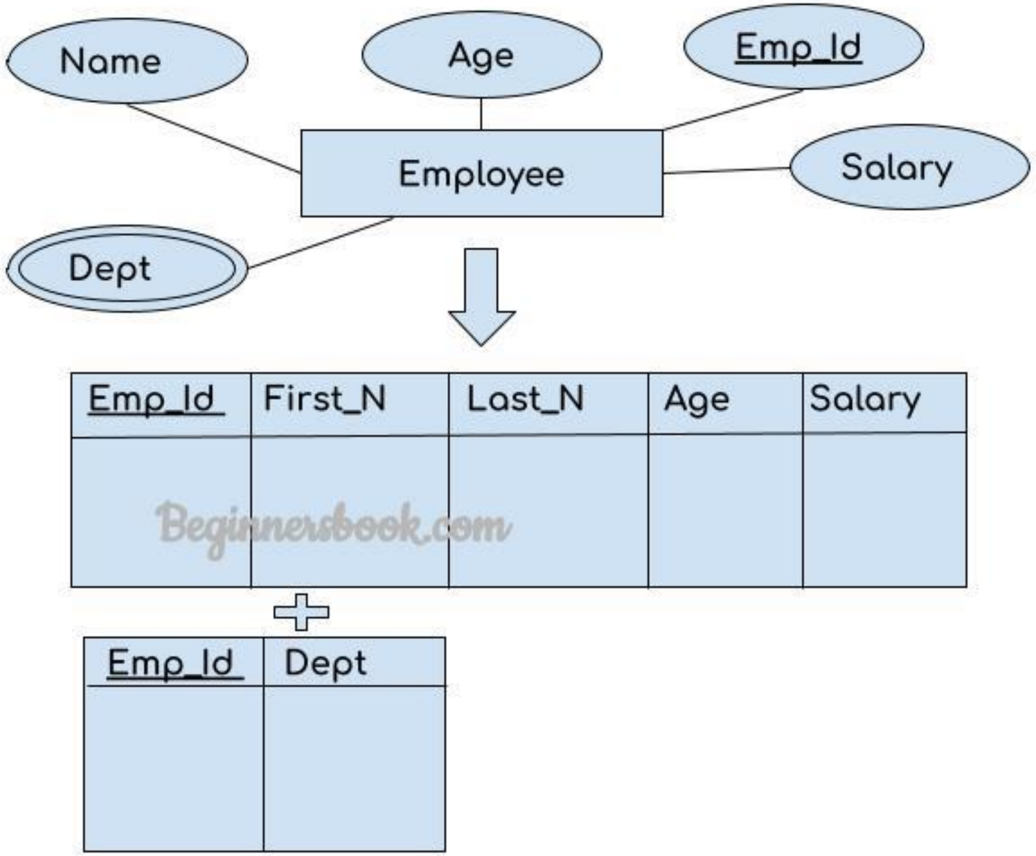


Table Schema: (Emp_id, Name, Age, Salary)



භූතාර්ථ - Entities

- තොරතුරු පද්ධතියක වෙන වෙනම ගොනු ගත කළ හැකි දත්ත ඒකකයක් භූතාර්ථ (Entités) නම් වේ.
- සැබෑ ලෝකයේ පවතින වස්තුවක් වේ.
- ලබා දෙන ලද තොරතුරුවලට අනුව දත්ත ගබඩාවට එක් කළ යුතු භූතාර්ථ හඳුනා ගත යුතුය.
- ඒක වචන සර්වනාමයක් විය යුතුය.
- භූතාර්ථයක් නිරූපණය කරන සංකේතය,

භූතාර්ථයේ නම

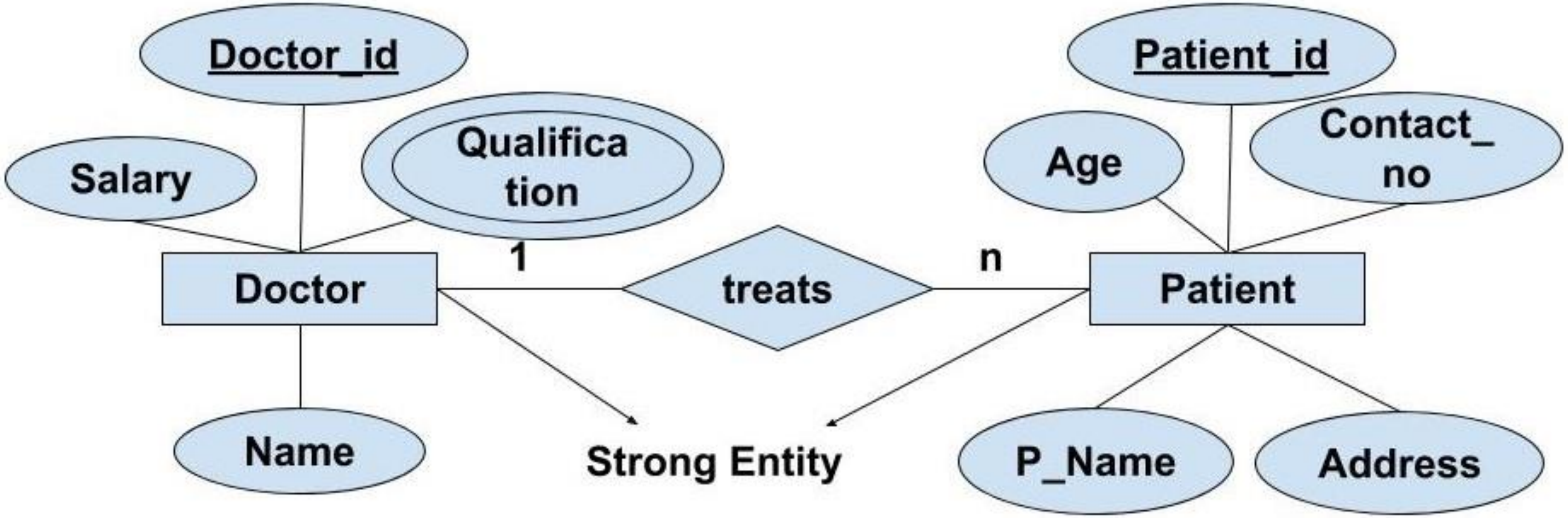
භූතාර්ථ වර්ග දෙකකි.

ප්‍රබල භූතාර්ථ - Strong Entity

- වගුවක් තුළ පවතින සෑම දත්තයක්ම වෙන වෙනම අනන්‍යව හඳුනා ගැනීමට එක් යතුරක් භාවිත කළ හැකි භූතාර්ථ.
- මෙහි ප්‍රාථමික යතුරක් පවතී.
- සංකේතය

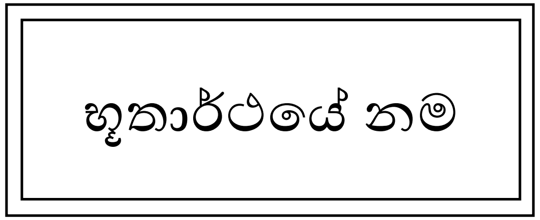
භූතාර්ථයේ නම

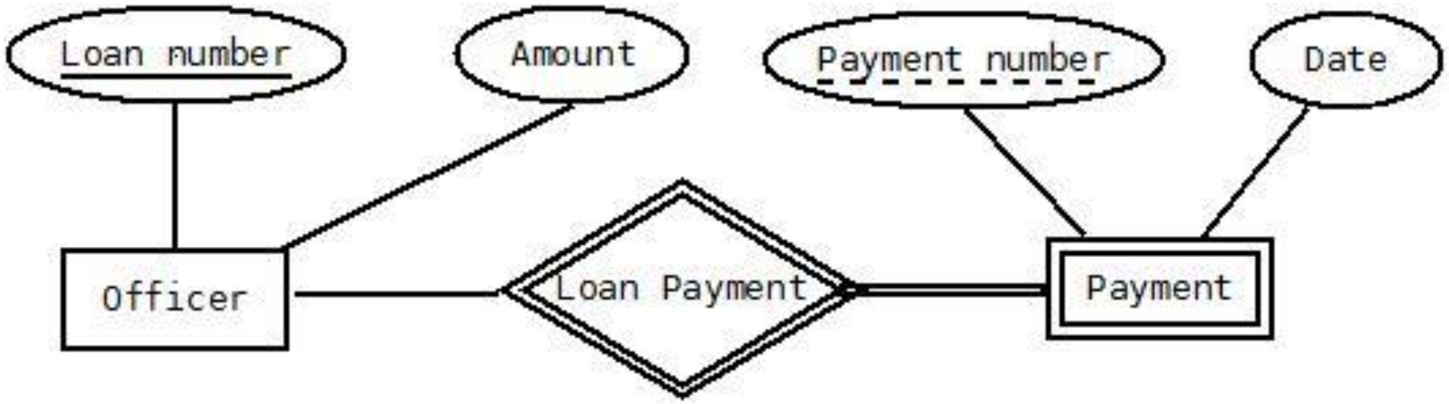
St_ID	Name	Age
001	Amal	16
002	Kamal	14
003	Saman	18


Doctor_id
Salary
Qualifica tion
Doctor
Name
1
treats
n
Strong Entity
Patient_id
Age
Contact_ no
Patient
P_Name
Address

දුර්වල භූතාර්ථ - Weak Entity

- දුර්වල භූතාර්ථ ශක්තිමත් භූතාර්ථ මත පරායත්ත (Depend) වේ.
- මේවට ප්‍රාථමික යතුරක් නොමැති අතර ආංශික යතුරක් පවතී.
- සංකේතය



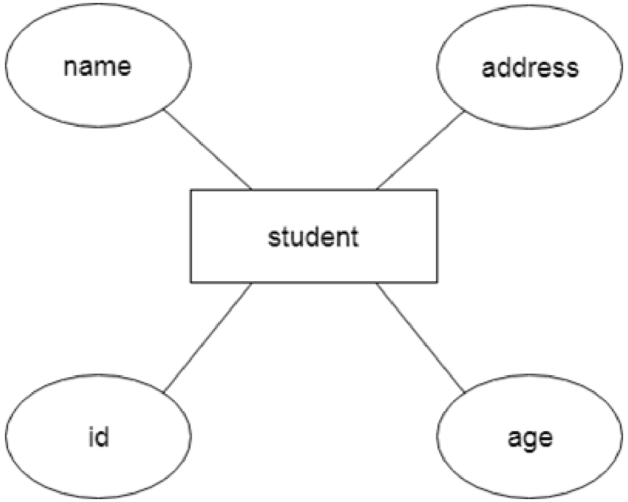


Loan_number	Amount
0025631	150,000.00
0025346	200,000.00
00256364	250,000.00

Payment_number	Date
P001234	2/5/2022
P001325	5/4/2022
P001246	10/7/2022

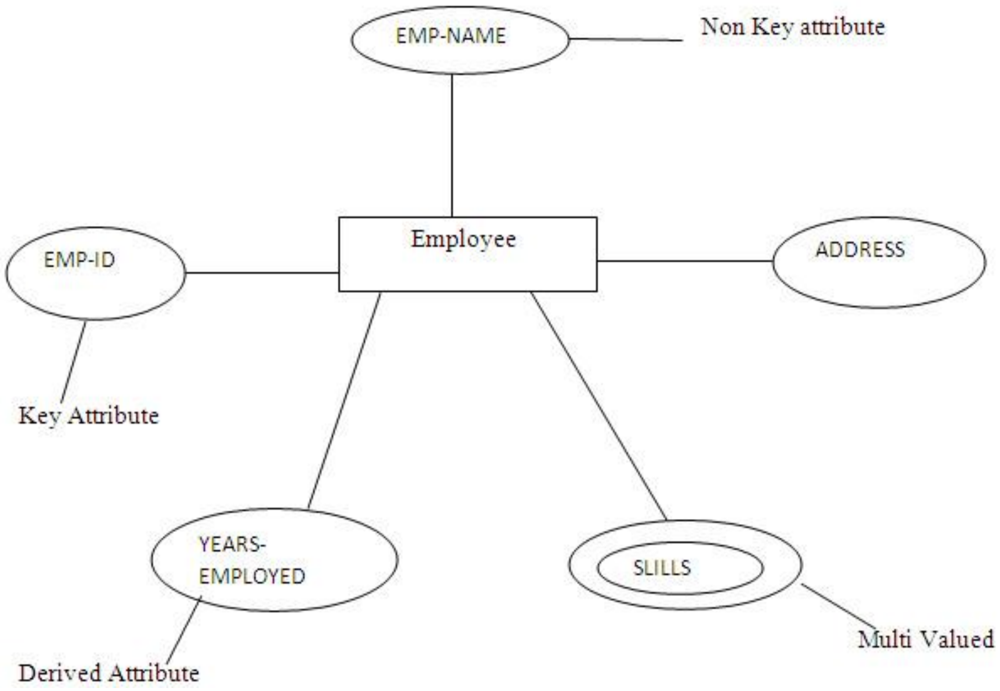
උපලැකි/ ගුණාංග- Attributes

- භූතාර්ථයක් තුළ ගබඩා කරන දත්ත වන අතර භූතාර්ථයක ගුණ විස්තර කරයි.
- එක වචන සර්ව නාමයක් විය යුතුය.
- භූතාර්ථයක් මත පරායත්ත වන අතර තනිව නොපවතී.
- උදා:
  - භූතාර්ථය: ශිෂ්‍යා
  - උපලැකි: නම, ඇතුළත් වීමේ අංකය, ලිපිනය, වයස



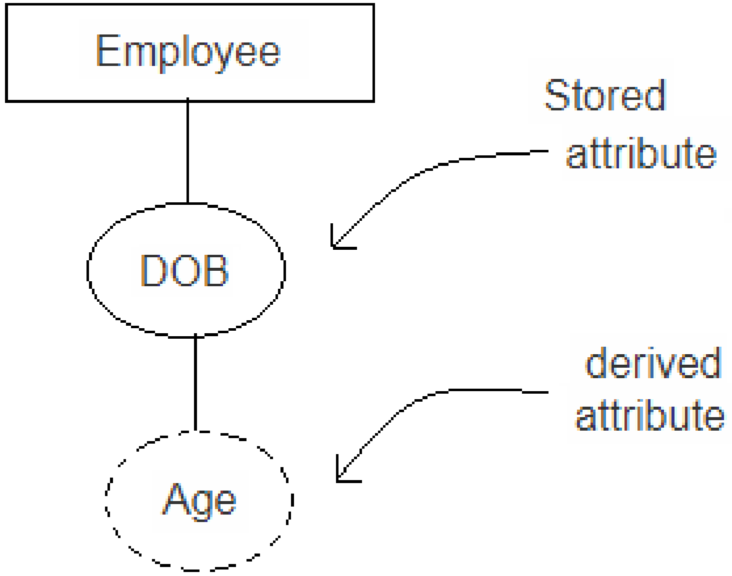
උපලැකි වර්ග - Types of Attributes

- ව්‍යුත්පන්න ගුණාංග
  Derived Attributes
- අගයන් ගණනාවක් සහිත ගුණාංග
  Multi-valued Attributes
- ඒකාබද්ධ ගුණාංග
  Composite Attributes
- ආංශික උපලක්ෂණ
  Partial Attributes



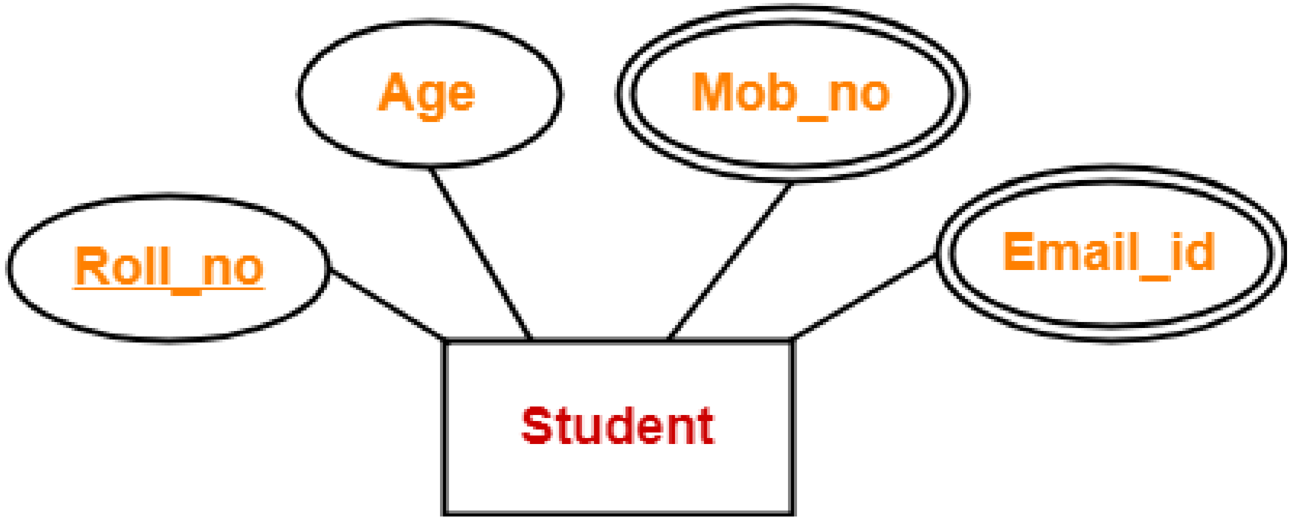
ව්‍යුත්පන්න ගුණාංග
Derived Attributes

- වගුවක ගබඩා කරන එක් දත්තයකින් තවත් දත්තයක් බිහිවන අවස්ථා.
  - උදා: උපන්දිනය භාවිත කර වයස සෙවීම



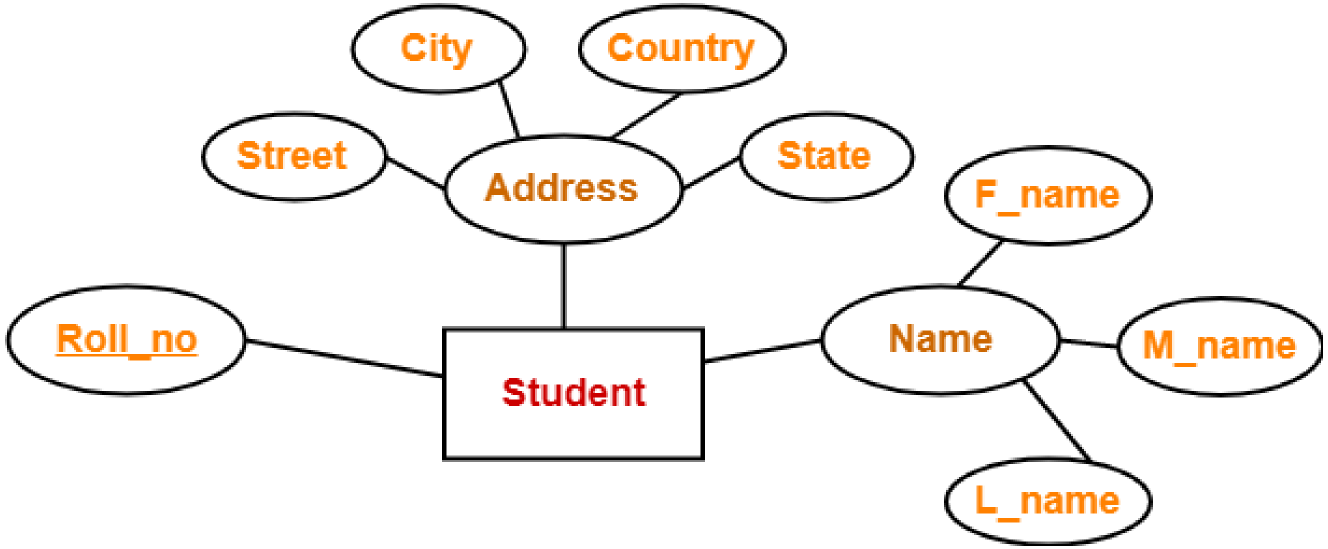
අගයන් ගණනාවක් සහිත ගුණාංග
Multi-valued Attributes

- එක් උපලැකියක් තුළ දත්ත කිහිපයක් පවතින අවස්ථා.
  - උදා: එක් පුද්ගලයෙකුට දුරකථන අංක කිහිපයක් පවතින අවස්තාවක්



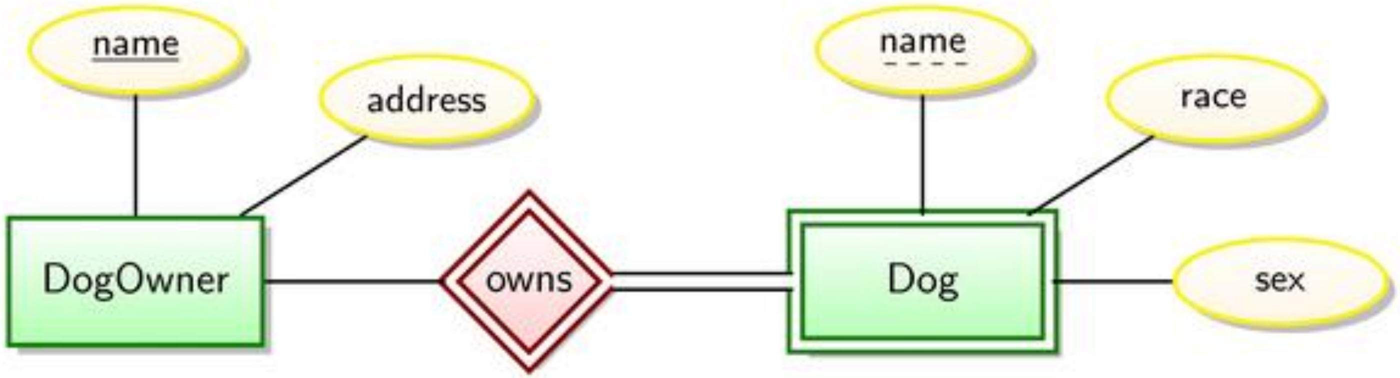
ඒකාබද්ධ/ සංයුක්ත ගුණාංග
Composite Attributes

- සරල ගුණාංග දෙකක් හෝ කිහිපයක් එකතු වීමෙන් සෑදෙන ගුණාංග.
  - උදා: පුද්ගලයෙකුගේ නම මුල් නම, මද නම සහ අග නම ලෙස කොටස් කිහිපයකට වෙන් කළ හැකි වීම.



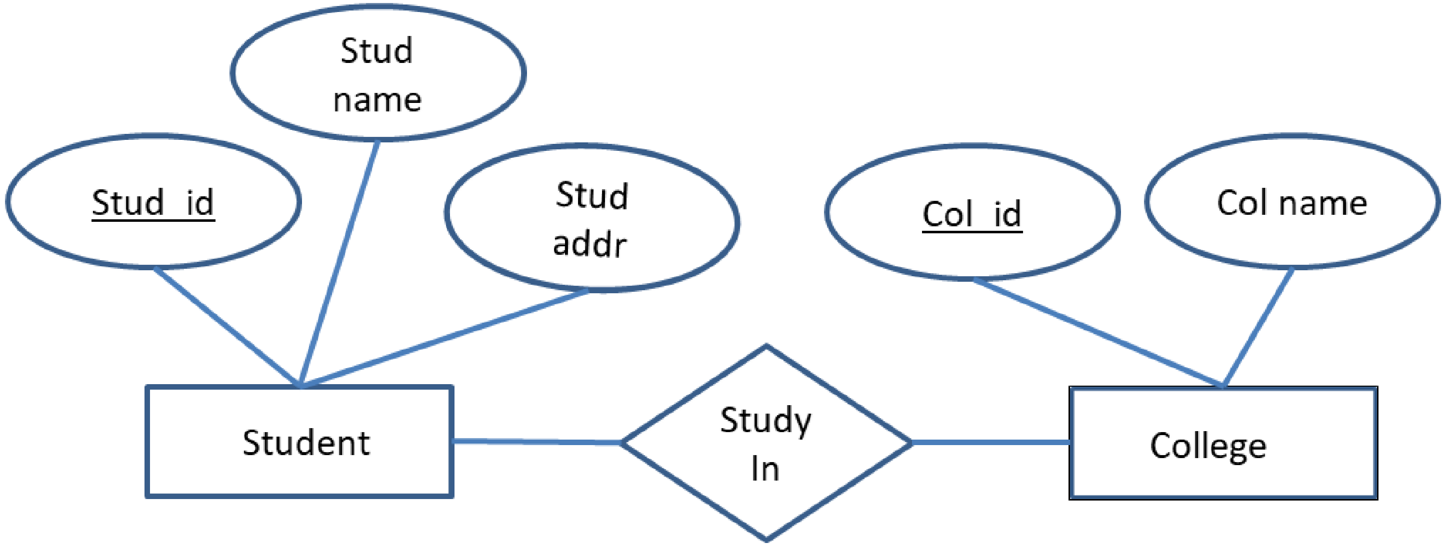
ආංශික උපලක්ෂණ
Partial Attributes

- දුර්වල භූතාර්ථ අනන්‍යව හඳුනා ගැනීම සඳහා භාවිත කරන උපලැකි එකක් හෝ කිහිපයක් එකතු වීමෙන් ආංශික යතුරක් නිර්මාණය වන අතර එම ආංශික යතුර සහිත උපලැකි ආංශික උපලක්ෂණය නම් වේ.

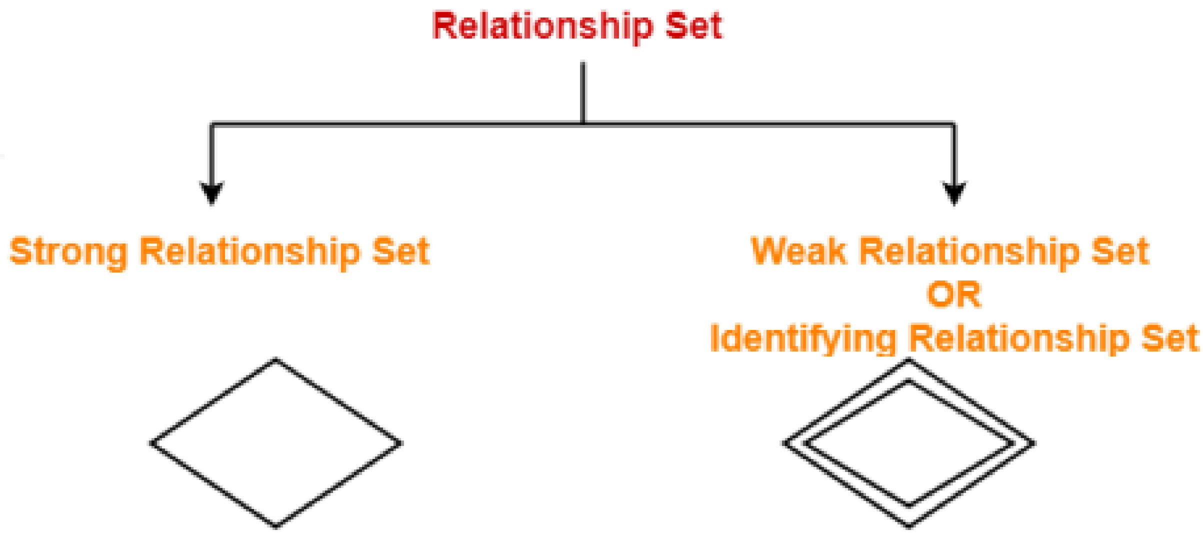


භූතාර්ථ අතර සම්බන්ධක - Entity Relationship

- භූතාර්ථ දෙකක් හෝ කිහිපයක් අතර පවතින තාර්කික සම්බන්ධතාව පෙන්වයි.
- තනිව පැවතිය නොහැකිය.
- භූතාර්ථයක් නිරූපණය කිරීම සඳහා කොටුවක් යොදා ගන්නා අතර සම්බන්ධය නිරූපන කිරීමසඳහා රේඛාවක් සමඟ diamond හැඩයෙන් යුත් රූපයක් යොදා ගනී.



- සම්බන්ධතා වර්ග දෙකකි.
    1. ශක්තිමත් සම්බන්ධතා - Strong Relationships
    2. දුර්වල සම්බන්ධතා - Weak Relationships



ශක්තිමත් සම්බන්ධතා

Strong Relationships

- ශක්තිමත් භූතාර්ථ දෙකක් අතර පවතී.
- Diamond හැඩයෙන් නිරූපණය කරයි.

දුර්වල සම්බන්ධතා

Weak Relationships

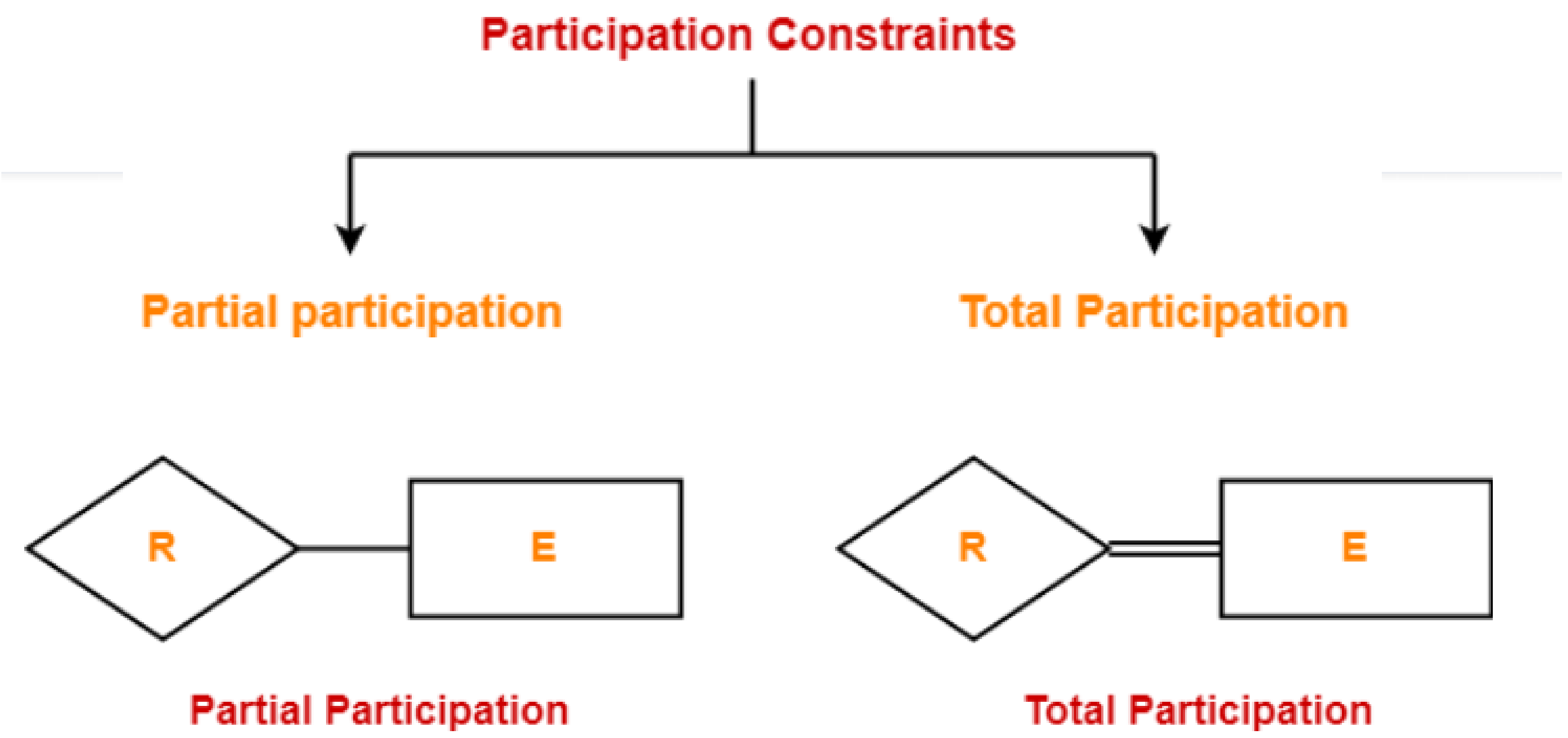
- ශක්තිමත් භූතාර්ථයක් සහ දුර්වල භූතාර්ථයක් අතර පවතී.
- ද්විත්ව Diamond හැඩයෙන් නිරූපණය කරයි.

පහත දැක්වෙන විස්තරයට අනුව භූතාර්ථ (Entity) සහ සම්බන්ධක (relationships) හඳුනා ගෙන ඊට අඳාල ER සටහන් අඳින්න.

1. යම් දෙපාර්තමේන්තුවක සේවකයෙක් සේවය කරයි.
2. සිසුවෙක් ඉංග්‍රීසි, ගණිතය, විද්‍යාව යන විෂයයන් ඉගෙන ගනියි.
3. සේවකයෙකුට ළමුන් තිදෙනෙක් සිටියි.
4. ආයතනයක නිෂ්පාදනය කරන භාණ්ඩ වර්ග පාරිභෝගිකයන්ට දුරකථනය හරහා ඇනවුම් කළ හැකිය.

සහභාගීත්ව සීමාවන් - Participation Constraint

- සහභාගීත්ව සීමාව යනු, එක් භූතාර්ථයක් සම්බන්ධකයක් හා සම්බන්ධ වීමේදී සහභාගී විය යුතු අවම සම්බන්ධතා අවස්ථා ගණන අර්ථ දක්වයි.
- සහභාගීත්ව සීමාවන් වර්ග දෙකකි.
  - Partial participation
  - Total participation



Participation Constraints
Partial participation
Total Participation
R
E
R
E
Partial Participation
Total Participation

- සෑම සිසුවෙකුටම අවම වශයෙන් එකක් හෝ පාඨමාලාවක් තිබිය යුතුයි.
- සිසුන් එක්කෙනෙකු හෝ නොමැති පාඨමාලාවක් තිබිය හැකියි.

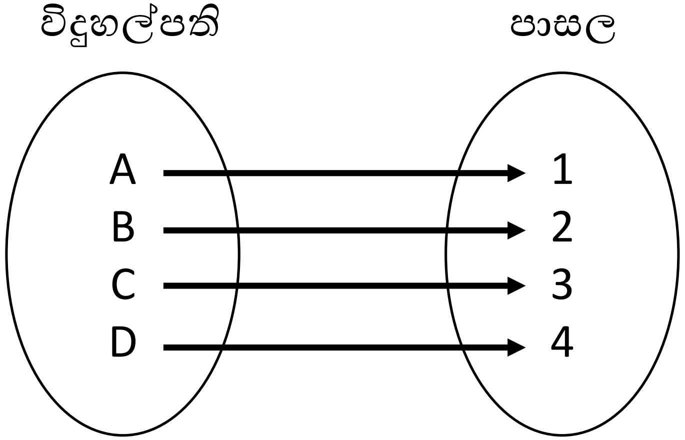
ගණනීයතාව- Cardinality

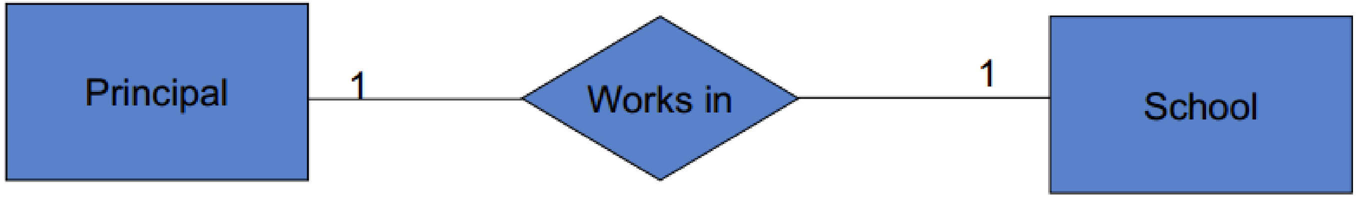
- එක් භූතාර්ථයක ඇති දත්තයක් තවත් භූතාර්ථයක අඩංගු දත්ත කොපමණ ප්‍රමාණයක් සමඟ සම්බන්ධ වන්නේද යන්න ප්‍රමාණාත්මකව දැක්වීම ගණනියතාව නම් වේ.
- ER නිර්මාණයේ දී ගණනියතාව නිරූපනය කළ යුතු වේ.
- මෙය ආකාර තුනකි.
  1. ඒක - ඒක: One to One – 1:1
  2. ඒක - බහු: One to Many – 1:M
  3. බහු - බහු: Many to Many – M:N

ඒක - ඒක: One to One – 1:1

- එක් භූතාර්ථයක් තුළ ඇති දත්තයක් තවත් භූතාර්ථයක ඇති එක් දත්තයක් සමඟ පමණක් සම්බන්ධ වීම.

උදා: එක් පාසලකට සිටින්නේ එක් විදුහල්පතිවරයෙකු පමණි.

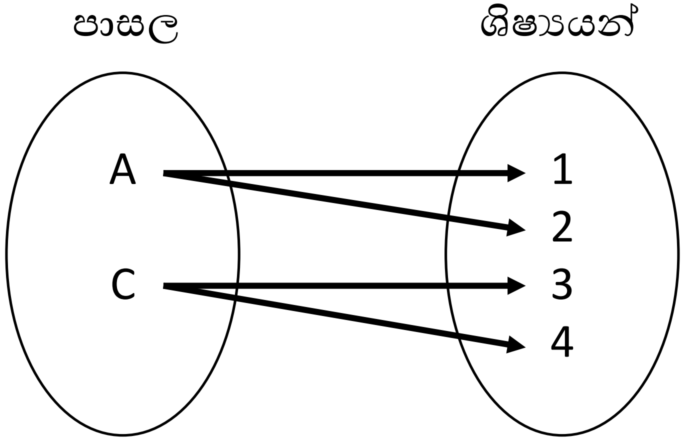


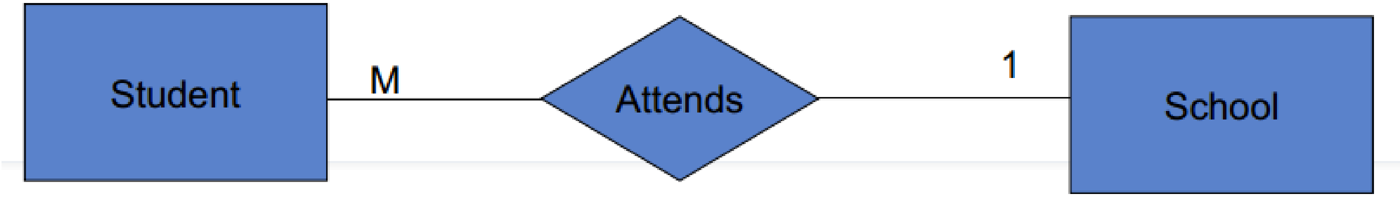


ඒක - බහු: One to Many – 1:M

- එක් භූතාර්ථයක ඇති දත්තයක් තවත් භූතාර්ථයක ඇති දත්තයන් කිහිපයක් සමඟ පවත්නා සම්බන්ධ වීම.

  උදා: එක් පාසලකට ශිෂ්‍යයන් බොහෝ සිටියද එක් ශිෂ්‍යයෙකුට තිබිය හැක්කේ එක් පාසලක් පමණි.

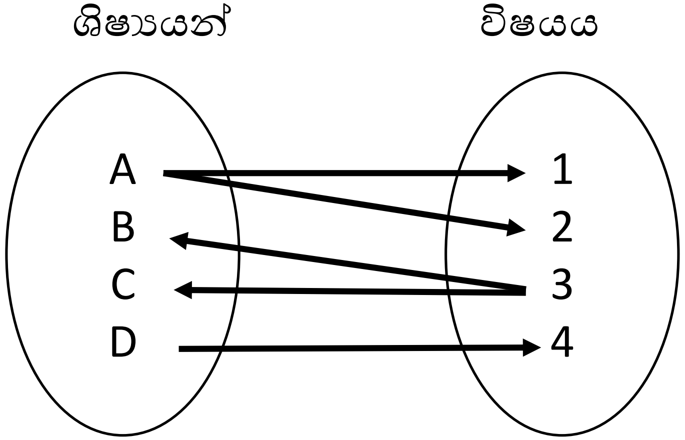


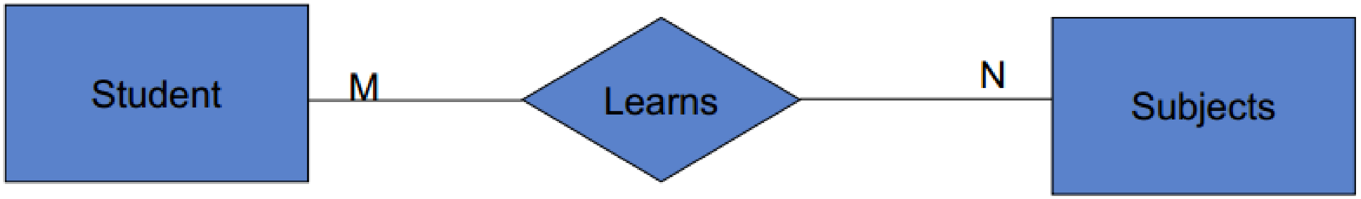


බහු - බහු: Many to Many – M:N

- එක් භූතාර්ථයක ඇති දත්තයන් කිහිපයක් තවත් භූතාර්ථයක ඇති දත්තයන් කිහිපයක් සමඟ සම්බන්ධ වීම.

උදා: එක් සිසුවෙක් විෂයයක් කිහිපයක් ඉගෙන ගන්නා අතරම එක් විෂයකට සිසුන් කිහිප දෙනෙක් සිටියි.





පහත දැක්වෙන විස්තරයට අනුව භූතාර්ථ (Entity) සහ සම්බන්ධක (relationships) හඳුනා ගෙන ඊට අදාල ER සටහන් ඇඳ ගණනියතාව දක්වන්න.

1. ගුරුවරයෙකුට එක පන්තියක් භාරව ඇති අතර එක් පන්තියක් භාරව පවතින්නේ එක ගුරුවරයෙකුට පමණි.
2. සෑම පුද්ගලයෙකුටම ලිපිනයක් ඇත. නමුත් එක් ලිපිනයක් තුළ පුද්ගලයන් කිහිප දෙනෙකු සිටි.
3. සුරතල් සතෙකු හට එක් අයිතිකරුවෙකු සිටි එමෙන්ම එක් අයිතිකරුවෙකුට සුරතල් සතුන් කිහිප දෙනෙකු සිටී.
4. එක් වෛද්‍යවරයෙකුට රෝගීන් කිහිප දෙනෙකු ප්‍රතිකාර කළ හැකි අතර එක් රෝගියෙකුට වෛද්‍යවරුන් කිහිප දෙනෙකුගෙන් ප්‍රතිකාර ලබා ගත හැකිය.

විස්තෘත භූතාර්ථ සම්බන්ධතා රූපසටහන්
Extended ER Diagrams - EERD

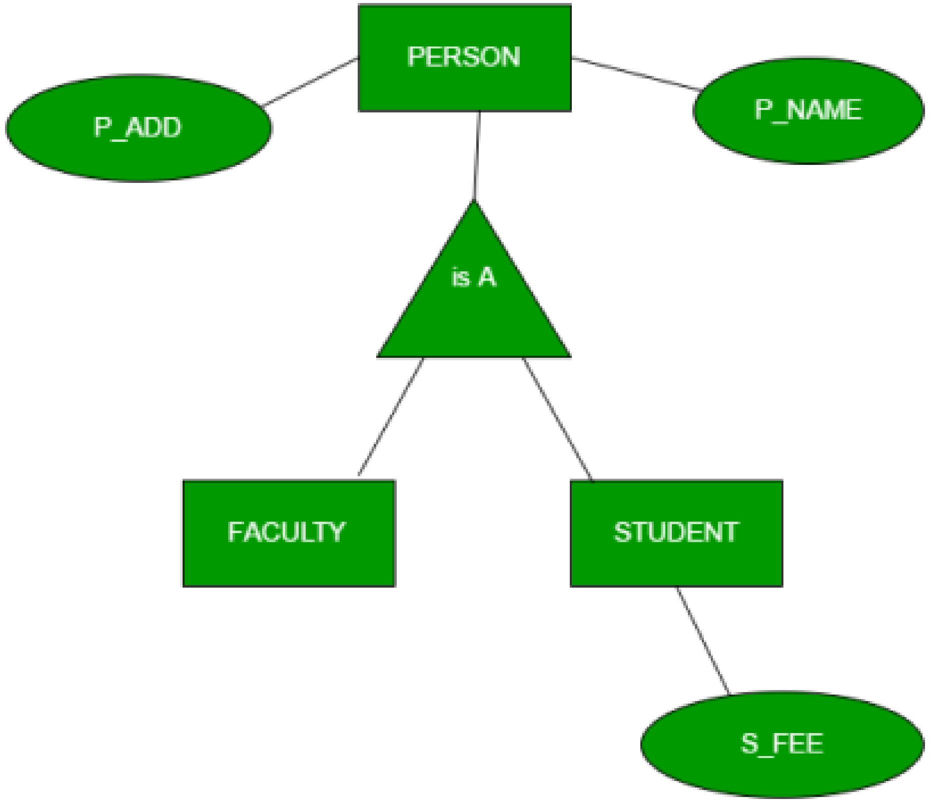
- දත්ත වල සංකීර්ණතිවය වැඩි වීමත් සමගම දත්ත සමුදා ආකෘතිකරණය සදහා සාම්ප්‍රදායික ER ආකෘති භාවිතය අසීරු විය.
- එම නිසා සංකීර්ණ යෙදුම් වඩාත් හොදින් ආකෘතිකරණය කිරීම සදහා පවත්නා ER ආකෘති තවදුරටත් වැඩි දියුණු කොට නිර්මාණය කල අතර එය EER ලෙස හදුන්වයි.

EER සංකල්ප දෙකකි.

- Specialization
- Generalization

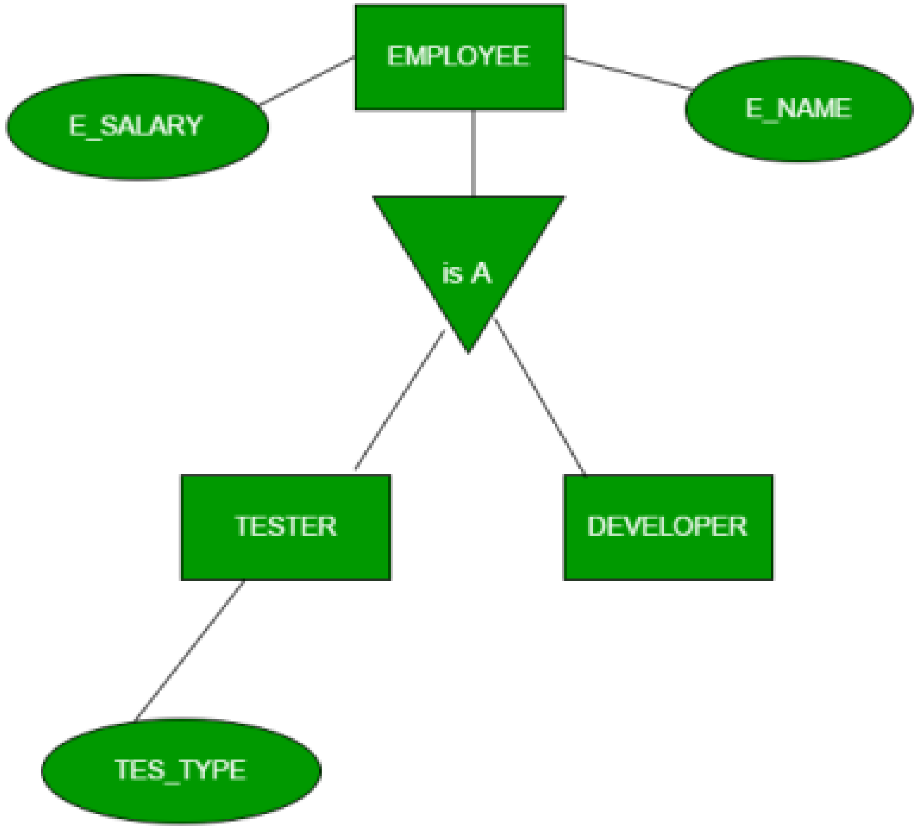
Generalization

- සාමාන්‍යකරණය යනු පහළ මට්ටමේ භූතාර්ථ දෙකක් ඒකාබද්ධ වී ඉහළ මට්ටමේ භූතාර්ථක් නිර්මාණය කරන bottom-up ප්‍රවේශයකි.
- සාමාන්‍යකරණය කිරීමේදී, ඉහළ මට්ටමේ භූතාර්ථය වෙනත් පහළ මට්ටමේ භූතාර්ථයක් සමඟ ඒකාබද්ධ වී තවදුරටත් ඉහළ මට්ටමේ වස්තුවක් බවට පත් කළ හැකිය.
- එය සුපර් ක්ලාස් සහ උප පංති පද්ධතියට වඩාත් සමාන නමුත් එකම වෙනස වන්නේ එහි bottom-up ප්‍රවේශයයි.
- එබැවින්, වඩාත් පොදු වස්තුවක් සෑදීම සඳහා භූතාර්ථ ඒකාබද්ධ වී ඇත.
- එනම් උප පංති ඒකාබද්ධ වී සුපිරි පන්තියක් නිර්මාණය වේ.

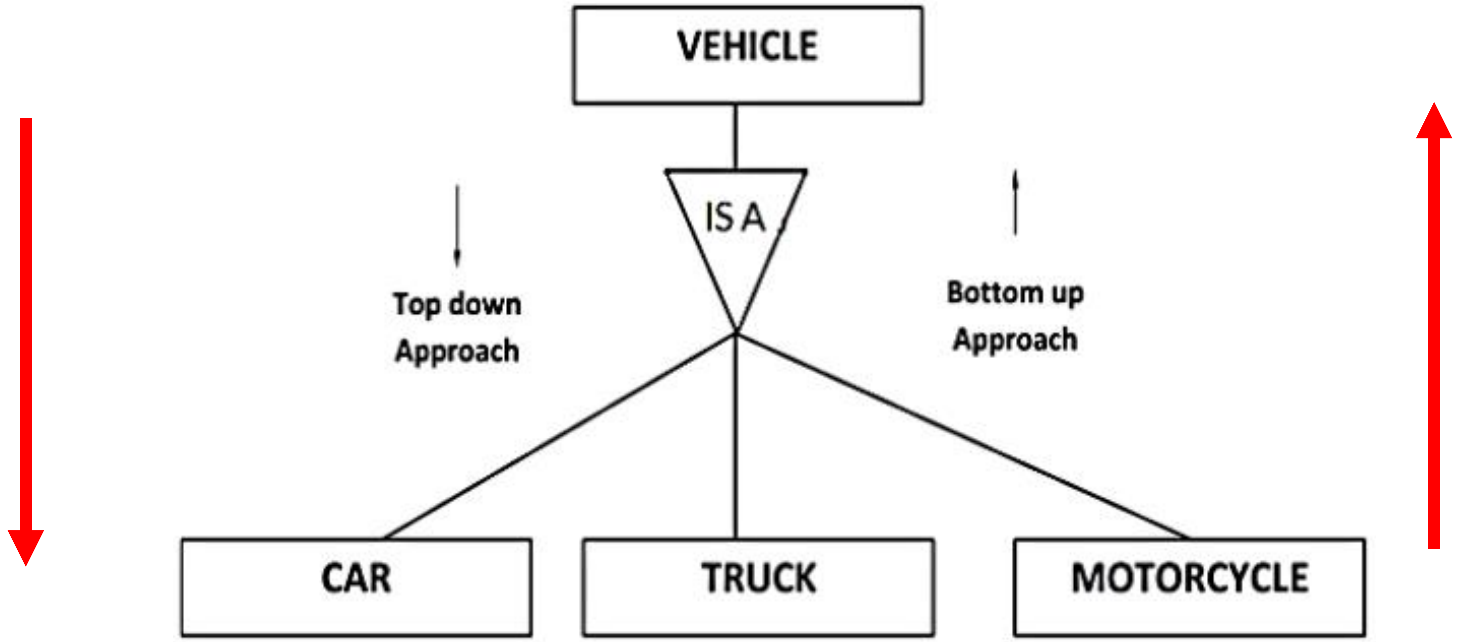


Specialization

- විශේෂීකරණය සාමාන්‍යකරණයට ප්‍රතිවිරුද්ධ දෙයකි.
- එය top-down ප්‍රවේශයක් වන අතර එක් ඉහළ මට්ටමේ භූතාර්ථයක් පහළ මට්ටමේ භූතාර්ථ දෙකකට බෙදිය හැකිය.
- විශේෂීකරණය කිරීමේදී, ඉහළ මට්ටමේ භූතාර්ථ වලට පහළ මට්ටමේ භූතාර්ථ නොතිබීමද විය හැකිය.



Specialization



Generalization

8.3 දත්ත සමුදායක තාර්කික පරිපාටික සටහන සැලසුම් කිරීම

Designs the logical schema of a database

යතුරු - Keys

- භූතාර්ථ සමූහයක් අතුරින් යම් භූතාර්ථයක් අනන්‍යව හඳුනා ගැනීම සඳහා භාවිත කරන උපලැකියක් හෝ උපලැකි සමූහයක එකතුවක් යතුරක් නම් වේ.
- යතුරු වර්ග කිහිපයක් වේ.
  I. නිරූපාය යතුර - Candidate Key
  II. ප්‍රාථමික යතුර - Primary Key
  III. විකල්ප යතුර - Alternate Key
  IV. ඒකාබද්ධ යතුර - Composite Key
  V. ආගන්තුක යතුර - Foreign Key

අපේක්ෂක/ නිරූපාය යතුර - Candidate Key

- වගුවක ඇති ක්ශේත්‍ර (Fields) අතරින් යම් දත්තයක් නිශ්චිතවම/ අනන්‍යව හඳුනා ගැනීම සඳහා භාවිත කළ හැකි ක්ශේත්‍රයක් නිරූපාය යතුර නම් වේ.
- වගුවකට නිරූපාය යතුරු කිහිපයක් පවතින අතර මේවා ගෙන් එකක් ප්‍රාථමික යතුර බවට පත් වේ.

Candidate Key

St_ID	Name	Age	Class	ID_Number
001	Amal	19	13-A	200312256974
002	Kamal	19	13-C	200326548621

ප්‍රාථමික යතුර - Primary Key

- වගුවක ඇති දත්තයක් අනෙක් දත්තවලින් වෙන් කර හඳුනා ගැනීම දන්දහා භාවිත කළ හැකි තීරුවක් හෝ තීරු කිහිපයක් ප්‍රාථමික යතුර නම් වේ.
- මෙය නිරූපාය යතුරවලින් එකකි.
- වගුවකට පැවතිය හැක්කේ එක් ප්‍රාථමික යතුරක් පමණි.
- ප්‍රාථමික යතුරක පැවතිය යුතු ගුණාංග දෙකකි.
  1. එකම දත්ත අවස්ථා කිහිපයක් පැවතිය නොහැක.
  2. හිස් දත්ත (NULL) පැවතිය නොහැක.

Primary Key →

St_ID	Name	Age	Class
001	Amal	19	13-A
002	Kamal	19	13-C

විකල්ප යතුර - Alternate Key

- නිරූපාය යතුරු අතරින් එකක් ප්‍රාථමික යතුර ලෙස තෝරා ගත පසු අනෙක් ඒවා විකල්ප යතුරු බවට පත් වේ.

Alternate Key → ID_Number

Primary Key → St_ID

St_ID	Name	Age	Class	ID_Number
001	Amal	19	13-A	200312256974
002	Kamal	19	13-C	200326548621

ඒකාබද්ධ යතුර - Composite Key

ප්‍රාථමික යතුර ලෙස ඒක් උපලැකියක් තෝරා ගත නොහැකි අවස්ථාවක උපලැකියාන අනන්‍යව හදුනා ගැනීම සඳහා භාවිත කරන උපලැකි 02ක් හෝ වැඩි ගණනක ඒකතුවකි.

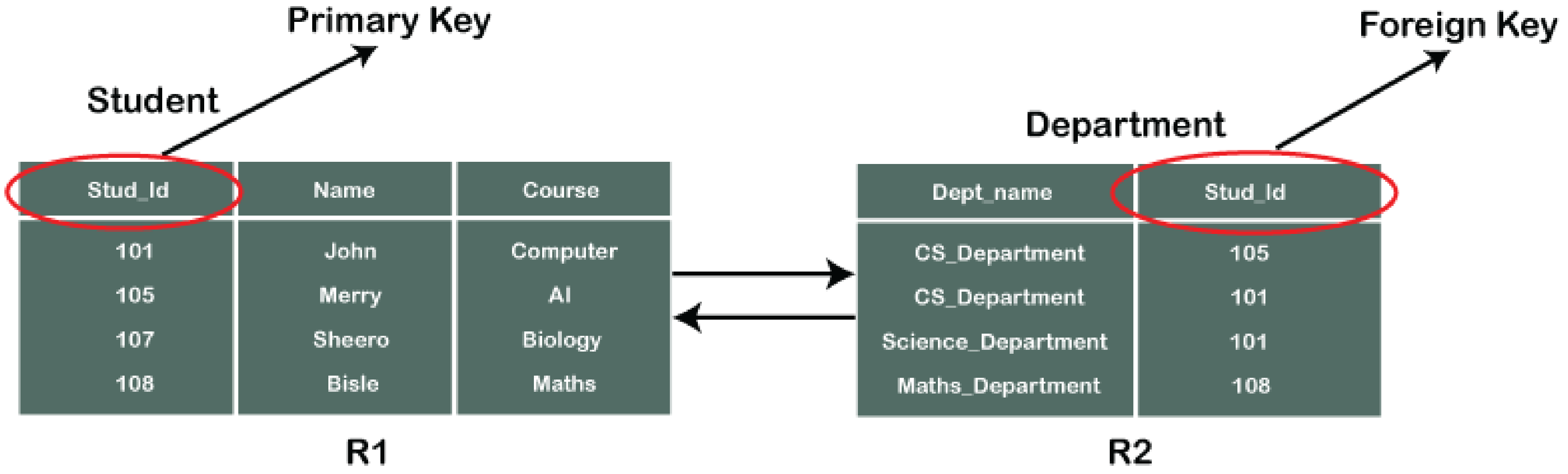
St_ID	Name	Age	Subject
001	Amal	19	History
002	Kamal	19	IT
003	Saman	18	IT
002	Kamal	19	Sinhala
003	Saman	18	Econ

SELECT * FROM Student WHERE St_ID='002'

SELECT * FROM Student WHERE St_ID='002' AND Subject='Econ'

ආගන්තුක යතුර - Foreign Key

- එක් වගුවක ඇති තීරුවක් මඟින් වෙනත් වගුවක ඇති දත්ත අඩංගු පේළි අනන්‍යව හඳුනා ගැනීමට හැකි නම්, එම තීරුව වගුවෙහි පවතින ආගන්තුක යතුර වේ.



ක්‍රියාකාරකම 01

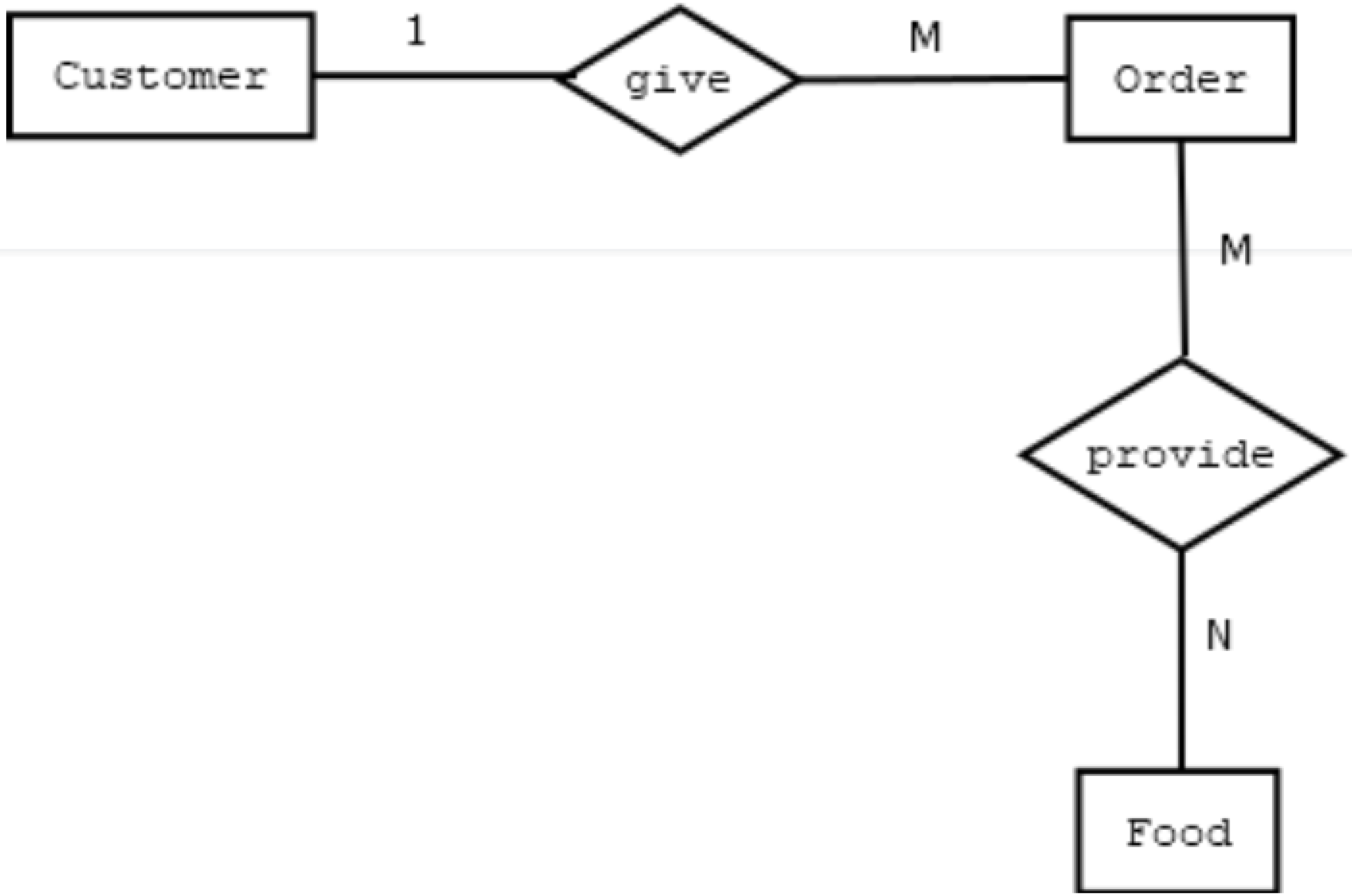
KFC ආයතනයට පාරිභෝගිකයා විසින් ඇණවුම් ඉදිරිපත් කරයි.

එම ඇණවුම සඳහා ආයතනය ආහාර සපයයි.

පාරි භෝගිකයින් සඳහා පාරිභෝගික අංකය, නම, e-mail ලිපිනය ඇති අතර

ඇණවුමකට ඇණවුම් අංකයක් හා දිනයද ආහාර සඳහා ආහාර-අංකය, නම

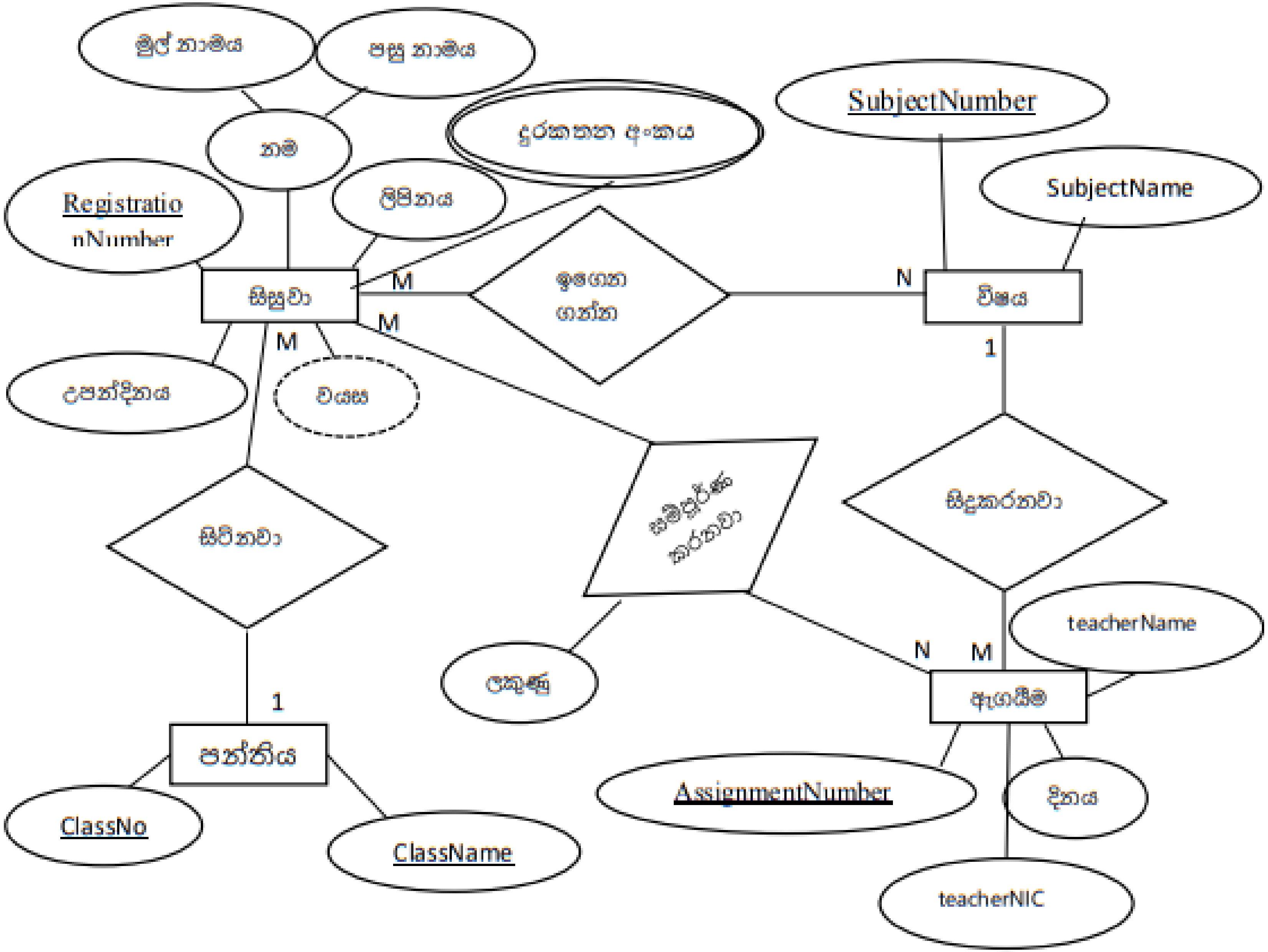
හා මිළක් ඇත.


Customer
1
give
M
Order
M
provide
N
Food

ක්‍රියාකාරකම 02

පාසලක ඉගෙනුම ලබන සිසුන් විෂයන් හදාරනු ලබයි. එම විෂයන් අනන්‍යයව හඳුනා ගැනීම සඳහා විෂය අංකය (SubjectNumber) භාවිතා කරන අතර සෑම විෂයකටම, විෂය නාමයක් (SubjectName) ඇත. පන්තියක් අනන්‍යව හඳුනා ගැනීම සඳහා පන්ති අංකය (ClassNumber) භාවිතා වන අතර සෑම පන්තියකටම නමක් ඇත. එමෙන්ම සෑම ශිෂ්‍යයකුම එක් පන්තියකට අයත් වන අතර පන්තියකම අවම වශයෙන් සිසුන් 40 ක් ඇතුලත් වේ. ඔවුන් අනන්‍යව හඳුනා ගැනීමට ලියාපදිංචි අංකය (RegistrationNumber) භාවිත කරයි. ශිෂ්‍යයකු ලියාපදිංචි වන අවස්ථාවේදී ඔවුනට අදාල නම, ලිපිනය, උපන්දිනය, දුරකතන අංකය යන දත්ත රැස්කර ගනු ලබයි එක් සිසුවකුට දුරකථන අංක එකකට වඩා තිබිය හැකි අතර, සිසුවාගේ උපන්දිනය භාවිත කර වයස ගණනය කරනු ලබයි. එමෙන්ම සිසුන්ගේ නම, මුල් නාමය (FirstName) හා පසු නාමය (LastName) ලෙස ගබඩා කරගනු ලබයි.

සෑම විෂයකටම ඇගයීම් තුනක් සිදුකළ යුතුය. සෑම සිසුවකුම මෙම ඇගයීම් සම්පූර්ණ කළ යුතු අතර, සෑම ඇගයීමකටම අනන්‍යය වූ ඇගයීම් අංකයක් (AssignmentNumber) ඇත. ඒ අනුව ඇගයීම සිදු කරන දිනය ද සටහන් කර ගත යුතු වේ. එමෙන්ම අදාල ඇගයීම් ලකුණු සමග ඇගයීම සිදුකළ ගුරුවරයාගේ නම සහ හැඳුනුම් අංකය ආදී විස්තර සටහන් කරගනුලබයි.

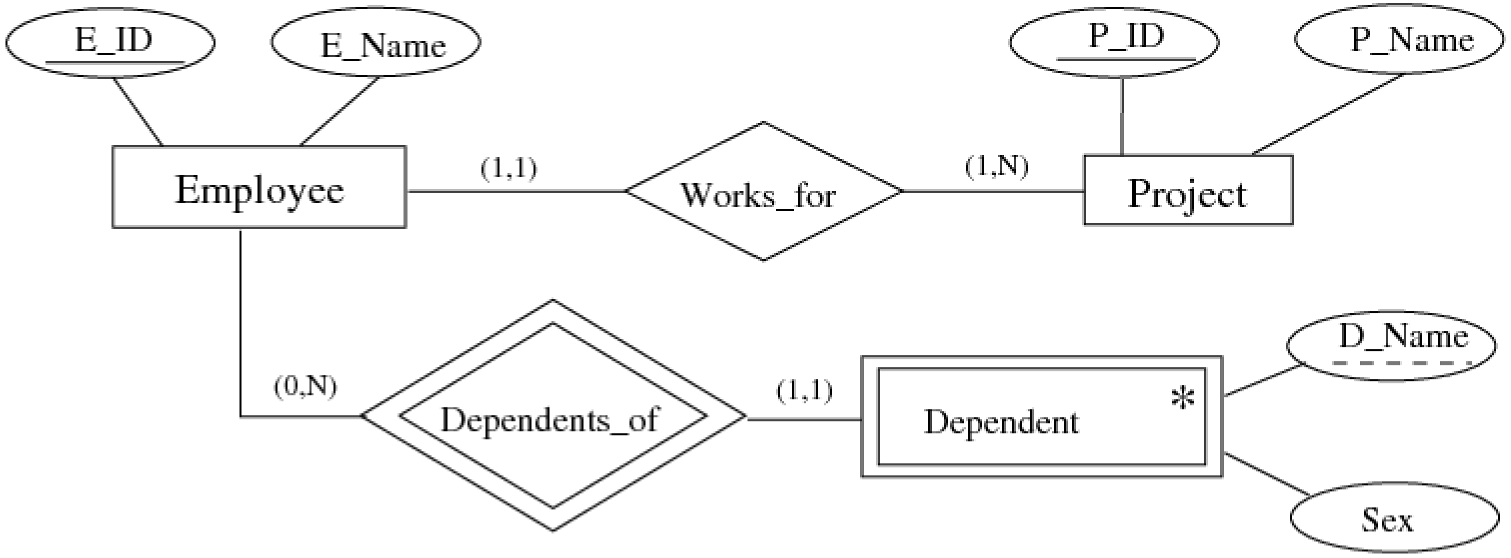

මුල් නාමය
පසු නාමය
දුරකතන අංකය
SubjectNumber
නම
SubjectName
Registratio
nNumber
ලිපිනය
සිසුවා
M
ඉගෙන
ගන්න
N
විෂය
M
M
1
උපන්දිනය
වයස
සිදුකරනවා
සම්පූර්ණ
කරනවා
සිටිනවා
teacherName
ලකුණු
N
M
ඇගයීම
1
පන්තිය
AssignmentNumber
දිනය
ClassNo
ClassName
teacherNIC

8.4 භූතාර්ථ සම්බන්ධතා අනුකෘතිය, තාර්කික පරිපටික සටහන බවට පරිවර්තනය කිරීම

Transforms ER diagrams to logical schema

දත්ත සමුදායක තාර්කික පරිපටික සටහන
Logical schema of Database

- දත්ත සමුදායක භූතාර්ථ, එහි අඩංගු කරන දත්තවලට අනදාල උපලැකි සහ භූතාර්ථ අතර සබඳතා මෙන්ම යතුරු වගුවක ආකාරයෙන් නිරූපණය කරන ආකාරයකි.
- මෙමගින් සමස්ත දත්ත ගබඩාවේම තාර්කික දෘෂ්ටිය නිරූපනය කරයි.
- දත්ත සංවිධානය වී ඇති ආකාරය සහ ඒවා ඇත සම්බන්ධතා ඇතිවන ආකාරයද පෙන්වයි.



Employee

employeeø

Employee_EID_EName

employeeø f.k.	E_ID u.k.	E_Name	*projectø* f.k.

Project

projectø

Project_PID_PName

projetø f.k.	P_ID u.k.	P_Name

Dependent

dependentø	T

Dependent_DName_Sex

dependentø f.k.	D_Name pt.k.	Sex	*employeeø* f.k., ow.

ER සටහනක් තාර්කික පරිපටික සටහන බවට හැරවීම

- නිවැරදිව අඳින ලද ER සටහනක් භාවිත කර තාර්කික පරිපටික සටහන නිර්මාණය කළ යුතුය.
- මේ සඳහා අනුගමනය කල යුතු පියවර කිහිපයක් පවතී.

භූතාර්ථ - Entity

- වගු නාමයක් බවට පරිවර්තනය වේ.
- Multi-value සහිත අගයයන් පවතී නම් වගු දෙකකට වෙන් කළ යුතුය

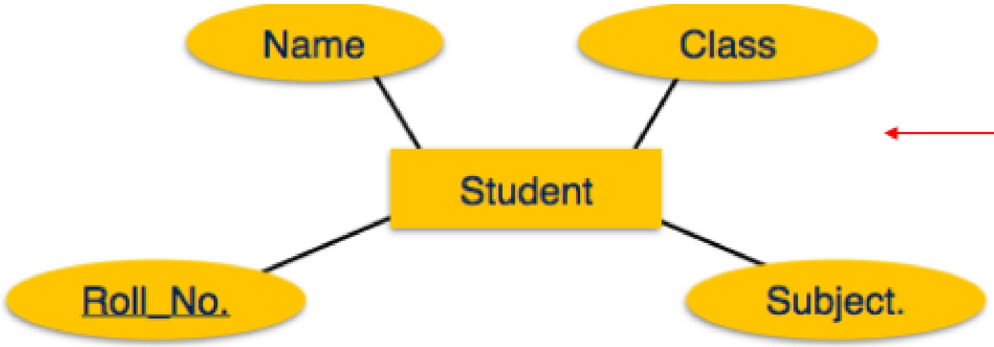
උපලැකි - Attributes

- තීරු බවට පරිවර්තනය වේ.
- ප්‍රධාන උපලක්ෂණය ප්‍රාථමික යතුර වේ.
- ඒකාබද්ධ උපලක්ෂණ පවතී නම් ඒවා වෙන වෙනම තීවලට වෙන් කල යුතුය.

සම්බන්ධක - Relationships

දුර්වල භූතාර්ථ ඇති විට එය සම්බන්ධ වන ශක්තිමත් භූතාර්ථයේ ප්‍රථමික යතුර ආගන්තුක යතුර ලෙස ගෙන සම්බන්ධ වේ.

සාමාන්‍ය උප ලක්ෂණ සහිත ER ආකෘතියක් Logical schema බවට පරිවර්තනය



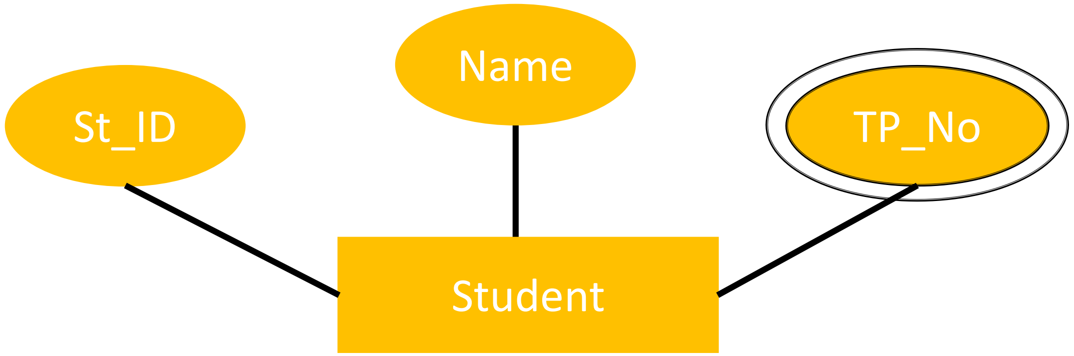
ER Diagram

Logical schema

Student

Roll_No	Name	Class	Subject

බහු දත්ත (Multi-valued) උප ලක්ෂණ සහිත ER ආකෘතියක් Logical schema බවට පරිවර්තනය



Logical schema

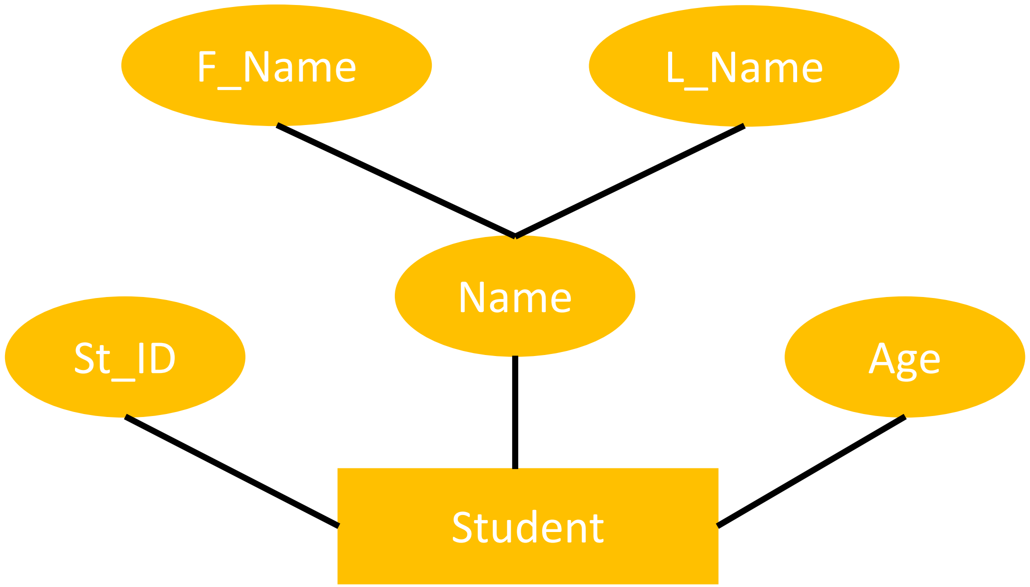
Student

<u>St_ID</u>	Name

Telephone

<u>St_ID</u>	TP_No

ඒකාබද්ධ (Composite) උප ලක්ෂණ සහිත ER ආකෘතියක් Logical schema බවට පරිවර්තනය

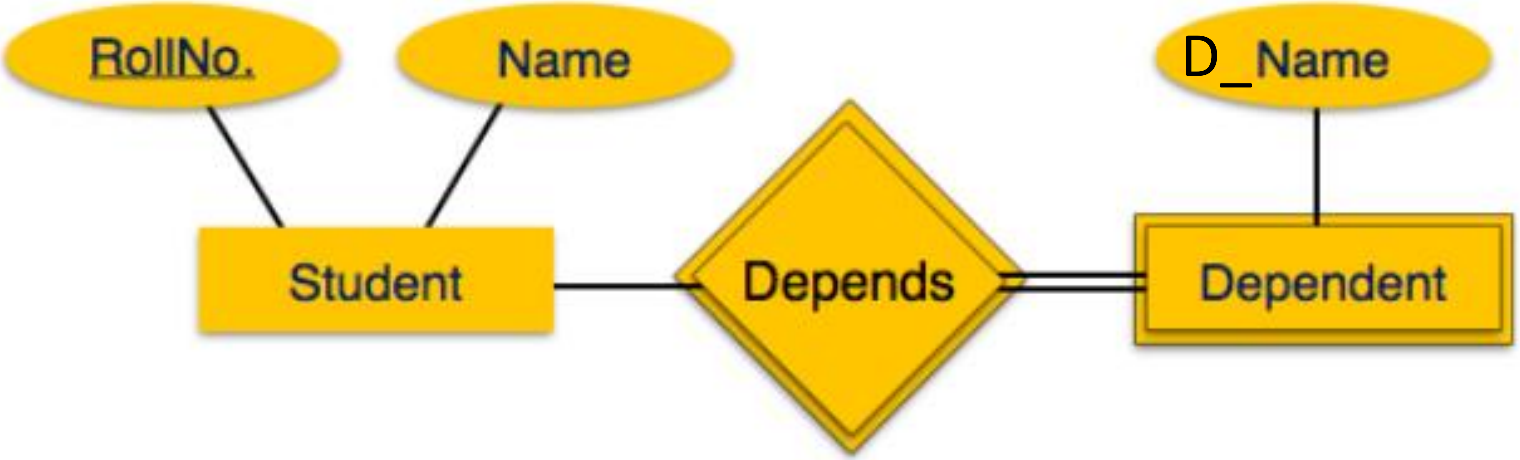


Logical schema

Student

<u>St_ID</u>	F_name	L_Name	Age

දුර්වල භූතාර්ථයක් නිරූපණය



Logical schema

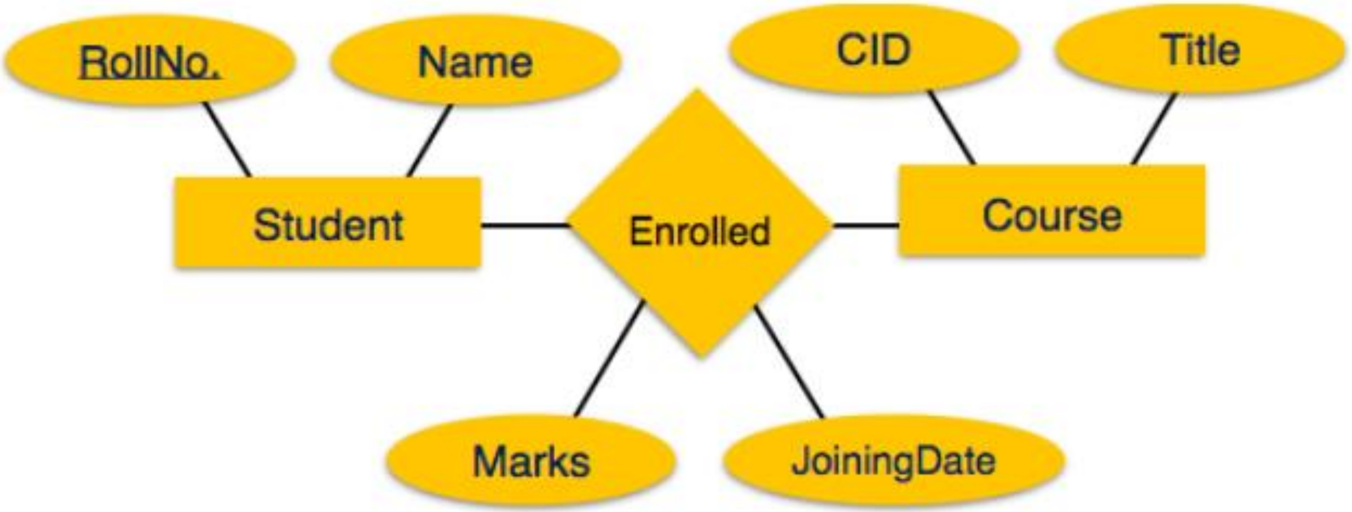
Student

Roll_No	Name

Department

Roll_No	D_Name

සම්බන්ධතාවක් නිරූපණය



Logical schema

Student

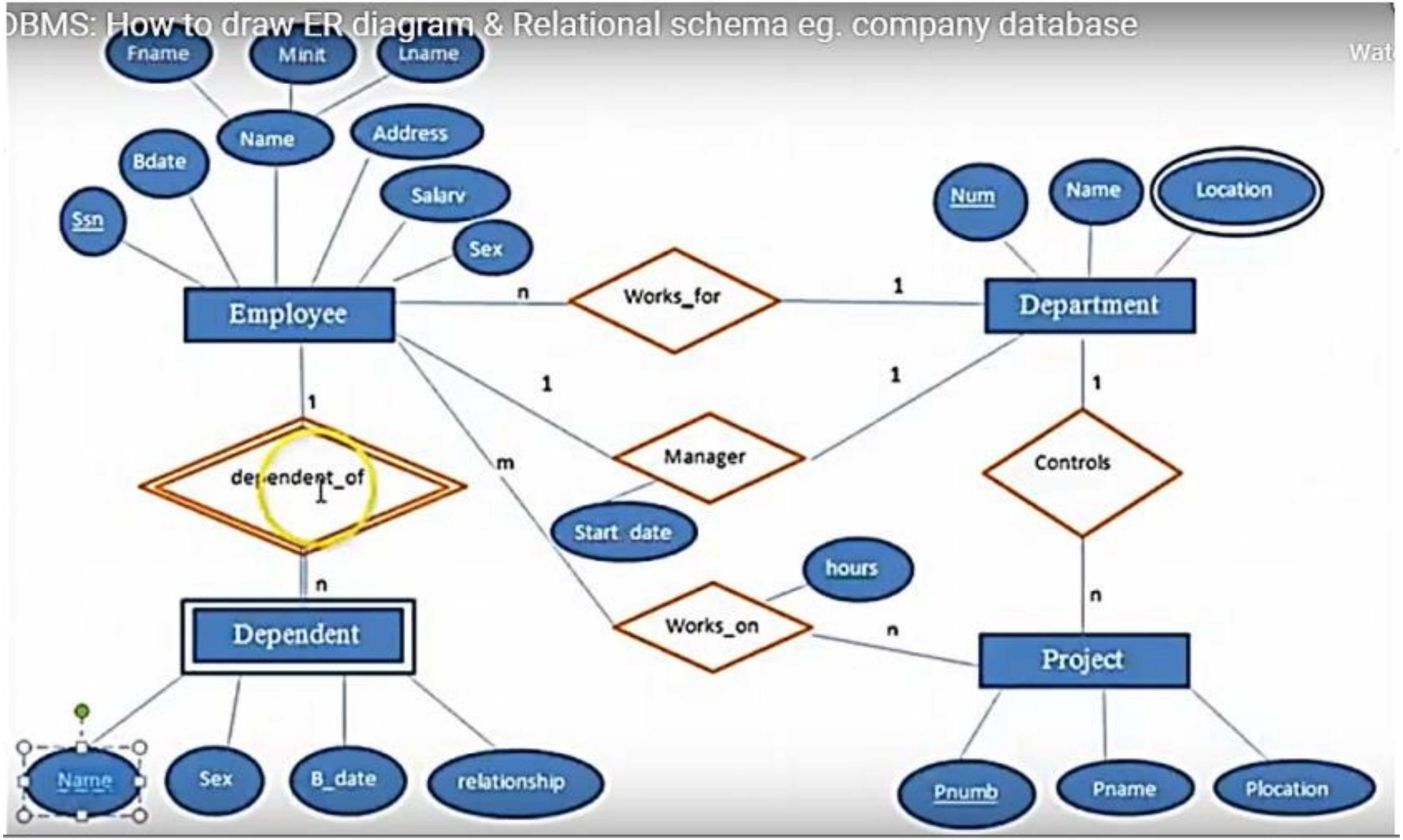
Roll_No	Name

Course

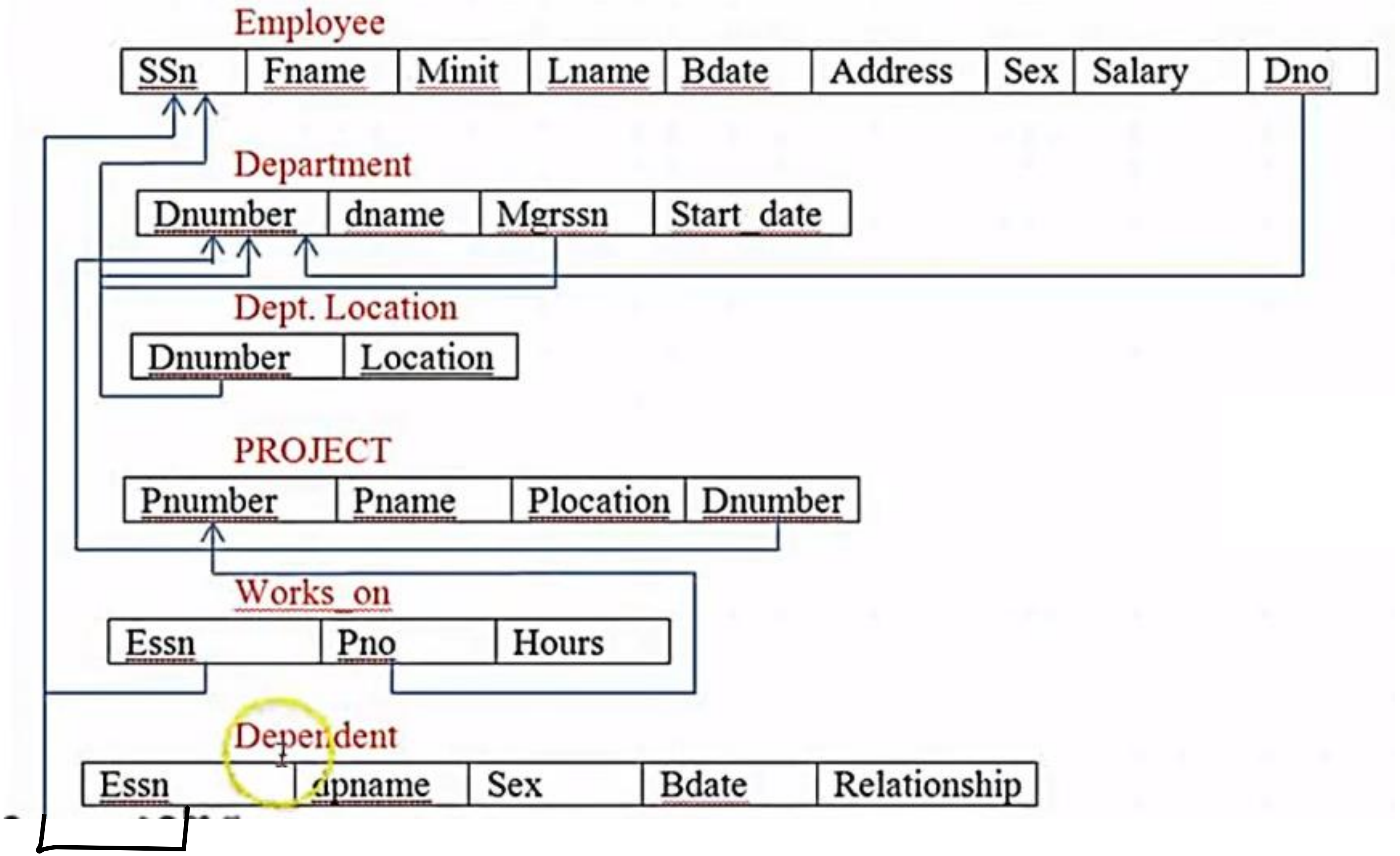
CID	Title

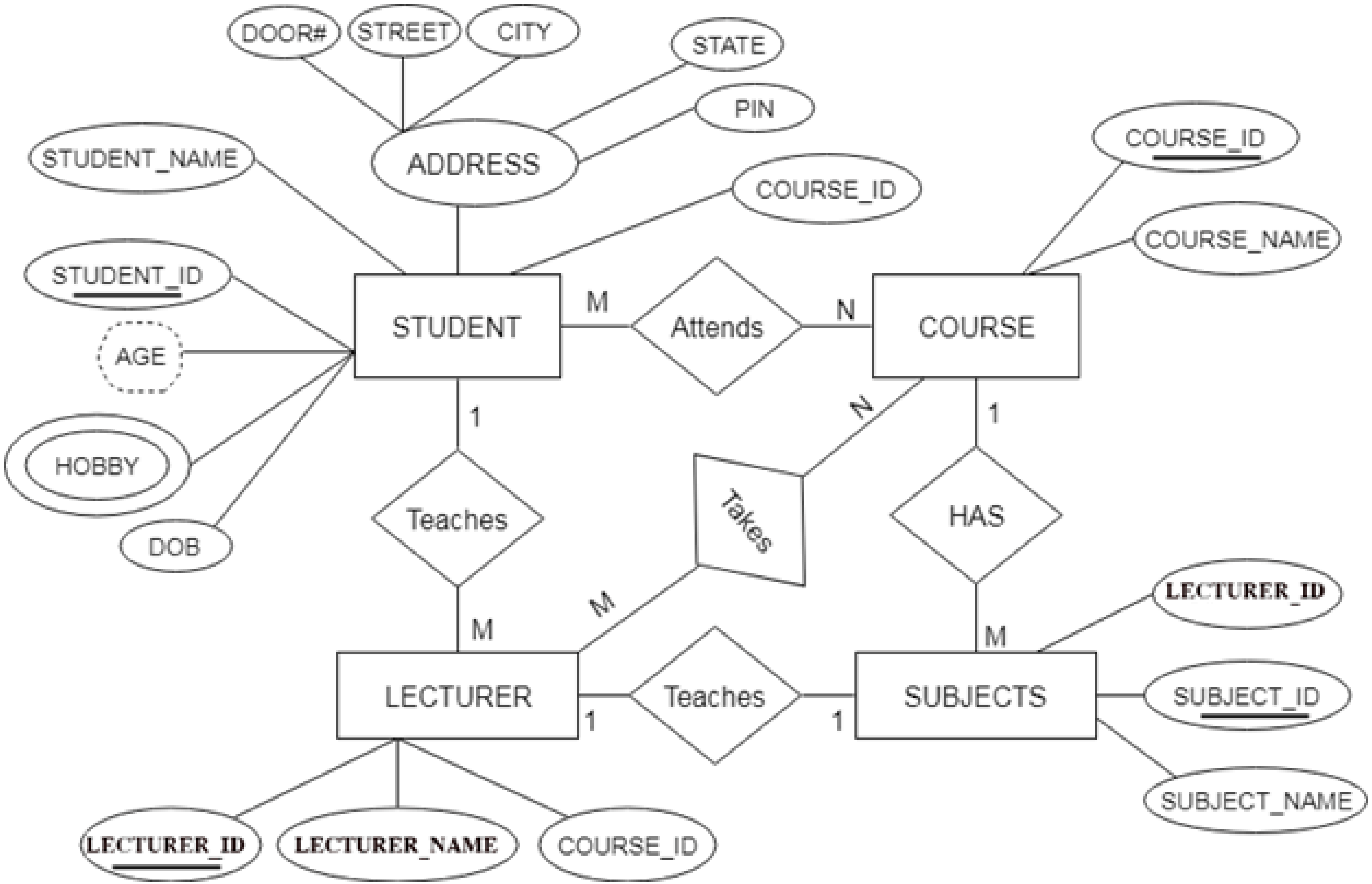
Student_Course

Roll_No	CID	Marks	JoiningDate


DBMS: How to draw ER diagram & Relational schema eg. company database
Wat
Fname
Minit
Lname
Name
Address
Bdate
Salary
Ssn
Sex
Employee
n
Works_for
1
Department
Num
Name
Location
1
1
1
1
dependent_of
m
Manager
Controls
Start_date
hours
n
n
Dependent
Works_on
n
Project
Name
Sex
B_date
relationship
Pnumb
Pname
Plocation

- Employee(Ssn,Bdate,Fname,Mname,Lname,Address,Salary,Sex, Num)
- Department(Num,Name)
- Department_Location(Num,Location)
- Department_Manager(Num,Ssn,Start_date)
- Project(Pnumb,Pname,Plocation,dNum)
- Employee_works_on(Ssn,Pnumb,hours)
- Dependant(Ssn,Name,Sex,B_date,Relationship)


Employee
SSn
Fname
Minit
Lname
Bdate
Address
Sex
Salary
Dno
Department
Dnumber
dname
Mgrssn
Start_date
Dept. Location
Dnumber
Location
PROJECT
Pnumber
Pname
Plocation
Dnumber
Works_on
Essn
Pno
Hours
Dependent
Essn
dpname
Sex
Bdate
Relationship


DOOR#
STREET
CITY
STATE
PIN
ADDRESS
STUDENT_NAME
COURSE_ID
COURSE_ID
COURSE_NAME
STUDENT_ID
AGE
HOBBY
DOB
STUDENT
M
Attends
N
COURSE
1
N
1
Teaches
Takes
HAS
M
M
M
LECTURER_ID
LECTURER
1
Teaches
1
SUBJECTS
SUBJECT_ID
SUBJECT_NAME
LECTURER_ID
LECTURER_NAME
COURSE_ID

8.5 සම්බන්ධක දත්ත සමුදාය ආකෘතියේ ප්‍රධාන සංරචක විස්තර කිරීම

The main components of the relational database model

සම්බන්ධක/ වගු

උපලැකි - Attribute/ Field

ප්‍රාථමික යතුර - Primary Key

උපැලකියාන - Records/ Tuples

St_ID	Name	Age	Subject
S001	Amal Perera	19	History
S002	Saman Kumara	18	Geographpy
S003	Aruni Silva	18	IT
S004	Kamala Nadeshan	19	IT

උපලක්ෂණ අගයන් - Attribute value

තත්වය - Degree

උපලැකි - Attribute/ Field	• වගුවක අඩංගු කරන දත්ත සඳහා ලබා දෙන මාතෘකා
උපැලකියාන - Records/ Tuples	• වගුවකට ඇතුළත් කරන එක් පුද්ගලයෙකුට හෝ එක් දෙයකට අදාල දත්තයක්
තත්වය - Degree	• වගුවේ පවත්නා උපලැකි ප්‍රමාණය
උපලක්‍ෂණ අගයන් - Attribute value	• වගුවේ පවත්නා උපලක්ෂණයක ඇති අගයක්
ප්‍රාථමික යතුර - Primary Key	• වගුවක ඇති එක් දත්තයක් අනෙක් දත්තවලින් වෙන් කර හඳුනා ගැනීමට භාවිත කළ හැකි තීරුව

සම්බාධක - Constraints

- වගුවක් තුළට පාලනයකින් යුක්තව දත්ත ආදානය කිරීම සඳහා භාවිත කරනු ලබන ක්‍රමවේදයකි.
- සම්බාධක භාවිත නොකිරීමෙන් ඇතිවෙන ගැටළු:
  - දත්ත අනු පිටවත් වීම.
  - දත්ත ප්‍රරූපවල දුබලතා ඇති වීම.
  - දත්ත පරාසයන් වෙනස් වීම.
  - හිස් දත්ත (NULL) ඇතුළත් වීම.

සම්බාධක ප්‍රරූප
Types of Constraints

- NOT NULL Constraint - අභිශූන්‍ය නොවන සම්බාධක
- UNIQUE Constraint - අනන්‍ය සම්බාධක
- Primary Key Constraints - ප්‍රාථමික යතුර සම්බාධක
- Foreign Key Constraints - ආගන්තුක යතුර සම්බාධක
- Table Check Constraints - වගු පරීක්ෂා සම්බාධක

NOT NULL Constraint - අභිශූන්‍ය නොවන සම්බාධක

- දත්ත ඇතුළු කිරීමේ දී හිස් දත්ත ඇතුළු කිරීම වැළැක්වීම සඳහා යොදා ගනු ලබයි.

```
CREATE TABLE Student(
          st_num INT(10) NOT NULL,
          st_name VARCHAR(25) NOT NULL,
          age INT(3),
          )
```

UNIQUE Constraint - අනන්‍ය සම්බාධක

- දත්ත ඇතුළු කිරීමේ දී එකම දත්තය නැවත නැවත ඇතුළු කිරීම වැළැක්වීම සඳහා යොදා ගනු ලබයි.

```
CREATE TABLE Student(
          st_num INT(10) NOT NULL UNIQUE,
          st_name VARCHAR(25),
          age INT(3),
          )
```

Primary Key Constraint - ප්‍රාථමික යතුර සම්බාධක

- ප්‍රාථමික යතුර යනු, වගුවක එක් එක් පේළියක ඇති දත්ත අනන්‍යව හඳුනා ගැනීමට භාවිත කරන ක්ෂේත්‍රයකි.
- අනන්‍ය අගයයන් අඩංගු විය යුතුය.
- NULL අගයයන් තිබිය නොහැක.
- වගුවකට පවතින්නේ එක් ප්‍රථමික යතුරක් පමණි. එය තනි හෝ බහු ක්ෂේත්‍රවලින් සමන්විත හැකිය. එය "සංයුක්ත යතුරක්" නම් වේ.

```
CREATE TABLE Student(
        st_num INT(10) NOT NULL UNIQUE,
        st_name VARCHAR(25),
        age INT(3),
        subject VARCHAR(10),
        marks INT(3),
        PRIMARY KEY (st_num)
        )
```

Foreign Key Constraint - ආගන්තුක යතුර සම්බාධක

- ආගන්තුක යතුර යනු, වගු දෙකක් එකට සම්බන්ධ කිරීම සඳහා භාවිත කරනු ලබන යතුරකි.
- එක් වගුවක ප්‍රාථමික යතුර අනෙක් වගුවේ ආගන්තුක යතුර වේ. මේ වගු දෙකෙහිම පවතින අගයයන් සමාන වේ.
- මෙහි එකම දත්තය නැවත නැවත පැවතිය නොහැක.

Student

st_ID	name	age
S001	Amal	19
S002	Kamal	19
S003	Saman	18

ප්‍රාථමික යතුර -
Primary Key

Subject

sub_ID	sub_name	marks	st_ID
Com01	Ecom	89	S001
Com02	IT	80	S002
Art001	Sinhala	87	S003

විදේශ යතුර -
Foriegn Key

```
CREATE TABLE Subject(
        sub_ID VARCHAR (5) NOT NULL UNIQUE,
        sub_name VARCHAR(10),
        marks INT(3),
        PRIMAKRY KEY (sub_ID),
        FOREIGN KEY (st_ID) REFERENCE Student (st_ID)
        )
```

Table Check Constraint - වගු පරීක්ෂා සම්බාධක

- තීරුවකට ඇතුළත් කරන දත්ත යම් කොන්දේසියකට අනුව ඇතුළත් වන බව තහවුරු කිරීමට මෙය යොදා ගනී.

```
CREATE TABLE Subject(
        sub_ID VARCHAR (5) NOT NULL UNIQUE,
        sub_name VARCHAR(10),
        marks INT(3) CHECK (marks<=100),
        PRIMAKRY KEY (sub_ID),
        )
```

8.7 කාර්ය සාධනය වැඩි දියුණු කිරීම සඳහා දත්ත සමුදාය පරිපාටික සටහන ප්‍රමතකරණය

Normalize database schema to improve performance

Normalization in SQL

ප්‍රමතකරණය - Normalization

Normalization is the process of organizing data into a related table

- ප්‍රමතකරණය යනු, ක්‍රමානුකූලව සංවිධානය කර දත්ත ගබඩා තුළට දත්ත ඇතුළු කිරීමයි.
- මෙහිදී විශාල වගු කුඩා වගුවලට බෙදා ඒවා අතර සම්බන්ධතා ගොඩ නඟා ගනිමින් දත්ත ගොනුව මනාව සැළසුම් කරයි.
- ප්‍රමතකරණය මඟින් දත්ත විපරීතතා (Data anomalies) සහ අතිරික්තතා (Redundancy) අවම කරයි

අතිරික්තතාවය (Redundancy)

- වගුවක එකම දත්තය නැවත නැවත ඇතුළත්ව පැවතීම අතිරික්තතාවය නම් වේ.
- මෙනිසා ආචයන උපාංගයේ ඉඩ ප්‍රමාණය අනවශ්‍ය ලෙස වැය වේ.
- අතිරික්තතා හේතුවෙන් ගොනුවේ දත්ත නිසි ලෙස පවත්වා ගෙන යාමට නොහැකි වේ.

දත්ත විපරීතතා (Data anomalies)

- දත්ත විපරීතතා යනු, වගුවක පවතින දත්ත වෙනස් කිරීමේදී හෝ ඉවත් කිරීමේදී හෝ නව දත්ත ඇතුළු කිරීමේදී හෝ ඇතිවන දෝෂයන් ය.
- විපරීතතා වර්ග 03 කි.
  - ආදාන විපරීතතා - Insert Anomalies
  - යාවත්කාලීන කිරීමේ විපරීතතා - Update Anomalies
  - මකා දැමීමේ විපරීතතා - Delete Anomalies

ආදාන විපරීතතා - Insert Anomalies

- වගුවකට දත්ත ඇතුළු කිරීමේ දී සියළුම ක්ෂේත්‍රවලට එකවර දත්ත ඇතුළු කළ නොහැකි අවස්ථා. (හිස් දත්ත අතුළු වේ).

යාවත්කාලීන කිරීමේ විපරීතතා - Update Anomalies

- වගුවක යම් දත්තයක් යාවත්කාලීන කිරීමේ දී දත්ත කිහිපයක් වෙනස් වීම.

මකා දැමීමේ විපරීතතා - Delete Anomalies

- වගුවේ යම් දත්තයක් ඉවත් කිරීමේ දී එම දත්තයට අමතරව වෙනත් දත්තයන් ද ඉවත් වීම.

පරායත්තතා (Dependencies)

- වගුවක උපලැකි (attributes) දෙකක් හෝ කිහිපයක් අතර පවත්නා සබඳතාවය පරායත්තතාවය නම් වේ.
- වර්ග:
  - කාර්යබද්ධ පරායත්තතා - Functional Dependency
  - පූර්ණ කාර්යබද්ධ පරායත්තතා - Fully-Functional Dependency
  - සංක්‍රාන්ති පරායත්තතා - Transitive Dependency
  - ආංශික පරායත්තතා - Partial Dependency

කාර්යබද්ධ පරායත්තතා
Functional Dependency

- මෙමඟින් එක් උපැලකියක පවත්නා දත්තයක් යොදාගෙන එම වගුවේම වෙනත් උපැලකියක පවත්නා දත්තයක් වෙන්ව හඳුනා ගැනීමේ හැකියාව පැවතිය යුතුය.

Employee

EmpID	EmpName	EmpAge
E01	Amit	28
E02	Rohit	31

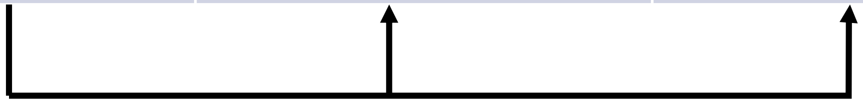
EmpID -> EmpName

පූර්ණ කාර්යබද්ධ පරායත්තතා
Fully-Functional Dependency

- එක් උපලක්ෂණයක් තුළ වගුවේ පවත්නා සෑම උපලක්ෂණයක්ම සම්පූර්ණයෙන්ම රඳා පවතින්නේ නම් එවැනි අවස්ථා මෙනමින් හඳුන්වයි.

Student

S_ID	Name	Home_town
001	Amal	Eheliyagoda
002	Kamal	Getahetta
003	Nimal	Meennaana



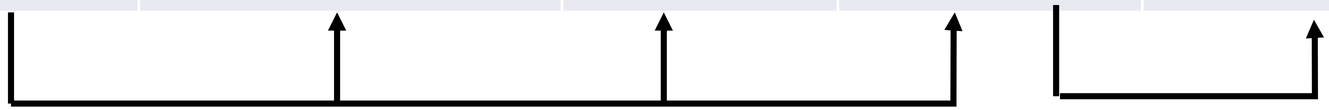
S_ID -> Name, Home_town

සංක්‍රාන්ති පරායත්තතා
Transitive Dependency

- ප්‍රාථමික යතුරක් සහිත දත්ත වගුවක ප්‍රාථමික යතුර ලෙස භාවිත නොවන උපලැකියක් මත එම වගුවේම වෙනත් උපලැකියක් පූර්ණ වශයෙන් රඳා පවතින අවස්ථා මෙනමින් හැඳින් වේ.

Student

St_ID	Name	Age	Sub_ID	Subject
S001	Amal Perera	19	A001	History
S002	Saman Kumara	18	A002	Geographpy
S003	Aruni Silva	18	A003	IT
S004	Kamala Nadeshan	19	A004	IT



ආංශික පරායත්තතා
Partial Dependency

- වගුවක ඇති දත්ත හැසිර වීම සඳහා එම වගුවෙහිම උපලැකි දෙකක් භාවිත කරන අවස්තාවක, එම උපලැකි දෙක අතුරින් එක් උපලැකියක් මත එම වගුවේම වෙනත් උපලැකියක් පූර්ණ ලෙස රඳා පවතින අවස්ථා මෙනමින් හඳුන්වයි.

StudentProject

StudentID	ProjectNo	StudentName	ProjectName
S01	199	Katie	Geo Location
S02	120	Ollie	Cluster Exploration

ප්‍රමතකරණ මට්ටම්

- 1NF (First Normal Form) - පළමු ප්‍රමතකරණය
- 2NF (Second Normal Form) - දෙවන ප්‍රමතකරණය
- 3NF (Third Normal Form) - තෙවන ප්‍රමතකරණය
- BCNF (Boyce-Codd Normal Form)
- 4NF (Fourth Normal Form)
- 5NF (Fifth Normal Form)
- 6NF (Sixth Normal Form)

ශූන්‍ය ප්‍රමත අවස්තාව

- පැතුරුම්පතක ආකෘතියක් හා සමානව දත්ත අඩංගු ගොනුවක් වේ.
- ලක්ෂණ:
  - එකම දත්තය නැවත නැවත අඩංගු වීම
  - අඩංගු කරන ලද දත්තයක් අනෙක් දත්තයන් ගෙන් වෙන් කර භාවිත කිරීමේ අපහසුව
  - ආවයනයේ දී වැඩි ඉඩ ප්‍රමාණයක් වය වීම

S_ID	S_Name	Age	Gender	Sub_ID	Sub_Name	Teacher	Marks
001	Amali	19	Female	S001	Sinhala	Ms. Perepa	80
002	Namal	19	Male	S002	History	Mr. Kumara	76
003	Kasun	19	Male	S003	Econ	Mrs. Silva	88
004	Sumana	18	Female	S004	IT	Mr. Fernando	91

පළමු ප්‍රමතකරණය - 1st NF

- වගුවක් ප්‍රමතකරණයට ලක් කළ යුතු අවස්ථා.
  - එකම දත්තය නැවත නැවත අඩංගුව පවතින විට
  - එක් උපලක්‍ෂණයක් තුළ බහු දත්ත පවතින විට
  - ඒකාබද්ධ දත්ත පවතින විට

එකම දත්තය නැවත නැවත අඩංගුව පවතින විට

Employee

Emp_No	F_name	L_name	Age	Proj_No	OT_hours
001	Saman	Perera	19	P001	05
002	Amal	Mendis	19	P012	11
003	Kamal	Sliva	18	P004	12
002	Amal	Mendis	19	P003	13
001	Saman	Perera	19	P032	09

Employee

Emp_No	F_name	L_name	Age
001	Saman	Perera	19
002	Amal	Mendis	19
003	Kamal	Sliva	18

Over_time

Proj_No	OT_hours	Emp_No
P001	05	001
P012	11	002
P004	12	003
P003	13	002
P032	09	001

බහු දත්ත පවතින විට

Employee

Emp_No	F_name	L_name	Age	Phone_No
001	Saman	Perera	19	0714586326 0758964253
002	Amal	Mendis	19	0714587963 0785793641 0458659755
003	Kamal	Sliva	18	0475659317

Employee

Emp_No	F_name	L_name	Age
001	Saman	Perera	19
002	Amal	Mendis	19
003	Kamal	Sliva	18

Emp_phone_no

Emp_No	Phone_No
001	0714586326
001	0758964253
002	0714587963
002	0785793641
002	0458659755
003	0475659317

පළමු ප්‍රමතකරණය අවසානයේ,

- වගුවක සෑම උපලක්ෂණ අගයක්ම තනි අගයයන් විය යුතුය. (Each table cell should contain a single value)
- සෑම උපැලකියානයක්ම අනන්‍ය විය යුතුය. (Each record needs to be unique)
- It should only have single(atomic) valued attributes/columns.

ක්‍රියාකාරකම 1

Student

St_ID	F_name	L_name	Age	Gender	Phone_No	Proj_No	St_hours
001	Saman	Perera	19	Male	0714586326 0758964253	P001	05
002	Amali	Mendis	19	Female	0714587963	P012	11
003	Kamal	Sliva	18	Male	0475659317 0785793641 0458659755	P004	12
002	Amali	Mendis	19	Female	0748653267	P003	13
001	Saman	Perera	19	Male	0786598751	P032	09

දෙවන ප්‍රමතකරණය - 2nd NF

- Rule 1- පළමු ප්‍රමතකරණ අවස්ථාවේ තිබිය යුතුය.
- Rule 2- වගුව තුළ ආංශික පරායත්තතාවක් පැවතිය යුතුය.

ආංශික පරායත්තතාවක් පැවතින විට

Student_Project

St_ID	F_name	L_name	Age	Pro_ID	Pro_Name
S001	Saman	Perera	19	P001	Water
S002	Amal	Mendis	18	P002	IT
S003	Kamal	Sliva	19	P003	Agri
S004	Kamani	Alponsu	18	P004	Library

Student

St_ID	F_name	L_name	Age
S001	Saman	Perera	19
S002	Amal	Mendis	18
S003	Kamal	Sliva	19
S004	Kamani	Alponsu	18

Project

Pro_ID	Pro_Name	St_ID
P001	Water	S001
P002	IT	S002
P003	Agri	S003
P004	Library	S004

ක්‍රියාකාරකම 2

Student

St_ID	F_name	L_name	Age	Gender	Proj_No	St_hours
001	Saman	Perera	19	Male	P001	05
002	Amali	Mendis	19	Female	P012	11
003	Kamal	Sliva	18	Male	P004	12
002	Amali	Mendis	19	Female	P003	13
001	Saman	Perera	19	Male	P032	09

තෙවන ප්‍රමතකරණය - 3rd NF

- Rule 1- දෙවන ප්‍රමතකරණ අවස්ථාවේ තිබිය යුතුය.
- Rule 2- වගුව තුළ සංක්‍රාන්ති පරායත්තතාවක් පැවතිය යුතුය.

Student

St_ID	Sub_ID	Name	Age	Subject
S001	A001	Amal Perera	19	History
S002	A002	Saman Kumara	18	Geographpy
S001	A003	Amal Perera	19	IT
S004	A004	Kamala Nadeshan	19	IT

Student

St_ID	Name	Age
S001	Amal Perera	19
S002	Saman Kumara	18
S004	Kamala Nadeshan	19

Subject

Sub_ID	Subject	St_ID
A001	History	S001
A002	Geographpy	S002
A003	IT	S001
A004	IT	S004

සාරාංශය

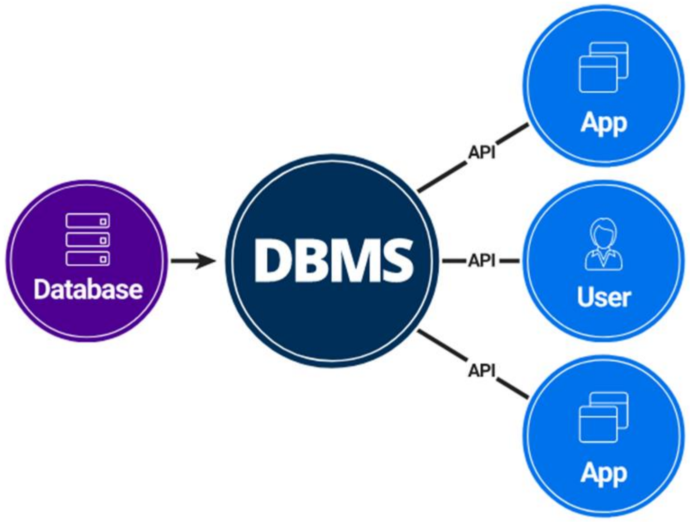
ප්‍රමතකරන අවස්තාව	ලක්‍ෂණ
පළමු ප්‍රමතකරණය	සෑම උපලැකියක් තුළම තනි අගයයන් පවතිය යුතුය. බහු දත්ත පැවතිය නොහැක.
	උපලැකියට අදාල දත්ත පමණක් වසම තුළ පැවතිය යුතුය
	ඒකාබද්ධ දත්ත උපලැකියක් තුළ පැවතිය නොහැක
දෙවන ප්‍රමතකරණය	පළමු ප්‍රමතකරණ අවස්ථාවේ තිබිය යුතුය
	ආංශික පරායත්තතාවක් පැවතිය නොහැක
තෙවන ප්‍රමතකරණය	දෙවන ප්‍රමතකරණ අවස්ථාවේ තිබිය යුතුය
	සංක්‍රාන්ති පරායත්තතා ඉවත් කර තිබිය යුතුය

8.6 දත්ත සමුදාය පද්ධතියක ප්‍රධාන සංරචක විශ්ලේෂණය කිරීම

Analyzes the main components of a database system

දත්ත සමුදාය කළමනාකරණ පද්ධති

- DBMS යනු, දත්ත ගොනු නිර්මාණය කර එම දත්ත පහසුවෙන් භාවිත කල හැකි ලෙස පවත්වාගෙන යාමට සකස් කර ඇති පරිගණක වැඩසටහනකි.
- දත්ත Insert, Update, Delete යන ක්‍රියාවන් මෙන්ම විවිධ අවශ්‍යතාවන් සඳහා අවශ්‍ය ලෙස දත්ත විමසීමද සිදු කළ හැකිය.



බහුලව භාවිත කරන DBMS

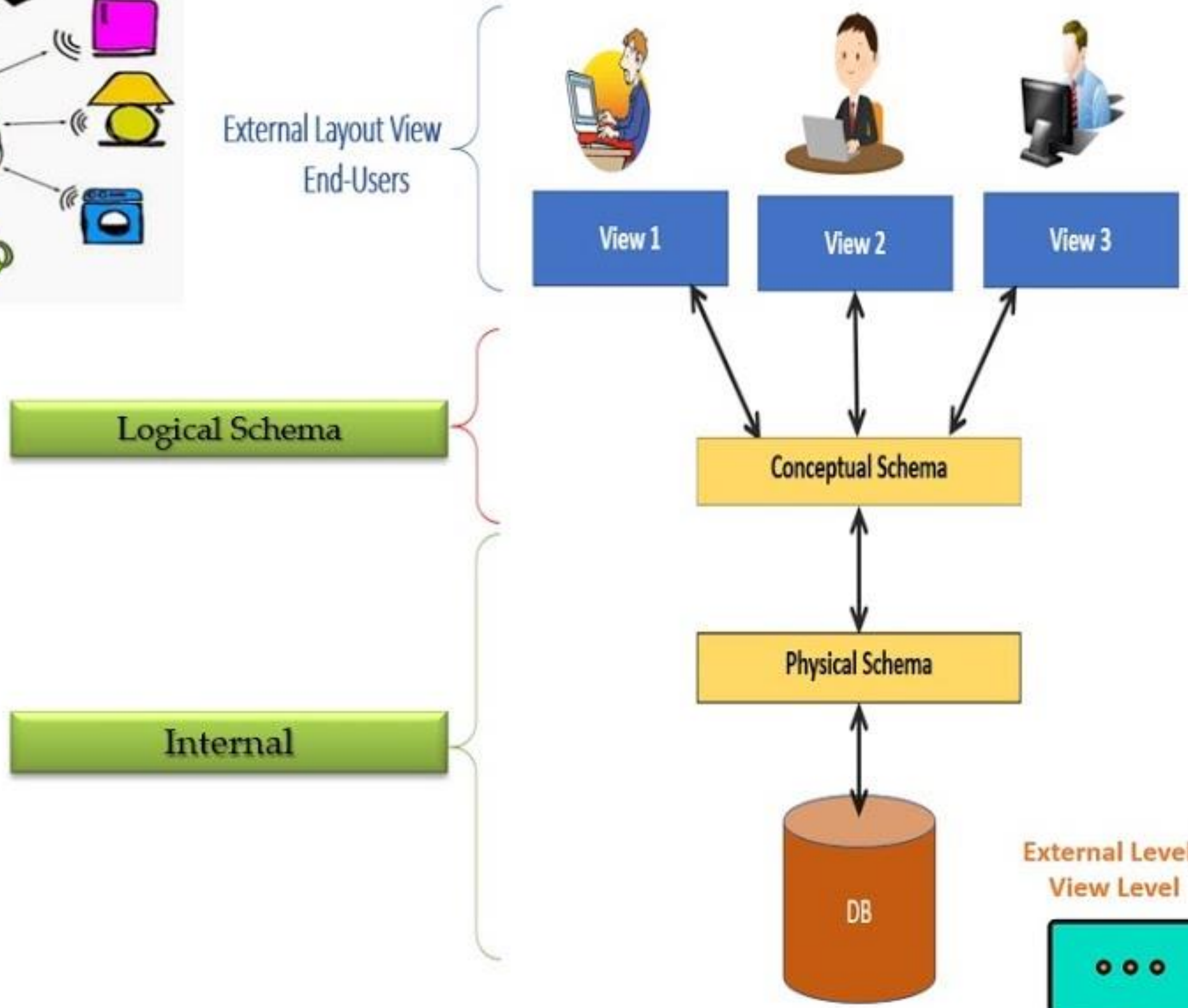
ORACLE DATABASE
MySQL
mongoDB
Microsoft SQL Server
MariaDB
PostgreSQL
Microsoft Access
IBM DB2

DBMS හි තිබිය යුතු ලක්ෂණ

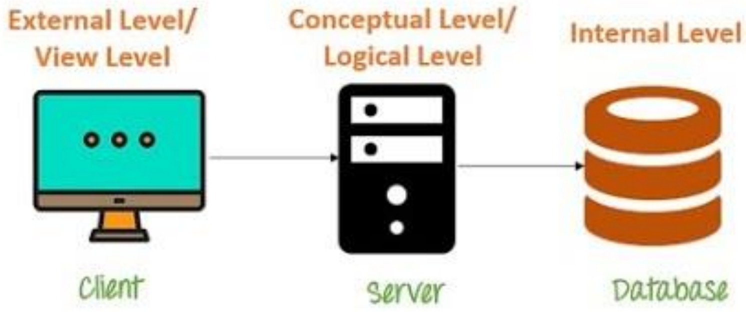
- දත්තවල ආරක්ෂාව - Data Security
- දත්ත හැසිරවීමට මෘදුකාංග සැකසීමේ හැකියාව - Application Development
- එකවර කිහිප දෙනෙකුට දත්ත භාවිතා කිරීමේ හැකියාව - Concurrent Data Access
- දත්තවල නිවැරදිතාව පවත්වාගෙන යාම - Data Integrity

දත්ත පාදක ANSI-SPARC මට්ටම් තුනෙහි ආකෘතිය Three-tier architecture

- 1975 දී මේ ආකෘතිය පිළිබඳ පළමු යූජනාව ගෙන එන ලදී.
- American National Standards Institute Standards Planning and Requirements යන්න කෙටියෙන් ANSI-SPARC නම් වේ.
- මෙය DBMS ගොඩ නැංවීම සඳහා වන සම්මත සංක්ෂිප්ත නිර්මිතියකි.
- බොහෝ වානිජ්‍ය (Commercial) DBMS ගොඩනැඟීම සඳහා මෙමං ආකෘතිය යොදා ගනී.
- මෙහි කොටස් 3කි.
    - බාහිර මට්ටම - External Level
    - සංකල්පිත මට්ටම - Conceptual Level
    - අභ්‍යන්තර මට්ටම - Internal Level



External Layout View
End-Users
View 1
View 2
View 3
Logical Schema
Conceptual Schema
Physical Schema
Internal
DB



External Level/
View Level
Conceptual Level/
Logical Level
Internal Level
Client
Server
Database

Schema

බාහිර මට්ටම - External Level

- දත්තවල බාහිර ස්වභාවය අර්ථ දක්වයි .
- පරිශීලකයා විසින් දත්ත පාදක දකින ආකාරය හා පරිශීලක භාවිතයෙන් මෙමගින් විස්තරකරයි.
- සෑම බාහිර මට්ටමකම විභේදනය වනුයේ අභ්‍යන්තර මනොරථාවකට අනුවය.
- මෙම බාහිර මට්ටම මගින් ඕනෑම තොරතුරු පද්ධතියක් ගැටලුවකින් තොරව සම්බන්ධ කිරීමේ හැකියාවක් ඇති දත්ත ව්‍යුහය පිළිබද සැලැස්මකි.
- පරිශීලකයන් සදහාම නිර්මාණය වන මෙම බාහිර මට්ටම හරහා දත්ත හැසිරවීම් කල හැකිය.

සංකල්පිත මට්ටම - Conceptual Level

- දත්ත පාදක දත්තවල තාර්කික ස්වභාවය මෙම මට්ටම තුළ දර්ශනය කරයි.
- සමස්ථ දත්ත පාදකයේ වගු අතර ඇති අන්තර් සම්බන්ධතාව සහ දත්ත පාදකයේ ව්‍යුහය විස්තර කරයි.
- මෙම සංකල්පීය මට්ටම මගින් දත්ත පාදකය තුල දත්ත සත්‍ය වශයෙන් තිබෙන ආකාරය පෙන්වීමට හා අවබෝධ කරගැනීමට ඉඩ සලසයි.
- දත්ත පාදකයක් සැලසුම් කිරීමේදී හා දත්ත සමුදාය පරිපාලනයේ දී මෙම සංකල්පීය මට්ටම යොදාගනු ලැබේ.

අභ්‍යන්තර මට්ටම - Internal Level

- දත්ත පාදක වල භෞතික ස්වාභාවය අර්ථ දක්වයි.
- සත්‍යය වශයෙන් දත්ත පාදකයක් තුළ දත්ත ගබඩා කර ඇති ආකාරය විස්තර කරයි.
- සංකල්පීය මට්ටමේ සැලසුම් කළ ආකෘති වලට අනුව භෞතික වශයෙන් දත්ත පාදකය නිර්මාණය කිරීම මෙම මට්ටමේදී සිදුකරයි.

SQL
SELECT * FROM employees;
SELECT * FROM employees
WHERE emp_id = 2;
SELECT * FROM employees
ORDER BY name;

- SQL යන්නෙහි තේරුම Structured Query Language වේ.
- මෙමඟින් දත්ත ගොනු සැකසීම, ගබඩා කිරීම, විමසීම, ගණනය කිරීම ආදිය කළ හැකිය.
- SQL keywords are NOT case sensitive: select is the same as SELECT

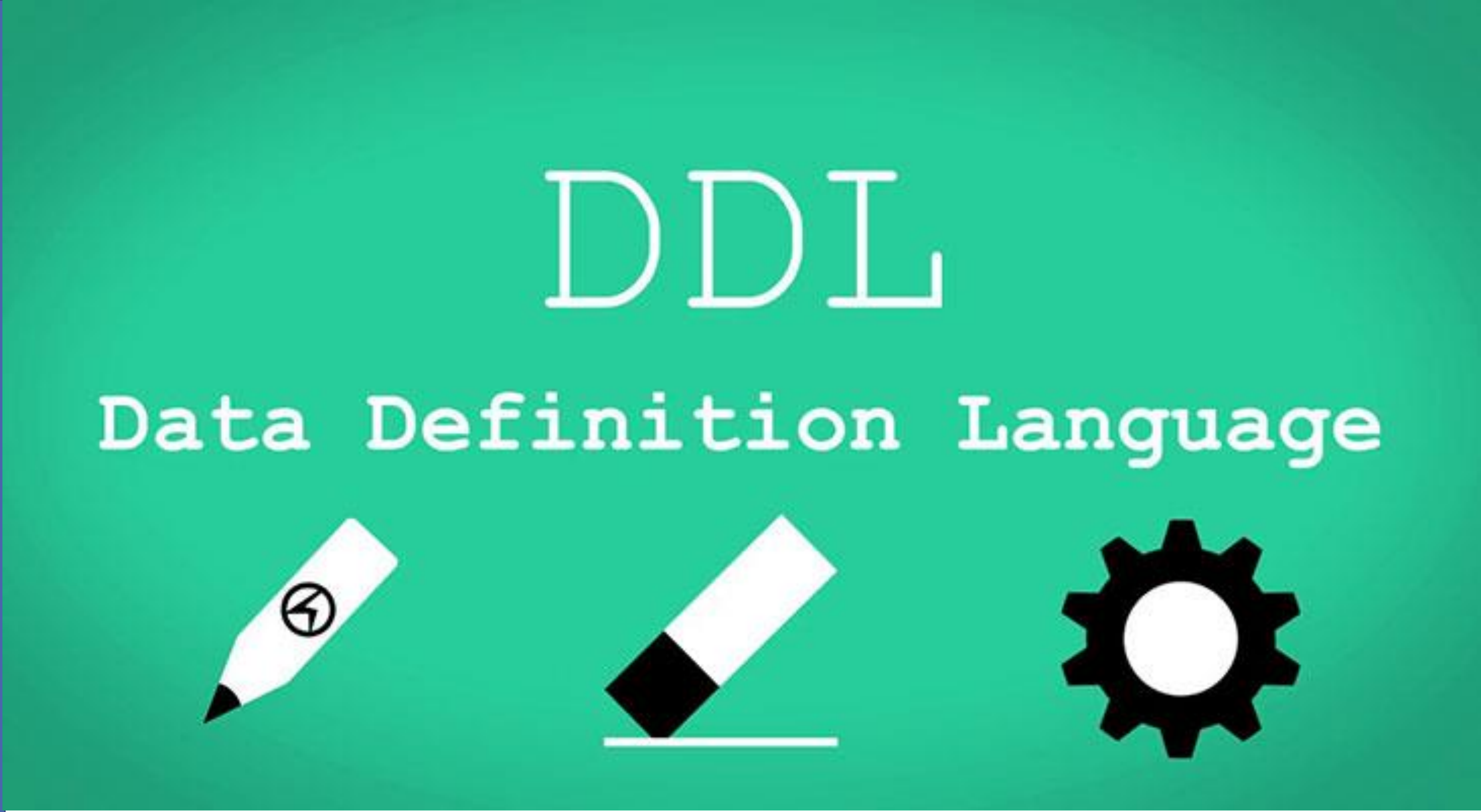
Types of SQL

දත්ත නිර්වචන භාෂාව
Data Definition Language – DDL

- CREATE
- ALTER
- DROP

දත්ත හසුරුම් බස
Data Manipulating Language - DML

- SELECT
- INSERT
- UPDATE
- DELETE


DDL
Data Definition Language

Some of The Most Important DDL Commands

- CREATE DATABASE - creates a new database
- ALTER DATABASE - modifies a database
- CREATE TABLE - creates a new table
- ALTER TABLE - modifies a table
- DROP TABLE - deletes a table

දත්ත සමුදායක් නිර්මානය- create a database

```
CREATE DATABSE school
```

Database Name

දත්ත සමුදායක් ඉවත් කිරීම - drop a database

```
DROP DATABSE school
```

දත්ත ප්‍රරූප

- int - ධන හෝ ඍන නිඛිල සංඛ්‍යා සඳහා
- float - දශම සංඛ්‍යා සඳහා
- char - අකුරු සහිත දත්ත සඳහා භාවිත වේ.

  නමුත් මෙහි හිස් අවකාශයන් ඇතුලත් විය හැකිය.
- varchar - අකුරු සහ ඉලක්කම් යන දෙවර්ගයාම ඇතුළු කළ හැකිය.
- date - දිනයක් සහිත දත්තයන් සඳහා

වගුවක් නිර්මාණය - create a table

Table Name

```
CREATE TABLE student (
        s_id INT(3) NOT NULL,
        f_name VARCHAR(25),
        l_name VARCHAR(25),
        age INT(3),
        gender INT(1),
        PRIMARY KEY (s_id)
        )
```

s_id	f_name	l_name	age	gender

```sql
CREATE TABLE teacher (
        t_id INT(3) NOT NULL,
        f_name VARCHAR(25),
        l_name VARCHAR(25),#
        age INT(3),
        gender INT(1),
        subject_name VARCHAR(25),
        PRIMARY KEY (S_ID)
        )
```

t_id	f_name	l_name	age	gender	subject_name

```sql
CREATE TABLE exam (
    sub_id INT(3) NOT NULL,
    sub_name VARCHAR(25),
    marks INT(3),
    s_id INT(3),
    PRIMARY KEY (sub_id),
    FOREIGN KEY (s_id) REFERENCES student(s_id)
    )
```

sub_id	sub_name	marks	s_id

වගුවක් ඉවත් කිරීම - drop a table

```
DROP TABLE student
```

වගුවක දත්තයක් වෙනස් කිරීම - ALTER

ප්‍රාථමික යතුර ඉවත් කිරීම

```
ALTER TABLE student DROP PRIMARY KEY
```

ආගන්තුක යතුර ඉවත් කිරීම

```
ALTER TABLE exam DROP FOREIGN KEY s_id
```

උපලැකියක් **(column)** ඉවත් කිරීම

```
ALTER TABLE exam DROP COLUMN age
```

වගුවක දත්තයක් වෙනස් කිරීම - ALTER

දත්ත ප්‍රරූපය වෙනස් කිරීම

```
ALTER TABLE student ADD subject_name CHAR(20)
```

DEFINITION:

DATA MANIPULATION LANGUAGE (DML)

techopedia

Some of The Most Important DML Commands

- SELECT - extracts data from a database
- UPDATE - updates data in a database
- DELETE - deletes data from a database
- INSERT INTO - inserts new data into a database

INSERT INTO - වගුවකට දත්ත ඇතුළත් කිරීම

```
INSERT INTO Customers (CustomerName, City, Country)
VALUES ('Cardinal', 'Stavanger', 'Norway’);

INSERT INTO Customers
VALUES ('Cardinal', 'Stavanger', 'Norway');
```

SELECT - වගුවක දත්ත විමසීම

```
SELECT * FROM Customers;

SELECT CustomerName, City FROM Customers;
```

කොන්දේසි සහිතව වගුවක දත්ත විමසීම

- SELECT : අවශ්‍ය ක්ෂේත්‍ර
- FROM : වගුවේ නම
- WHERE : අවශ්‍ය කොන්දේසිය

```sql
SELECT * FROM Customers WHERE Country='Mexico';
```

Customers

CustomerID	CustomerName	City	PostalCode	Country
001	Kamal Perera	Berlin	12209	Germany
002	Saman Mendis	México	05021	Mexico
003	Anjelo Prera	México	05023	Mexico
004	Waruni Silva	London	WA1 1DP	UK
005	Amal Perera	Luleå	S-958 22	Sweden

```sql
SELECT * FROM Customers WHERE Country='Mexico';
```

CustomerID	CustomerName	City	PostalCode	Country
002	Saman Mendis	México	05021	Mexico
003	Anjelo Prera	México	05023	Mexico

Customers

CustomerID	CustomerName	City	PostalCode	Country
001	Kamal Perera	Berlin	12209	Germany
002	Saman Mendis	México	05021	Mexico
003	Anjelo Prera	México	05023	Mexico
004	Waruni Silva	London	WA1 1DP	UK
005	Amal Perera	Luleå	S-958 22	Sweden

```sql
SELECT CustomerName FROM Customers WHERE Country='Mexico';
```

CustomerName
Saman Mendis
Anjelo Prera

AND, OR සහ NOT විධාන

AND කොන්දේසි දෙකක් ලබා දී, දෙකම සත්‍ය වූ ප්‍රතිදාන පමණක් ලබා දෙයි.

OR ලබා දෙන කොන්දේසි දෙකෙන් එකක් සත්‍ය වුවද ප්‍රතිදාන ලබා දෙයි.

NOT ලබා දෙන කොන්දේසිය අසත්‍ය වූ විට ප්‍රතිදාන ලබා දෙයි.

Customers

CustomerID	CustomerName	City	PostalCode	Country
001	Kamal Perera	Berlin	12209	Germany
002	Saman Mendis	México	05021	Mexico
003	Anjelo Prera	México	05023	Mexico
004	Waruni Silva	London	WA1 1DP	UK
005	Amal Perera	Munich	S-958 22	Germany

```
SELECT * FROM Customers WHERE Country='Germany' AND City='Berlin';
```

CustomerID	CustomerName	City	PostalCode	Country
001	Kamal Perera	Berlin	12209	Germany

Customers

CustomerID	CustomerName	City	PostalCode	Country
001	Kamal Perera	Berlin	12209	Germany
002	Saman Mendis	México	05021	Mexico
003	Anjelo Prera	México	05023	Mexico
004	Waruni Silva	London	WA1 1DP	UK
005	Amal Perera	Munich	S-958 22	Germany

```sql
SELECT * FROM Customers WHERE City=‘London' OR City='Berlin';
```

CustomerID	CustomerName	City	PostalCode	Country
001	Kamal Perera	Berlin	12209	Germany
004	Waruni Silva	London	WA1 1DP	UK

Customers

CustomerID	CustomerName	City	PostalCode	Country
001	Kamal Perera	Berlin	12209	Germany
002	Saman Mendis	México	05021	Mexico
003	Anjelo Prera	México	05023	Mexico
004	Waruni Silva	London	WA1 1DP	UK
005	Amal Perera	Munich	S-958 22	Germany

```sql
SELECT * FROM Customers WHERE NOT Country='Germany';
```

CustomerID	CustomerName	City	PostalCode	Country
002	Saman Mendis	México	05021	Mexico
003	Anjelo Prera	México	05023	Mexico
004	Waruni Silva	London	WA1 1DP	UK

```sql
SELECT * FROM Customers
WHERE Country='Germany' AND (City='Berlin' OR City=‘London');
```

WHERE කොන්දේසිය සඳහා වන Operators

Operator	විස්තරය
=	Equal - සමාන අවස්ථාවන්ට
>	Greater than - වඩා විශාල
<	Less than - කුඩා
>=	Greater than or equal - විශාල හෝ සමාන
<=	Less than or equal - කුඩා හෝ සමාන
<> / !=	Not equal - අසමාන
BETWEEN	Between a certain range - නිශ්චිත පරාසයක් අතර
LIKE	Search for a pattern - රටාවක් සෙවීමට
IN	To specify multiple possible values for a column - තීරුවක් සඳහා හැකි අගයන් කිහිපයක් සඳහන් කිරීමට

```sql
SELECT * FROM Student WHERE Name=‘Amal';

SELECT * FROM Student WHERE Makrs > 65;

SELECT * FROM Student WHERE Makrs >= 65;

SELECT * FROM Student WHERE Makrs BETWEEN 45 AND 55;
```

සංඛ්‍යා ගණනය කිරීම් සඳහා භාවිත කරන ශ්‍රිත
Aggregated Function

ශ්‍රිතය	ක්‍රියාකාරීත්වය
SUM()	එකතුවලබා ගැනීමට
AVG()	දත්තවල මාධ්‍යයන අගය ලබා ගැනීමට
COUNT()	පේළි ගණන ගණනය කර ගැනීමට
MAX()	විශාලම අගය ලබා ගැනීමට
MIN()	කුඩාම අගය ලබා ගැනීමට

```sql
SELECT SUM(Quantity) FROM OrderDetails;

SELECT AVG(Price) FROM Products;

SELECT COUNT(ProductID) FROM Products;

SELECT MIN(Price) AS SmallestPrice FROM Products;

SELECT MAX(Price) AS LargestPrice FROM Products;
```

UPDATE - updates data in a database

```
UPDATE Customers SET ContactName = 'Alfred Schmidt’,
WHERE CustomerID = 1;
```

DELETE - deletes data from a database

```
DELETE FROM Customers WHERE CustomerName='Alfreds
Futterkiste’;
```

```
DELETE FROM Customers;
```

```
DROP DATABASE testDB;
```