

# Database Management (4331603) - Winter 2024 Solution

Milav Dabgar

December 07, 2024

## પ્રશ્ન 1(a) [3 ગુણ]

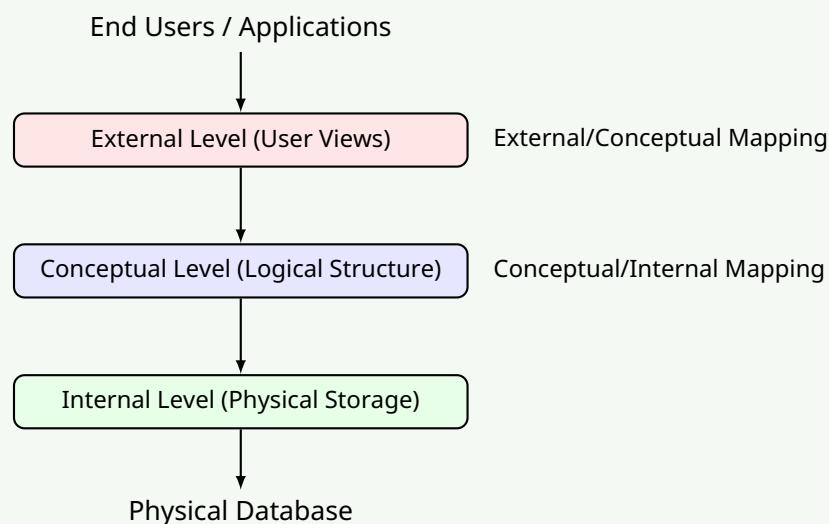
Three-level database architecture સમજાવો.

જવાબ

જવાબ:

કાર્યક્રમ 1. Three Levels of Architecture

Level	Description	Purpose
External Level	User views અને application programs	Data abstraction for users
Conceptual Level	Complete logical structure	Organization-wide data view
Internal Level	Physical storage details	Storage અને access methods



આકૃતિ 1. Three-Level Database Architecture

- **External Level:** Individual user views અને specific application requirements દર્શાવે છે.
- **Conceptual Level:** Storage details વગર complete database schema દર્શાવે છે.
- **Internal Level:** Physical storage structures અને access paths દર્શાવે છે.

મેમરી ટ્રીક

"ECI - Every Computer Interface"

### પ્રશ્ન 1(b) [4 ગુણ]

**Total Participation અને Partial Participation ઉદાહરણ સાથે સમજાવો.**

જવાબ

## Table:

## કાર્યક્રમ 2. Participation Types

Participation Type	Definition	Symbol	Example
Total Participation	દરેક entity એ પાર્ટિકુલર કરતું જ પડે	Double line	Student-Course enrollment
Partial Participation	અમુક entities participate ન પણ કરે	Single line	Employee-Department management



## આકૃતિ 2. Participation Constraints

- **Total Participation:** બધા Students એ ઓછામાં ઓછા એક Course માં enroll થવું ફરજિયાત છે.
  - **Partial Participation:** બધા Employees કઈ department manage કરતા નથી.
  - **Double lines** total participation constraints દર્શાવે છે.
  - **Single lines** partial participation relationships દર્શાવે છે.

ਮੇਮਰੀ ਟੀਕ

“Total = Two lines, Partial = Plain line”

### પ્રશ્ન 1(c) [7 ગુણ]

File management systems ની સરખામણીમાં DBMS ના ફાયદા સમજાવો.

ଜୀବିତ

## Table:

### કોષ્ટક 3. DBMS Advantages

Advantage	File System	DBMS
Data Redundancy	High duplication	Controlled redundancy
Data Inconsistency	सामान्य समस्या	Data integrity જળવાઈ રહે છે
Data Sharing	Limited sharing	Concurrent access support
Security	File-level security	User-level access control
Backup & Recovery	Manual process	Automatic mechanisms

- **Reduced Data Redundancy:** Applications વાચે duplicate data storage દર કરે છે.

- **Data Consistency:** બધી applications માં uniform data સુનિશ્ચિત કરે છે.
- **Data Independence:** Applications ને data structure changes થી સ્વતંત્ર રાખે છે.
- **Concurrent Access:** અનેકથી વધુ users data ને એક્સાથે access કરી શકે છે.
- **Security Control:** User authentication અને authorization mechanisms પૂરા પાડે છે.
- **Backup and Recovery:** Automatic data protection અને restoration પૂરું પાડે છે.
- **Data Integrity:** Constraints દ્વારા data quality જાળવી રાખે છે.

### મેમરી ટ્રીક

“RDCCSBI - Really Don't Copy, Control, Secure, Backup, Integrate”

## પ્રશ્ન 1(c) OR [7 ગુણ]

વિવિધ data models ની યાદી બનાવો. કોઈપણ બે સંક્ષિપ્તમાં સમજાવો.

### જવાબ

#### Data Models List:

- Hierarchical Data Model
- Network Data Model
- Relational Data Model
- Object-Oriented Data Model
- Entity-Relationship Model

કોષ્ટક 4. Comparison of Data Models

Model	Structure	Advantages	Disadvantages
Relational	Tables with rows/columns	Simple, flexible	Performance overhead
Network	Graph with records/links	Efficient navigation	Complex structure

#### Relational Data Model:

- **Structure:** Data tables (relations) માં organize થાય છે.
- **Components:** Tuples (rows), attributes (columns), domains.
- **Operations:** Select, project, join operations ઉપલબ્ધ છે.

#### Network Data Model:

- **Structure:** Graph-based જેમાં owner-member relationships હોય છે.
- **Navigation:** Record types વચ્ચે explicit links હોય છે.
- **Flexibility:** Many-to-many relationships ને naturally support કરે છે.

### મેમરી ટ્રીક

“HNROE - Have Network Relational Object Entity”

## પ્રશ્ન 2(a) [3 ગુણ]

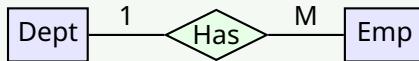
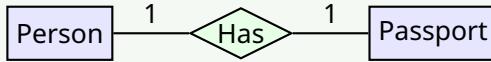
Mapping Cardinalities સમજાવો.

### જવાબ

#### Table:

કોષ્ટક 5. Mapping Cardinalities

Cardinality	Symbol	Description	Example
One-to-One	1:1	દરેક entity એક બીજા entity સાથે જોડાયેલ	Person-Passport
One-to-Many	1:M	એક entity અનેક સાથે જોડાયેલ	Department-Employee
Many-to-One	M:1	અનેક entities એક સાથે જોડાયેલ	Student-Course
Many-to-Many	M:N	અનેક entities અનેક સાથે જોડાયેલ	Student-Subject



આકૃતિ 3. Cardinality Examples

- **Cardinality constraints:** relationship participation limits નક્કી કરે છે.
- **Maximum cardinality:** associations ની upper bound દર્શાવે છે.
- **Importance:** Database design અને relationship modeling માં મદદગર હોય છે.

### મેમરી ટ્રીક

“OMOM - One, One-Many, One-Many, Many-Many”

## પ્રશ્ન 2(b) [4 ગુણ]

Relational Algebra માં Outer Join operation સમજાવો.

### જવાબ

Table:

કોષ્ટક 6. Outer Join Types

Join Type	Symbol	Result	NULL Handling
Left Outer	$\bowtie_L$	All left + matching right	Unmatched right માટે NULLs
Right Outer	$\bowtie_R$	All right + matching left	Unmatched left માટે NULLs
Full Outer	$\bowtie_F$	બંને tables માંથી બધું	Unmatched માટે NULLs

Example: EMPLOYEE LEFT OUTER JOIN DEPARTMENT

- બધા employees નો સમાવેશ થાય છે.
- જે employees નું department ન હોય ત્યાં NULL values મુકાય છે.
- **Preserves tuples:** Specified relation(s) માંથી unmatched tuples જાળવી રાખે છે.
- **NULL values:** Missing attribute values માટે NULL values વાપરે છે.
- **Usage:** Incomplete data relationships ના reporting માટે ઉપયોગી છે.

### મેમરી ટ્રીક

“LRF - Left Right Full outer joins”

## પ્રશ્ન 2(c) [7 ગુણ]

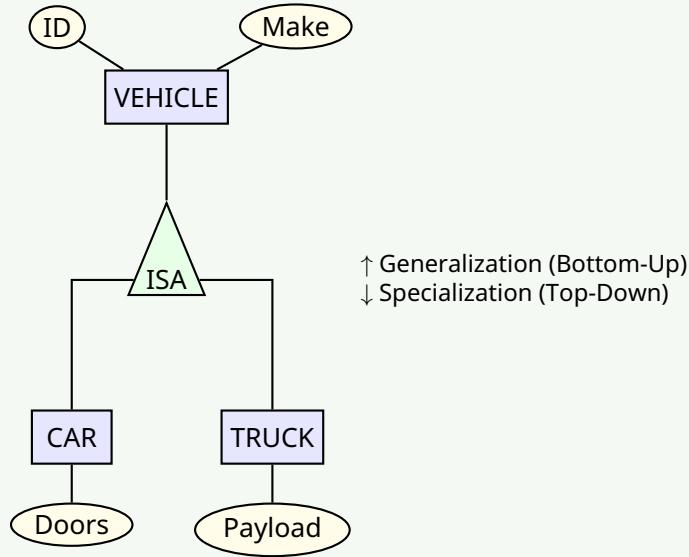
Specialization અને Generalization નો કોન્સોપ્ટ ઉદાહરણ સાથે સમજાવો.

### જવાબ

Table:

કોષ્ટક 7. Specialization vs Generalization

Concept	Direction	Process	Example
Specialization	Top-Down	General થી Specific	Vehicle → Car, Truck
Generalization	Bottom-Up	Specific થી General	Car, Truck → Vehicle



આકૃતિ 4. ISA Hierarchy Example

### Specialization:

- Process: Superclass માંથી subclasses બનાવવાની પ્રક્રિયા (Top-Down).
- Inheritance: Subclasses બધા superclass attributes inherit કરે છે.
- Extension: Subclasses ને specific properties હોય છે.

### Generalization:

- Process: Common subclass features માંથી superclass બનાવવાની પ્રક્રિયા (Bottom-Up).
- Abstraction: Common attributes અને relationships ને identify કરે છે.
- Simplification: Hierarchy દ્વારા complexity ઘટાડે છે.

### મેમરી ટ્રીક

“SG-TD-BU - Specialization General-To-Detail, Bottom-Up”

## પ્રશ્ન 2(a OR) [3 ગુણ]

Relational Algebra માં વિવિધ પ્રકારના Keys સમજાવો.

### જવાબ

Table:

### કોષ્ટક 8. Types of Keys

Key Type	Definition	Uniqueness	Example
Super Key	કોઈપણ attribute set જે uniquely identify કરે	Yes	{ID, Name, Phone}
Candidate Key	Minimal super key	Yes	{ID}, {Email}
Primary Key	પસંદ કરેલ candidate key	Yes	{StudentID}
Foreign Key	References primary key	No	{DeptID}

- **Super Key:** Tuples ને uniquely identify કરે છે, extra attributes હોઈ શકે છે.
- **Candidate Key:** Redundant attributes વારની minimal super key.
- **Primary Key:** Entity identification માટે પસંદ કરેલ candidate key.
- **Foreign Key:** Tables વચ્ચે referential integrity સ્થાપિત કરે છે.

### મેમરી ટ્રીક

“SCPF - Super Candidate Primary Foreign”

## પ્રશ્ન 2(b OR) [4 ગુણ]

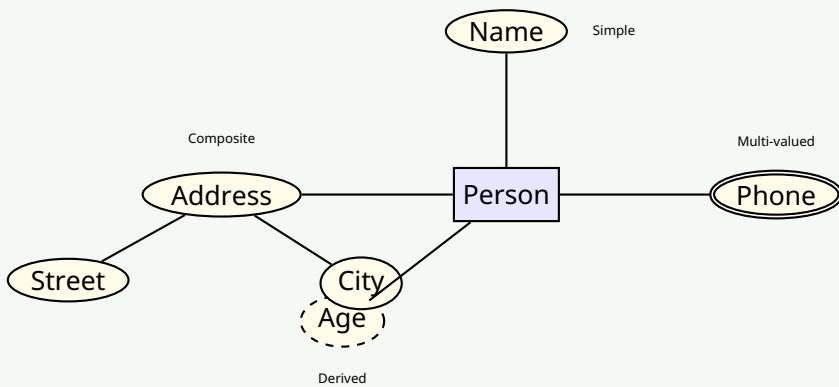
ER-diagram માં attributes ના પ્રકારો યોગ્ય ઉદાહરણ સાથે સમજાવો.

### જવાબ

Table:

### કોષ્ટક 9. Attribute Types

Attribute Type	Symbol	Description	Example
Simple	Oval	વિભાજિત ન થઈ શકે	Age, Name
Composite	Tree-like	વિભાજિત થઈ શકે	Address (Street, City)
Derived	Dashed oval	અન્ય પરથી ગણતરી થાય	Age from Birth_Date
Multi-valued	Double oval	એકથી વધુ values	Phone_Numbers



### આકૃતિ 5. Attribute Types in ER

- **Simple attributes:** atomic અને અવિભાજ્ય હોય છે.
- **Composite attributes:** ને અર્થપૂર્ણ પેટા-ભાગો હોય છે (e.g., Address broken into Street, City).
- **Derived attributes:** અન્ય attribute values પરથી ગણવામાં આવે છે (e.g., Age from DOB).
- **Multi-valued attributes:** entity દીઠ અનેક values store કરી શકે છે (e.g., Phone numbers).

## મેમરી ટ્રીક

``SCDM - Simple Composite Derived Multi-valued''

## પ્રશ્ન 2(c OR) [7 ગુણ]

SELECT, PROJECT, UNION અને SET-INTERSECTION operations થોરાય ઉદાહરણ સાથે સમજાવો.

## જવાબ

Table:

કોષ્ટક 10. Relational Operations

Operation	Symbol	Purpose	Example
SELECT	$\sigma$	Filter rows	$\sigma_{salary > 50000}(Employee)$
PROJECT	$\pi$	Select columns	$\pi_{name, age}(Employee)$
UNION	$\cup$	Combine relations	$R \cup S$
INTERSECTION	$\cap$	Common tuples	$R \cap S$

1. SELECT Operation ( $\sigma$ ):

- Rows ને filter કરે છે.
- Example:  $\sigma_{age > 25}(STUDENT)$
- 25 વર્ષથી વધુ ઉમરના વિદ્યાર્થીઓ પરત કરે છે.

2. PROJECT Operation ( $\pi$ ):

- Specific columns select કરે છે.
- Example:  $\pi_{name, course}(STUDENT)$
- ફક્ત name અને course columns પરત કરે છે.

3. UNION Operation ( $\cup$ ):

- બે relations માંથી tuples ને જોડે છે (duplicates કાઢી નાખે છે).
- Example:  $SCIENCE\_STUDENTS \cup ARTS\_STUDENTS$
- બંને streams ના વિદ્યાર્થીઓને જોડે છે.

4. INTERSECTION Operation ( $\cap$ ):

- બંને relations માં હાજર હોય તેવા tuples પરત કરે છે.
- Example:  $MALE\_STUDENTS \cap SPORTS\_STUDENTS$
- Male students જે sports રમે છે તેમને પરત કરે છે.

## મેમરી ટ્રીક

``SPUI - Select Project Union Intersection''

## પ્રશ્ન 3(a) [3 ગુણ]

Primary Key અને Foreign Key constraint વચ્ચેનો તફાવત આપો.

## જવાબ

Table:

કોષ્ટક 11. Primary Key vs Foreign Key

Aspect	Primary Key	Foreign Key
Purpose	Unique identification	Referential integrity
NULL Values	Not allowed	Allowed
Uniqueness	Must be unique	Can be duplicate
Count	Only one per table	Multiple allowed

- Primary Key: Table ની અંદર entity integrity સુનિશ્ચિત કરે છે (Unique + Not Null).
- Foreign Key: Tables વચ્ચે referential integrity જાળે છે (links to PK).
- Uniqueness: Primary keys હંમેશા unique હોય છે; foreign keys repeat થઈ શકે છે.

### મેમરી ટ્રીક

``PU-FN - Primary Unique, Foreign Nullable''

## પ્રશ્ન 3(b) [4 ગુણ]

DUAL table અને SYSDATE ને ઉદાહરણ સાથે સમજાવો.

### જવાબ

Table:

કોષ્ટક 12. DUAL and SYSDATE

Component	Type	Purpose	Example
DUAL	Virtual table	Test expressions	SELECT 2+3 FROM DUAL
SYSDATE	System function	Current date/time	SELECT SYSDATE FROM DUAL

### DUAL Table:

- Virtual table: એક row અને એક column ધરાવતું special table (Oracle).
- Testing: System functions અથવા calculations (જે physical table સાથે જોડાયેલ નથી) test કરવા માટે વપરાય છે.

### SYSDATE Function:

- System Time: Database server પરથી current date અને time પરત કરે છે.
- Operations: Date arithmetic support કરે છે (e.g., SYSDATE + 1 આવતીકાલ માટે).

### Examples:

- SELECT SYSDATE FROM DUAL; (Current Time)
- SELECT SYSDATE + 30 FROM DUAL; (30 days later)

### મેમરી ટ્રીક

``DT-ST - DUAL Testing, SYSDATE Time''

## પ્રશ્ન 3(c) [7 ગુણ]

વિવિધ numeric functions નો ઉપયોગ કરવા માટે SQL queries લખો.

### જવાબ

#### Numeric Functions Overview:

- TRUNC: Number ને specified precision સુધી truncate કરે છે.
- ABS: Absolute value શોધી આપે છે.
- CEIL: Smallest integer  $\geq n$ .

- FLOOR: Largest integer  $\leq n$ .
- MOD: Remainder (રેષણ) શોધી આપે છે.
- POWER: Exponentiation (ઘાત) શોધી આપે છે.

#### SQL Queries:

- (a) Display integer value of 125.25  
SELECT TRUNC(125.25) FROM DUAL; → 125
- (b) Display absolute value of (-15)  
SELECT ABS(-15) FROM DUAL; → 15
- (c) Display ceil value of 55.65  
SELECT CEIL(55.65) FROM DUAL; → 56
- (d) Display floor value of 100.2  
SELECT FLOOR(100.2) FROM DUAL; → 100
- (e) Display the square root of 16  
SELECT SQRT(16) FROM DUAL; → 4
- (f) Show value of  $e^3$   
SELECT EXP(3) FROM DUAL;
- (g) Display result of 12 raised to 6  
SELECT POWER(12, 6) FROM DUAL;
- (h) Display result of 24 mod 2  
SELECT MOD(24, 2) FROM DUAL; → 0
- (i) Show output of sign(-25), sign(25), sign(0)  
SELECT SIGN(-25), SIGN(25), SIGN(0) FROM DUAL; → -1, 1, 0

#### મેમરી ટ્રીક

“TACFSEPM - TRUNC ABS CEIL FLOOR SQRT EXP POWER MOD”

## પ્રશ્ન 3(a OR) [3 ગુણ]

Unique અને Check Constraint ને યોગ્ય ઉદાહરણ સાથે સમજાવો.

#### જવાબ

#### Table:

કોષ્ટક 13. Relationship Constraints

Constraint	Purpose	Duplicates	Example
UNIQUE	Duplicates અટકાવે છે	Not allowed	Email address
CHECK	Data validate કરે છે	Value restrictions	Age > 0

#### Examples:

- UNIQUE Constraint:**  
email VARCHAR(50) UNIQUE ખાતરી કરે છે કે કોઈ બે students ને same email નથી.
- CHECK Constraint:**  
age NUMBER CHECK (age >= 18) ખાતરી કરે છે કે ઉંમર valid છે.

#### મેમરી ટ્રીક

“UC-DV - Unique no Copy, Check Validates”

## પ્રશ્ન 3(b OR) [4 ગુણ]

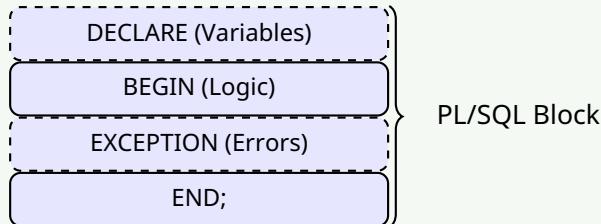
PL/SQL block નું structure સમજાવો.

## જવાબ

Table:

કોષ્ટક 14. PL/SQL Block Sections

Section	Required	Purpose	Example
<b>DECLARE</b>	Optional	Variable declarations	v_name VARCHAR2(20);
<b>BEGIN</b>	Mandatory	Executable statements	SELECT ... INTO ...
<b>EXCEPTION</b>	Optional	Error handling	WHEN OTHERS THEN ...
<b>END</b>	Mandatory	Block termination	END;



આકૃતિ 6. PL/SQL Block Structure

- **DECLARE section:** Variable અને cursor declarations (Optional).
- **BEGIN-END:** Mandatory executable section જેમાં SQL અને logic હોય છે.
- **EXCEPTION section:** Runtime errors ને handle કરે છે (Optional).

## મેમરી ટ્રીક

``DBE-E - Declare Begin Exception End''

## પ્રશ્ન 3(c OR) [7 ગુણ]

નીચેના ટેબલને ધ્યાનમાં લો અને કવરીઓ ઉકેલો.

## જવાબ

### I) BRANCH table બનાવો:

```

1 CREATE TABLE BRANCH (
2     branchid VARCHAR2(10) PRIMARY KEY,
3     branchname VARCHAR2(50) NOT NULL,
4     address VARCHAR2(100)
5 );

```

### II) EMPLOYEE table બનાવો:

```

1 CREATE TABLE EMPLOYEE (
2     empid VARCHAR2(10) PRIMARY KEY,
3     name VARCHAR2(50) NOT NULL,
4     post VARCHAR2(30),
5     gender CHAR(1) CHECK (gender IN ('M', 'F')),
6     birthdate DATE,
7     salary NUMBER(10,2),
8     branchid VARCHAR2(10),
9     FOREIGN KEY (branchid) REFERENCES BRANCH(branchid)
10 );

```

### III) અમદાવાદ બ્રાન્ચમાં કામ કરતા Employees શોધો:

```

1 SELECT e.* FROM EMPLOYEE e, BRANCH b
2 WHERE e.branchid = b.branchid
3 AND b.branchname = 'Ahmedabad';

```

#### IV) 1998 માં જન્મેલા Employees શોધો:

```

1 SELECT * FROM EMPLOYEE
2 WHERE EXTRACT(YEAR FROM birthdate) = 1998;

```

#### V) 5000 થી વધુ પગાર ધરાવતી Female employees શોધો:

```

1 SELECT * FROM EMPLOYEE
2 WHERE gender = 'F' AND salary > 5000;

```

#### VI) જ્યાં Ajay કામ કરે છે તે Address શોધો:

```

1 SELECT b.address FROM EMPLOYEE e, BRANCH b
2 WHERE e.branchid = b.branchid
3 AND e.name = 'Ajay';

```

### મેમરી ટ્રીક

“CBEFFA - Create Branch Employee Find Female Address”

## પ્રશ્ન 4(a) [3 ગુણ]

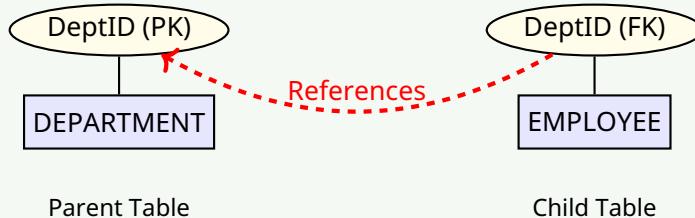
Referential Integrity યથા યોગ્ય ઉદાહરણ સાથે સમજાવો.

### જવાબ

Table:

કોષ્ટક 15. Referential Integrity

Aspect	Description	Example
Definition	Foreign key must reference existing primary key	Employee.deptid → Department.deptid
Purpose	Maintain data consistency	Prevent orphan records
Actions	CASCADE, SET NULL, RESTRICT	ON DELETE CASCADE



આકૃતિ 7. Foreign Key Reference

- **Referential integrity:** tables વડેં valid relationships સુનિશ્ચિત કરે છે.
- **Orphan records:** prevented; અર્થિત્વમાં ન હોય તેવા department માં employee ઉમેરી શકતો નથી.
- **Cascade:** operations updates/deletes ને automatically propagate કરે છે.

## મેમરી ટ્રીક

"RIO - Referential Integrity prevents Orphans"

## પ્રશ્ન 4(b) [4 ગુણ]

Partial અને Full Functional Dependency વચ્ચેનો તફાવત આપો.

## જવાબ

Table:

કોષ્ટક 16. Dependency Types

Type	Definition	Example	Requirement
Partial	Composite key ના ભાગ પર આધારિત	(StudentID, CourseID) → Name	Composite primary key
Full	આખી key પર આધારિત	(StudentID, CourseID) → Grade	Complete key needed

**Example:** Key is (StudentID, CourseID)

- Partial: StudentName only StudentID પર આધારિત છે. 2NF નું ઉલ્લંઘન કરે છે.
- Full: Grade બંને StudentID અને CourseID પર આધારિત છે. Good.
- Partial dependency data redundancy અને anomalies નું કારણ બને છે.
- 2NF partial functional dependencies ને દૂર કરે છે.

## મેમરી ટ્રીક

"PF-CF - Partial Few, Complete Full"

## પ્રશ્ન 4(c) [7 ગુણ]

3rd Normal Form ઉદાહરણ સાથે સમજાવો.

## જવાબ

## 3rd Normal Form Requirements:

- Table 2NF માં હોયું જોઈએ.
- કોઈ transitive dependencies ન હોવી જોઈએ (Non-key → Non-key).
- Non-key attributes માત્ર primary key પર આધારિત હોવા જોઈએ.

## Problem (Before 3NF):

StudID	Name	InstID	InstName
S1	John	I1	Dr. Smith

*Issue: StudID → InstID → InstName (Transitive Dependency)*

## 3NF Solution (Decomposition):

1. STUDENT Table:	StudID	Name	CourseID
	S1	John	C1
2. COURSE Table:	CourseID	CName	InstID
	C1	Math	I1
3. INSTRUCTOR Table:	InstID	InstName	
	I1	Dr. Smith	

## મેમરી ટ્રીક

"3NF-NT - 3rd Normal Form No Transitives"

## પ્રશ્ન 4(a OR) [3 ગુણ]

Normalization નું મહત્વ સમજાવો.

## જવાબ

Table:

કોષ્ટક 17. Benefits of Normalization

Benefit	Problem Solved	Result
Reduce Redundancy	Duplicate data	Storage efficiency
Eliminate Anomalies	Update/Insert/Delete issues	Data consistency
Improve Integrity	Data inconsistency	Reliable information

- Minimizes redundancy: Data એક જ વાર store કરીને storage બચાવે છે.
- Prevents anomalies: Logical data modification સુનિશ્ચિત કરે છે.
- Simplifies maintenance: Organized structure manage કરવું સરળ છે.

## મેમરી ટ્રીક

"RESIM - Redundancy Eliminated, Storage Improved, Maintenance"

## પ્રશ્ન 4(b OR) [4 ગુણ]

Prime Attributes અને Non-Prime Attributes વચ્ચેનો તફાવત આપો.

## જવાબ

Table:

કોષ્ટક 18. Prime vs Non-Prime Attributes

Type	Definition	Role	Example
Prime	Part of candidate key	Key formation	StudentID, CourseID
Non-Prime	Not part of any key	Data storage	Name, Grade

**Example:** Relation(StudentID, CourseID, Grade, Semester)

- Candidate Key: (StudentID, CourseID)
- Prime Attributes:** StudentID, CourseID
- Non-Prime Attributes:** Grade, Semester
- Significance:** Non-prime attributes સાથે સંકળાયેલી functional dependency Normal Form (2NF/3NF) નક્કી કરે છે.

## મેમરી ટ્રીક

"PN-KD - Prime in Key, Non-prime for Data"

## પ્રશ્ન 4(c OR) [7 ગુણ]

2nd Normal Form ઉદાહરણ સાથે સમજાવો.

### જવાબ

#### 2nd Normal Form Requirements:

- Table 1NF માં હોયું જોઈએ.
- કોઈ partial functional dependencies ન હોવી જોઈએ.
- Non-key attributes એ WHOLE primary key પર આધારિત હોવા જોઈએ.

#### Problem (Before 2NF):

StudID	CourseID	SName	CName	Grade
S1	C1	John	Math	A
S1	C2	John	Physics	B

Issue:  $\text{StudID} \rightarrow \text{SName}$  (Partial),  $\text{CourseID} \rightarrow \text{CName}$  (Partial)

#### 2NF Solution (Decomposition):

1. STUDENT Table:	StudID	SName
	S1	John

2. COURSE Table:	CourseID	CName
	C1	Math

3. ENROLLMENT Table:	StudID	CourseID	Grade
	S1	C1	A
	S1	C2	B

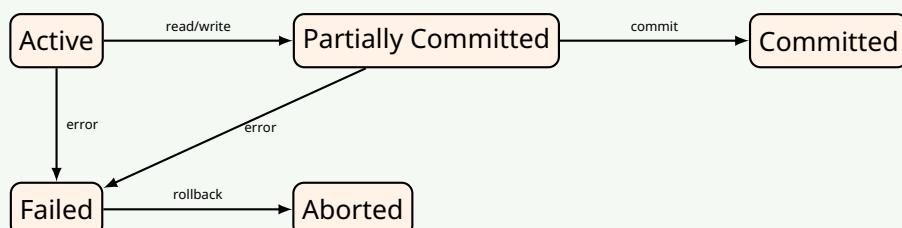
### મેમરી ટ્રીક

“2NF-FD - 2nd Normal Form Full Dependencies”

## પ્રશ્ન 5(a) [3 ગુણ]

Transaction states યોગ્ય ડાયાગ્રામ સાથે સમજાવો.

### જવાબ



આકૃતિ 8. Transaction State Diagram

Table:

કોષ્ટક 19. Transaction States

State	Description	Next State
Active	Operations execute કરી રહ્યું છે	Partial/Failed
Partially Committed	છેલ્લું statement execute થયું	Committed/Failed
Committed	સફળતાપૂર્વક પૂર્ણ	End
Failed	Error ને કારણે execution અટક્યું	Aborted
Aborted	Changes rolled back	End

## મેમરી ટ્રીક

"APCFA - Active Partial Commit Fail Abort"

## પ્રશ્ન 5(b) [4 ગુણ]

કોઈપણ બે DDL commands ને યોગ્ય ઉદાહરણ સાથે સમજાવો.

## જવાબ

Table:

કોષ્ટક 20. DDL Commands

Command	Purpose	Example Syntax
CREATE	Create objects	CREATE TABLE T (...)
ALTER	Modify structure	ALTER TABLE T ADD ...

## 1. CREATE Command:

```

1 CREATE TABLE EMPLOYEE (
2   empid NUMBER(5) PRIMARY KEY,
3   name VARCHAR2(50)
4 );

```

## 2. ALTER Command:

```

1 -- Add new column
2 ALTER TABLE EMPLOYEE ADD phone VARCHAR2(15);
3 -- Modify column
4 ALTER TABLE EMPLOYEE MODIFY name VARCHAR2(100);
5 -- Drop column
6 ALTER TABLE EMPLOYEE DROP COLUMN phone;

```

- DDL: Data Definition Language schema વ્યાખ્યાચિત કરે છે.
- Auto-commit: DDL commands આપમેને save થાય છે.

## મેમરી ટ્રીક

"CA-NM - CREATE Adds, ALTER Modifies"

## પ્રશ્ન 5(c) [7 ગુણ]

ACID ગુણધર્મો વિગતવાર સમજાવો.

## જવાબ

Table:

કોષ્ટક 21. ACID Properties

Property	Definition	Example
Atomicity	બધું અથવા કંઈ નહીં	Complete transfer અથવા rollback
Consistency	Database હંમેશા valid	Balance કરારેખ negative ન થાય
Isolation	Independent execution	Concurrent users interfere ન કરે
Durability	Permanent changes	Power loss પછી પણ data remains

- **Atomicity:** Transaction એક indivisible unit છે.
- **Consistency:** DB ને એક valid state માંથી બીજામાં લઈ જાય છે.
- **Isolation:** Intermediate states અન્ય transactions માટે invisible હોય છે.
- **Durability:** Committed data crash પછી પણ કાયમી રહે છે.

## મેમરી ટ્રીક

``ACID - Atomicity Consistency Isolation Durability''

## પ્રશ્ન 5(a OR) [3 ગુણ]

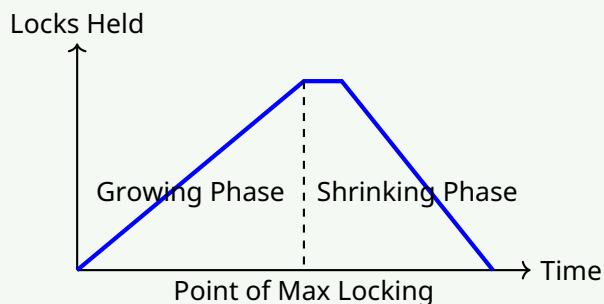
two phase લોકિંગ ટેકનિક શું છે?

## જવાબ

Table:

કોષ્ટક 22. 2PL Phases

Phase	Action	Description	Allowed
Growing	Acquire locks	Transaction બધા locks મેળવે છે	LOCK
Shrinking	Release locks	Transaction locks છોડે છે	UNLOCK



આકૃતિ 9. Two-Phase Locking Protocol

- **Growing Phase:** Transaction locks મેળવી શકે છે, પણ કોઈ release કરી શકતું નથી.
- **Shrinking Phase:** Transaction locks release કરી શકે છે, પણ કોઈ મેળવી શકતું નથી.
- **Guarantee:** Serializability સુનિશ્ચિત કરે છે.

## મેમરી ટ્રીક

``2PL-GS - Two Phase Locking Growing Shrinking''

## પ્રશ્ન 5(b OR) [4 ગુણ]

કોઈપણ બે DML આદેશોને થોડું ઉદાહરણ સાથે સમજાવો.

### જવાબ

Table:

કોષ્ટક 23. DML Commands

Command	Purpose	Example
INSERT	Add new records	INSERT INTO Student...
UPDATE	Modify records	UPDATE Student SET...

#### 1. INSERT Command:

```
1 INSERT INTO EMPLOYEE (empid, name, salary)
2 VALUES (101, 'John Smith', 50000);
```

#### 2. UPDATE Command:

```
1 UPDATE EMPLOYEE
2 SET salary = 60000
3 WHERE empid = 101;
```

- DML: Data Manipulation Language data values ને manage કરે છે.
- Explicit Commit: Changes save કરવા માટે ઘણીવાર COMMIT ની જરૂર પડે છે.

### મેમરી ટ્રીક

“IU-AM - INSERT Adds, UPDATE Modifies”

## પ્રશ્ન 5(c OR) [7 ગુણ]

concurrency control ની સમસ્યાઓની યાદી બનાવો અને કોઈપણ બેને વિગતવાર સમજાવો.

### જવાબ

#### Problems List:

1. Lost Update Problem
2. Dirty Read Problem
3. Non-repeatable Read Problem
4. Phantom Read Problem

#### 1. Lost Update Problem:

- Scenario: બે transactions same item update કરે છે, અને એક update બીજા દ્વારા overwrite થાય છે.
- Example:
  - T1 reads X=100. T2 reads X=100.
  - T1 writes X=110. T2 writes X=90.
  - T1 નું update ખોવાઈ ગયું. Final X=90 (હોવું જોઈએ 100).

#### 2. Dirty Read Problem:

- Scenario: Uncommitted transaction દ્વારા લખાયેલ data વાંચવો.
- Example:
  - T1 updates X=200. T2 reads X=200.
  - T1 fails and rolls back X=100.
  - T2 એ invalid data (200) process કર્યો.

#### Solutions:

- Use **Locking Protocols** (2PL).
- Use **Isolation Levels** (Read Committed, Serializable).

મેમરી ટ્રીક

“LDUI - Lost Dirty Unrepeatable Inconsistent”