What is a DBMS?

DBMS = Database Management System

DBMS হলো একটি **software system**, যা Database-এর Data **store, organize, retrieve, update এবং manage** করতে সাহায্য করে।

সহজভাবে: **DBMS হলো User/Application এবং Database-এর মাঝখানে কাজ করা একটি software system।**

অর্থাৎ User সরাসরি Database-এর ভিতরের Data manage না করে DBMS-এর মাধ্যমে Database-এর সাথে কাজ করে।

DBMS কেন দরকার?

ধরো একটি Coaching Management System আছে।

সেখানে হাজার হাজার Student-এর:

- Name
- Mobile Number
- Class
- Course
- Payment
- Attendance
- Result

ইত্যাদি Data Database-এ আছে।

এখন একজন User যদি বলে:

"Class 8-এর সব Student দেখাও।"

Application এই request DBMS-এর কাছে পাঠাবে।

DBMS Database থেকে প্রয়োজনীয় Data বের করে Application-কে দেবে।

User
↓
Application
↓
DBMS
↓
Database

তারপর result আবার:

Database
↓
DBMS
↓
Application
↓
User

DBMS কী কী কাজ করে?

একটি DBMS-এর প্রধান কাজগুলো হলো:

1. Data Storage

Database-এ Data store করতে সাহায্য করে।

যেমন:

Student
Course
Payment
Attendance

2. Data Retrieval

Database থেকে প্রয়োজনীয় Data খুঁজে বের করে।

যেমন:

```
SELECT *
FROM students;
```

এখানে DBMS SQL query execute করে Database থেকে Data retrieve করবে।

3. Data Insertion

নতুন Data Database-এ যোগ করতে সাহায্য করে।

```
INSERT INTO students
VALUES (1, 'Rahim', '017XXXXXXXX');
```

4. Data Update

আগের Data পরিবর্তন করতে সাহায্য করে।

```
UPDATE students
SET name = 'Karim'
WHERE id = 1;
```

5. Data Deletion

প্রয়োজন হলে Data delete করতে সাহায্য করে।

```
DELETE FROM students
WHERE id = 1;
```

DBMS-এর একটি গুরুত্বপূর্ণ কাজ: Security

সব User-এর একই ধরনের access থাকা উচিত নয়।

ধরো একটি company-তে:

Admin:

- সব Data দেখতে পারবে
- Data modify করতে পারবে

Employee:

- নির্দিষ্ট Data দেখতে পারবে

Customer:

- শুধু নিজের Data দেখতে পারবে

DBMS-এর মাধ্যমে **authentication এবং authorization** ব্যবহার করে এই ধরনের access control করা যায়।

DBMS এবং Database কি একই?

না।

এটা খুব গুরুত্বপূর্ণ।

Database

Database হলো যেখানে **actual Data stored থাকে**।

DBMS

DBMS হলো সেই **software**, যেটা Database-এর Data manage করে।

সহজ example:

Database = Data রাখার জায়গা

DBMS = সেই Data manage করার Software

PostgreSQL-এর ক্ষেত্রে

User
↓
pgAdmin / App
↓
PostgreSQL
↓
Database
↓
Tables
↓
Data

তবে একটা terminology clarification আছে:

PostgreSQL নিজেই একটি DBMS / Database Management System।

আর **pgAdmin হলো PostgreSQL manage করার graphical administration tool।**

DBMS-এর Main Components

একটি Database system-কে সহজভাবে এভাবে ভাবতে পারো:

Users
↓
Applications
↓
DBMS
↓
Database
↓
Operating System
↓
Hardware / Storage

Users

যারা Data ব্যবহার করে।

Application

যে software User-এর request গ্রহণ করে।

যেমন:

- Banking App
- Coaching Management System
- E-commerce Website

DBMS

Application-এর request বুঝে Database-এর সঙ্গে কাজ করে।

Database

যেখানে actual Data stored থাকে।

Operating System

Computer-এর hardware ও software resources manage করে।

DBMS-এর প্রধান সুবিধা

একটি ভালো DBMS সাধারণত:

- Data efficiently store করতে সাহায্য করে
- Data retrieve করতে সাহায্য করে
- Data update/delete করতে দেয়
- Security প্রদান করে
- Multiple users-এর access manage করে
- Data consistency বজায় রাখতে সাহায্য করে
- Backup এবং recovery support করতে পারে
- Concurrent users handle করতে পারে

DBMS-এর Examples

কিছু জনপ্রিয় DBMS:

DBMS	Type
PostgreSQL	Relational
MySQL	Relational
Oracle	Relational
SQL Server	Relational
MongoDB	NoSQL
Redis	Key-Value

Functions of DBMS

DBMS (Database Management System)-এর প্রধান কাজ হলো database-এর data-কে **store, manage, protect এবং efficiently access** করতে সাহায্য করা।

DBMS-এর গুরুত্বপূর্ণ functions:

1. Data Management

Meaning:

DBMS data **store, retrieve এবং modify** করতে সাহায্য করে।

অর্থাৎ আমরা database-এর মধ্যে—

- নতুন data **insert** করতে পারি
- পুরোনো data **search/retrieve** করতে পারি
- data **update** করতে পারি
- data **delete** করতে পারি

Example:

ধরো আমাদের একটি student table আছে:

id	name	marks
1	Rahim	80
2	Karim	75

নতুন student যোগ করা:

```
INSERT INTO student
VALUES (3, 'Hasan', 85);
```

Marks পরিবর্তন করা:

```
UPDATE student
SET marks = 90
WHERE id = 3;
```

Data দেখা:

```
SELECT * FROM student;
```

সহজভাবে:

DBMS data রাখা, খোঁজা এবং পরিবর্তন করার ব্যবস্থা করে।

2. Integrity

Meaning:

Database-এর data যেন **accurate, valid এবং consistent** থাকে, DBMS সেটা নিশ্চিত করতে সাহায্য করে।

যেমন, একজন student-এর age যদি -10 দেওয়া হয়, সেটা logically invalid।

এজন্য আমরা বিভিন্ন **constraints** ব্যবহার করি:

- PRIMARY KEY
- NOT NULL
- UNIQUE
- CHECK
- FOREIGN KEY

Example:

```
CREATE TABLE student (
   id INT PRIMARY KEY,
   name VARCHAR(100) NOT NULL,
   age INT CHECK (age >= 0)
);
```

এখানে:

```
CHECK (age >= 0)
```

নিশ্চিত করছে যে age negative হবে না।

সহজভাবে:

Integrity মানে database-এর data যেন ভুল বা invalid না হয়ে যায়।

3. Concurrency

Meaning:

একই সময়ে **multiple users** database access বা modify করতে পারবে—DBMS সেটা manage করে।

ধরো একটি online banking system-এ একই সময়ে হাজার হাজার customer transaction করছে।

অথবা SS Academy-এর database-এ:

- Receptionist student information update করছে
- Accountant payment update করছে
- Management report দেখছে

সবাই একই সময়ে database ব্যবহার করতে পারে।

DBMS নিশ্চিত করে যে একজনের কাজের কারণে অন্যজনের data নষ্ট না হয়।

Example

ধরো account-এ আছে:

10,000

একই সময়ে দুইজন transaction করতে চাচ্ছে:

- User A → 7,000 withdraw
- User B → 5,000 withdraw

DBMS concurrency control ব্যবহার করে এই ধরনের situation properly manage করে।

সহজভাবে:

Concurrency মানে একই সময়ে অনেক user database ব্যবহার করলেও DBMS যেন data ঠিক রাখে।

4. Transaction Management

Meaning:

Database-এর কোনো operation এমনভাবে execute করতে হবে যেন operation-টি **পুরোপুরি সফল হয় অথবা একেবারেই না হয়**।

এটাকে বলা যায়:

All or Nothing

Example

ধরো ব্যাংক থেকে A account থেকে ৳5,000 কমিয়ে B account-এ ৳5,000 যোগ করতে হবে।

দুটি কাজ:

A account → -5000
B account → +5000

এখন যদি প্রথম কাজটি হয় কিন্তু দ্বিতীয় কাজটি না হয়, তাহলে database-এর data ভুল হয়ে যাবে।

তাই DBMS transaction ব্যবহার করে:

BEGIN

A account থেকে 5000 কমাও
B account-এ 5000 যোগ করো

COMMIT

যদি কোনো সমস্যা হয়:

ROLLBACK

তাহলে আগের অবস্থায় ফিরে যাবে।

মূল ধারণা:

Success → COMMIT
Failure → ROLLBACK

সহজভাবে:

Transaction নিশ্চিত করে যে একটি database operation-এর সব অংশ সফল হবে, অথবা কোনো অংশই স্থায়ী হবে না।

5. Security

Meaning:

Database-এ **শুধুমাত্র authorized user** যেন প্রয়োজনীয় data access করতে পারে, DBMS সেটা control করে।

সব user-এর একই permission থাকা উচিত নয়।

ধরো একটি company database-এ:

Admin
সব data দেখতে ও পরিবর্তন করতে পারবে।
Employee
শুধু নিজের প্রয়োজনীয় data দেখতে পারবে।
Accountant
শুধু payment/financial data access করতে পারবে।
এর জন্য DBMS-এ ব্যবহার করা হয়:

- Users
- Roles
- Permissions
- Authentication
- Authorization

Example:
GRANT SELECT ON student TO teacher;
এখানে teacher-এর student table দেখার permission দেওয়া হচ্ছে।
সহজভাবে:
Security নিশ্চিত করে কে database-এর কোন data দেখতে বা পরিবর্তন করতে পারবে।

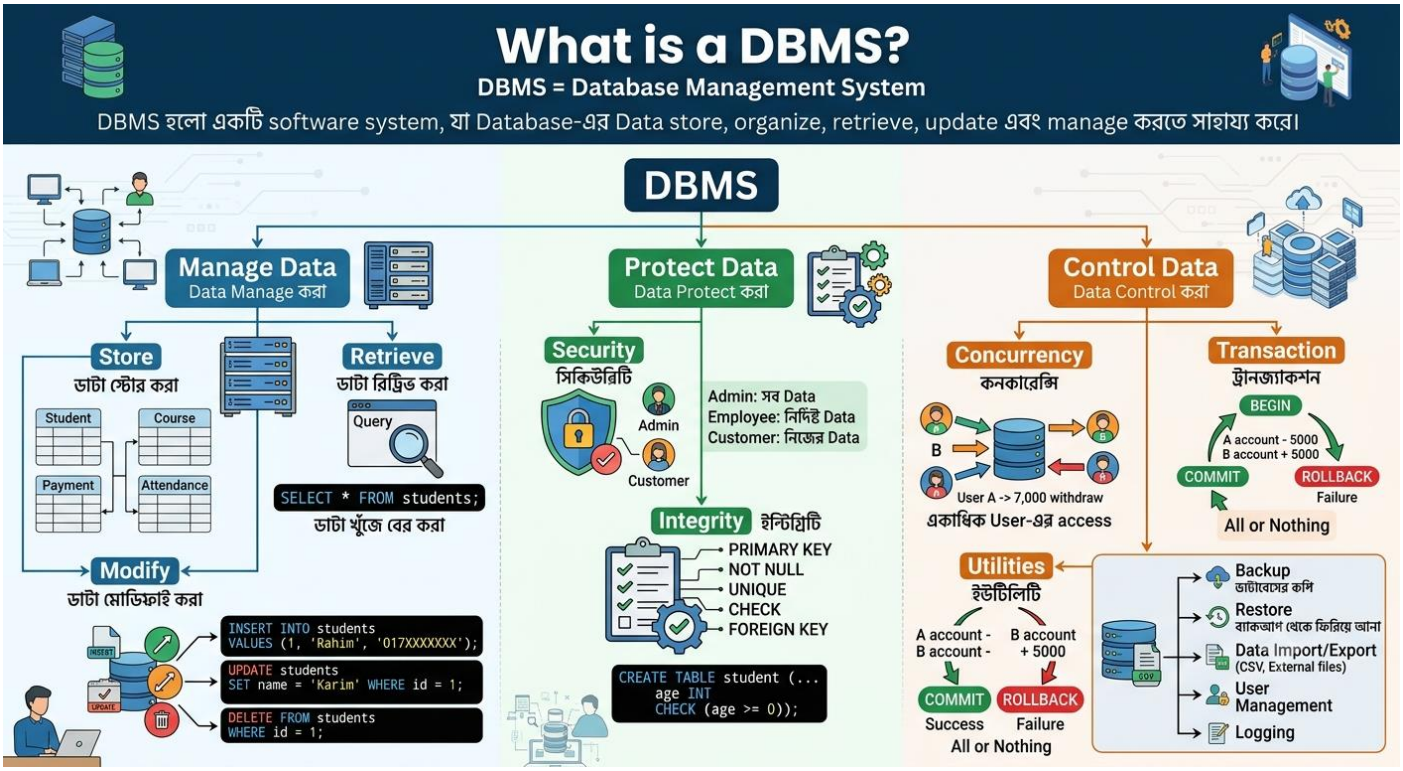
6. Utilities
DBMS বিভিন্ন supporting/utility কাজও করে।
যেমন:
Data Import
বাইরের কোনো file থেকে database-এ data আনা।
CSV → Database
Data Export
Database থেকে data বাইরে নেওয়া।
Database → CSV
Backup
Database-এর copy রাখা যাতে data হারিয়ে গেলে restore করা যায়।
Database
↓
Backup
Restore
Backup থেকে database আবার ফিরিয়ে আনা।
User Management
User এবং তাদের permissions manage করা।
Logging
Database-এ কী ধরনের activity হচ্ছে তার record রাখা।
যেমন:
User A logged in
User B updated student record
User C deleted a record
সহজভাবে:
Utilities হলো database-এর backup, restore, import/export, user management, logging ইত্যাদি supporting কাজ।

এক নজরে পুরো বিষয়টা

Function	কী করে?
Data Management	Data store, retrieve ও modify করে
Integrity	Data accurate ও valid রাখে
Concurrency	Multiple users-এর simultaneous access manage করে
Transaction	Operation-এর all-or-nothing execution নিশ্চিত করে
Security	Unauthorized access আটকায়

Function	কী করে?
Utilities	Backup, restore, import/export, logging ইত্যাদি করে

মনে রাখার সহজ formula:

DBMS = Manage + Protect + Control Data

```
                    DBMS
                     |
        ┌────────────┼────────────┐
        ↓            ↓            ↓
     Manage       Protect      Control
        |            |            |
     Store       Security     Concurrency
     Retrieve    Integrity    Transaction
     Modify                   Utilities
```