

Database: a collection of related data. مجموعة من البيانات التي لها علاقة ببعضها.

Database Management System(DBMS):

a software system to facilitate the creation and maintenance of a computerized database.

Database System: Database+DBMS+Application Programs:-

the DBMS software together with the data itself. Sometimes, the applications are also included(software+database).

Advantages of DB system:

- * Redundancy can be reduced (البيانات في مكان واحد واكثر من يوزر يقدر يوصل ليها على عكس ملفات الاكسل) (. والورد البيانات بتبقى متوزعة ومتكررة).
- * Restricting Unauthorized Access (يقوم بإنشاء اليوزرز واعطاء الصلاحيات لهم على البيانات) .
- * Enforcing Integrity Constraints (اني مثلا مسمحش بتكرار رقم البطاقة لاكثر من (موظف) .
- * Inconsistency can be avoided (الداتا في مكان واحد ولما بيحصل ابديت الكل بيشوفه في نفس الوقت على عكس تخزينه) (في برامج مختلفة زي الورد والاكسل) .

Disadvantages of Database

- It needs expertise to use (محتاج أعين شخص يعرف يستخدمها)
- DBMS itself is expensive
- The DBMS may be incompatible with any other available DBMS

Database Users:

Step 1:- Analysis and requirements gathering (طبيعة استخدام الشركة للداتا بيز وكام يوزر هيتعامل معاها وسرعة) (. نوم وزيادة البيانات قد ايه) .

Step 2:- Database Design.

Step 3:- Implementation (بحول الديزاين لجداول وداتا بيز اوبكجت واجهز السوفتوير ككل) .

Step 4:- Application development (اليوزر انترفيس اللي المستخدم هيتعامل معاها) .

Responsibilities for each step:

Step 1:- System analysts.

Step 2:- Database Designer -create db design- (conceptual schema).

Step 3:- DBA (Database Administrator) -install DBMS - Create tables on the DBMS – create users and authorize access to db – maintain db performance- .

Step 4:- Application programmer.

Three Schema Architecture:

External Schema:- اللي بيشوفه المستخدم وازاي بتظهر ليه .

Conceptual Schema:- (logical model) البيانات والعلاقات بين الجداول.

Physical Schema:- (physical model) الازاي الداتا متخزنة على الديسك بتاعي ومكانها فين والمساحة المتاحة والمشغولة.

Data independence: لما أعمل تغيير في سكيما معينة مش شرط السكيما الأعلى تحس بالتغيير ده .

Mappings: it is the processes of transforming requests and results between levels(schema).

DBMS functions:

- Multimedia Function
- Spatial Data
- Time Series
- Data mining

Database Environment:

- Centralized database (single point of failure)
- Distributed database → (no single point of failure)
- 1-Replication(partial – full) بنسخ الداتا بيز
- 2-Fragmentation بقسم الداتا بيز .

*****start of conceptual design based on customer's requirements*****

Entity Relationship Modeling(ERD): -طريقة بستخدمها علشان اعمل الكونسيبشوال ديزاين- بتعرف على طلبات العميل بتاعي ويعرضها في شكل كيانات و علاقات بين الكيانات وبعضها.

Entity: كل اوبجكت او شيء مستقل بذاته موجود على السيستم بتاعي زي عميل في بنك .

Attribute: الصفات اللي بتوصف الكيان .

*P.S. Attribute = Columns.

- 1- **Single/Simple Attribute:** بيحمل قيمة واحدة يعني الموظف ليه رقم بطاقة واحد .
- 2- **Multi-valued Attribute:** بيحمل اكثر من قيمة زي رقم التليفون .
- 3- **Composite Attribute:** هو اتربيوت بيتقسم لأكتر من جزء زي اني أقسم العنوان لشارع ومنطقة .
- 4- **Derived Attribute:** هو اتربيوت مبني على حسابات زي حساب العمر من تاريخ الميلاد .

Candidate key: لما كيان يكون عنده اتربيوت او اكتر يونيك .

Strong Entity: كيان بيكون عنده اتربيوت ينفع يكون يونيك (مميز)

Weak Entity: كيان معندوش يونيك اتربيوت ووجود الكيان معتمد كلياً على كيان آخر

Identifying Relationship: Between strong entity and weak entity.

Relationship: connection between entities.

1-Degree of a relationship: the number of participating entities (عدد الكيانات المشاركة في العلاقة) (Unary-Binary-Ternary).

***Binary Relationship:** between two entities.

***Unary/Recursive Relationship:** between the entity and itself.

***Ternary Relationship:** between three entities.

2-Cardinality ratio: specifies the maximum number of relationship (كل كيان يشارك بابه)
(one to one – one to many – many to many).

***1:1 (one to one)**

Example:

- The relation between car and employee.
- An employee uses at most one car.
- A car is used by at most one employee.

***1:M (one to many)**

Example:

- An employee uses at most one car.
- A car can be used by several (many) employees.

***M:M (many to many)**

Example:

- An employee uses several (many) cars.
- A car can be used by several (many) employees.

3-Participation: specifies the minimum number of relationship
(must-may).

*****end of conceptual design based on customer's requirements*****

*****start of logical design transforming it from conceptual design*****

tuple = row

domain = تقاطع العمود مع الصف ويجب ان يكون قيمة واحدة فقط

Step 1: mapping regular entity (بحول كل كيان لجدول من صفوف وأعمدة وقيود).

*كل اتربيوت بيتحول لعمود في الجدول

*composite attribute: بيتقسم كل جزء فيه لعمود منفصل .

*multi-valued attribute: بعمله جدول منفصل وبحط فيه فوريين كي .

*derived attribute: مش بيظهر معايا لأنه بيقوم على العمليات الحسابية وبيبطء الأداء .

Step 2: mapping weak entity

*add pk from owner entity as fk in the weak entity (بعمل فوريين كي يقابل البريمري كي في الكيان الأب)

Step 3: mapping relationships

****binary/unary relationship (one:many) :** add pk from one side table as fk to Many side table

(مثلا باخد من جدول القسم البريمري كي بتاعه وبحطه ك فوريين كي في جدول الموظفين وهيقي قدام الموظف رقم القسم بتاعه)

*unary: باخد البريمري كي وبحطه في نفس الجدول ك فوريين كي

****binary/unary relationship (many:many) :** add PKs from parent tables as fk to a new table

(بعمل جدول جديد وباخد البريمري كي للجدولين في العلاقة وبحطهم ك فوريين كي في الجدول الجديد)

****binary/unary relationship (one:one) :**

1- may-must: باخد البريمري كي من الجدول الماي وبحطه كفوريين كي في جدول الماست .

2- may-may: باخد البريمري كي لأي جدول وبحطه في الثاني كفوريين كي .

3- must-must: بدمج الجدولين مع بعض .

****ternary relationship:** add PKs from parent tables as fk to a new table
(بعمل جدول جديد وباخذ البريمري كي للجدول في العلاقة وبحطهم ك فورين كي في الجدول الجديد)

*****end of logical design transforming it from conceptual design*****

*****start of physical design*****

SQL → DDL(data definition language) – DML(data manipulation language) – DCL(data control language).

DDL(data definition language): manipulate structure of db (مسؤولة عن الستراكتشر بتاعت الداتا بيز)
(Create – edit – delete).

-**CREATE:** CREATE TABLE table_name (cl_name CHAR(10) KEY, cl_name CHAR).

-**ALTER:** ALTER TABLE table_name ADD cl_name./ALTER TABLE table_name DROP cl_name/
ALTER TABLE table_name ALTER COLUMN col_name CHAR(50).

-**DROP:** DROP TABLE table_name.

-**TRUNCATE:** TRUNCATE TABLE table_name.

DCL(data control language): use commands to give privilege access to data
(إعطاء صلاحيات للمستخدم على حاجات معينة في الداتا بيز)

-**GRANT:** GRANT **SELECT** ON TABLE employee TO **AHMED**

*GRANT ~~ ON TABLE ~~ TO ~~ **WITH GRANT OPTION**(يعني اليوزر يقدر يدي الأوبشن ده لغيره)

-**REVOKE:** REVOKE **SELECT** ON TABLE employee FROM **AHMED**.

DML(data manipulation language): manipulate the data

-**INSERT:** INSERT INTO table_name (col_name,col_name) VALUES (**,**).

-**UPDATE:** UPDATE table_name SET col_name WHERE col_name=**.

-**DELETE:** DELETE FROM table_name WHERE cl_name=**.

-**SELECT:** SELECT * FROM table_name WHERE cl_name=**.

DELETE: delete all data but keeps the structure, can include a where clause, **can be rolled back**, keeps the physical memory assigned to data until a commit is issued.

TRUNCATE: delete all data **but keeps the structure**, **cannot** include a where clause, **cannot** be rolled back (auto commit), **de-allocates** the physical memory assigned to data.

DROP: delete all data and structure(table).

Database Schema: is a group of related objects in a database, has one owner who has access to manipulate the structure of objects in the schema.

Constraint: restrictions on database table to maintain integrity of data.

Primary Key: must contain unique value – cannot contain null value.

Not Null: cannot contain null value.

Unique Key: must contain unique value – can contain one null value.

Foreign Key: take primary key from table A to table B as FK. (PK as Parent record, FK as Child)

Check Key: customize specific rule(salary for employee between 100 and 200).

Normalization: عملية بفكك فيها الجداول لجدول أصغر شوية لتحسين الديزاين
process of decomposing bad relations(tables) by breaking up their attributes into smaller relations.

To avoid:

- redundancy
- insert anomalies
- update anomalies
- delete anomalies

Functional dependency: كونستريكت بين عمودين

Value of A uniquely determines the value of B.

مثلا من خلال البريمري كي "رقم الهوية" اقدر اجيب اسم الموظف

Fully Dependent: عمود معتمد كلياً على البريمري كي

Partially: (non-key attribute depends on part of key attribute(composite pk)).

*composite pk: بريمري كي مكون من صفين او اكثر

مثلا البريمري كي مكون من عمودين وفيه عواميد معتمدة على عمود واحد فقط منه.

Transitive: non-key column dependent on non-key column that dependent on key column

.عمود أ مش بريمري كي معتمد على عمود ب مش بريمري كي وال ب معتمد على بريمري كي

Normal Form: condition using keys and functional dependency of a relation(table) to determine in which schema it is in → 1NF-2NF-3NF.

First normal form (1NF):

doesn't contain → Multi-valued Attribute – Repeating group – Composite attribute.

Repeating group: is multi-valued attributes relating to each other.

1-Take multi-valued columns and repeating group and pk as fk to a new table.

.باخذ العمود اللي فيه قيمتين والعواميد اللي ليها علاقة ببعض والبريمري كي وبحطهم في جدول جديد

2-Separate composite attribute into two columns in the same table.

Second normal form(2NF):

contain \rightarrow 1NF,

doesn't contain \rightarrow Partial dependency(بتظهر في الجدول اللي فيه كومبوزيت بريمري كي).

Take the non-key attribute and the key that depends on and place them in a new table.

باخذ العمود اللي معتمد على البريمري كي وبحطهم في جدول جديد هو والبريمري كي.

مثلا جدول من 3 عواميد (أ،ب،ج) والبريمري كي هو أ،ب وال ج معتمد على ب فقط، اذن باخذ ج،ب وبحطهم في (جدول منفصل)

Third normal form(3NF):

contain \rightarrow 2NF,

doesn't contain \rightarrow Transitive dependency(non-key dependent on non-key dependent on key).

بيكون عندي عمودين مش بريمري كي (أ،ب) أ معتمد على ب و ب معتمد على البريمري كي

باخذ أ،ب وبحطهم في جدول جديد وبخلي ب هو الفورين كي (لأنه هو المعتمد على البريمري كي في الجدول الأول)