



---

# System Analysis and Database Design

---



## Third Lecture

2022-2023

## 1- Introduction:

Databases and database technology have a major impact on the growing use of computers. It is fair to say that databases play a critical role in almost all areas where computers are used, including business, electronic commerce, engineering, medicine, genetics, law, education, and library science.

قواعد البيانات وتكنولوجيا قواعد البيانات لها تأثير كبير على الاستخدام المتزايد للحواسيب. من الإنصاف القول إن قواعد البيانات تلعب دورا حاسما في جميع المجالات تقريبا التي تستخدم فيها أجهزة الكمبيوتر ، بما في ذلك الأعمال التجارية والتجارة الإلكترونية والهندسة والطب وعلم الوراثة والقانون والتعليم وعلوم المكتبات.

If you are storing important data, you have four main concerns:

- 1- Storing data needs to be quick and easy, because you're likely to do it often.
- 2- The storage medium must be reliable. You don't want to come back later and find some (or all) of your data missing.
- 3- Data retrieval needs to be quick and easy, regardless of how many items you store.
- 4- You need an easy way to separate the exact information that you want today from the tons of data that you don't want right now.

إذا كنت تقوم بتخزين بيانات مهمة ، فلديك أربعة مخاوف رئيسية:

- 1- يجب أن يكون تخزين البيانات سريعا وسهلا ، لأنه من المحتمل أن تفعل ذلك كثيرا.
- 2- يجب أن يكون وسيط التخزين موثوقا به. لا تريد العودة لاحقا والعثور على بعض (أو كل) بياناتك المفقودة.
- 3- يجب أن يكون استرداد البيانات سريعا وسهلا، بغض النظر عن عدد العناصر التي تخزنها.
- 4- أنت بحاجة إلى طريقة سهلة لفصل المعلومات الدقيقة التي تريدها اليوم عن أطنان البيانات التي لا تريدها الآن.

➤ What is data?

➤ Data can be defined in many ways. Information science defines data unprocessed information.

ما هي البيانات؟

➤ يمكن تعريف البيانات بعدة طرق. يعرف علم المعلومات البيانات بالمعلومات غير المعالجة

➤ What is information?

➤ Information is data that have been organized and communicated in a coherent and meaningful manner.

ما هي المعلومات؟

➤ المعلومات هي البيانات التي تم تنظيمها ونقلها بطريقة متماسكة وذات مغزى.

Data is converted into information, and information is converted into knowledge.

يتم تحويل البيانات إلى معلومات، ويتم تحويل المعلومات إلى معرفة.

➤ Knowledge is information evaluated and organized so that it can be used purposefully as shown in figure.

➤ المعرفة هي معلومات يتم تقييمها وتنظيمها بحيث يمكن استخدامها بشكل هادف كما هو موضح في الشكل.

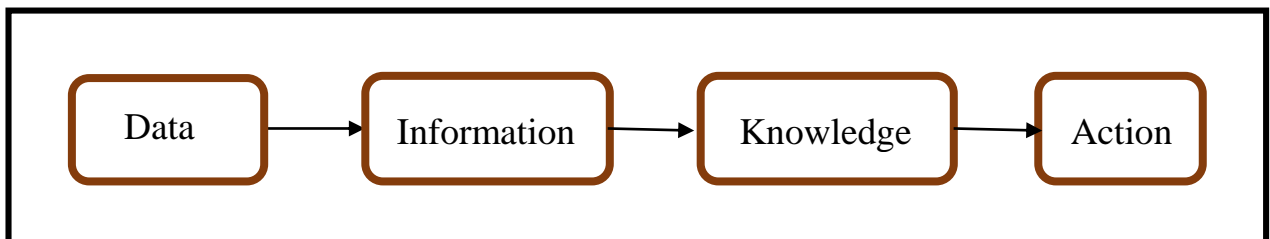


Figure1 convert data to Knowledge

## 2- What is a Data Base?

A database is an organized collection of data for one or more uses, typically in digital form. The data can be textual, like order or inventory data, or it can be pictures, programs or anything else that can be stored on a computer in binary form. One way of classifying databases involves the type of their contents, for example: document-text, statistical. The purpose of a database is to store and retrieve related information, so databases are designed to offer an organized mechanism for:

- 1- Storing
- 2- Managing
- 3- Retrieving information.

قاعدة البيانات هي مجموعة منظمة من البيانات لواحد أو أكثر من الاستخدامات، عادة في شكل رقمي. يمكن أن تكون البيانات نصية، مثل بيانات الطلب أو المخزون، أو يمكن أن تكون صوراً أو برامج أو أي شيء آخر يمكن تخزينه على جهاز كمبيوتر في شكل ثنائي. تتضمن إحدى طرق تصنيف قواعد البيانات نوع محتوياتها، على سبيل المثال: نص المستند، إحصائي. الغرض من قاعدة البيانات هو تخزين واسترداد المعلومات ذات الصلة، لذلك تم تصميم قواعد البيانات لتوفير آلية منظمة من أجل:

- 1- تخزين
- 2- إدارة
- 3- استرجاع المعلومات.

## 3- Database Advantages: -

- 1- Reduction in data redundancy.
- 2- The ability to operate on different data structure.
- 3- Independent of data from the program.
- 4- High speed of retrieval and fast on line.
- 5- High degree of flexibility in handling data format.
- 6- Minimum cost.
- 7- Integrity can be maintained.
- 8- Standard parameter can be enforced.
- 9- Security restriction can be applied.

## مزايا قاعدة البيانات:-

- 1- الحد من تكرار البيانات.
- 2- القدرة على العمل على بنية البيانات مختلفة.
- 3- مستقلة عن البيانات من البرنامج.
- 4- سرعة عالية في الاسترجاع وسريعة على الإنترنت.
- 5- درجة عالية من المرونة في التعامل مع تنسيق البيانات.
- 6- الحد الأدنى للتكلفة.
- 7- يمكن الحفاظ على النزاهة(السلامة).
- 8- يمكن فرض المعلمة القياسية.
- 9- يمكن تطبيق قيود أمنية.

## 4- Elements of a Database System

### 4.1 Data model

A data model is a clear description of the data concepts, their relationships and various data constraints that together make up the content of the database. There exist different types of data models.

نموذج البيانات هو وصف واضح لمفاهيم البيانات وعلاقاتها وقيود البيانات المختلفة التي تشكل معا محتوى قاعدة البيانات. هناك أنواع مختلفة من نماذج البيانات

□ **Conceptual data model:** This type is used as a communication tool to make sure that data requirements are adequately capped and modeled. It should be implementation independent, user friendly and close to how business users perceive the data. Ex: (E)ER, object-oriented models

نموذج البيانات المفاهيمي: يستخدم هذا النوع كأداة اتصال للتأكد من أن متطلبات البيانات قد تم تغطيتها ونمذجتها بشكل كاف. يجب أن يكون التنفيذ مستقلا وسهل الاستخدام وقريبا من كيفية إدراك مستخدمي الأعمال للبيانات. مثال ER (E) ، نماذج كائنية المنحى

□ **Logical data model:** it is a kind of translation or mapping of the conceptual Data models. The concepts may be understood by business users but are not too far removed from physical data organization. Ex: Hierarchical model, network model, relational model, object oriented model.

نموذج البيانات المنطقية: هو نوع من الترجمة أو رسم الخرائط لنماذج البيانات المفاهيمية. قد يفهم مستخدمو الأعمال المفاهيم ولكنها ليست بعيدة جدا عن تنظيم البيانات المادية. مثال: نموذج هرمي ، نموذج شبكة ، نموذج علائقي ، نموذج كائني المنحى.

□ **Physical data model:** this low level concept clearly describes which data will be stored where, which format, ...

نموذج البيانات المادية: يصف هذا المفهوم منخفض المستوى بوضوح البيانات التي سيتم تخزينها أين ، وأي تنسيق ، ...

## 4.2 DBMS languages

- Every DBMS comes with one or more data base languages.

يأتي كل نظام DBMS مزودا بلغة قاعدة بيانات واحدة أو أكثر.

- 1- **Data Definition Language (DDL):** This language is used by the database administrator to define the database's logical, internal and external schemas. It is stored in the catalog.

لغة تعريف البيانات (DDL): يستخدم مسؤول قاعدة البيانات هذه اللغة لتحديد المخططات المنطقية والداخلية والخارجية لقاعدة البيانات. يتم تخزينه في الكتالوج (قائمة أو فهرس).

- 2- **Data Manipulation Language (DML):** This language is used to retrieve, insert, delete and modify data. DML statements can be embedded in a general-purpose programming language or entered interactively through a front-end querying tool.

لغة معالجة البيانات (DML): تستخدم هذه اللغة لاسترداد البيانات وإدراجها وحذفها وتعديلها. يمكن تضمين عبارات DML في لغة برمجة للأغراض العامة أو إدخالها بشكل تفاعلي من خلال أداة استعلام أمامية.

- For relational database systems, SQL is both the DDL and DML. It can be used interactively (= interactive SQL) or embedded in a programming language (= embedded SQL).

بالنسبة لأنظمة قواعد البيانات العلائقية ، SQL هي كل من DDL و DML . يمكن استخدامه بشكل تفاعلي (SQL=تفاعلي) أو مضمن في لغة برمجة (SQL=مضمن)

**Example:** Let the following records with no and name for each one

### 1- Customer

Cust-no: number  
Cust-name: string

### 2- Account

Acc-no: number  
Acc-name: string

### 3- Employee

Emp-no: number  
Emp-name: string

***At the physical level:*** Each record: Customer, Account and Employee can describe as block of consecutive storage (for example byte, word).

على المستوى الفعلي: يمكن وصف كل سجل: يمكن للعميل والحساب والموظف وصفه بأنه كتلة من التخزين المتتالي (على سبيل المثال بايت ، كلمة).

***At the conceptual level:*** Each record Customer, Account and Employee is described by a type definition, illustrated above and the interrelationship among these record types.

على المستوى المفاهيمي: يتم وصف كل سجل العميل والحساب والموظف من خلال تعريف النوع ، كما هو موضح أعلاه والعلاقة المتبادلة بين أنواع السجلات هذه.

***At the View level:*** Several view of the database is defined.

على مستوى العرض: يتم تعريف عدة طرق عرض لقاعدة البيانات