



HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG
Posts & Telecommunications Institute of Technology



CƠ SỞ DỮ LIỆU (DATABASE)

KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN 1

TS. Nguyễn Ngọc Điệp

Thông tin môn học

- Cơ sở dữ liệu:
 - Tại sao cần?

Mục tiêu

➤ Kiến thức:

- Hiểu được các mức trừu tượng hóa cơ sở dữ liệu, các mô hình cơ sở dữ liệu, các ngôn ngữ biểu diễn và xử lý dữ liệu, lý thuyết về cơ sở dữ liệu quan hệ, quy trình thiết kế cơ sở dữ liệu

➤ Kỹ năng:

- Áp dụng các kiến thức vào việc thiết kế cơ sở dữ liệu, xây dựng các ứng dụng cơ sở dữ liệu

Tóm tắt nội dung

- Cung cấp những kiến thức cơ bản về cơ sở dữ liệu, các phương pháp tiếp cận và các nguyên tắc thiết kế các hệ cơ sở dữ liệu theo mô hình quan hệ.
- Các bước xây dựng một hệ CSDL.
- Các phép toán đại số quan hệ cơ bản
- Các câu lệnh của ngôn ngữ định nghĩa và thao tác dữ liệu trên các hệ cơ sở dữ liệu.

Thông tin môn học

➤ Tài liệu:

[1] Nguyễn Quỳnh Chi, “Cơ sở dữ liệu”, Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông, 2014.

[2] Hector Garcia-Molina, Jeffrey D. Ullman, Jenifer Widom. “Database Systems: The complete book”, Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ 07458.

Cách tổ chức

- Môn học bao gồm
 - Bài giảng + bài tập
 - Thực hành
 - Bài tập lớn

- Sinh viên
 - Báo cáo bài tập lớn và các bài tập được giao

Bài tập lớn

- Thiết kế cài đặt một hệ cơ sở dữ liệu:
 - Xây dựng hệ CSDL đầy đủ như yêu cầu
 - Thiết kế đúng
 - Biết sử dụng một hệ quản trị CSDL
 - Cài đặt các chức năng cơ bản của hệ thống: nhập dữ liệu, truy vấn dữ liệu, tìm kiếm dữ liệu, báo cáo.
 - Viết báo cáo mô tả các công việc nhóm đã thực hiện một cách chi tiết.

Tổ chức lớp

- Nội quy
- Lớp trưởng
- Facebook group
- Online classroom: MS Teams

Điểm thành phần

➤ Điểm thành phần như sau:

- Chuyên cần + thái độ học tập trên lớp: 10%
(*điểm danh và kiểm tra trong quá trình học*)
- Bài tập lớn theo nhóm: 20%
- Kiểm tra giữa kỳ: 10%
- Thi cuối kì: 60%

Mô tả nội dung môn học

Chương 1: Khái niệm chung về cơ sở dữ liệu

- 1.1 Các khái niệm cơ bản
- 1.2 Mô hình trừu tượng 3 lớp
- 1.3 Các ngôn ngữ cơ sở dữ liệu
- 1.4 Thiết kế cơ sở dữ liệu
- 1.5 Phân loại các hệ cơ sở dữ liệu

Mô tả nội dung môn học

Chương 2: Mô hình dữ liệu

- 2.1 Mô hình thực thể liên kết
- 2.2 Mô hình dữ liệu quan hệ

Mô tả nội dung môn học

Chương 3: Ngôn ngữ truy vấn quan hệ

- 3.1 Ngôn ngữ đại số quan hệ
- 3.2 Ngôn ngữ truy vấn SQL

Mô tả nội dung môn học

Chương 4: Phụ thuộc hàm

- 4.1 Các khái niệm cơ bản về phụ thuộc hàm
- 4.2 Bảo toàn phụ thuộc hàm
- 4.3 Khái niệm bao đóng
- 4.4 Phủ và sự tương đương của tập phụ thuộc hàm

Mô tả nội dung môn học

Chương 5: Chuẩn hóa dữ liệu

- 5.1 Sự cần thiết phải chuẩn hóa
- 5.2 Các dạng chuẩn hóa
- 5.3 Phân tách lược đồ quan hệ về các dạng chuẩn
- 5.4 Các thuật toán cho việc phân tách về dạng chuẩn

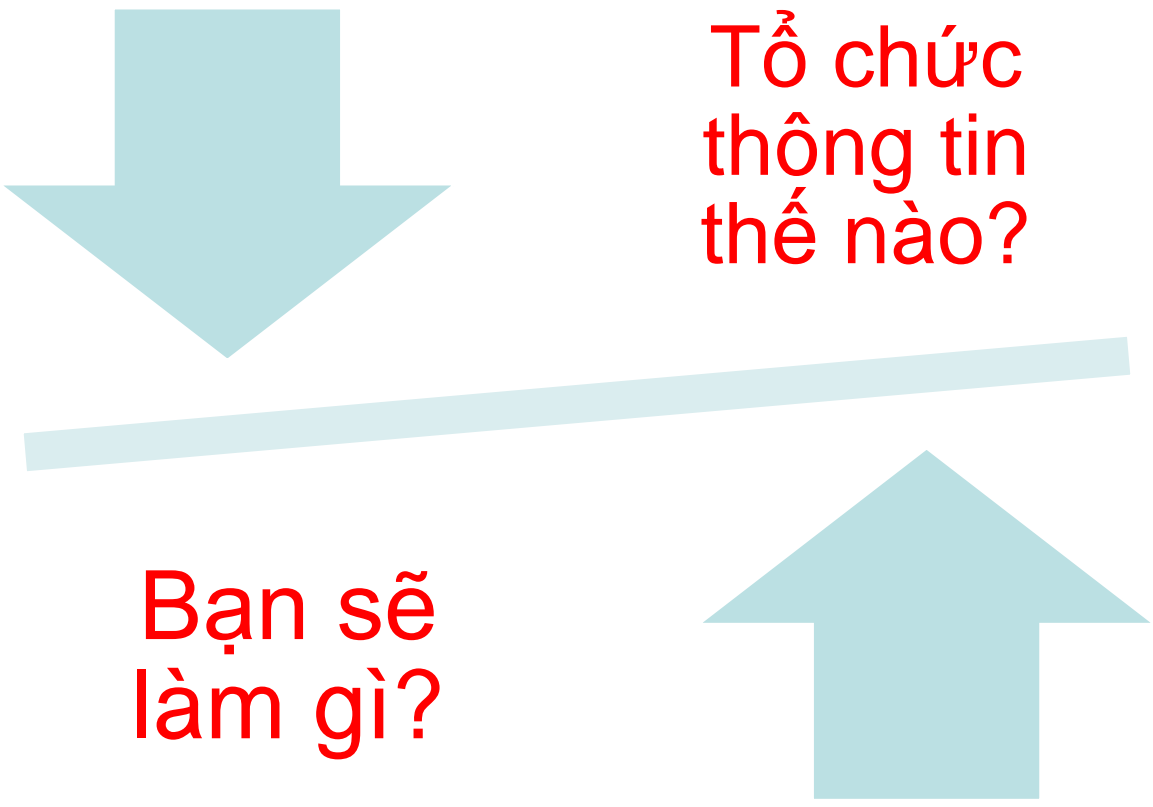
Giới thiệu về CSDL

CSDL

➤ Dữ liệu:



5



Tổ chức
thông tin
thế nào?

Bạn sẽ
làm gì?

Dữ liệu trong bảng: hàng và cột

Field

Name	Phone	Birthday	Email
Cullin Parminter	(954) 294-7424	5/21/61	
Allyson Jira		1/23/96	ajira@wisdompets.com
Herby Aspinal	(916) 942-8188	3/28/34	

Record

Dữ liệu trong bảng: hàng và cột

Lợi thế của CSDL?

Name	Phone	Birthday	Order 1	Order 2
Amby Harber	(919) 557-3321	6/21/1925	Classic Burger	Cheesecake
Paco Yarranton	(614) 173-1770	5/8/1977	Handcrafted Pizza	House Salad
Cullin Parminter	(954) 294-7424	5/2/1961	Apple Pie	Garden Buffet
Allyson Jira	(315) 720-5302	1/23/1996	Mini Cheeseburgers	French Onion Soup
Herby Aspinal	(916) 942-8188	3/28/1934	Cafe Latté	Crème Brûlée

Dữ liệu trong bảng: hàng và cột

Lợi thế của CSDL?

Name	Phone	Birthday	Order 1	Order 2
Amby Harber	(919) 557-3321	6/21/1925	Classic Burger	Cheesecake
Paco Yarranton	(614) 173-1770	5/8/1977	Handcrafted Pizza	House Salad
Cullin Parminter	(954) 294-7424	5/2/1961	Apple Pie	Garden Buffet
Allyson Jira	(315) 720-5302	1/23/1996	Mini Cheeseburgers	French Onion Soup
Herby Aspinal	(916) 942-8188	3/28/1934	Cafe Latté	Crème Brûlée

- **Cơ sở dữ liệu:**
 - chứa nhiều bảng,
 - giữa các bảng có mối quan hệ

Customers

Name	Phone	Birthday
Cullin Parminter	(954) 294-7424	5/21/1961
Amby Harber	(919) 557-3321	6/21/1925
Herby Aspinal	(916) 942-8188	3/28/1934

Orders

Order
Classic Burger
Apple Pie
Cheesecake
Cafe Latte
Crème Brûlée
Garden Buffet

Dữ liệu trong bảng: hàng và cột

Lợi thế của CSDL?

Customers

CustomerID	FirstName	LastName	Phone	Birthday
4	Cullin	Parminter	(954) 294-7424	1961-05-21
19	Amby	Harber	(919) 557-3321	1925-06-21
29	Herby	Aspinal	(916) 942-8188	1934-03-28

Orders

OrderID	CustomerID	Order
7	19	Classic Burger
16	4	Apple Pie
24	19	Cheesecake
35	29	Cafe Latte
41	29	Crème Brûlée
56	4	Garden Buffet

Dữ liệu trong bảng: hàng và cột

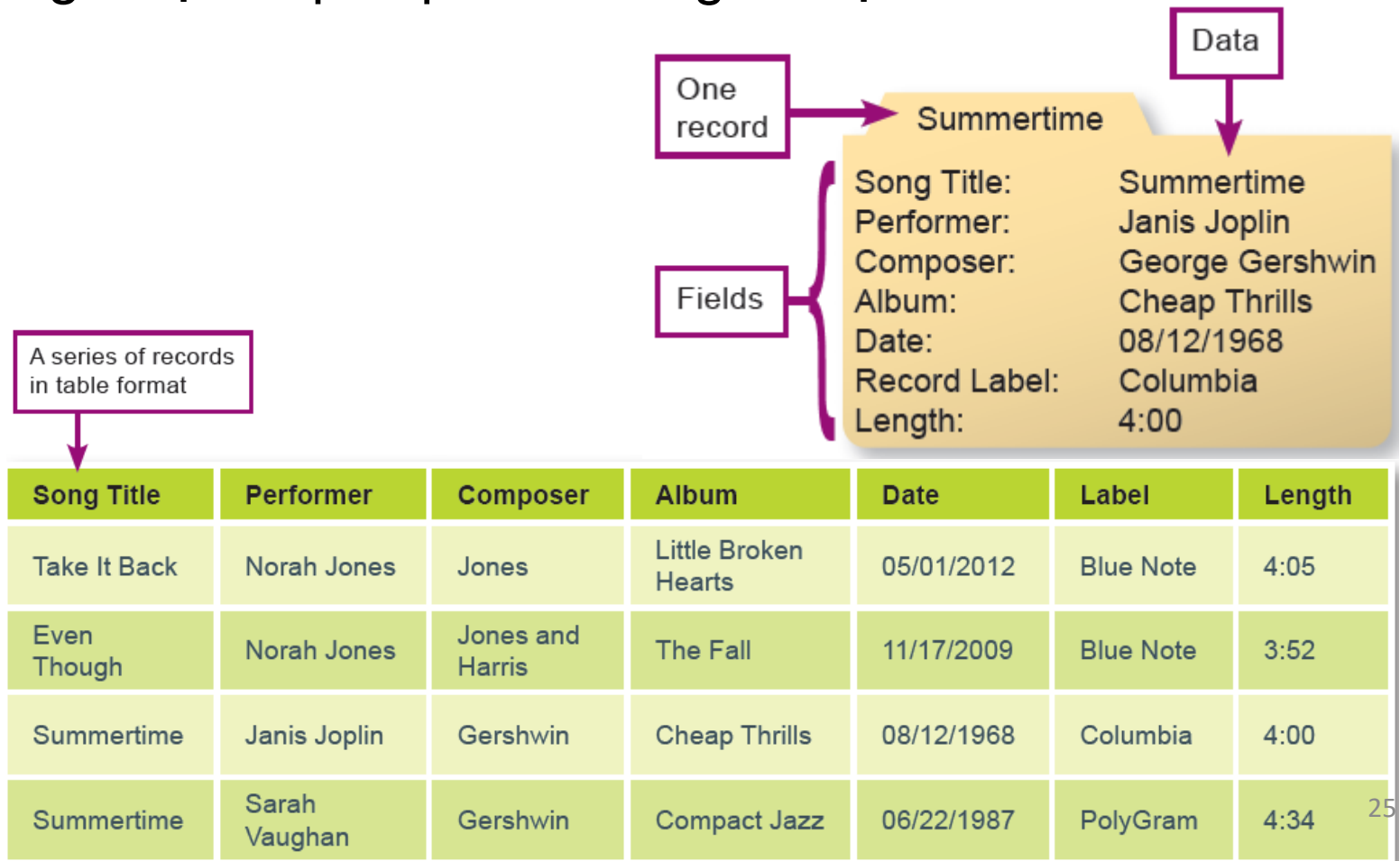
- Lợi thế của CSDL
 - Có thể đảm bảo rằng một số dữ liệu nhất định không bị thiếu
 - Có thể đảm bảo thay đổi chỉ được thực hiện nếu các thay đổi liên quan khác được thực hiện thành công

Cơ sở dữ liệu

- DB:
 - là tập hợp dữ liệu được lưu trữ trên một hoặc nhiều máy tính
 - có thể chứa bất kỳ loại dữ liệu nào: hồ sơ học sinh, danh mục thẻ của thư viện, hàng tồn kho của cửa hàng, sổ địa chỉ của cá nhân hoặc khách hàng của công ty
- Phần mềm cơ sở dữ liệu hoặc phần mềm quản lý cơ sở dữ liệu (DBMS):
 - DB trên máy tính để bàn: Microsoft Access, FileMaker Pro và LibreOffice Base
 - DB trên máy chủ: Oracle và MySQL

Cơ sở dữ liệu

- Gồm các bản ghi thường được trình bày dưới dạng một bảng được sắp xếp theo hàng và cột



Cơ sở dữ liệu

- Tìm kiếm dữ liệu: tìm các bản ghi cụ thể bằng câu truy vấn – query

- Ngôn ngữ truy vấn như SQL (Structured Query Language)

`Select * from JazzSongs where SongTitle = 'Summertime' and Date < '1990'`

- Truy vấn bằng ngôn ngữ tự nhiên

`Who performed Summertime before 1990?`

- Tìm kiếm theo từ khóa: kiểu Google search

`Summertime song performer <1990`

Cơ sở dữ liệu

DB

student_id	name	age		subject_id	name	teacher
1	Akon	17		1	Java	Mr. J
2	Bkon	18		2	C++	Miss C
3	Ckon	17		3	C#	Mr. C Hash
4	Dkon	18		4	Php	Mr. P H P

Các bảng khác

student_id	subject_id	marks
1	1	98
1	2	78
2	1	76
3	2	88

Bảng theo
hàng và cột

Tóm tắt một số khái niệm cơ bản của CSDL

Cơ sở dữ liệu quan hệ

- Quan hệ:
 - Tập các cột gồm các dữ liệu có quan hệ với nhau

[illegible]

Cơ sở dữ liệu quan hệ

- Quan hệ:
 - Tập các cột gồm các dữ liệu có quan hệ với nhau

Bảng: Customers

Customer = Entity (thực thể)

Cơ sở dữ liệu quan hệ

- Quan hệ:
 - Tập các cột gồm các dữ liệu có quan hệ với nhau

Bảng: Customers (Khách hàng)

FirstName	LastName	Email	Phone
Maggi	Domney	mdomney0@...	760-702-5469
Javier	Dawks	jdawks1@red...	860-906-1459
Aleen	Fasey	afasey2@kine...	561-410-2222
Maggi	Jenkins	tjenkins@rox...	954-294-7424
Imogen	Kabsch	ikabsch@lad...	864-326-7456
Dunc	Winny	dwinny5@kine...	706-389-4923

Customer = Entity (thực thể)

Cơ sở dữ liệu quan hệ

- Quan hệ:
 - Tập các cột gồm các dữ liệu có quan hệ với nhau

Bảng: Dishes (Các món ăn)

Name	Price	Description
French Onion Soup	\$7.00	Caramelized onion...
Mini Cheeseburgers	\$8.00	These mini cheese...
Stuffed Mushrooms	\$7.00	Large mushroom...
Garden Buffet	\$9.99	Chose from our fr...
House Salad	\$7.00	Our house salad is...
Chef's Salad	\$7.00	The chef's salad...

Dish = Entity (thực thể)

Cơ sở dữ liệu quan hệ

- Kiểu dữ liệu:

FirstName	LastName	Email	Phone
Maggi	Domney	mdomney0@...	760-702-5469
Javier	Dawks	jdawks1@red...	860-906-1459
Aleen	Fasey	afasey2@kine...	561-410-2222
Maggi	Jenkins	tjenkins@rox...	954-294-7424
Imogen	Kabsch	ikabsch@lad...	864-326-7456
Dunc	Winny	dwinny5@kine...	706-389-4923

Name	Price	Description
French Onion Soup	\$7.00	Caramelized onion...
Mini Cheeseburgers	\$8.00	These mini cheese...
Stuffed Mushrooms	\$7.00	Large mushroom...
Garden Buffet	\$9.99	Chose from our fr...
House Salad	\$7.00	Our house salad is...
Chef's Salad	\$7.00	The chef's salad...

Giá trị khóa và giá trị duy nhất

- Trùng tên?

FirstName	LastName	Phone
Taylor	Jenkins	(954) 294-7424
Cullin	Parminter	(919) 557-3321
Amby	Harber	(916) 942-8188
Allyson	Jira	(812) 301-6915
Paco	Yarranton	(785) 691-3913
Taylor	Jenkins	(202) 765-8011

Giá trị khóa và giá trị duy nhất

- Trùng tên?

CustomerID	FirstName	LastName	Phone
1	Taylor	Jenkins	(954) 294-7424
2	Cullin	Parminter	(919) 557-3321
3	Amby	Harber	(916) 942-8188
4	Allyson	Jira	(812) 301-6915
5	Paco	Yarranton	(785) 691-3913

composite key?

Giá trị khóa và giá trị duy nhất

- Khóa ngoại

OrderID	CustomerID	Order
7	19	Classic Burger
16	4	Apple Pie
24	19	Cheesecake
35	29	Cafe Latte
41	29	Crème Brûlée
56	4	Garden Buffet

CustomerID	FirstName	LastName	Phone	Birthday
19	Amby	Harber	(919) 557-3321	1925-06-21
4	Cullin	Parminter	(954) 294-7424	1961-05-21
29	Herby	Aspinal	(916) 942-8188	1934-03-28

Quan hệ

- Quan hệ một – nhiều
- Quan hệ nhiều – nhiều
- Quan hệ một – một

CustomerID	FirstName	LastName	Phone	Birthday
4	Cullin	Parminter	(954) 294-7424	1961-05-21
19	Amby	Harber	(919) 557-3321	1925-06-21
29	Herby	Aspinal	(916) 942-8188	1934-03-28

Loại
quan hệ
gì?

OrderID	CustomerID	Order
7	19	Classic Burger
16	4	Apple Pie
24	19	Cheesecake
35	29	Cafe Latte
41	29	Crème Brûlée
56	4	Garden Buffet

Một – Nhiều

Quan hệ

- Quan hệ một – nhiều
- Quan hệ nhiều – nhiều
- Quan hệ một – một

CustomerID	FirstName	LastName	...	FavoriteDish
1	Taylor	Jenkins		8
27	Yves	Dell'Abette		8
28	Culley	Cawood		12
31	Osgood	Saunter		14
33	Eloisa	Forster		10

DishID	Name	Description
8	Chef's Salad	The Chef's Salad has...
10	Classic Burger	Our Classic Burger...
14	Family Fiesta Platter	This platter is...
15	Crème Brûlée	Elegantly crafted...
16	Cheesecake	Our New York style...

Quan hệ

- Quan hệ nhiều – nhiều

Customers

CustomerID	FirstName	LastName	...	FavoriteDish
98	Iver	Palke		16
7	Cammi	Kynett		5
24	Tybie	Balme		14

CustomersDishes

CustomerID	DishID
7	5
98	16
24	14

Dishes

DishID	Name	Description	Price
5	Panko Stuffed Mushrooms	Large mushroom...	\$7.00
15	Crème Brûlée	Elegantly crafted...	\$9.00
14	Fiesta Family Platter	This platter is...	\$9.99

Nhiều – Nhiều
= 2 quan hệ
Một – Nhiều

Giao dịch và ACID

```
IF @TranCounter > 0
```

```
    SAVE TRANSACTION  
    ProcedureSave;
```

```
ELSE
```

```
    BEGIN TRANSACTION;
```

Atomicity

Consistency

Isolation

Durability



0xCODE

- **Atomicity** (nguyên tử)
- **Consistency** (nhất quán)
- **Isolation** (Cô lập)
- **Durability** (Bền vững)

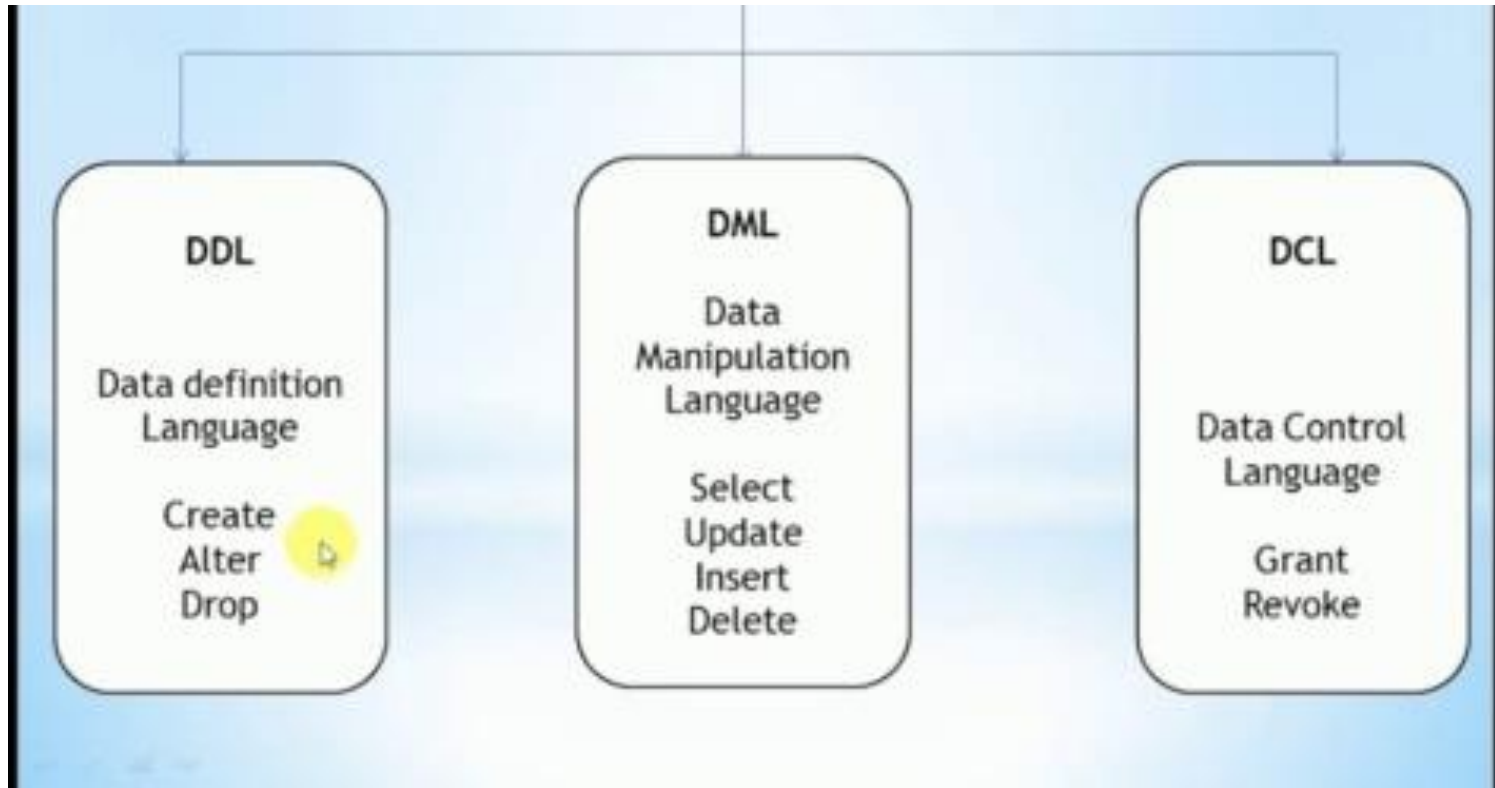
Câu lệnh SQL

- Tất cả RDBMS (hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu quan hệ) như MySQL, Oracle, MS Access, Sybase, Informix, Postgres và SQL Server đều sử dụng SQL như là ngôn ngữ cơ sở dữ liệu chuẩn.

Sử dụng để:

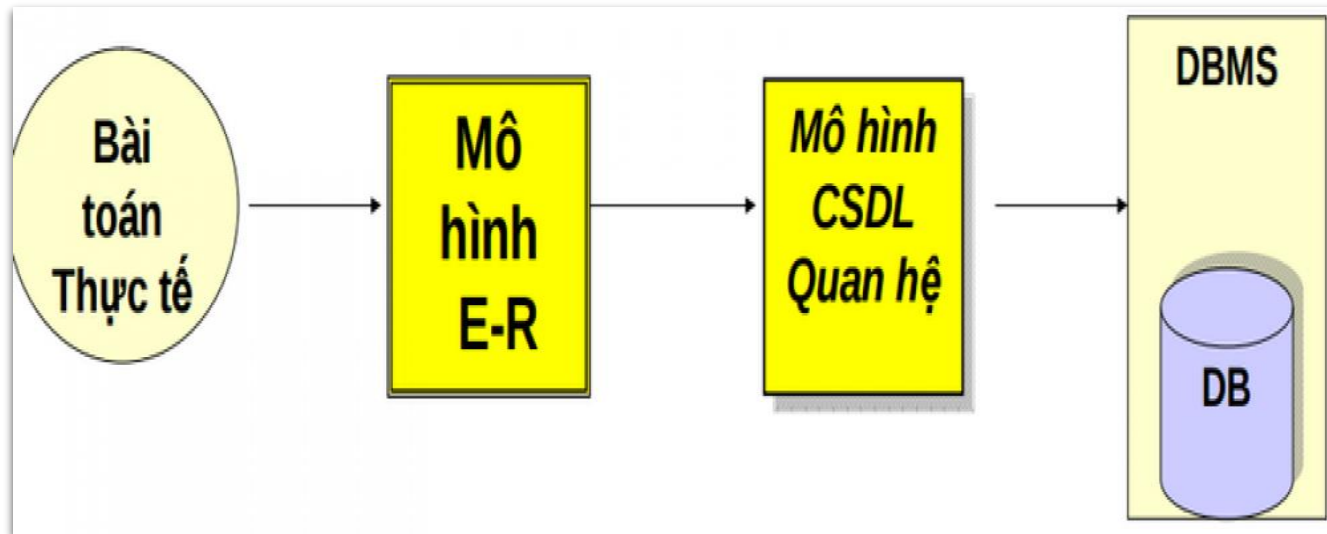
- Tạo cơ sở dữ liệu, bảng và view mới
- Để chèn các bản ghi vào trong một cơ sở dữ liệu
- Để xóa các bản ghi từ một cơ sở dữ liệu
- Để lấy dữ liệu từ một cơ sở dữ liệu

Câu lệnh SQL



```
SELECT FirstName, LastName, Birthday FROM  
Customers ORDER BY Birthday;
```

Mô hình hóa và lập kế hoạch



Mô hình quan hệ thực thể (Entity Relationship model - ER) là một mô hình được sử dụng rộng rãi trong các bản thiết kế cơ sở dữ liệu ở mức khái niệm, được xây dựng dựa trên việc nhận thức thế giới thực thông qua tập các đối tượng được gọi là các thực thể và các mối quan hệ giữa các đối tượng này

Mô hình hóa và lập kế hoạch

- CSDL cần lưu trữ những gì?
 - khách hàng
 - món ăn
 - sự kiện
 - đơn đặt hàng
 - đặt chỗ
- Ngày sinh
- Món ăn ưa thích

Mô hình hóa và lập kế hoạch

- CSDL cần lưu trữ những gì?

Customer Record

FirstName

LastName

Customers

FirstName

LastName

Mô hình hóa và lập kế hoạch

- CSDL cần lưu trữ những gì?

Customer Record

FirstName	LastName
Email	Phone
Birthday	Address
City	State

Customers

FirstName
LastName
Email
Phone
Birthday
Address
City
State

Mô hình hóa và lập kế hoạch

- CSDL cần lưu trữ những gì?

Dish Record

Name

Description

Price

Dishes

Name

Description

Price

Event Record

Name

Date

Description

Events

Name

Date

Description

Tối ưu cơ sở dữ liệu

- Quy tắc chuẩn hóa (Normalization):
 - Kỹ thuật thiết kế CSDL bằng cách tổ chức các bảng sao cho giảm bớt sự dư thừa và phụ thuộc của dữ liệu, giúp cải thiện tính toàn vẹn của dữ liệu
- Gồm các quy tắc:
 - Dạng chuẩn thứ nhất (First Normal Form - 1NF)
 - Dạng chuẩn thứ hai (Second Normal Form - 2NF)
 - Dạng chuẩn thứ ba (Third Normal Form - 3NF)
 - Dạng chuẩn Boyce-Codd (Boyce-Codd Normal Form - BCNF)
- Denormalization:
 - Là 1 kỹ thuật tối ưu thiết kế cơ sở dữ liệu quan hệ
 - Là sự đánh đổi về **tốc độ** và **tính nhất quán**

TÓM LƯỢC VỀ CSDL

Trao đổi - Hỏi đáp