TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
KHOA HỆ THỐNG THÔNG TIN

MÔN CƠ SỞ DỮ LIỆU - IT004

CHƯƠNG 4: NGÔN NGỮ SQL (Structured Query Language)

ThS. TẠ VIỆT PHƯƠNG

phuongtv@uit.edu.vn

Nội dung

I. Giới thiệu

II. Ngôn ngữ định nghĩa dữ liệu

III. Ngôn ngữ thao tác dữ liệu

IV. Ngôn ngữ truy vấn dữ liệu

I

GIỚI THIỆU

Ngôn ngữ truy vấn có cấu trúc SQL

- **Structured Query Language**
- Là ngôn ngữ chuẩn để truy vấn và thao tác trên CSDL quan hệ
- Là ngôn ngữ phi thủ tục
- Khởi nguồn của SQL là SEQUEL - *Structured English Query Language,* năm 1974*).*
- ***Các chuẩn SQL***
  - SQL-86
  - SQL-89
  - SQL-92 (SQL2)
  - SQL:1999 (SQL3); …
  - Hiện tại: SQL:2019, SQL:2023

Ngôn ngữ truy vấn có cấu trúc SQL

Bao gồm:

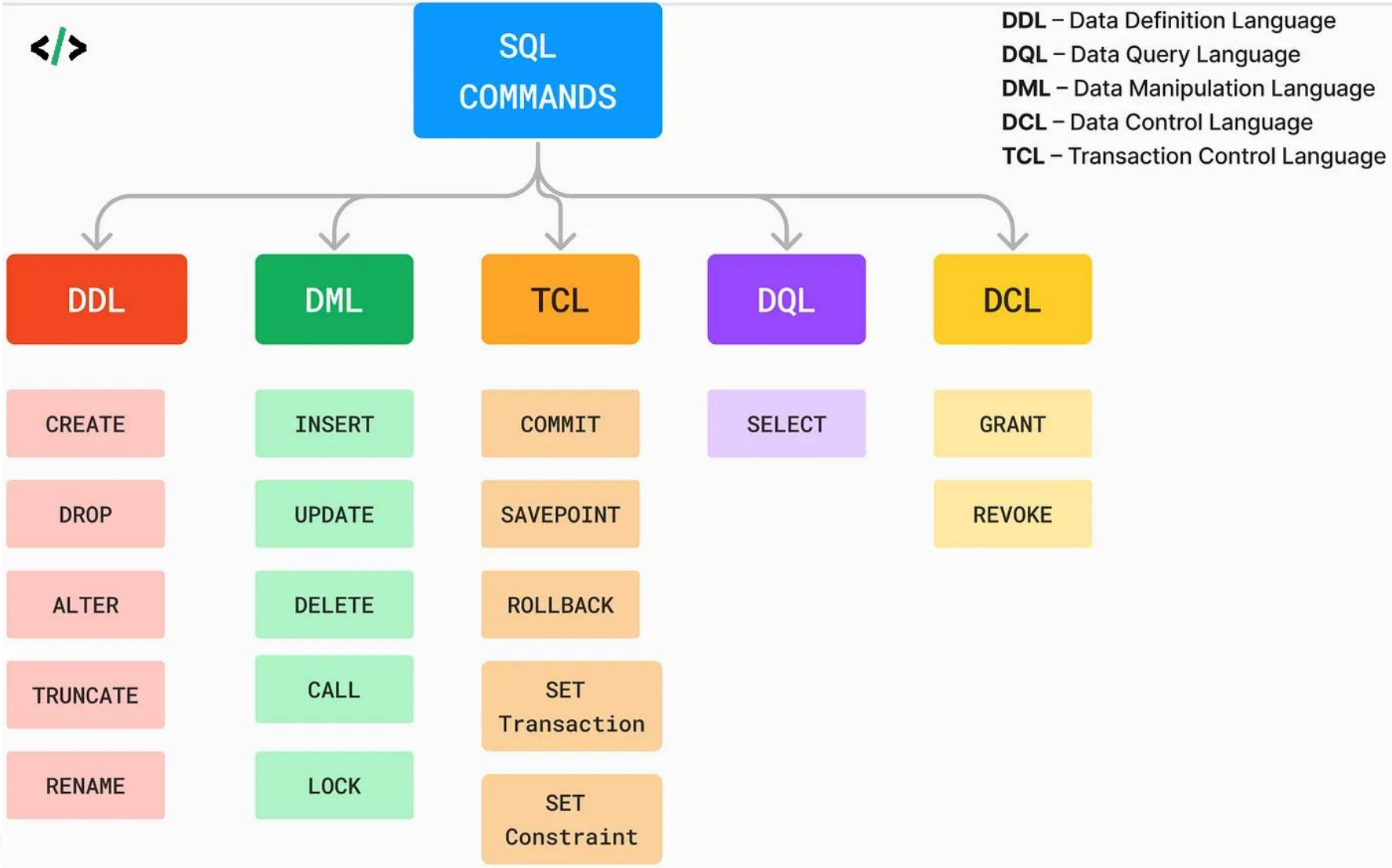
- **Ngôn ngữ định nghĩa dữ liệu** (*Data Definition Language - DDL*): cho phép khai báo, định nghĩa cấu trúc bảng, các mối quan hệ và các ràng buộc.
- **Ngôn ngữ thao tác dữ liệu** (*Data Manipulation Language - DML*): cho phép thêm, xóa, sửa dữ liệu.
- **Ngôn ngữ truy vấn dữ liệu** (*Data Query Language – DQL*): cho phép truy vấn dữ liệu.
- **Ngôn ngữ điều khiển dữ liệu** (*Data Control Language – DCL*): khai báo bảo mật thông tin, cấp quyền và thu hồi quyền khai thác trên cơ sở dữ liệu, không thay đổi cấu trúc hay nội dung dữ liệu.

Ngôn ngữ truy vấn có cấu trúc SQL

Lưu ý:

- Nhiều tài liệu và chuẩn SQL coi DQL là một phần của DML, bởi vì cả hai đều tác động trực tiếp lên dữ liệu.
- Tuy nhiên, DQL thường được tách riêng trong một số nguồn khác vì chỉ dùng để truy vấn dữ liệu, không sửa đổi nội dung cơ sở dữ liệu.
- DDL (Data Definition Language) được sử dụng để định nghĩa và quản lý cấu trúc của cơ sở dữ liệu (như bảng, chỉ mục, và ràng buộc), vì thế nó thay đổi cấu trúc cơ sở dữ liệu.
- DML (Data Manipulation Language) được sử dụng để thao tác và quản lý dữ liệu trong các bảng đã được định nghĩa. DML không thay đổi cấu trúc mà chỉ tác động đến nội dung dữ liệu

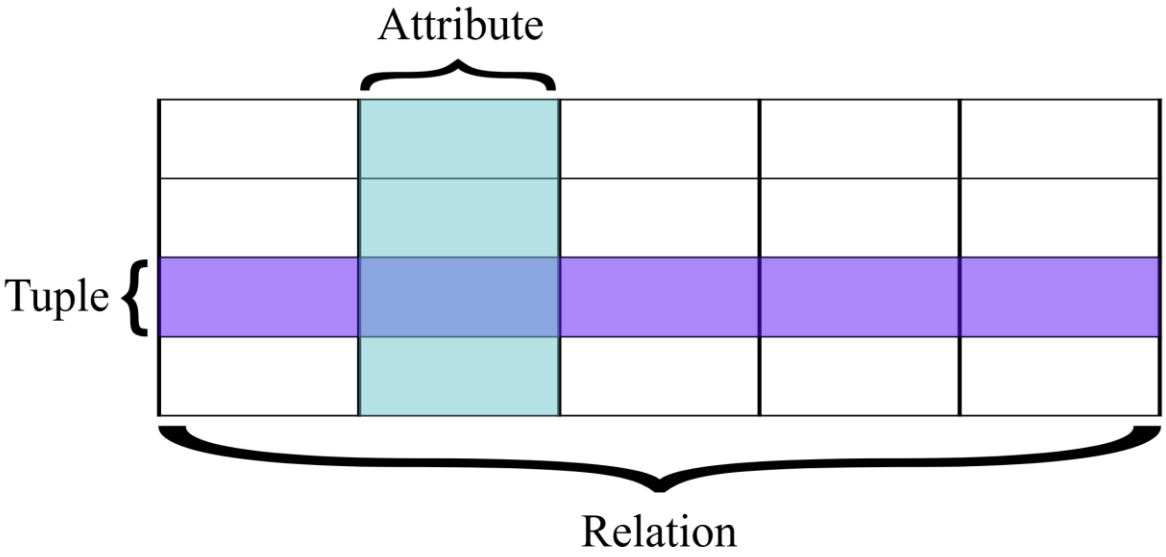
Ngôn ngữ truy vấn có cấu trúc SQL



Ngôn ngữ truy vấn có cấu trúc SQL

- SQL sử dụng các thuật ngữ tương đương với thuật ngữ về mô hình dữ liệu quan hệ như sau:

SQL	Mô hình dữ liệu quan hệ
Bảng (Table)	Quan hệ
Cột (Column)	Thuộc tính
Dòng (Row, Record)	Bộ



Ngôn ngữ truy vấn có cấu trúc SQL

- Cú pháp SQL trong bài giảng chủ yếu sẽ là cú pháp dùng trong SQL Server **(nội dung chính)**
- Sẽ có một số bổ sung, so sánh nhỏ với cấu trúc SQL và kiểu dữ liệu trong Oracle

NGÔN NGỮ ĐỊNH NGHĨA DỮ LIỆU

2. Ngôn ngữ định nghĩa dữ liệu

Data Definition Language – DDL: Là ngôn ngữ mô tả

- Lược đồ cho mỗi quan hệ
- Miền giá trị tương ứng của từng thuộc tính
- Ràng buộc toàn vẹn
- Chỉ mục trên mỗi quan hệ

Bao gồm:

- Tạo, sửa và xóa cơ sở dữ liệu
- Tạo, sửa và xóa bảng

2. Ngôn ngữ định nghĩa dữ liệu

1. Lệnh tạo CSDL(CREATE)
2. Lệnh sửa cấu trúc CSDL(ALTER)
3. Lệnh xóa CSDL (DROP)

2.1. Lệnh tạo CSDL

Cú pháp

CREATE DATABASE <tên_CSDL>;

Ví dụ: CREATE DATABASE QL_SinhVien;

Hoặc có thể thêm các tham số về tên file lưu trữ, kích thước, kích thước tối đa… (Sinh viên tìm hiểu thêm)

Sau khi tạo xong CSDL, nếu cần chỉ định CSDL mới tạo này để thao tác thì dùng cú pháp USE

USE < tên_CSDL >

Ví dụ: USE QL_SinhVien;

2.2. Lệnh sửa CSDL

Cú pháp

ALTER DATABASE <tên_CSDL>

MODIFY NAME -- Đổi tên CSDL

SET READ_ONLY / SET READ_WRITE -- Chế độ chỉ đọc / đọc–ghi

(và 1 số hành động khác liên quan đến file, kích hoạt, user…)

Ví dụ: ALTER DATABASE QL_SinhVien

MODIFY NAME = QL_SV;

Ví dụ: ALTER DATABASE QL_SinhVien

SET READ_ONLY;

2.3. Lệnh xóa CSDL

Cú pháp

DROP DATABASE <tên_CSDL>;

Ví dụ: DROP DATABASE QL_SinhVien;

Cơ sở dữ liệu đang được sử dụng hoặc kết nối không thể bị xóa. Đảm bảo rằng cơ sở dữ liệu không còn kết nối trước khi thực hiện lệnh xóa.

Để xóa nhiều CSDL cùng một lúc:

DROP DATABASE < tên_CSDL 1>, < tên_CSDL 2>, ... ;

2. Ngôn ngữ định nghĩa dữ liệu

4. Lệnh tạo bảng (CREATE)

- Cú pháp
- Một số kiểu dữ liệu

5. Lệnh sửa cấu trúc bảng (ALTER)

- Thêm thuộc tính
- Sửa kiểu dữ liệu của thuộc tính
- Xóa thuộc tính
- Thêm ràng buộc toàn vẹn
- Xóa ràng buộc toàn vẹn

6. Lệnh xóa bảng (DROP)

2.4. Lệnh tạo bảng

Cú pháp

CREATE TABLE <tên_bảng>

(

<tên_cột1> <kiểu_dữ_liệu> [NOT NULL],

<tên_cột2> <kiểu_dữ_liệu> [NOT NULL],

…

<tên_cộtn> <kiểu_dữ_liệu> [NOT NULL],

khai báo khóa chính, khóa ngoại, ràng buộc

)

2.4. Lệnh tạo bảng

Một số kiểu dữ liệu cơ bản

Kiểu dữ liệu	SQL Server
Chuỗi ký tự	varchar(n), char(n), nvarchar(n), nchar(n) varchar(max), nvarchar(max)
Số	tinyint,smallint, int, bigint, numeric(m,n), decimal(m,n) - m chữ số, n chữ số thập phân,float, real, smallmoney, money
Ngày tháng	smalldatetime, datetime
Luận lý	Bit (0-false, 1-true, NULL)

SV tham khảo thêm:
https://learn.microsoft.com/vi-vn/sql/t-sql/data-types/data-types-transact-sql?view=sql-server-ver15

Trong Oracle dùng char, varchar2 cho chuỗi ký tự; number cho số nguyên; number(p,s) cho số thực; date và timestamp cho ngày giờ

2.4. Lệnh tạo bảng

Date, Datetime, Smalldatetime, Date, Time, Datetime2

- Datetime: 1753-01-01 đến 9999-12-31 23:59:59.997
- Smalldatetime: 1900-01-01 đến 2079-06-06 23:59:59
- Date: 0001-01-01 đến 9999-12-31
- Time: 00:00:00.0000000 đến 23:59:59.9999999
- Datetime2: 0001-01-01 đến 9999-12-31 23:59:59.9999999
- Datetimeoffset: 0001-01-01 đến 9999-12-31, với múi giờ từ -14:00 đến +14:00

Trong SQL Server, lưu ngày tháng năm trước công nguyên (BC) như thế nào?

Tìm hiểu thêm.

2.4. Lệnh tạo bảng

Ví dụ:

Lược đồ CSDL quản lý bán hàng gồm có các quan hệ sau:

KHACHHANG (MAKH, HOTEN, DCHI, SODT, NGSINH, DOANHSO, NGDK, CCCD)

NHANVIEN (MANV,HOTEN, NGVL, SODT)

SANPHAM (MASP,TENSP, DVT, NUOCSX, GIA)

HOADON (SOHD, NGHD, MAKH, MANV, TRIGIA)

CTHD (SOHD,MASP,SL)

2.4. Lệnh tạo bảng

```
CREATE TABLE KHACHHANG
(
        MAKH        char(4) primary key,
        HOTEN       varchar(40),
        DCHI        varchar(50),
        SODT        varchar(20),
        NGSINH      smalldatetime,
        DOANHSO     money,
        NGDK        smalldatetime,
        CCCD        char(12)
)
```

2.4. Lệnh tạo bảng

```
CREATE TABLE CTHD
(
        SOHD    int foreign key references HOADON(SOHD),
        MASP    char(4) foreign key  references SANPHAM(MASP),
        SL int,
        constraint PK_CTHD  primary key (SOHD, MASP)
)
```

SQL Server cho phép viết gọn, có thể khai báo khóa ngoại references ở bước CREATE TABLE, nhưng chuẩn SQL và các DBMS khác yêu cầu dùng CONSTRAINT ở mức bảng.

```
CREATE TABLE CTHD
(
        SOHD    int,
        MASP    char(4),
        SL int,
        constraint PK_CTHD  primary key (SOHD, MASP),
        constraint FK_CT_HD foreign key (SOHD) references HOADON(SOHD),
        constraint FK_CT_SP foreign key (MASP) references SANPHAM(MASP)
)
```

2.4. Lệnh tạo bảng (bổ sung)

- IDENTITY là thuộc tính của cột trong bảng. Mỗi bảng chỉ có một cột IDENTITY.
- Dùng để tạo giá trị tự động tăng dần khi thêm bản ghi mới.
- Thường áp dụng cho khóa chính (Primary Key).
- Cú pháp: IDENTITY(seed, increment) trong đó seed là Giá trị bắt đầu, increment: Bước nhảy mỗi lần thêm bản ghi.
- Ví dụ:

```
CREATE TABLE NhanVien (
    MaNV INT IDENTITY(1,1) PRIMARY KEY, -- Bắt đầu từ 1, mỗi lần tăng +1
    TenNV NVARCHAR(50)
);
```

- Thêm bản ghi mà không cần nhập MaNV: SQL Server sẽ tự sinh giá trị 1, 2, 3, ...

2.5. Lệnh sửa cấu trúc bảng

- **Thêm thuộc tính**

ALTER TABLE tênbảng ADD têncột kiểudữliệu

–Ví dụ: thêm cột Ghi_chu vào bảng khách hàng

ALTER TABLE KHACHHANG ADD GHI_CHU varchar(20)

- **Sửa kiểu dữ liệu thuộc tính**

ALTER TABLE tênbảng ALTER COLUMN têncột kiểudữliệu_mới

- **Lưu ý:**

Không phải sửa bất kỳ kiểu dữ liệu nào cũng được: độ dài dữ liệu, dữ liệu hiện có…

Lỗi: String or binary data would be truncated in table '…….', column '…..'. Truncated value: ''.

2.5. Lệnh sửa cấu trúc bảng

- **Ví dụ**: Sửa Cột Ghi_chu thành kiểu dữ liệu varchar(50)
  ALTER TABLE KHACHHANG ALTER COLUMN GHI_CHU varchar(50)
- Nếu sửa kiểu dữ liệu của cột Ghi_chu thành varchar(5), mà trước đó đã nhập giá trị cho cột Ghi_chu có độ dài hơn 5 ký tự thì không được phép.
- Hoặc sửa từ kiểu chuỗi ký tự sang kiểu số, …
- Cần phải kiểm tra dữ liệu hiện có

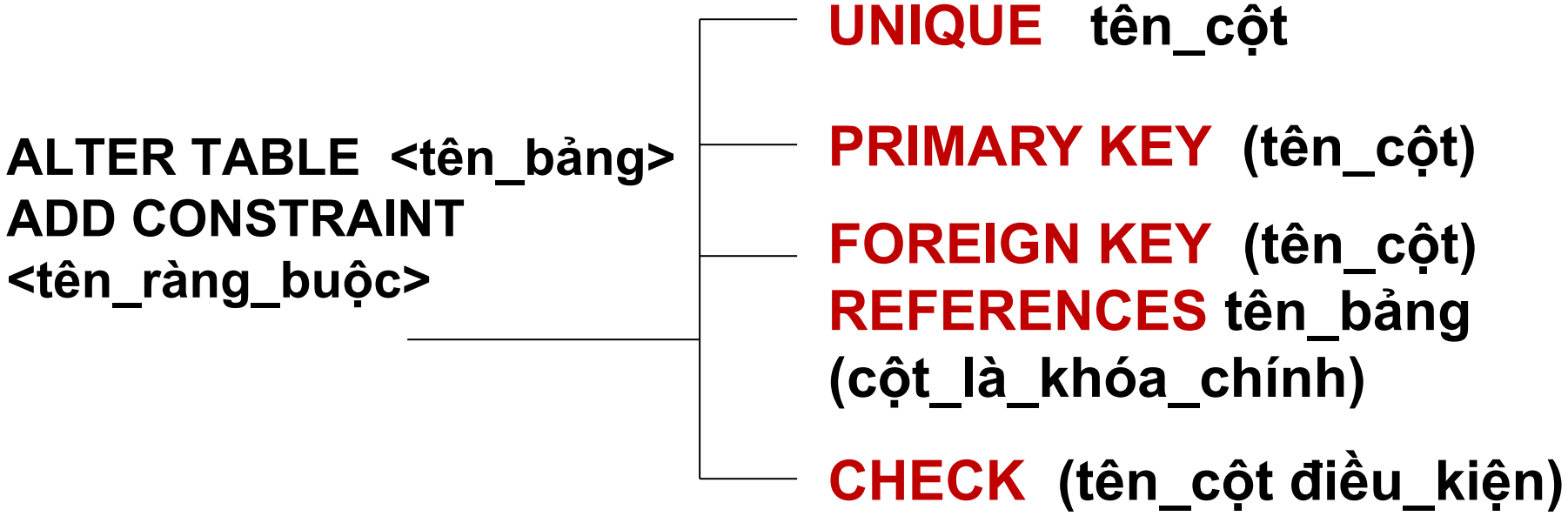
❖ **Xóa thuộc tính**

ALTER TABLE tên_bảng DROP COLUMN tên_cột

- Ví dụ: xóa cột Ghi_chu trong bảng KHACHHANG
  ALTER TABLE KHACHHANG DROP COLUMN Ghi_chu

2.5. Lệnh sửa cấu trúc bảng

- Thêm ràng buộc toàn vẹn:



2.5. Lệnh sửa cấu trúc bảng

- **Ràng buộc toàn vẹn trong SQL được chia làm 2 loại chính:**
  - **Loại đơn giản:** Sử dụng **Constraint** để mô tả
  - **Loại phức tạp:** Sử dụng **Trigger để** thực hiện
- Có thể khai báo RBTV ở mức cột hoặc mức bảng

2.5. Lệnh sửa cấu trúc bảng

- **Các loại RBTV đơn giản:**
  - Kiểm tra duy nhất: Primary Key, Unique
  - Kiểm tra dữ liệu được rỗng/khác rỗng: NULL/NOT NULL
  - Kiểm tra tồn tại (ràng buộc khóa ngoại): Foreign Key … References…
  - Kiểm tra miền giá trị: Check, Default (Tạo giá trị mặc định)

2.5. Lệnh sửa cấu trúc bảng

- **Ví dụ**
  - ALTER TABLE **NHANVIEN ADD CONSTRAINT** PK_NV **PRIMARY KEY** (MANV)
  - ALTER TABLE **CTHD ADD CONSTRAINT** FK_CT_SP FOREIGN KEY (MASP) REFERENCES SANPHAM(MASP)
  - ALTER TABLE SANPHAM ADD CONSTRAINT CK_GIA CHECK (GIA >=500)
  - ALTER TABLE KHACHHANG ADD CONSTRAINT UQ_KH UNIQUE (CCCD)

2.5. Lệnh sửa cấu trúc bảng

- **Ví dụ**
  - ALTER TABLE CTHD ADD CONSTRAINT CK_SL CHECK (SL BETWEEN 1 AND 100);
  - ALTER TABLE SANPHAM ADD CONSTRAINT UQ_TenSP UNIQUE (TenSP);
  - ALTER TABLE KHACHHANG ADD DEFAULT 0 FOR DoanhSo;
  - ALTER TABLE KHACHHANG ADD CONSTRAINT DF_DoanhSo DEFAULT 0 FOR DoanhSo;

2.5. Lệnh sửa cấu trúc bảng

Xóa ràng buộc toàn vẹn

ALTER TABLE tên_bảng DROP CONSTRAINT tên_ràng_buộc

– **Ví dụ**:

- ALTER TABLE CTHD DROP CONSTRAINT FK_CT_SP
- ALTER TABLE SANPHAM DROP CONSTRAINT CK_GIA

- **Lưu ý**: đối với ràng buộc khóa chính, muốn xóa ràng buộc này phải xóa hết các ràng buộc khóa ngoại tham chiếu tới nó

2.5. Lệnh sửa cấu trúc bảng

Các nguyên tắc chung:

- Một constraint luôn gắn với một bảng.
- Nếu không đặt tên thì hệ thống sẽ tự động phát sinh tên cho constraint.
- Có thể tạo constraint:
  - Cùng với thời điểm tạo bảng.
  - Sau khi đã tạo bảng xong (dùng câu lệnh Alter).
- Có thể khai báo constraint ở mức cột hoặc mức bảng.
- Có thể xem các constraint hiện có trong database.

2.5. Lệnh sửa cấu trúc bảng

Cách viết Constraint: Định nghĩa ràng buộc ngay sau kiểu dữ liệu

```
CREATE TABLE GHISO
(
    MACN char(5) PRIMARY KEY,
    HOTEN varchar(50) NOT NULL,
    SDT varchar(20) UNIQUE,
    SOTIEN money DEFAULT 0
)
```

Lưu ý: Nên dùng với PRIMARY KEY, NOT NULL, UNIQUE, DEFAULT.

2.5. Lệnh sửa cấu trúc bảng

Cách viết Constraint: Định nghĩa ràng buộc ngay tại dòng cuối cùng của lệnh tạo bảng.

```
CREATE TABLE GHISO
(
    MACN char(5),
    HOTEN varchar(50),
    SDT varchar(20),
    SOTIEN Money
    CONSTRAINT PK_GS PRIMARY KEY(MACN)
)
```

Lưu ý: Nên dùng với với Primary Key (Khóa chính có nhiều thuộc tính)

Có thể viết tắt: Primary key(MACN)

2.5. Lệnh sửa cấu trúc bảng

Cách viết Constraint: Thêm ràng buộc sau khi tạo bảng

- ALTER TABLE **NHANVIEN ADD CONSTRAINT** PK_NV **PRIMARY KEY** (MANV)
- ALTER TABLE **CTHD ADD CONSTRAINT** FK_CT_SP **FOREIGN KEY** (MASP) **REFERENCES** SANPHAM(MASP)

Lưu ý: Nên dùng với Foreign Key, Check

Khóa ngoại ở bảng nào thì sửa bảng đó

2.6. Lệnh xóa bảng (DROP)

- **Cú pháp**

  DROP TABLE tên_bảng

- **Ví dụ**: xóa bảng KHACHHANG.

  DROP TABLE KHACHHANG

- **Lưu ý**: khi muốn xóa một bảng phải **xóa tất cả những khóa ngoại tham chiếu tới bảng đó trước**.

2.4 Sửa tên bảng

Bằng cách nào?

2.4 Sửa tên bảng

- Sử dụng ALTER TABLE ... RENAME TO
  - Cú pháp: ALTER TABLE old_table_name RENAME TO new_table_name;
  - Ví dụ: ALTER TABLE Employees RENAME TO Staff;
  - Lưu ý: chỉ có **Oracle, PostgreSQL, SQLite và 1 số DBMS khác** hỗ trợ
- Sử Dụng sp_rename **(SQL Server)**
  - Cú pháp: EXEC sp_rename 'old_table_name', 'new_table_name';
  - Ví dụ: EXEC sp_rename 'Employees', 'Staff';
  - sp_rename là một thủ tục hệ thống (stored procedure) trong SQL Server cho phép đổi tên các đối tượng trong cơ sở dữ liệu, bao gồm bảng, cột, chỉ mục và các đối tượng khác

2.5. Xóa dữ liệu nhanh (bổ sung)

Lệnh TRUNCATE TABLE

- Dùng để xóa toàn bộ dữ liệu trong bảng.
- Nhanh hơn DELETE vì không ghi log chi tiết từng dòng. Chỉ ghi log việc giải phóng trang dữ liệu.
- Không thể dùng với bảng có FOREIGN KEY ràng buộc từ bảng khác.
- Ví dụ: TRUNCATE TABLE NhanVien;
- TRUNCATE TABLE sẽ tự động reset IDENTITY về seed
- Không kích hoạt Trigger.
- Thường dùng khi muốn dọn sạch dữ liệu test nhanh chóng.

NGÔN NGỮ THAO TÁC DỮ LIỆU

3. Ngôn ngữ thao tác dữ liệu

- Là ngôn ngữ cho phép thao tác trên dữ liệu của bảng

- **Gồm các lệnh:**
  1. Lệnh thêm dữ liệu **(INSERT**)
  2. Lệnh sửa dữ liệu (**UPDATE**)
  3. Lệnh xóa dữ liệu (**DELETE**)

3.1. Lệnh Insert

- **Cú pháp**
  - **Thêm 1 dòng dữ liệu vào bảng:**
    - INSERT INTO tên_bảng (cột1,…,cột n) VALUES (giá_trị_1,…., giá_trị_n)
    - INSERT INTO tên_bảng VALUES (giá_trị_1, giá_trị_2,…, giá_trị_n)
  - **Thêm nhiều dòng dữ liệu vào bảng (thêm dữ liệu từ 1 bảng đã có)**
    - SELECT * INTO tên-bảng-mới FROM tên-bảng-có-sẵn
    - INSERT INTO tên-bảng-tạo-trước SELECT * FROM tên-bảng-có-sẵn

3.1. Lệnh Insert

- **Ví dụ:**
  - INSERT INTO SANPHAM VALUES('BC01','But chi', 'cay', 'Singapore', 3000)
  - INSERT INTO SANPHAM (masp,tensp,dvt,nuocsx,gia) VALUES ('BC01','But chi','cay','Singapore',3000)

Chú ý: Chuỗi phải có dấu nháy đơn ‘ ’
Nếu chuỗi là Unicode thì cần prefix N
Ví dụ: INSERT INTO SANPHAM
VALUES('BC01', N'Bút chì', N'cây', N'Singapore', 3000);

3.1. Lệnh Insert

- **Ví dụ của select…into**
  - SELECT * INTO SANPHAM_NEW FROM SANPHAM
  - SELECT * INTO SANPHAM_NEW FROM SANPHAM WHERE điều-kiện
  - INSERT INTO SANPHAM_Sing SELECT * FROM SANPHAM WHERE NuocSX= ‘Singapore’

    -- (Bảng SANPHAM_Sing phải được tạo trước)

- **Ví dụ của insert into….select….**
  - INSERT INTO SANPHAM_COPY SELECT * FROM SANPHAM
  - INSERT INTO SANPHAM_COPY SELECT * FROM SANPHAM WHERE điều-kiện

3.1. Lệnh Insert

- **Một số lưu ý:**
  - Thứ tự các cột phải tương ứng với thứ tự các giá trị
  - Có thể thêm giá trị NULL ở những thuộc tính không là khóa chính và không là NOT NULL
  - Câu lệnh INSERT sẽ gặp lỗi khi vi phạm RBTV:
    - Khóa chính
    - Khóa ngoại
    - NOT NULL - các thuộc tính có ràng buộc NOT NULL bắt buộc phải có giá trị

3.2. Lệnh Update

- **Cú pháp**

  UPDATE tên_bảng

  SET cột_1 = giá_trị_1, cột_2 = giá_trị_2 ….

  [WHERE điều_kiện]

- **Ví dụ**: Tăng giá 10% đối với những sản phẩm do “VietNam” sản xuất

```
UPDATE  SANPHAM
SET Gia = Gia*1.1
WHERE  Nuocsx=‘VietNam’
```

3.2. Lệnh Update

- **Lưu ý khi dùng câu lệnh Update:**

- Những dòng thỏa điều kiện tại mệnh đề WHERE sẽ được cập nhật giá trị mới
- Nếu không chỉ định điều kiện ở mệnh đề WHERE, tất cả các giá trị của thuộc tính đó đều sẽ bị cập nhật
- Lệnh **UPDATE** có thể gây vi phạm RBTV khóa ngoại: không cho sửa

3.3. Lệnh Delete

- **Cú pháp**

  DELETE FROM tên_bảng [WHERE điều_kiện]

- **Ví dụ:**
  - **Xóa toàn bộ nhân viên**

    ```
    DELETE  FROM  NHANVIEN
    ```

  - **Xóa những sản phẩm do Trung Quốc sản xuất có giá thấp hơn 10000**

    ```
    DELETE FROM SANPHAM
    WHERE (Gia <10000) AND (Nuocsx='Trung Quoc')
    ```

3.3. Lệnh Delete

❖ **Lưu ý khi sử dụng lệnh DELETE:**

- Những dòng thỏa điều kiện tại mệnh đề WHERE sẽ bị xóa đi
- Nếu không chỉ định điều kiện ở mệnh đề WHERE, tất cả các dòng sẽ bị xóa. **Luôn cẩn trọng khi thiếu WHERE.**
- Lệnh DELETE có thể gây vi phạm RBTV khóa ngoại: không cho xóa

3.4. Cascade (Bổ sung)

- CASCADE là một **tùy chọn** trong SQL được sử dụng trong các câu lệnh FOREIGN KEY hoặc ON DELETE và ON UPDATE để đảm bảo tính toàn vẹn tham chiếu (referential integrity) giữa các bảng có quan hệ với nhau khi thực hiện các thao tác xóa hoặc cập nhật dữ liệu. CASCADE cho phép tự động thực hiện các thay đổi trên các bảng liên quan khi dữ liệu ở bảng chính thay đổi.
- Tác dụng:
  - Duy trì tính toàn vẹn dữ liệu
  - Tự động hóa quản lý dữ liệu
  - Tránh "orphan records" (bản ghi mồ côi)
  - Đảm bảo ràng buộc tham chiếu

3.4. Cascade (Bổ sung)

ON DELETE CASCADE: Khi một dòng trong bảng chính bị xóa, tất cả các dòng trong bảng phụ liên quan đến nó cũng sẽ bị xóa tự động. Ví dụ: Nếu một phòng ban trong bảng Department bị xóa, tất cả nhân viên thuộc phòng ban đó trong bảng Employee cũng sẽ bị xóa.

```
CREATE TABLE Department (
    DeptID INT PRIMARY KEY,
    DeptName VARCHAR(100)
);
CREATE TABLE Employee (
    EmpID INT PRIMARY KEY,
    EmpName VARCHAR(100),
    DeptID INT,
    FOREIGN KEY (DeptID) REFERENCES Department(DeptID) ON DELETE
CASCADE
);
```

3.4. Cascade (Bổ sung)

ON UPDATE CASCADE: Khi một giá trị trong bảng chính được cập nhật (chẳng hạn khóa chính), tất cả các giá trị tương ứng trong bảng phụ cũng được cập nhật theo.

```
CREATE TABLE Employee (
    EmpID INT PRIMARY KEY,
    EmpName VARCHAR(100),
    DeptID INT,
    FOREIGN KEY (DeptID) REFERENCES Department(DeptID) ON
UPDATE CASCADE
);
```

Khi DeptID trong bảng Department được cập nhật, các giá trị DeptID tương ứng trong bảng Employee cũng sẽ tự động được cập nhật theo.

3.4. Cascade (Bổ sung)

DROP TABLE ... CASCADE: Khi xóa một bảng với CASCADE, các bảng hoặc đối tượng liên quan đến bảng đó (ví dụ: bảng phụ thuộc, khóa ngoại, chỉ mục, khung nhìn) cũng sẽ được xóa theo, tránh lỗi xóa bị chặn do các ràng buộc.

Cú pháp: DROP TABLE table_name CASCADE;

Đây là cú pháp của Oracle/PostgreSQL, còn SQL Server không hỗ trợ trực tiếp, vẫn phải xóa thủ công FK.

Bài tập tại lớp

- Cho lược đồ CSDL sau:
- SINHVIEN(MaSV,Hoten,GT,Ngaysinh,CCCD,MaKhoa)
- KHOA (MaKhoa,TenKhoa,SoluongGV,SoluongSV)
- HOADONHOCPHI(MAHDHP,MASV,SOTIEN)

- Yêu cầu:
- 1. Sử dụng ngôn ngữ SQL để tạo bảng cho các quan hệ trên
- 2. Tạo ràng buộc khóa chính, khóa ngoại cho các bảng trên
- 3. Trong bảng SINHVIEN tạo ràng buộc kiểm tra CCCD là duy nhất
- 4. Giảm 10% học phí cho sinh viên do tình hình dịch COVID-19
- 5. Sửa ngày sinh của SV có mã ‘2412001’ sang 24/12/2003

IV

NGÔN NGỮ TRUY VẤN DỮ LIỆU

4. Ngôn ngữ truy vấn dữ liệu

- Là ngôn ngữ chuẩn, có cấu trúc dùng để truy vấn và thao tác trên CSDL quan hệ.
- Câu truy vấn tổng quát:

SELECT [DISTINCT] danh_sách_cột | hàm

FROM danh sách các quan hệ (hay bảng, table)

[WHERE điều_kiện]

[GROUP BY danh_sách_cột_gom_nhóm]

[HAVING điều_kiện_trên_nhóm]

[ORDER BY cột1 ASC | DESC, cột2 ASC | DESC,…]

4. Ngôn ngữ truy vấn dữ liệu

Thứ tự viết câu truy vấn là cố định, **KHÔNG** đổi được

1. SELECT: Chọn các cột hoặc biểu thức để hiển thị trong kết quả.
2. FROM: Xác định các bảng (quan hệ) được sử dụng trong truy vấn.
3. WHERE: Lọc các bản ghi (bộ) thỏa mãn điều kiện.
4. GROUP BY: Gom nhóm các bản ghi theo các cột được chỉ định.
5. HAVING: Lọc các nhóm thỏa mãn điều kiện.
6. ORDER BY: Sắp xếp kết quả theo các cột được chỉ định.
7. ~~LIMIT~~ hoặc FETCH: Giới hạn số lượng hàng được trả về. (Chú ý: LIMIT **KHÔNG** có trong SQL Server)

4. Ngôn ngữ truy vấn dữ liệu

Thứ tự thực hiện câu truy vấn (Execution)

1. FROM: Lấy dữ liệu từ bảng và xử lý JOIN, APPLY, UNION nếu có.
2. WHERE: Lọc các bản ghi (bộ) thỏa mãn điều kiện.
3. GROUP BY: Gom nhóm các bản ghi theo các cột được chỉ định.
4. HAVING: Lọc các nhóm thỏa mãn điều kiện sau khi GROUP BY
5. SELECT: Chọn các cột hoặc biểu thức để hiển thị trong kết quả.
6. ORDER BY: Sắp xếp kết quả theo các cột được chỉ định.
7. ~~LIMIT~~ hoặc FETCH: Giới hạn số lượng hàng được trả về. (Chú ý: LIMIT **KHÔNG** có trong SQL Server, có ở MySQL)

4. Ngôn ngữ truy vấn dữ liệu

Liên hệ giữa đại số quan hệ (ĐSQH) và SQL:

Một số phép toán tương đương:

- Phép chọn σ tương đương với WHERE trong SQL (có 1 chút khác biệt)
- Phép chiếu π tương đương với việc chỉ định các cột trong mệnh đề SELECT (có 1 chút khác biệt)
- Phép hợp ∪ tương đương với UNION trong SQL.
- Phép giao ∩ tương đương với INTERSECT trong SQL.
- Phép hiệu − tương đương với EXCEPT trong SQL (hoặc MINUS trong Oracle).
- Phép kết (Join) trong đại số quan hệ có thể được biểu diễn bằng nhiều loại kết hợp trong SQL như INNER JOIN, LEFT JOIN, RIGHT JOIN, FULL JOIN.

4. Ngôn ngữ truy vấn dữ liệu

Liên hệ giữa đại số quan hệ (ĐSQH) và SQL:

SQL sẽ có 1 số điểm khác với ĐSQH:

- **Phép chọn và WHERE:** SQL có thể sử dụng các toán tử phức tạp, phép tính toán, hàm và biểu thức hơn so với đại số quan hệ.
- **Phép chia:** SQL Không có phép chia trực tiếp. Phải sử dụng NOT EXISTS hoặc các truy vấn con để mô phỏng phép chia.
- **Từ khóa DISTINCT**: được sử dụng trong SQL để loại các dòng trùng lắp sau khi thực hiện phép chiếu (SELECT). Khác với ĐSQH phép chiếu tự động loại bỏ các bộ trùng lặp, trong SQL phải dùng từ khóa DISTINCT.
- …

4. Ngôn ngữ truy vấn dữ liệu

Một số từ khóa đi ngay sau SELECT:

- DISTINCT: nhằm loại bỏ các hàng trùng lặp trong kết quả. Nếu một truy vấn không có từ khóa DISTINCT, SQL sẽ trả về tất cả các hàng, bao gồm cả các hàng trùng lặp. Khi thêm từ khóa DISTINCT, SQL sẽ loại bỏ các bản ghi trùng lặp và chỉ trả về các hàng duy nhất.
- ALL: nhằm trả về tất cả các hàng, bao gồm cả các hàng trùng lặp, là hành vi mặc định của SQL khi không có DISTINCT.
- TOP: Giới hạn số lượng hàng trả về (SQL Server)

Cú pháp: SELECT TOP (n) [PERCENT] column1, column2
FROM table_name;

Ví dụ: SELECT TOP (5) * FROM Employees;

SQL Server dùng TOP, Oracle dùng ROWNUM hoặc FETCH.

4. Ngôn ngữ truy vấn dữ liệu

- TOP WITH TIES: để bao gồm cả các bản ghi có giá trị bằng với bản ghi cuối cùng trong tập hợp được chọn.

Ví dụ:

```
SELECT TOP 3 WITH TIES * FROM NhanVien
ORDER BY Luong DESC;
```

(Lấy ra 3 nhân viên có lương cao nhất, cộng thêm các nhân viên có lương bằng với nhân viên thứ 3)

- SELECT * FROM TenBang: Truy xuất **tất cả các cột** của tất cả các dòng từ một bảng hoặc kết quả của một truy vấn.

Ví dụ: SELECT * FROM NhanVien

Lấy tất cả thông tin (thuộc tính) của các nhân viên

4.1. Truy vấn cơ bản

- SELECT 1: thường được sử dụng để kiểm tra điều kiện hoặc thực hiện các truy vấn lồng nhau. Trả về một hàng với giá trị 1. Hoặc dùng trong truy vấn con với EXISTS hoặc NOT EXISTS để **kiểm tra xem một điều kiện có tồn tại hay không** (sẽ đề cập ở phần bài học sau)

```
SELECT 1
FROM NHANVIEN
WHERE EXISTS (SELECT * FROM PHANCONG
                    WHERE PHANCONG.MaNV = NHANVIEN.MaNV );
```

4.1. Truy vấn cơ bản

SELECT TOP và LIMIT đều có chức năng giới hạn số lượng bản ghi trả về, nhưng có cú pháp và DBMS hỗ trợ khác nhau.

SELECT TOP: Chủ yếu được hỗ trợ bởi Microsoft SQL Server và MS Access.

LIMIT: Chủ yếu được hỗ trợ bởi MySQL, PostgreSQL, và SQLite

4. Ngôn ngữ truy vấn dữ liệu

- Toán tử so sánh:
  - =,>,<,>=,<=,<>
  - BETWEEN
  - IS NULL, IS NOT NULL
  - LIKE (%,_): % đại diện nhiều ký tự, _ đại diện 1 ký tự
  - IN, NOT IN
  - EXISTS, NOT EXISTS
  - SOME, ALL, ANY
- Toán tử logic: AND, OR.
- Các phép toán: +, - ,* (×) , / (÷)
- Các hàm xử lý ngày (DAY( )), tháng (MONTH( )), năm (YEAR( ))

4. Ngôn ngữ truy vấn dữ liệu

Hàm hệ thống trong SQL là những hàm được tích hợp sẵn trong hệ quản trị cơ sở dữ liệu (DBMS) để thực hiện các tác vụ cụ thể, hỗ trợ việc quản lý và thao tác dữ liệu. Trong các DBMS khác nhau thì các hàm có thể sẽ khác nhau.

- Xử lý chuỗi: Thao tác trên chuỗi ký tự như cắt chuỗi, nối chuỗi, thay thế ký tự, chuyển đổi chữ hoa chữ thường,...
- Xử lý số: Thực hiện các phép toán số học, làm tròn số, tính giá trị tuyệt đối,...
- Xử lý ngày tháng: Thao tác trên dữ liệu ngày tháng như lấy ngày, tháng, năm, tính khoảng cách giữa hai ngày,...
- Chuyển đổi kiểu dữ liệu: Chuyển đổi dữ liệu từ kiểu này sang kiểu khác.
- Xử lý thông tin hệ thống: Lấy thông tin về người dùng, phiên làm việc, cơ sở dữ liệu,...
- Khác: Thực hiện các tác vụ như mã hóa dữ liệu, tạo số ngẫu nhiên,...

4. Ngôn ngữ truy vấn dữ liệu

Các hàm xử lý chuỗi:

SUBSTRING( ): trích xuất một chuỗi con từ chuỗi ban đầu, bắt đầu từ vị trí được chỉ định và có độ dài bằng số ký tự được chỉ định

LEFT( ): Trích xuất một chuỗi con từ bên trái của chuỗi ban đầu, với độ dài bằng số ký tự được chỉ định.

RIGHT( ): Trích xuất một chuỗi con từ bên phải của chuỗi ban đầu, với độ dài bằng số ký tự được chỉ định

UPPER( ): Chuyển đổi tất cả các ký tự trong chuỗi thành chữ hoa

LOWER ( ): Chuyển đổi tất cả các ký tự trong chuỗi thành chữ thường

REPLACE( ): Thay thế tất cả các lần xuất hiện của chuỗi cũ trong chuỗi ban đầu bằng chuỗi mới.

CONCAT( ): Nối các chuỗi lại với nhau.

…

4. Ngôn ngữ truy vấn dữ liệu

Các hàm xử lý chuỗi:

LEN() / LENGTH(): Trả về độ dài của chuỗi (số lượng ký tự).

TRIM(): Loại bỏ khoảng trắng ở đầu và cuối chuỗi.

LTRIM(): Loại bỏ khoảng trắng ở đầu chuỗi.

RTRIM(): Loại bỏ khoảng trắng ở cuối chuỗi.

POSITION(): Tìm vị trí đầu tiên của chuỗi con trong chuỗi.

SUBSTR(): Tương tự như SUBSTRING, trích xuất chuỗi con từ chuỗi ban đầu. Oracle/MySQL: SUBSTR

LPAD(): Thêm ký tự đệm vào bên trái chuỗi cho đến khi đạt độ dài mong muốn.

RPAD(): Thêm ký tự đệm vào bên phải chuỗi cho đến khi đạt độ dài mong muốn.

4. Ngôn ngữ truy vấn dữ liệu

Các hàm xử lý số:

ABS(số): Trả về giá trị tuyệt đối của một số.

SQRT(số): Trả về căn bậc hai của một số.

ROUND(số, số_chữ_số_thập_phân): Làm tròn một số đến số chữ số thập phân được chỉ định.

SIGN(số): Trả về dấu của một số (-1 nếu âm, 0 nếu bằng 0, 1 nếu dương).

POWER(số, số_mũ): Trả về số lũy thừa của một số.

CEIL(số): Làm tròn một số lên đến số nguyên gần nhất.

FLOOR(số): Làm tròn một số xuống đến số nguyên gần nhất.

MOD(số1, số2): Trả về phần dư của phép chia số1 cho số2.

4. Ngôn ngữ truy vấn dữ liệu

Các hàm xử lý ngày:

DAY(ngày): Trả về ngày trong tháng của một ngày.

MONTH(ngày): Trả về tháng trong năm của một ngày.

YEAR(ngày): Trả về năm của một ngày.

DATE(biểu_thức): Trích xuất phần ngày từ một biểu thức ngày tháng.

CURRENT_DATE()/GETDATE(): Trả về ngày hiện tại.

CURRENT_TIME(): Trả về thời gian hiện tại.

CURRENT_TIMESTAMP(): Trả về dấu thời gian hiện tại (bao gồm cả ngày và giờ).

DATEADD() / DATE_ADD(ngày, INTERVAL giá_trị đơn_vị): Cộng thêm một khoảng thời gian vào ngày.

DATE_SUB(ngày, INTERVAL giá_trị đơn_vị): Trừ đi một khoảng thời gian từ ngày.

DATEDIFF(ngày1, ngày2): Tính số ngày chênh lệch giữa hai ngày.

4. Ngôn ngữ truy vấn dữ liệu

Các hàm tính toán trên nhóm:

MIN(cột): Trả về giá trị nhỏ nhất của cột được chỉ định trong nhóm dữ liệu.

MAX(cột): Trả về giá trị lớn nhất của cột được chỉ định trong nhóm dữ liệu.

AVG(cột): Trả về giá trị trung bình của cột được chỉ định trong nhóm dữ liệu.

SUM(cột): Trả về tổng giá trị của cột được chỉ định trong nhóm dữ liệu.

COUNT(cột): Trả về số lượng giá trị khác NULL của cột được chỉ định trong nhóm dữ liệu.

COUNT(*): Trả về số lượng dòng trong nhóm dữ liệu, kể cả dòng có giá trị NULL. COUNT(1): tương tự COUNT(*)

4. Ngôn ngữ truy vấn dữ liệu

Chuyển đổi kiểu dữ liệu: Dùng CAST

```
SELECT CAST('123' AS INT); -- Chuyển chuỗi '123' thành số nguyên
SELECT CAST('123.45' AS FLOAT);  -- Chuyển chuỗi thành số dấu chấm động
SELECT CAST(100 AS VARCHAR(10)); -- Chuyển số nguyên 100 thành chuỗi
SELECT CAST(GETDATE() AS date)
```

Chuyển đổi kiểu dữ liệu: Dùng CONVERT

```
SELECT CONVERT(VARCHAR(10), 12345);  -- Chuyển số nguyên 12345 thành chuỗi
SELECT CONVERT(date, GETDATE())
SELECT CONVERT(VARCHAR(10), GETDATE(), 103);  -- Chuyển ngày hiện tại thành chuỗi với định dạng 'DD/MM/YYYY'
```

4. Ngôn ngữ truy vấn dữ liệu

- **ALL:** trả về giá trị là TRUE nếu **tất cả** các giá trị trong câu truy vấn con đáp ứng điều kiện, được sử dụng với SELECT, WHERE, HAVING.
- **ANY:** trả về TRUE nếu **BẤT KỲ** (ít nhất một) giá trị nào trong số các giá trị truy vấn con đáp ứng điều kiện

  ANY có nghĩa là điều kiện sẽ đúng nếu hoạt động đúng với bất kỳ giá trị nào trong phạm vi.

  Ví dụ: SELECT * FROM SanPham WHERE Gia > ANY (SELECT Gia FROM SanPham WHERE NuocSX = 'Trung Quốc')

  Truy vấn này sẽ chọn ra tất cả sản phẩm có giá lớn hơn bất kỳ sản phẩm nào do Trung Quốc sản xuất.
- **SOME:** tương đương **ANY**

4. Ngôn ngữ truy vấn dữ liệu

Toán tử	Nghĩa	Ví dụ	Diễn giải
> ALL(subquery)	Lớn hơn tất cả giá trị trong tập	Gia > ALL(SELECT Gia FROM SP WHERE Loai='Bút')	Tìm sản phẩm có giá > mọi sản phẩm loại “Bút”
> ANY(subquery)	Lớn hơn ít nhất một giá trị trong tập	Gia > ANY(SELECT Gia FROM SP WHERE Loai='Bút')	Tìm sản phẩm có giá > một sản phẩm loại “Bút”
= ANY(...)	Giống IN	TenNV = ANY(SELECT TenNV FROM PHONGBAN)	So khớp ít nhất 1 giá trị

- ALL: so sánh với phần tử lớn nhất/nhỏ nhất tùy dấu.
- ANY:tương tự “ít nhất một giá trị phù hợp”.

4. Ngôn ngữ truy vấn dữ liệu

- Phân loại câu SELECT:
  - SELECT đơn giản.
  - SELECT có mệnh đề ORDER BY.
  - SELECT lồng (câu SELECT lồng câu SELECT khác).
  - SELECT gom nhóm (GROUP BY).
  - SELECT gom nhóm (GROUP BY) có điều kiện HAVING.

4. Ngôn ngữ truy vấn dữ liệu

Bài tập: Cho lược đồ CSDL "quản lý đề án công ty" như sau

NHANVIEN (MaNV, HoTen, Phai, Luong,NTNS, Ma_NQL, MaPH)

PHONGBAN (MaPH, TenPH, TRPH)

DEAN (MaDA, TenDA, Phong, NamThucHien)

PHANCONG (MaNV, MaDA, ThoiGian)

NHANVIEN

MANV	HOTEN	NTNS	PHAI	MA_NQL	MaPH	LUONG
001	Mao Lợi Anh Lý	02/04/1981	Nu		QL	3.000.000
002	Công Đằng Tân Nhất	05/07/1994	Nam	001	NC	2.500.000
003	Mao Lợi Lan	27/09/1994	Nu	001	DH	2.500.000
004	Tiểu Đảo Nguyên Thái	09/01/2001	Nam	002	NC	2.200.000
005	Phục Bộ Bình Thứ	28/09/1999	Nam	003	DH	2.200.000
006	Viên Cốc Quang Ngạn	05/04/1999	Nam	002	NC	2.000.000
007	Cát Điền Bộ Mĩ	28/03/2003	Nu	002	NC	2.200.000
008	Cung Dã Chi Bảo	07/10/2000	Nu	004	NC	1.800.000

PHANCONG

MANV	MADA	THOIGIAN
001	TH001	30,0
001	TH002	12,5
002	TH001	10,0
002	TH002	10,0
002	DT001	10,0
002	DT002	10,0
003	TH001	37,5
004	DT001	22,5
004	DT002	10,0
006	DT001	30,5
007	TH001	20,0
007	TH002	10,0
008	DT002	12,5

DEAN

MADA	TENDA	PHONG	NamThucHien
TH001	Tin hoc hoa 1	NC	2022
TH002	Tin hoc hoa 2	NC	2023
DT001	Dao tao 1	DH	2024
DT002	Dao tao 2	DH	2024

PHONGBAN

MAPH	TENPH	TRPH
QL	Quan Ly	001
DH	Dieu Hanh	003
NC	Nghien Cuu	002

4.1. Truy vấn cơ bản

SELECT [DISTINCT] danh_sách_cột | hàm

FROM danh sách các quan hệ (hay bảng, table)

[WHERE điều_kiện]

[ORDER BY cột1 ASC | DESC, cột2 ASC | DESC,…]

Câu hỏi : Liệt kê mã, họ tên của tất cả các nhân viên

➡ SELECT MaNV, HoTen FROM NhanVien

MaNV	HoTen
001	Mao Lợi Anh Lý
002	Công Đằng Tân Nhất
003	Mao Lợi Lan
004	Tiểu Đảo Nguyên Thái
005	Phục Bộ Bình Thứ
006	Viên Cốc Quang Ngạn
007	Cát Điền Bộ Mĩ
008	Cung Dã Chi Bảo

4.1. Truy vấn cơ bản

MaNV	HoTen
001	Mao Lợi Anh Lý
002	Công Đằng Tân Nhất
003	Mao Lợi Lan
004	Tiểu Đảo Nguyên Thái
005	Phục Bộ Bình Thứ
006	Viên Cốc Quang Ngạn
007	Cát Điền Bộ Mĩ
008	Cung Dã Chi Bảo

Câu hỏi : Liệt kê thông tin của tất cả các nhân viên

➡ SELECT * FROM NhanVien

Câu hỏi : Liệt kê mã, họ tên các nhân viên thuộc phòng có mã 'NC'

➡ SELECT MaNV, HoTen FROM NhanVien
WHERE MaPH = 'NC'

MaNV	HoTen
002	Công Đằng Tân Nhất
004	Tiểu Đảo Nguyên Thái
006	Viên Cốc Quang Ngạn
007	Cát Điền Bộ Mĩ
008	Cung Dã Chi Bảo

Câu hỏi : Liệt kê mã, họ tên các nhân viên thuộc phòng có mã 'DH' và lương tạm tính sau khi tăng 20%

➡ SELECT MaNV, HoTen, Luong*1.2 'Luong tam tinh'
FROM NhanVien
WHERE MaPH = 'DH'

MaNV	HoTen	Luong tam tinh
003	Mao Lợi Lan	3000000.000
005	Phục Bộ Bình Thứ	2640000.000

4.1. Truy vấn cơ bản – bổ sung

```
SELECT MaNV, HoTen,  Luong*1.2 AS 'Luong tam tinh'
FROM NhanVien
WHERE MaPH = 'DH'
```

```
SELECT MaNV, HoTen,  Luong*1.2 AS [Luong tam tinh]
FROM NhanVien
WHERE MaPH = 'DH'
```

- **Alias (bí danh)** trong SQL là một **tên tạm thời** được gán cho một bảng hoặc cột trong truy vấn SQL để làm cho câu lệnh dễ đọc, dễ hiểu hơn hoặc để rút gọn các tên dài. Alias không làm thay đổi tên thực tế của bảng hoặc cột trong cơ sở dữ liệu, nó chỉ có hiệu lực trong kết quả của câu truy vấn hoặc trong phạm vi truy vấn SQL đang thực thi.
- Alias giúp truy vấn trở nên ngắn gọn và dễ bảo trì, đặc biệt khi làm việc với nhiều bảng, nhiều cột, hoặc khi cần tạo ra tên rõ ràng hơn cho các trường tính toán.
- Có thể sử dụng từ khóa AS hoặc không, nhưng cách viết có AS được xem là chuẩn SQL và dễ hiểu hơn, giúp mã nguồn rõ ràng và dễ bảo trì, tạo ra sự tường minh, đặc biệt trong các truy vấn lớn hoặc trong các môi trường phát triển phần mềm.

4.1. Truy vấn cơ bản – bổ sung

Alias cho Bảng (Table Alias): Dùng để gán tên ngắn gọn cho một bảng, giúp rút ngắn cú pháp khi truy vấn và khi làm việc với nhiều bảng

SELECT column_name FROM table_name AS alias_name;

Ví dụ:

```
SELECT NV.MaNV, NV.HoTen, PB.TenPH
FROM NhanVien AS NV JOIN PhongBan AS PB
ON NV.MaPH = PB.MaPH;
```

Alias cho Cột (Column Alias): Dùng để thay đổi tên hiển thị của cột trong kết quả của truy vấn

```
SELECT column_name AS alias_name
FROM table_name;
```

4.1. Truy vấn cơ bản – bổ sung

Phép gán vào các bảng tạm, lưu trữ kết quả trung gian của một truy vấn.

- WITH ... AS (hay còn gọi là Common Table Expressions - CTEs) là một phương pháp để định nghĩa một bảng tạm thời trong một truy vấn SQL.

Ví dụ:
```
WITH EmployeeCTE AS (
    SELECT EmployeeID, DepartmentID, Salary
    FROM Employees
    WHERE Salary > 50000
)
SELECT DepartmentID, COUNT(EmployeeID) AS NumHighSalaryEmployees
FROM EmployeeCTE
GROUP BY DepartmentID;
```

4.1. Truy vấn cơ bản – bổ sung

Phép gán vào các bảng tạm, lưu trữ kết quả trung gian của một truy vấn.

- SELECT ... AS cũng tương tự câu trên. Sử dụng cấu trúc này khi chỉ cần dùng một bảng tạm trong một phần của truy vấn chính.

Ví dụ:

```
SELECT DepartmentID, COUNT(EmployeeID) AS
NumHighSalaryEmployees
FROM
        (SELECT EmployeeID, DepartmentID, Salary
        FROM Employees
        WHERE Salary > 50000
         ) AS EmployeeTemp
GROUP BY DepartmentID;
```

4.1. Truy vấn cơ bản – bổ sung

Phép gán vào các bảng tạm, lưu trữ kết quả trung gian của một truy vấn.

- TEMPORARY TABLE là một bảng tạm thời được tạo ra để lưu trữ dữ liệu và có thể được sử dụng trong suốt phiên làm việc hiện tại.

Ví dụ:
```
CREATE TEMPORARY TABLE tempEmployee AS
    SELECT EmployeeID, Salary
    FROM Employees
    WHERE Salary > 50000;
SELECT *
FROM tempEmployee;
```

Ví dụ:
```
SELECT EmployeeID, Salary INTO #tempEmployee
    FROM Employees
    WHERE Salary > 50000
```

4.1. Truy vấn cơ bản – bổ sung

Phép gán vào các bảng tạm, lưu trữ kết quả trung gian của một truy vấn.

TABLE VARIABLE là một loại biến tạm thời được lưu trữ trong bộ nhớ và có phạm vi tồn tại trong một khối mã hoặc một hàm cụ thể.

Ví dụ:
```
DECLARE @HighSalaryEmployees TABLE (
    EmployeeID INT,
    Salary MONEY
);
INSERT INTO @HighSalaryEmployees
SELECT EmployeeID, Salary
FROM Employees
WHERE Salary > 50000;

SELECT *
FROM @HighSalaryEmployees;
```

4.1. Truy vấn cơ bản – bổ sung

VIEW – Lưu truy vấn dưới dạng khung nhìn

- View là "bảng ảo" sinh ra từ truy vấn

```
CREATE VIEW v_DoanhThuKH AS
SELECT MaKH, SUM(TongTien) AS TongDT
FROM HOADON
GROUP BY MaKH;
```

```
SELECT * FROM v_DoanhThuKH WHERE TongDT > 10000000;
```

- View được lưu trong hệ thống, và đươc dùng lâu dài

4.1. Truy vấn cơ bản

Câu hỏi: Liệt kê mã, họ tên và năm sinh của các nhân viên nam

```
SELECT MaNV, HoTen,  YEAR(NTNS) 'Nam Sinh'
FROM NhanVien
WHERE Phai = 'Nam'
```

MaNV	HoTen	Nam Sinh
002	Công Đằng Tân Nhất	1994
004	Tiểu Đảo Nguyên Thái	2001
005	Phục Bộ Bình Thứ	1999
006	Viên Cốc Quang Ngạn	1999

Sử dụng **DISTINCT**: loại bỏ các dòng trùng nhau trong kết quả

Câu hỏi : Liệt kê các mức lương của nhân viên. Sắp xếp theo thứ tự giảm dần

```
SELECT DISTINCT Luong 'Muc Luong'
FROM NhanVien
ORDER BY Luong DESC
```

Muc Luong
3000000.00
2500000.00
2200000.00
2000000.00
1800000.00

Khi SELECT DISTINCT, các cột trong ORDER BY phải nằm trong danh sách SELECT

4.1. Truy vấn cơ bản

```
SELECT DISTINCT Luong 'Muc Luong'
FROM NhanVien
ORDER BY Luong DESC
OFFSET 0 ROWS FETCH NEXT 3 ROWS ONLY
```

Muc Luong
3000000.00
2500000.00
2200000.00

Sau khi sắp xếp Mức Lương giảm dần, bỏ qua 0 dòng đầu tiên, và lấy 3 dòng tiếp theo.

```
SELECT MaNV, HoTen FROM NhanVien
ORDER BY MaNV
OFFSET 8 ROWS FETCH NEXT 8 ROWS ONLY
```

MaNV	HoTen
009	Châu Hải Minh
010	Phạm Ngọc Huy
011	Nguyễn Lê Minh Huy
012	Trương Anh Phúc
013	Phạm Hoàng Khoa
014	Trần Văn Lai Minh
015	Nghiêm Vũ Hoàng Long
016	Huỳnh Long Hải

Nghĩa là bỏ qua 8 dòng đầu tiên và lấy 8 dòng tiếp theo. Đó chính là trang thứ 2 khi hiển thị kết quả (giả sử mỗi trang có 8 dòng).

Phải có ORDER BY thì mới dùng OFFSET. Trong khi đó SELECT TOP thì không cần ORDER BY

4.2. BETWEEN, ORDER BY, IS NULL

Câu hỏi 13: Sử dụng =,>,>=,… Danh sách các nhân viên sinh trong khoảng từ năm 1990 đến 2000?

```
SELECT MaNV, HoTen FROM NhanVien
WHERE Year(NTNS)>=1990 AND Year(NTNS)<=2000
```

Câu hỏi 14: Sử dụng BETWEEN, ORDER BY. Danh sách các nhân viên sinh trong khoảng từ năm 1990 đến 2000? Sắp xếp theo mức lương giảm dần.

```
SELECT * FROM NhanVien WHERE Year(NTNS) BETWEEN 1990
AND 2000  ORDER BY Luong DESC
```

Câu hỏi 15: Sử dụng IS NULL. Cho biết những nhân viên không có người quản lý trực tiếp? (không chịu sự quản lý trực tiếp của người nào)

```
SELECT MaNV, HoTen, NTNS, Ma_NQL FROM NhanVien WHERE
Ma_NQL IS NULL
```

MaNV	HoTen	NTNS	Ma_NQL
001	Mao Lợi Anh Lý	1981-04-02	NULL

```
SELECT MaNV, HoTen, FORMAT(NTNS, 'dd/MM/yyyy'), Ma_NQL
FROM NhanVien WHERE Ma_NQL IS NULL
```

MaNV	HoTen	NTNS	Ma_NQL
001	Mao Lợi Anh Lý	02/04/1981	NULL

4.2. BETWEEN, ORDER BY, IS NULL

Giả sử trong bảng NHANVIEN có 2 nhân viên "đặc biệt"

- Một người chưa biết rõ họ tên, nên HoTen có giá trị (NULL). Mã NV của người này: 019

- Một người tên là NULL. Mã NV của người này: 020

MaNV	HoTen	NTNS	Ma_NQL
019	NULL	2002-04-02	002
020	NULL	2003-05-03	003

Khi Insert

```
INSERT INTO NHANVIEN VALUES('019', NULL, '2002-04-02','002')
INSERT INTO NHANVIEN VALUES('020', 'NULL', '2002-05-03','003')
```

Khi Select

```
SELECT * FROM NHANVIEN WHERE HoTen IS NULL    -- NV 019
SELECT * FROM NHANVIEN WHERE HoTen = 'NULL'   -- NV 020
SELECT * FROM NHANVIEN WHERE HoTen = NULL ???
SELECT * FROM NHANVIEN WHERE HoTen IS NULL OR HoTen= ''
```

Bổ sung

Định dạng số và ngày tháng:

1. Định dạng ngày tháng (Date):

- Sử dụng hàm FORMAT:

```
SELECT FORMAT(NTNS,'dd/MM/yyyy') AS 'NgaySinh'
FROM NhanVien;
```

  - 'dd/MM/yyyy': Ngày/Tháng/Năm (Ví dụ: 31/12/2024)
  - 'MM-dd-yyyy': Tháng-Ngày-Năm (Ví dụ: 12-31-2024)
  - 'yyyy-MM-dd': Năm-Tháng-Ngày (Ví dụ: 2024-12-31)

- Sử dụng hàm CONVERT

```
SELECT CONVERT(VARCHAR,NTNS,103) AS 'NgaySinh'
FROM NhanVien;
```

  - 101: MM/dd/yyyy
  - 102: yyyy.MM.dd
  - 103: dd/MM/yyyy

Bổ sung

Ví dụ:

```
SELECT GETDATE() AS HienTai,
    CONVERT(date, GETDATE()) AS ChiNgay,
    DATEADD(day, 7, GETDATE()) AS Sau7Ngay,
    FORMAT(GETDATE(), 'dd/MM/yyyy') AS NgayVN;
```

Bổ sung

Định dạng số và ngày tháng:

2. Định dạng số (Number)

- Sử dụng hàm FORMAT để định dạng số

```
SELECT FORMAT(Luong, '#,##0.00') AS 'Luong Dinh Dang'
FROM NhanVien;
```

  - #,###.00: Số có dấu phân cách hàng nghìn và 2 chữ số thập phân.
  - C: Định dạng đơn vị tiền tệ theo cài đặt hệ thống (Ví dụ: $1,234.56).
  - N2: Định dạng số với dấu phân cách hàng nghìn và 2 chữ số thập phân (Ví dụ: 1,234.56).

- Sử dụng hàm ROUND để làm tròn số

```
SELECT ROUND(Luong, 2) AS 'Luong Lam Tron'
FROM NhanVien;
```

Bổ sung

```
SELECT MaNV, HoTen,  Luong*1.2 ‘Luong tam tinh’
FROM NhanVien
WHERE MaPH = ‘DH’
```

MaNV	HoTen	Luong tam tinh
003	Mao Lợi Lan	3000000.000
005	Phục Bộ Bình Thứ	2640000.000

```
SELECT MaNV, HoTen, FORMAT(Luong*1.2,'#,##0.0') AS 'Luong tam tinh'
FROM NhanVien
WHERE MaPH = 'DH'
```

MaNV	HoTen	Luong tam tinh
003	Mao Lợi Lan	3,000,000.0
005	Phục Bộ Bình Thứ	2,640,000.0

Bổ sung

Tình huống: Giả sử chúng ta có 1 nhân viên mới gia nhập công ty:

- NV021: H’Hen Niê

Cách insert thông tin nhân viên mới này vào bảng NHANVIEN?

Nếu dấu nháy trong tên là nháy thẳng: mã U-0027

```
INSERT INTO NHANVIEN VALUES('021', N'H''Hen Niê', '1991-04-02', '002')
```

Nếu dấu nháy trong tên là nháy cong: mã U-2018

```
INSERT INTO NhanVien VALUES ('021', N'H’Hen Niê', '1991-04-02', '002')
```

Bổ sung

Tình huống:

- Tạo một bảng chứa dữ liệu về Đơn hàng tên là Order. Trong bảng này có 2 cột: 1 cột là Order (trùng tên bảng) kiểu INT và 1 cột Customer NVARCHAR(50)

- Trích xuất dữ liệu cột Order từ bảng Order

```
CREATE TABLE [Order] (
    [Order] INT,
    [Customer] NVARCHAR(50)
);
SELECT [Order], [Customer] FROM [Order];
```

Dùng cho những bảng, thuộc tính có thể có khoảng trắng hoặc trùng tên keyword như [Order Detail], [From]…

Hoặc:

```
CREATE TABLE "Order" (
    "Order" INT,
    "Customer" NVARCHAR(50)
);
SELECT "Order", "Customer" FROM "Order";
```

```
SELECT [Product Name], [From]
FROM [Order Details]
WHERE [OrderID] = 123;
```

4.3. SQL - SO SÁNH IN & NOT IN

Câu hỏi 16: Sử dụng Is Not Null. Cho biết những nhân viên có người quản lý trực tiếp?Thông tin hiển thị gồm: mã nhân viên, họ tên, mã người quản lý.

➡ SELECT MaNV, HoTen, Ma_NQL FROM NhanVien
WHERE Ma_NQL IS NOT NULL

Câu hỏi 17: Sử dụng IN (so sánh với một tập hợp giá trị cụ thể). Cho biết họ tên nhân viên thuộc phòng ‘NC’ hoặc phòng ‘DH’?

➡ SELECT DISTINCT Hoten FROM NhanVien WHERE MaPH IN (‘NC’,’DH’)

Câu hỏi 18: Sử dụng IN (so sánh với một tập hợp giá trị chọn từ câu SELECT khác). Cho biết họ tên nhân viên thuộc phòng ‘NC’ hoặc phòng ‘DH’?

➡ SELECT Hoten FROM NhanVien WHERE MaPH IN (SELECT MaPH FROM PHONGBAN WHERE TenPH = 'Nghien Cuu' OR TenPH = 'Dieu Hanh’)

4.3. SQL - SO SÁNH IN & NOT IN

Câu hỏi 19 (tt): Cho biết mã số, họ tên, ngày tháng năm sinh của những nhân viên đã tham gia đề án?

➡ SELECT MaNV, HoTen, NTNS FROM NhanVien
WHERE MaNV in (SELECT MaNv FROM PhanCong)

Câu hỏi 20: Sử dụng NOT IN. Cho biết mã số, họ tên, ngày tháng năm sinh của những nhân viên không tham gia đề án nào?
Gợi ý cho mệnh đề NOT IN: thực hiện câu truy vấn "tìm nhân viên có tham gia đề án (dựa vào bảng PhanCong)", sau đó lấy phần bù.

➡ SELECT MaNV, HoTen, NTNS FROM NhanVien
WHERE MaNV not in (SELECT MaNv FROM PhanCong)

Câu hỏi 21 (tt): Cho biết tên phòng ban không chủ trì các đề án triển khai năm 2023? *Gợi ý*: thực hiện câu truy vấn "tìm phòng ban chủ trì các đề án triển khai năm 2023", sau đó lấy phần bù.

➡ SELECT TenPH FROM PhongBan WHERE MaPH not in (SELECT DISTINCT Phong FROM DEAN WHERE NamThucHien=2023)

4.3. SQL - SO SÁNH IN & NOT IN

Tránh NOT IN (subquery) nếu subquery có thể trả về NULL

Khi dùng NOT IN (subquery), đảm bảo subquery **lọc IS NOT NULL**, hoặc ưu tiên dùng NOT EXISTS.

4.4. SQL – SO SÁNH LIKE

Câu hỏi 22: so sánh chuỗi = chuỗi. Liệt kê mã nhân viên, ngày tháng năm sinh, mức lương của nhân viên có tên "Mao Lợi Lan"?

```
SELECT MaNV, NTNS, Luong FROM NhanVien
WHERE HoTen = N'Mao Lợi Lan'
```

MaNV	NTNS	Luong
003	27/09/1994	2.500.000

Câu hỏi 23: Sử dụng LIKE (%: thay thế 1 chuỗi ký tự). Tìm những nhân viên có họ Nguyễn.

```
SELECT MaNV, HoTen FROM NhanVien WHERE HoTen like N'Nguyễn %'
```

MaNV	HoTen
011	Nguyễn Lê Minh Huy

Câu hỏi 24 (tt): Tìm những nhân viên có tên Huy.

```
SELECT MaNV, HoTen FROM NhanVien WHERE HoTen like '% Huy'
```

MaNV	HoTen
010	Phạm Ngọc Huy
011	Nguyễn Lê Minh Huy

4.4. SQL – SO SÁNH LIKE

Câu hỏi 25 (tt): Tìm những nhân viên có tên lót là “Anh”.

SELECT MaNV, HoTen FROM NhanVien WHERE HoTen like ‘% Anh %’

MaNV	HoTen
001	Mao Lợi Anh Lý
012	Trương Anh Phúc

Câu hỏi 26: Sử dụng LIKE (_: thay thế 1 ký tự bất kỳ). Tìm những nhân viên tên có tên ‘Mao Lợi La_’ (ví dụ Lam, Lan)

SELECT MaNV, HoTen FROM NhanVien WHERE HoTen like N‘Mao Lợi La_’

4.4. SQL – SO SÁNH LIKE

Tình huống: Tìm các sản phẩm có tên chứa "10%" hoặc các mã sản phẩm có dạng "SP_01“

CHÍNH HÃNG
Tra cứu >

Thương hiệu: Pharmedic

Dung dịch sát khuẩn Povidine 10% Pharmedic ngăn ngừa nhiễm khuẩn ở vết cắt, vết trầy (8ml)

00006052 • 0 đánh giá • 66 bình luận

6.000đ / Chai

Chọn đơn vị tính	Chai
Danh mục	Thuốc sát khuẩn
Số đăng ký	VD-15400-11 Sao chép
Cách tra cứu số đăng ký thuốc được cấp phép	
Dạng bào chế	Dung dịch dùng ngoài
Quy cách	Chai x 8ml

4.4. SQL – SO SÁNH LIKE

Tình huống: Tìm các sản phẩm có tên chứa "10%" hoặc các mã sản phẩm có dạng "SP_01“

```
SELECT *
FROM SanPham
WHERE TenSP LIKE '%10%%'
```

?

Ra cả kết quả khác như: Tập 100 trang

Dùng [] để escape

```
SELECT *
FROM SanPham
WHERE TenSP LIKE '%10[%]%'
```

```
SELECT *
FROM SanPham
WHERE MaSP LIKE 'SP[_]01%'
```

Hoặc

```
SELECT * FROM SANPHAM WHERE TenSP LIKE '%10!%%' ESCAPE '!'
```

```
SELECT * FROM SANPHAM WHERE MaSP LIKE 'SP!_01%' ESCAPE '!'
```

4.5. Phép kết

Sử dụng **Phép kết bằng:** Để kết 02 hay nhiều bảng

- **Cách 1**: Sử dụng **inner join on** <điều kiện kết> ở **FROM**
- **Cách 2:** Đưa <điều kiện kết> xuống **WHERE**

Ví dụ: Liệt kê các nhân viên đang làm việc tại Phòng Nghiên cứu

C1:
```
SELECT MaNV, HoTen, MaPH, TenPH
FROM NhanVien inner join PhongBan
ON Nhanvien.MaPH=PhongBan.MaPH
AND PhongBan.TenPH = 'Nghien Cuu'
```

C2:
```
SELECT MaNV, HoTen, MaPH, TenPH
FROM NHANVIEN, PHONGBAN
WHERE Nhanvien.MaPH=PhongBan.MaPH
AND PhongBan.TenPH = 'Nghien Cuu'
```

4.5. Phép kết

Lỗi Ambiguous column name <Tên cột>

Lỗi xuất hiện khi **cột có cùng tên tồn tại trong nhiều bảng được kết,** SQL **không đoán được** cột <Tên cột> trên đến từ bảng nào.

Phải **chỉ rõ** bằng cách thêm **tên bảng hoặc bí danh (alias)** trước cột

```
C1:  SELECT MaNV, HoTen, PhongBan.MaPH, TenPH
     FROM NhanVien inner join PhongBan
     ON Nhanvien.MaPH=PhongBan.MaPH
     AND PhongBan.TenPH = 'Nghien Cuu'
C2:  SELECT MaNV, HoTen, Nhanvien.MaPH, TenPH
     FROM NHANVIEN, PHONGBAN
     WHERE Nhanvien.MaPH=PhongBan.MaPH
     AND PhongBan.TenPH = 'Nghien Cuu'
```

4.5. SQL – PHÉP KẾT (Cách 1)

Cú pháp:

SELECT column_name
FROM table1 **INNER JOIN** table2
ON table1.column_name = table2.column_name

Cho biết mã số, họ tên, ngày tháng năm sinh của những nhân viên đã tham gia đề án

```
SELECT Nhanvien.MaNV, HoTen, NTNS
FROM NhanVien inner join PhanCong
on Nhanvien.MaNV = PhanCong.MaNV
```

Cho biết họ tên nhân viên tham gia đề án 'TH01'

```
SELECT HoTen FROM NhanVien inner join PhanCong
ON NhanVien.MaNV = PhanCong.MaNV
WHERE MaDA = 'TH01'
```

4.5. SQL – PHÉP KẾT (Cách 2)

Câu 27.Phép kết: Cho biết mã số, họ tên, ngày tháng năm sinh của những nhân viên đã tham gia đề án?

```
SELECT Nhanvien.MaNV, NTNS, Luong
FROM NhanVien, PhanCong
WHERE Nhanvien.MaNV = PhanCong.MaNV
```

Câu 28. Phép kết: Cho biết họ tên nhân viên tham gia đề án 'TH01'

```
SELECT HoTen FROM NhanVien, PhanCong
WHERE MaDA = 'TH01' AND Nhanvien.MaNV = PhanCong.MaNV
```

Câu 29. Phép kết chính nó (Self join): Cho biết họ tên nhân viên và họ tên người quản lý của nhân viên đó

```
SELECT A.HoTen, B.HoTen  FROM NhanVien as A, NhanVien as B
WHERE A.Ma_NQL = B. MaNV
```

Self join dùng khi một dòng tham chiếu đến một dòng khác trong cùng bảng.
VD: Một **nhân viên** có một **người quản lý** — cả hai đều là **nhân viên**.

4.5. Phép kết

Giữa 2 cách kết:

- INNER JOIN thường rõ ràng hơn trong việc biểu diễn mối quan hệ giữa các bảng. Điều kiện kết nối được tách biệt rõ ràng trong mệnh đề ON, giúp cho việc đọc và hiểu dễ dàng hơn, đặc biệt là khi làm việc với nhiều bảng.

- Cách INNER JOIN giúp cơ sở dữ liệu tối ưu hóa truy vấn tốt hơn, đặc biệt là khi có nhiều bảng hoặc dữ liệu lớn. Trình tối ưu hóa truy vấn của SQL Server và các hệ quản trị cơ sở dữ liệu khác có thể xử lý các phép nối rõ ràng hiệu quả hơn.

- Cách WHERE: Sử dụng khi chỉ có một số điều kiện kết nối đơn giản hoặc đang làm việc với các truy vấn đơn giản, ít bảng hoặc làm việc với các truy vấn cũ, có thể từ hệ thống không hỗ trợ từ khóa INNER JOIN

4.5. Phép kết

JOIN và INNER JOIN:

- JOIN mặc định trong SQL là INNER JOIN, nên nếu chỉ dùng từ khóa JOIN mà không chỉ định, SQL sẽ tự hiểu đó là phép kết trong.

- Từ khóa INNER không bắt buộc. Tuy nhiên, INNER JOIN thường được sử dụng để đảm bảo tính rõ ràng trong câu lệnh SQL, đặc biệt trong các hệ thống lớn hoặc khi làm việc với nhiều loại phép kết khác nhau.

4.5. Phép kết

JOIN	Cú pháp	Mô tả
INNER JOIN	FROM A INNER JOIN B ON …	Chỉ lấy bản ghi khớp ở cả hai bảng trên điều kiên kết
LEFT JOIN	FROM A LEFT JOIN B ON …	Lấy toàn bộ từ A + phần khớp từ B trên điều kiên kết
RIGHT JOIN	FROM A RIGHT JOIN B ON …	Lấy toàn bộ từ B + phần khớp từ A trên điều kiên kết
FULL JOIN	FROM A FULL JOIN B ON …	Lấy tất cả từ A và B (không cần khớp)

4.5. Phép kết

- **CROSS JOIN:** CROSS JOIN trong SQL là một phép kết hợp (join) đặc biệt giữa hai bảng, tạo ra tất cả các kết hợp có thể giữa các hàng của hai bảng đó. Kết quả của CROSS JOIN là một Cartesian product, nghĩa là nếu bảng A có m hàng và bảng B có n hàng thì kết quả của CROSS JOIN sẽ có m × n hàng.
- Cú pháp: SELECT * FROM TableA CROSS JOIN TableB;
- So sánh với phép kết không điều kiện: tương tự nhau.
- Điểm khác biệt:
  - Sử dụng CROSS JOIN: Khi user muốn rõ ràng rằng mục tiêu là tạo ra tất cả các kết hợp có thể giữa hai bảng (tích Cartesian).
  - Sử dụng JOIN không điều kiện kết: có thể thêm các điều kiện lọc bổ sung sau đó trong WHERE

4.5. Phép kết

Liệt kê tất cả các khách hàng và thông tin hóa đơn của họ. Kết quả cần bao gồm cả những khách hàng chưa có hóa đơn.

```
SELECT KH.MAKH, KH.HOTEN, HD.SOHD, HD.TRIGIA
FROM KHACHHANG KH LEFT JOIN HOADON HD
ON KH.MAKH = HD.MAKH;
```

Hiển thị thông tin tất cả các hóa đơn, bao gồm cả những hóa đơn mà nhân viên chưa có thông tin đầy đủ

```
SELECT HD.SOHD, HD.MANV, NV.HOTEN, NV.NGVL
FROM NHANVIEN NV RIGHT JOIN HOADON HD
ON NV.MANV = HD.MANV;
```

4.6. SQL – PHÉP HỢP, PHÉP GIAO

Truy vấn sử dụng phép toán tập hợp

Câu 30. Phép hợp: Sử dụng mệnh đề UNION hợp hai tập hợp. Cho biết họ tên nhân viên thuộc phòng 'NC' hoặc phòng 'DH'

```
(SELECT HoTen FROM NhanVien WHERE MaPH='NC')
 UNION
(SELECT HoTen FROM NhanVien WHERE MaPH='DH')
```

Câu 31. Phép giao: Sử dụng mệnh đề INTERSECT giao hai tập hợp. Cho biết họ tên nhân viên thuộc cả hai phòng 'NC' và 'DH'

```
(SELECT HoTen FROM NhanVien WHERE MaPH='NC')
 INTERSECT
(SELECT HoTen FROM NhanVien WHERE MaPH='DH')
```

4.6. SQL – PHÉP HỢP, PHÉP GIAO

Câu 32. Phép giao: Cho biết mã nhân viên tham gia cả hai đề án ‘TH01’ và ‘TH02’

```
(SELECT MaNV FROM PhanCong WHERE MaDA='TH01')
INTERSECT
(SELECT MaNV FROM PhanCong WHERE MaDA='TH02')
```

Câu 33. Phép giao: Sử dụng từ khóa IN Cho biết họ tên nhân viên tham gia cả hai đề án ‘TH01’ và ‘TH02’

```
(SELECT Hoten FROM NhanVien
 WHERE MaNV IN ((SELECT MaNV FROM PhanCong WHERE
MaDA='TH01')
INTERSECT
(SELECT MaNV FROM PhanCong WHERE MaDA='TH02'))
```

4.7. SQL – PHÉP TRỪ

Câu 34. Phép trừ: Sử dụng mệnh đề **EXCEPT.**
Cho biết mã số của những nhân viên không tham gia đề án nào?
Gợi ý: Tìm tập hợp B "Nhân viên có tham gia đề án (bảng PhanCong), sau đó lấy phần bù bằng cách: Tất cả nhân viên tập hợp A trừ B.

```
(SELECT MaNV FROM NhanVien)
EXCEPT
(SELECT MaNV FROM PhanCong)
```

Câu 35. Phép trừ: Cho biết phòng ban không chủ trì các đề án triển khai năm 2023?
Gợi ý: thực hiện tìm tập hợp B "phòng ban chủ trì các đề án triển khai năm 2023", sau đó lấy phần bù bằng cách: tất cả phòng ban (tập hợp A) trừ B

```
(SELECT MaPH FROM PhongBan)
EXCEPT
(SELECT Phong as MaPH FROM DEAN WHERE NamThucHien=2023)
```

Oracle dùng MINUS thay EXCEPT.

4.7. SQL – PHÉP TRỪ

Câu 36. Phép trừ: Sử dụng NOT IN. Cho biết mã số, họ tên, ngày tháng năm sinh của những nhân viên không tham gia đề án nào?

```
SELECT MaNV, HoTen, NTNS FROM NhanVien
WHERE MaNV NOT IN (select MaNV FROM PhanCong)
```

Câu 37. Phép trừ: Cho biết tên phòng ban không chủ trì các đề án triển khai năm 2023?

```
SELECT TenPH FROM PhongBan WHERE MaPH not in (select
DISTINCT Phong FROM DeAn WHERE NamThucHien=2023)
```

4.8. SQL – TRUY VẤN LỒNG

Truy vấn lồng (Nested Queries) là một câu truy vấn được định nghĩa bên trong một câu truy vấn khác. Câu truy vấn được đặt bên trong một câu truy vấn khác được gọi là câu truy vấn con.

Cú pháp:

SELECT <danh sách các cột>
FROM <danh sách các bảng>
WHERE <so sánh tập hợp> / <kiểm tra sự tồn tại>
(SELECT <danh sách các cột>
FROM <danh sách các bảng>
WHERE <điều kiện>
)

4.8. SQL – TRUY VẤN LỒNG

- Các câu truy vấn có thể lồng nhau ở nhiều mức
- Các câu truy vấn con trong cùng một mệnh đề WHERE được kết hợp bằng phép nối logic
- Câu truy vấn con thường trả về một tập các giá trị
- So sánh tập hợp thường đi cùng một số toán tử như: IN, NOT IN, ALL, ANY hoặc SOME.
- Kiểm tra sự tồn tại: EXISTS, NOT EXISTS: Kiểm tra sự tồn tại trong kết quả của truy vấn con.

4.8. SQL – TRUY VẤN LỒNG

<So sánh tập hợp>: Truy vấn con trả về giá trị tập hợp

- <biểu thức> [NOT] IN (<truy vấn con>)
- <biểu thức> <phép toán so sánh> ANY (<truy vấn con>)
- <biểu thức> <phép toán so sánh> ALL (<truy vấn con>)

4.8. SQL – TRUY VẤN LỒNG

IN và EXISTS

- Cả IN và EXISTS đều được sử dụng trong SQL để kiểm tra sự tồn tại của một giá trị hoặc dòng trong một tập hợp hoặc kết quả của truy vấn con.

- **IN**: Kiểm tra xem **một giá trị** có **nằm trong** một tập hợp giá trị cụ thể hoặc kết quả trả về từ một truy vấn con hay không.

```
SELECT * FROM NhanVien WHERE MaNV IN (SELECT MaNV FROM PhanCong WHERE MaDA = 'DA01')
```

- **EXISTS:** Kiểm tra xem một truy vấn con có **trả về bất kỳ bản ghi/dòng** nào hay không.

```
SELECT * FROM NhanVien WHERE EXISTS (SELECT * FROM PhanCong WHERE PhanCong.MaNV = NhanVien.MaNV)
```

4.8. SQL – TRUY VẤN LỒNG

IN và EXISTS

Không phải lúc nào cũng có thể chuyển đổi trực tiếp giữa IN và EXISTS.

IN -> EXISTS: Có thể chuyển đổi hầu hết các trường hợp IN sang EXISTS, bằng cách sử dụng truy vấn con với điều kiện liên kết.

EXISTS -> IN: Khó hoặc không thể chuyển đổi trực tiếp trong một số trường hợp, đặc biệt khi truy vấn con trong EXISTS phức tạp hoặc không liên quan trực tiếp đến bảng chính.

Nên ưu tiên sử dụng EXISTS khi truy vấn con phức tạp hoặc trả về kết quả lớn.

4.8. SQL – TRUY VẤN LỒNG

IN và EXISTS

Ví dụ:

```
-- IN

SELECT * FROM NhanVien WHERE MaNV IN (SELECT MaNV
FROM PhanCong WHERE MaDA = 'DA01');

-- EXISTS

SELECT * FROM NhanVien WHERE EXISTS (SELECT *
FROM PhanCong WHERE PhanCong.MaNV =
NhanVien.MaNV AND MaDA = 'DA01');
```

4.8. SQL – TRUY VẤN LỒNG

EXISTS được dùng để kết hợp với truy vấn con (subquery). Điều kiện được đáp ứng nếu truy vấn con trả về ít nhất 1 hàng (có thể nhiều)

Cú pháp:

SELECT *

FROM tên bảng

WHERE EXISTS

(SELECT tên cột FROM tên bảng WHERE điều kiện);

4.8. SQL – TRUY VẤN LỒNG

Điều kiện EXISTS có thể kết hợp với toán tử NOT.

Ví dụ:

```
SELECT * FROM NhanVien
WHERE NOT EXISTS
        (SELECT * FROM PhanCong
         WHERE NhanVien.MANV = PhanCong. MANV );
```

-- Kết quả trả về là tất cả các bộ/dòng trong bảng NhanVien nếu không có bộ/dòng nào trong bảng PhanCong khớp với thuộc tính MANV trong bảng NhanVien

4.8. SQL – TRUY VẤN LỒNG

❖ **Có 2 loại truy vấn lồng (nested subqueries):**

▪ **Lồng phân cấp (Non-correlated subqueries)**

✓ Đây là loại mà truy vấn con không phụ thuộc vào câu truy vấn bên ngoài.

✓ Mệnh đề WHERE trong câu truy vấn con không tham chiếu đến thuộc tính của các quan hệ trong mệnh đề FROM trong câu truy vấn chính (hay còn gọi là truy vấn cha)

✓ Khi thực hiện, câu truy vấn con sẽ thực hiện trước, và chỉ thực hiện 1 lần. Sau đó kết quả trả về sẽ được sử dụng để so sánh hoặc lấy dữ liệu từ truy vấn chính.

✓ Ví dụ:

SELECT TENSP FROM SANPHAM WHERE GIA > (SELECT AVG(GIA) FROM SANPHAM);

✓ Truy vấn con (SELECT AVG(GIA) FROM SANPHAM) tính trung bình GIA của tất cả sản phẩm. Truy vấn chính sẽ lấy ra các TENSP có GIA lớn hơn giá trị trung bình này. Truy vấn con này chỉ thực hiện một lần.

4.8. SQL – TRUY VẤN LỒNG

- **Lồng phân cấp (Non-correlated subqueries)**

Sơ đồ: Main Query (Outer Query) --> Nhận kết quả từ Subquery (Truy vấn con)

Ví dụ:

```
SELECT customer_name
FROM Customers
WHERE customer_id IN (
        SELECT customer_id
        FROM s
       WHERE _date > '2024-01-01’
);
```

Truy vấn con lấy ra customer_id từ bảng s với các đơn hàng sau ngày 01/01/2024.Truy vấn chính sau đó sử dụng kết quả của truy vấn con để tìm tên khách hàng trong bảng Customers.

4.8. SQL – TRUY VẤN LỒNG

❖ **Có 2 loại truy vấn lồng:**

▪ **Lồng tương quan (correlated subqueries)**

✓ Là loại mà truy vấn con có phụ thuộc vào từng hàng của truy vấn ngoài. Phụ thuộc vào dữ liệu từ truy vấn bên ngoài, và truy vấn con sẽ thực thi cho mỗi hàng của truy vấn cha, vì nó sử dụng dữ liệu từ từng hàng đó để lọc kết quả

✓ Mệnh đề WHERE trong câu truy vấn con tham chiếu ít nhất một thuộc tính của các quan hệ trong mệnh đề FROM trong câu truy vấn chính.

✓ Khi thực hiện, câu truy vấn con sẽ được **thực hiện lặp lại nhiều lần**, mỗi lần tương ứng với một bộ của truy vấn chính.

✓ Dùng để so sánh từng hàng với một nhóm con của dữ liệu

✓ Sơ đồ:

Outer Query (Truy vấn ngoài) --> Từng hàng --> Subquery (Truy vấn con được thực thi)

4.8. SQL – TRUY VẤN LỒNG

Ví dụ:

```
SELECT SP1.TENSP
FROM SANPHAM SP1
WHERE GIA > (SELECT AVG(GIA)
             FROM SANPHAM SP2
             WHERE SP1.THELOAI = SP2.THELOAI);
```

- Truy vấn ngoài duyệt qua từng sản phẩm trong bảng SANPHAM.
- Đối với từng sản phẩm, truy vấn con (SELECT AVG(GIA) FROM SANPHAM SP2 WHERE SP1.THELOAI = SP2.THELOAI) tính trung bình GIA của các sản phẩm cùng THELOAI với sản phẩm trong SP1.
- Mỗi lần chạy truy vấn chính, truy vấn con sẽ được thực thi cho từng hàng của SP1.

4.8. SQL – TRUY VẤN LỒNG

- **Cho lược đồ cơ sở dữ liệu quản lý hàng hóa như sau:**
- KHACHHANG (MaKH, HoTen, DiaChi, DT, NGSinh, NgayDK, DoanhSo)
- NHANVIEN (MaNV, Hoten, SoDT, NgayLamviec)
- SANPHAM (MaSP, TenSP, DVT,NuocSX,Gia)
- HoaDon (SoHD,NGHD, MaKH,MaNV,TriGia)
- CTHD (SoHD,MaSP,SL)

4.8. SQL – TRUY VẤN LỒNG

❖ **Ví dụ lồng phân cấp:**

Câu 1: Tìm những nhân viên không lập hóa đơn nào

```
SELECT MaNV, HoTen, NTNS FROM NhanVien
WHERE MaNV NOT IN (select MaNV FROM HOADON)
```

Câu 2: Tìm những nhân viên lập hóa đơn cho khách hàng có mã số là ‘KH01’

```
SELECT MaNV, HoTen, NTNS FROM NhanVien
WHERE MaNV IN (select MaNV FROM HOADON
WHERE MaKH=‘KH01’)
```

4.8. SQL – TRUY VẤN LỒNG

❖ Ví dụ lồng phân cấp:

Câu 3: Tìm những hóa đơn có trị giá lớn hơn trị giá của ít nhất một hóa đơn do nhân viên có mã ‘NV01’ lập

```
SELECT * FROM HoaDon
WHERE TriGia > Any (select Trigia FROM Hoadon WHERE
MaNV=‘NV01’)
```

Câu 4: Tìm những hóa đơn có trị giá lớn hơn trị giá của tất cả hóa đơn do nhân viên có mã ‘NV01’ lập.

```
SELECT * FROM HoaDon
WHERE TriGia > All (select Trigia FROM Hoadon WHERE
MaNV=‘NV01’)
```

4.8. SQL – TRUY VẤN LỒNG

❖ Ví dụ lồng tương quan:

Câu 1: Tìm những nhân viên lập hóa đơn cho khách hàng có mã số 'KH01'

```
SELECT MaNV,HoTen FROM NhanVien
WHERE Exists (SELECT * FROM Hoadon WHERE
MaKH='KH01' AND HoaDon.MaNV = NhanVien.MaNV)
```

Câu 2: Tìm những nhân viên không lập hóa đơn nào

```
SELECT * FROM NhanVien
WHERE NOT Exists (SELECT * FROM Hoadon
WHERE HoaDon.MaNV = NhanVien.MaNV)
```

Câu 3: Tìm những hóa đơn có trị giá lớn hơn trị giá của ít nhất một hóa đơn do nhân viên có mã số 'NV01' lập

```
SELECT * FROM HoaDon as HD1
WHERE Exists (select * FROM HoaDon as HD2
WHERE MaNV='NV01' AND HD1.Trigia > HD2.Trigia)
```

4.8. SQL – TRUY VẤN LỒNG

Đối với Exists không nhất thiết liệt kê tên thuộc tính ở mệnh đề SELECT của truy vấn con, chỉ cần SELECT *. Điều kiện EXISTS sẽ trả về TRUE nếu truy vấn con trả về ít nhất một bản ghi, ngược lại trả về FALSE.

Những câu truy vấn có ANY hoặc IN đều có thể chuyển thành câu truy vấn có Exists

4.8. SQL – TRUY VẤN LỒNG

Ví dụ: Liệt kê các mã nhân viên thực hiện cả 2 đề án DA01 và DA02

Cách 1:

```
SELECT MaNV
FROM PHANCONG WHERE MaDA = 'DA01'
AND MaNV IN (SELECT MaNV
                FROM PHANCONG
                WHERE MaDA = 'DA02')
```

B1: Truy vấn con: Lấy ra danh sách MaNV của những nhân viên tham gia đề án 'DA02'.

B2: Truy vấn chính: Chọn ra những nhân viên có MaNV nằm trong danh sách vừa lấy được ở bước 1, đồng thời cũng tham gia đề án 'DA01'.

4.8. SQL – TRUY VẤN LỒNG

Ví dụ: Liệt kê các mã nhân viên thực hiện cả 2 đề án DA01 và DA02

Cách 2:

```
SELECT MaNV
FROM PHANCONG PC_DA1
WHERE MaDA = 'DA01'
AND EXISTS (SELECT *
                FROM PHANCONG PC_DA2
                WHERE MaDA = 'DA02'
                 AND PC_DA2.MaNV = PC_DA1.MaNV)
```

4.8. SQL – TRUY VẤN LỒNG

Ví dụ: Liệt kê các mã nhân viên thực hiện đề án DA01 nhưng không thực hiện đề án DA02

Cách 1:

```
SELECT MaNV
FROM PHANCONG
WHERE MaDA = 'DA01'
AND MaNV NOT IN (SELECT MaNV
                 FROM PHANCONG
                 WHERE MaDA = 'DA02')
```

4.8. SQL – TRUY VẤN LỒNG

Ví dụ: Liệt kê các mã nhân viên thực hiện đề án DA01 nhưng không thực hiện đề án DA02

Cách 2:

```
SELECT MaNV
FROM PHANCONG PC_DA1
WHERE MaDA = 'DA01'
AND NOT EXISTS (SELECT *
                FROM PHANCONG PC_DA2
                WHERE MaDA = 'DA02'
                AND PC_DA2.MaNV = PC_DA1.MaNV
```

4.9. Phép chia tập hợp (÷)

- SQL không hỗ trợ một từ khóa đặc thù để thực hiện phép chia, vì thế chúng ta phải thể hiện nó thông qua sự hỗ trợ của các mệnh đề khác như JOIN, EXCEPT, IN, EXISTS.
- Thông thường phép chia thường được dùng với các câu truy vấn có chứa từ khoá **tất cả**, ví dụ như:
  - Tìm những người có tài khoản tại **tất cả** các ngân hàng trong một thành phố?
  - Tìm những sinh viên đã học xong **tất cả** các môn để đủ điều kiện tốt nghiệp.

4.9. Phép chia tập hợp (÷)

Review phép chia trong ĐSQH:

R^+ = {A,B,C,D,E}

R	A	B	C	D	E
	α	a	α	a	1
	α	a	γ	a	1
	α	a	γ	b	1
	β	a	γ	a	1
	β	a	γ	b	3
	γ	a	γ	a	1
	γ	a	γ	b	1
	γ	a	γ	b	1

S^+ = {D,E}

S	D	E
	a	1
	b	1

$Y = R^+ - S^+$

Q^+= {A,B,C}

Q	A	B	C
	α	a	γ
	γ	a	γ

Q=R÷S

$Q1 \leftarrow \pi_y(R)$
$Q2 \leftarrow Q1 \times (S)$
$Q3 \leftarrow \pi_y(Q2\text{-}R)$
$KQ \leftarrow Q1 - Q3$

Q: lấy ra những bộ trong R mà có liên kết với tất cả những bộ trong S

R ÷ S là tập các giá trị a_i trong R sao cho **không có** giá trị b_i nào trong S làm cho bộ (a_i,b_i) **không tồn tại** trong R

4.9. Phép chia tập hợp (÷)

Ví dụ: Bài Quản lý Bán hàng

--- Câu 18: Tìm số hóa đơn đã mua tất cả các sản phẩm do Singapore sản xuất (phép chia)

SANPHAM (MASP,TENSP, DVT, NUOCSX, GIA)
Tân từ: Mỗi sản phẩm có một mã số, một tên gọi, đơn vị tính, nước sản xuất và một giá bán.

HOADON (SOHD, NGHD, MAKH, MANV, TRIGIA)
Tân từ: Khi mua hàng, mỗi khách hàng sẽ nhận một hóa đơn tính tiền, trong đó sẽ có số hóa đơn, ngày mua, nhân viên nào bán hàng, trị giá của hóa đơn là bao nhiêu và mã số của khách hàng nếu là khách hàng thành viên.

CTHD (SOHD,MASP,SL)
Tân từ: Diễn giải chi tiết trong mỗi hóa đơn gồm có những sản phẩm gì với số lượng là bao nhiêu.

4.9. Phép chia tập hợp (÷)

S: các sản phẩm do Singapore sản xuất

(SANPHAM:NUOCSX='Singapore')[MASP]

R: Tìm số hóa đơn đã **mua** các **sản phẩm**

$(HOADON \underset{SOHD}{\bowtie} CTHD)$ [SOHD, MASP]

R / S

4.9. Phép chia tập hợp (÷)

```
SELECT * FROM SANPHAM
WHERE NUOCSX = 'Singapore'
```

MASP	TENSP	DVT	NUOCSX	GIA
BC01	But chi	cay	Singapore	3000.00
BC02	But chi	cay	Singapore	5000.00

```
SELECT HD.SOHD
FROM HOADON HD, CTHD CT
WHERE CT.SOHD=HD.SOHD
AND MASP = 'BC01'
INTERSECT
SELECT HD.SOHD
FROM HOADON HD, CTHD CT
WHERE CT.SOHD=HD.SOHD
AND MASP = 'BC02'
```

SOHD
1001

```
SELECT HD.SOHD
FROM HOADON HD, CTHD CT
WHERE CT.SOHD=HD.SOHD
AND MASP = 'BC01'
UNION
SELECT HD.SOHD
FROM HOADON HD, CTHD CT
WHERE CT.SOHD=HD.SOHD
AND MASP = 'BC02'
```

SOHD
1001
1014

4.9. Phép chia tập hợp (÷)

Biểu diễn phép chia trong SQL:

1. **Sử dụng NOT EXISTS + NOT EXISTS**
2. Sử dụng Sử dụng NOT EXISTS + EXCEPT
3. Sử dụng GROUP BY + HAVING
4. *Một số cách khác như NOT IN + NOT IN, NOT IN + EXCEPT, NOT EXISTS + NOT IN, CROSS JOIN + EXCEPT… sinh viên tự tìm hiểu thêm*

4.9. Phép chia tập hợp (÷)

1. Sử dụng NOT EXISTS + NOT EXISTS để biểu diễn

- **Từ ý nghĩa:** R ÷ S là tập các giá trị a_i trong R sao cho **không** có giá trị b_i nào trong S làm cho bộ (a_i,b_i) **không** tồn tại trong R
- **Ý tưởng:** Kiểm tra xem có bất kỳ giá trị nào trong tập hợp cần kiểm tra mà **không có liên kết** với đối tượng cần tìm hay không. Nếu **không** có thì đối tượng đó thỏa mãn điều kiện phép chia.
- Hiệu quả tốt, tối ưu cho các hệ thống lớn

4.9. Phép chia tập hợp (÷)

Cú pháp:

```
SELECT (DISTINCT) R1.A
FROM R R1
WHERE NOT EXISTS (
        SELECT *
        FROM S
        WHERE NOT EXISTS (
                SELECT *
                FROM R R2
                WHERE R2.B=S.B
                AND R1.A=R2.A)
```

4.9. Phép chia tập hợp (÷)

Cách thực hiện ví dụ câu 18:

Kiểm tra từng hóa đơn, nếu hóa đơn đó mua tất cả sản phẩm do Singapore sản xuất thì hóa đơn đó thỏa mãn điều kiện.

(tương đương ~) Kiểm tra từng hóa đơn, nếu không tồn tại sản phẩm nào của Singapore mà hóa đơn đó chưa mua, thì hóa đơn đó thỏa mãn điều kiện.

(tương đương ~) Kiểm tra từng hóa đơn, nếu danh sách các sản phẩm do Singapore sản xuất mà hóa đơn đó chưa mua là rỗng, thì hóa đơn đó thỏa mãn điều kiện.

(tương đương ~) Kiểm tra từng hóa đơn, nếu có sản phẩm nào do Singapore sản xuất mà **không** có trong hóa đơn, thì hóa đơn đó **không** thỏa mãn điều kiện.

4.9. Phép chia tập hợp (÷)

Ví dụ: câu 18

```
SELECT DISTINCT HD.SOHD
FROM HOADON HD
WHERE NOT EXISTS (
            SELECT *
            FROM SANPHAM SP
            WHERE NUOCSX='SINGAPORE'
            AND NOT EXISTS (
                  SELECT  *
                  FROM CTHD CT
                  WHERE   CT.MASP=SP.MASP
                  AND CT.SOHD=HD.SOHD))
```

4.9. Phép chia tập hợp (÷)

- SELECT * FROM CTHD CT WHERE CT.MASP=SP.MASP AND CT.SOHD=HD.SOHD: Lấy tất cả các chi tiết hóa đơn, đảm bảo rằng sản phẩm từ Singapore (SP.MASP=CT.MASP) tồn tại trong chi tiết hóa đơn của hóa đơn hiện tại (HD.SOHD=CT.SOHD)

- SELECT * FROM SANPHAM SP WHERE NUOCSX='Singapore' AND NOT EXISTS (...): các sản phẩm từ Singapore không nằm trong hóa đơn hiện tại

- SELECT DISTINCT HD.SOHD FROM HOADON HD WHERE NOT EXISTS (...): kiểm tra để đảm bảo rằng không có sản phẩm nào từ Singapore bị thiếu trong hóa đơn hiện tại (HD.SOHD)

4.9. Phép chia tập hợp (÷)

2. Sử dụng NOT EXISTS + EXCEPT

- **Ý tưởng:** Lấy hiệu giữa tập hợp các giá trị thuộc tính trong R và tập hợp các giá trị thuộc tính tương ứng trong S, sử dụng EXCEPT để thực hiện phép trừ tập hợp.
- **Tính chất:** Cú pháp ngắn gọn hơn so với NOT EXISTS & NOT EXISTS. Hiệu năng: EXCEPT có thể chậm hơn NOT EXISTS. Logic phức tạp hơn, có thể khó hiểu đối với người mới học.

4.9. Phép chia tập hợp (÷)

Cú pháp:

```
SELECT R1.A
FROM R R1
WHERE NOT EXISTS (
            ( SELECT S.D FROM S WHERE .... )
             EXCEPT
            ( SELECT R2.D FROM R R2
              WHERE R1.A=R2.A )
             )
```

4.9. Phép chia tập hợp (÷)

Tìm các sản phẩm bị thiếu từ Singapore và loại bỏ hóa đơn nếu có sản phẩm thiếu

4.9. Phép chia tập hợp (÷)

Ví dụ: câu 18

```
SELECT H.SOHD
FROM HOADON H
WHERE NOT EXISTS (
            SELECT MASP
            FROM (SELECT MASP
                        FROM SANPHAM
                        WHERE NUOCSX = 'Singapore'
                        EXCEPT
                        SELECT MASP
                        FROM CTHD C
                        WHERE C.SOHD = H.SOHD
                        ) AS MissingProducts
);
```

4.9. Phép chia tập hợp (÷)

- SELECT MASP FROM CTHD C WHERE C.SOHD = H.SOHD: kiểm tra xem sản phẩm nào từ Singapore có trong chi tiết hóa đơn hiện tại.

- SELECT MASP FROM (SELECT MASP FROM SANPHAM WHERE NUOCSX = 'Singapore' EXCEPT …: danh sách các sản phẩm từ Singapore mà hóa đơn cần chứa, trừ đi kết quả câu trên.

- AS MissingProducts: tập sản phẩm gồm các sản phẩm từ Singapore mà không có trong CTHD

- SELECT H.SOHD FROM HOADON HWHERE NOT EXISTS: Chọn những số HD mà không chứa bất kỳ sản phẩm nào từ Singapore bị thiếu sẽ được chọn

4.9. Phép chia tập hợp (÷)

3. Sử dụng GROUP BY + HAVING

- **Ý tưởng:** Sử dụng GROUP BY để nhóm các đối tượng cần kiểm tra trong R và sử dụng HAVING để lọc ra những đối tượng thỏa mãn điều kiện có số lượng phần tử bằng với số lượng phần tử trong S

Đếm số lượng đối tượng B mà A liên kết và so sánh với tổng số lượng B trong bảng S. Nếu số lượng này bằng nhau thì A thỏa mãn điều kiện phép chia.

Tính chất: Cú pháp tương đối đơn giản, dễ hiểu. Ít hiệu quả hơn các phương pháp khác, đặc biệt với cơ sở dữ liệu lớn.

4.9. Phép chia tập hợp (÷)

Cú pháp

SELECT R.A

FROM R

[WHERE R.B IN (SELECT S.B FROM S [WHERE <Điều kiện>]]

GROUP BY R.A

HAVING COUNT(DISTINCT R.B) = (SELECT COUNT(S.B)

FROM S [WHERE <Điều kiện>])

4.9. Phép chia tập hợp (÷)

Đếm số sản phẩm Singapore trong từng hóa đơn và so sánh với tổng số sản phẩm Singapore để tìm hóa đơn đủ sản phẩm

4.9. Phép chia tập hợp (÷)

Ví dụ: câu 18

```
SELECT H.SOHD
FROM HOADON H
JOIN CTHD C ON H.SOHD = C.SOHD
JOIN SANPHAM S ON C.MASP = S.MASP
WHERE S.NUOCSX = 'Singapore'
GROUP BY H.SOHD
HAVING COUNT(DISTINCT S.MASP) = (SELECT COUNT(*)
                                 FROM SANPHAM
                                 WHERE NUOCSX = 'Singapore');
```

4.9. Phép chia tập hợp (÷)

- SELECT H.SOHD, COUNT(DISTINCT S.MASP) FROM HOADON H JOIN CTHD C ON H.SOHD = C.SOHD JOIN SANPHAM S ON C.MASP = S.MASP WHERE S.NUOCSX = 'Singapore’ GROUP BY H.SOHD

SOHD	No column name
1001	2
1014	1

- SELECT COUNT(*) FROM SANPHAM WHERE NUOCSX = 'Singapore’: Truy vấn con này đếm tổng số sản phẩm từ Singapore trong bảng SANPHAM

No column name
2

- HAVING COUNT(DISTINCT S.MASP) = …: Đếm số lượng mã sản phẩm khác nhau (MASP) từ Singapore có trong hóa đơn hiện tại
- SELECT H.SOHD FROM HOADON H JOIN CTHD C ON H.SOHD = C.SOHD JOIN SANPHAM S ON C.MASP = S.MASP WHERE S.NUOCSX = 'Singapore’ GROUP BY H.SOHD: Nhóm kết quả theo SOHD để tính toán trên mỗi hóa đơn riêng biệt, tính số lượng sản phẩm từ Singapore trong mỗi hóa đơn.

4.10. HÀM COUNT,SUM,MAX,MIN,AVG

a) Sử dụng các hàm COUNT, SUM, MIN, MAX, AVG trên 1 nhóm lớn (trên toàn bộ quan hệ):

- Câu hỏi 1: Số lượng nhân viên của công ty.

```
SELECT COUNT(MaNV) as SoNV FROM
NhanVien
```

- Câu hỏi 2: Số lượng nhân viên quản lý trực tiếp nhân viên khác.

```
SELECT COUNT (DISTINCT Ma_NQL) FROM
NhanVien
```

- Câu hỏi 3: Tìm mức lương lớn nhất, mức lương trung bình, tổng lương của công ty.

```
SELECT MAX(Luong), AVG(Luong), SUM(Luong) FROM
NhanVien
```

- Câu hỏi 4: Cho biết nhân viên có mức lương lớn nhất.

```
SELECT * FROM NhanVien
WHERE Luong = (SELECT MAX(Luong) FROM
NhanVien )
```

4.11. SQL – MỆNH ĐỀ GROUP BY

Quan hệ NV

Q	S
a	10
a	2
b	9
b	5
c	10
c	8
c	6
c	4
c	10
d	16
d	18
d	50

nhóm

Chia các dòng thành các nhóm dựa trên tập thuộc tính chia nhóm

Q	Count(S)
a	2
b	2
c	5
d	3

Tương tự cho các hàm SUM, MIN, MAX, AVG

Các thuộc tính GROUP BY: Q

Câu SQL:

```
SELECT Q, count(S)
FROM NV
GROUP BY Q
```

4.11. SQL – MỆNH ĐỀ GROUP BY

Câu hỏi 5: Cho biết nhân viên có mức lương trên mức lương trung bình của công ty.

```
SELECT HoTen FROM NhanVien WHERE Luong >
(SELECT AVG(Luong) FROM NhanVien )
```

b) Sử dụng các hàm COUNT, SUM, MIN, MAX, AVG trên từng nhóm nhỏ: mệnh đề GROUP BY

– Chia các dòng thành các nhóm nhỏ dựa trên tập thuộc tính chia nhóm.

– Thực hiện các phép toán trên nhóm như: Count (thực hiện phép đếm), Sum (tính tổng), Min(lấy giá trị nhỏ nhất), Max(lấy giá trị lớn nhất), AVG (lấy giá trị trung bình).

4.11. SQL – MỆNH ĐỀ GROUP BY

Câu hỏi 6: Cho biết số lượng nhân viên theo từng phái (giới tính)?

Do cột phái có 2 giá trị "nam" và "nữ", trường hợp này ta chia bảng NhanVien thành 2 nhóm nhỏ. Thuộc tính chia nhóm là thuộc tính "Phai".

➡ SELECT Phai, count(MaNV) as SoNV FROM NhanVien GROUP BY Phai

Câu hỏi 7: Cho biết số lượng nhân viên theo từng phòng?

Do cột MaPH có 3 giá trị "NC" và "DH" và "QL", trường hợp này ta chia bảng nhân viên thành 3 nhóm nhỏ. Thuộc tính chia nhóm là thuộc tính "MaPH".

➡ SELECT MaPH, count(Manv) FROM NhanVien GROUP BY MaPH

Tương tự: cho biết tổng lương của mỗi phòng, cho biết mức lương thấp nhất của từng phòng, mức lương cao nhất, mức lương trung bình của từng phòng

4.11. SQL – MỆNH ĐỀ GROUP BY

Câu hỏi 8: Cho biết tên phòng và số lượng nhân viên theo từng phòng?

Thuộc tính chia nhóm là (TenPH) thay cho MaPH.

➡
```
SELECT TenPH, count(Manv)  as SoLuongNV
FROM NhanVien n, PhongBan p WHERE n.MaPh=p.MaPH
GROUP BY TenPH
```

Câu hỏi 9: Với mỗi phòng, cho biết số lượng nhân viên theo từng phái?

Do cột MaPH có 3 giá trị “NC” và “DH” và “QL”, mỗi phòng chia nhỏ theo từng phái: 2 nhóm “Nam” và “Nữ”, trường hợp này ta chia bảng nhân viên thành 6 nhóm nhỏ. Như vậy, tập thuộc tính chia nhóm cho câu truy vấn là (Phong, Phai).

➡
```
SELECT MaPH, Phai, count(MaNV) FROM NhanVien
GROUP BY MaPH, Phai
```

4.11. SQL – MỆNH ĐỀ GROUP BY

Câu hỏi 10: Đếm số đề án của từng nhân viên tham gia?

- Do cột MaNV có 7 giá trị "NV001",…"NV008" (không có nhân viên "005"), trường hợp này ta chia bảng PhanCong thành 7 nhóm nhỏ. Với mỗi nhóm nhỏ (MaNV), ta đếm số đề án (count(MADA)) tham gia. Thuộc tính chia nhóm là thuộc tính "MaNV".

→
```
SELECT MaNV, count(MaDA)  as SoDATG FROM
PhanCong
GROUP BY MaNV
```

- Tương tự: tính tổng số giờ làm việc của mỗi nhân viên (SUM), thời gian làm việc thấp nhất của mỗi nhân viên (MIN), thời gian làm việc lớn nhất của mỗi nhân viên (MAX), thời gian làm việc trung bình,…

4.11. SQL – MỆNH ĐỀ GROUP BY

Câu hỏi 11: Cho biết mã, tên nhân viên và số đề án mà n/v đã tham gia?

```
SELECT n.MaNV, HoTen, count(MaDA)  as SoDATG
FROM  PhanCong pc, NhanVien n WHERE
pc.manv=n.manv GROUP BY MaNV, HoTen
```

Lưu ý: Các thuộc tính trong mệnh đề SELECT (trừ những thuộc tính trong các hàm kết hợp) phải xuất hiện trong mệnh đề GROUP BY.

4.11. SQL – MỆNH ĐỀ GROUP BY

Bổ sung: các lỗi thường gặp khi sử dụng mệnh đề GROUP BY

SELECT MaNV, TenNV, SUM(Luong)

FROM NhanVien

GROUP BY MaNV;

- Lỗi: TenNV không xuất hiện trong GROUP BY.
- SQL Server sẽ báo lỗi thực thi.
- Cách sửa lỗi ?

4.11. SQL – MỆNH ĐỀ GROUP BY

Bổ sung: các lỗi thường gặp khi sử dụng mệnh đề GROUP BY

SELECT MaNV, SUM(Luong)

FROM NhanVien;

- Lỗi: không có GROUP BY
- SQL Server sẽ báo lỗi thực thi.

SELECT MaNV, SUM(Luong)

FROM NhanVien

HAVING SUM(Luong) > 10000000;

- Lỗi: không có GROUP BY mà có HAVING
- SQL Server sẽ báo lỗi thực thi.

4.11. SQL – MỆNH ĐỀ GROUP BY

Bổ sung: các lỗi thường gặp khi sử dụng mệnh đề GROUP BY

SELECT MaNV, SUM(Luong), MAX(NgayLamViec)

FROM NhanVien

GROUP BY MaNV, SUM(Luong);

- Lỗi: dư ở GROUP BY hàm SUM

SELECT MaNV, SUM(Luong)

FROM NhanVien

GROUP BY MaNV

ORDER BY Luong;

- Lỗi: cột Luong không tồn tại trong danh sách SELECT

4.12. SQL – MỆNH ĐỀ HAVING

- Lọc kết quả theo điều kiện, sau khi đã gom nhóm
- Điều kiện của HAVING là điều kiện về các hàm tính toán trên nhóm (Count, Sum, Min, Max, AVG) và các thuộc tính trong danh sách GROUP BY.

Câu hỏi 12: Cho biết những nhân viên tham gia từ 2 đề án trở lên?

```
SELECT MaNV, count(MaDA)  as SoDATG FROM  PhanCong
GROUP BY MaNV
Having count(MaDA) >=2
```

Câu hỏi 13: Cho biết mã phòng ban có trên 4 nhân viên?

```
SELECT MaPH, count(Manv) FROM NhanVien GROUP BY
MaPH
Having count(Manv)>4
```

4.12. SQL – MỆNH ĐỀ HAVING

- Sử dụng các hàm kết hợp trong mệnh đề SELECT để kiểm tra một số điều kiện nào đó
- Chỉ kiểm tra điều kiện trên nhóm, không là điều kiện lọc trên từng bộ
- Sau khi gom nhóm, điều kiện trên nhóm mới được thực hiện

4.12. SQL – MỆNH ĐỀ HAVING

- Thứ tự thực hiện câu truy vấn có mệnh đề GROUP BY VÀ HAVING:
  - Chọn ra những dòng thỏa điều kiện trong mệnh đề WHERE
  - Những dòng này sẽ được gom thành nhiều nhóm tương ứng với mệnh đề GROUP BY
  - Áp dụng các hàm kết hợp cho mỗi nhóm
  - Bỏ qua những nhóm không thỏa điều kiện trong mệnh đề HAVING
  - Rút trích các giá trị của các cột và hàm kết hợp trong mệnh đề SELECT

4.13. MỘT SỐ VÍ DỤ KHÁC

Câu 1: Cho biết giá trị hóa đơn cao nhất, thấp nhất

```
SELECT  Max(Trigia) as Trigiacaonhat, Min(Trigia) as
Trigiathapnhap FROM HOADON
```

Câu 2: Cho biết số lượng hóa đơn do nhân viên “Nguyen Van A” lập.

```
SELECT  count(*) as soluonghoadon
FROM HOADON HD, NHANVIEN NV
WHERE HD.MANV=NHANVIEN.MANV AND HOTEN=“Nguyen Van
A ”
```

4.13. MỘT SỐ VÍ DỤ KHÁC

Câu 3: Tính doanh thu bán hàng trong năm 2022

```
SELECT  SUM(Trigia) as Doanhthu_Nam2022
FROM HOADON
WHERE YEAR(NGHD)='2022'
```

Câu 4: Cho biết trị giá trung bình của tất cả các hóa đơn trong năm 2022

```
SELECT  AVG(Trigia) as TrigiaTrungbinh_Nam2022
FROM HOADON
WHERE YEAR(NGHD)='2022'
```

4.13. MỘT SỐ VÍ DỤ KHÁC

Câu 5: Cho biết số lượng sản phẩm của từng nước?

```
SELECT NuocSX, count(*) as SoluongSP
FROM SANPHAM
GROUP BY NuocSX
```

Câu 6: Với mỗi nhân viên cho biết mã số, số lượng hóa đơn và tổng trị giá mà họ đã lập

```
SELECT  MaNV, count (*) as SL_HD, sum (Trigia) as Tong_Trigia_HD
FROM HOADON
GROUP BY MANV
```

4.13. MỘT SỐ VÍ DỤ KHÁC

Câu 7: Cho biết những nhân viên lập từ 2 hóa đơn trở lên?

```
SELECT MaNV FROM HOADON
GROUP BY MANV
HAVING Count(*) >=2
```

Câu 8: Cho biết những nhân viên (HOTEN) có trị giá hóa đơn đã lập trung bình lớn hơn 1 triệu đồng

```
SELECT Hoten, avg(Trigia) as Trigia_TB
FROM HOADON AS HD, NHANVIEN AS NV
WHERE NHANVIEN.MANV=HOADON.MANV
GROUP BY HOTEN
HAVING AVG(Trigia)>1000000
```

4.13. MỘT SỐ VÍ DỤ KHÁC

Câu 9: Tìm những nhân viên có trị giá hóa đơn đã lập trung bình cao nhất

```
SELECT MaNV, AVG(TriGia) as Trigia_TB
FROM HOADON
GROUP BY MANV
HAVING Trigia_TB >=All
                    (SELECT  AVG(TriGia)
                     FROM HOADON
                     GROUP BY MANV)
```

4.13. MỘT SỐ VÍ DỤ KHÁC

Trở lại bài lược đồ CSDL "quản lý đề án công ty":

NHANVIEN (MaNV, HoTen, Phai, Luong,NTNS, Ma_NQL, MaPH)

PHONGBAN (MaPH, TenPH, TRPH)

DEAN (MaDA, TenDA, Phong, NamThucHien)

PHANCONG (MaNV, MaDA, ThoiGian)

Tìm nhân viên tham gia tất cả các đề án của công ty

4.13. MỘT SỐ VÍ DỤ KHÁC

Tìm nhân viên tham gia tất cả các đề án của công ty

→ **Tìm nhân viên không thuộc danh sách những nhân viên không thực hiện ít nhất 1 đề án?**

```
SELECT MaNV, HoTen
FROM NHANVIEN NV
WHERE NOT EXISTS (SELECT *
                  FROM DEAN DA
                  WHERE NOT EXISTS (SELECT *
                                    FROM PHANCONG PC
                                    WHERE PC.MaDA = DA.MaDA
                                    AND PC.MaNV = NV.MaNV ))
```

Xem file BT 3 - **VI. QUẢN LÝ TIỀN ĐIỆN**
Làm câu 1.2 cả 2 đề (phần SQL)

Tài liệu tham khảo

1. Slides môn Cơ sở dữ liệu, Khoa Hệ thống Thông tin, Trường Đại học Công nghệ Thông tin, ĐHQG Tp. HCM.

2. ThS. Nguyễn Thị Kim Phụng, Slides bài giảng Cơ sở dữ liệu, Khoa HTTT, Trường Đại học CNTT

3. ThS. Nguyễn Hải Châu, Slides bài giảng Cơ sở dữ liệu, Đại học Công nghệ, ĐH Quốc gia Hà Nội

4. Ramez Elmasri, Shamkant B. Navathe, Fundamentals of Database Systems, Seven Edition, 2016

THANK YOU!
Q & A

ThS. TẠ VIỆT PHƯƠNG

phuongtv@uit.edu.vn