



UIT
Trường Đại học
Công nghệ Thông tin

Khoa Khoa học
và Kỹ thuật Thông tin

Chào mừng đến với buổi training của BHT KH&KTĐT và BHT HTTT!

CƠ SỞ DỮ LIỆU



01

NGÔN NGỮ SQL



UIT
Trường Đại học
Công nghệ Thông tin

Khoa Khoa học
và Kỹ thuật Thông tin

GIỚI THIỆU NGÔN NGỮ SQL

- 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.
- Các chuẩn SQL:
 - + SQL89
 - + SQL92 (SQL2)
 - + SQL99 (SQL3)
 - + ...



GIỚI THIỆU NGÔN NGỮ SQL

- **Ngôn ngữ định nghĩa dữ liệu** (*Data Definition Language - DDL*): cho phép khai báo 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** (*Structured Query Language – SQL*): 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.

TRUY VẤN DỮ LIỆU SQL

- 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,...]



TRUY VẤN DỮ LIỆU SQL

- Toán tử so sánh:
=,>,<,>=,<=,<>
- BETWEEN
- IS NULL, IS NOT NULL
- LIKE (%,_)
- IN, NOT IN
- EXISTS, NOT EXISTS
- SOME, ALL, ANY, >=ALL(), >=ANY(),...
- Toán tử logic: AND, OR.
- Các phép toán: +, -, *, /
- Các hàm xử lý ngày (DAY()), tháng (MONTH()), năm (YEAR())
- 5 hàm: COUNT(), SUM(), MAX(), MIN(), AVG()
- Phân loại câu truy vấn: theo các phép đại số quan hệ đã học ở chương 3.

Cho lược đồ cơ sở dữ liệu “Quản lý hồ sơ bệnh án điện tử công dân” có cấu trúc như sau:

BENHNHAN (MABN, HOTEN, NGSINH, CMND, DIACHI, DOITUONG, SLPT)

Tân từ: Quan hệ BENHNHAN lưu trữ thông tin của một bệnh nhân, bao gồm: họ tên (HOTEN), ngày sinh (NGSINH), số chứng minh nhân dân/căn cước công dân/hộ chiếu (CMND), địa chỉ (DIACHI), đối tượng (DOITUONG), số lần phẫu thuật (SLPT). Mỗi bệnh nhân được cấp một mã số (MABN).

KHAMBENH (MAKB, MABN, BENH, BENHKT, BATDAU, KETTHUC, KETLUAN, TAIKHAM)

Tân từ: Quan hệ KHAMBENH chứa các thông tin của việc khám bệnh, bao gồm: mã khám bệnh (MAKB), mã bệnh nhân được khám bệnh (MABN), bệnh chính (BENH), bệnh kèm theo (BENHKT), thời gian bắt đầu việc khám bệnh (BATDAU), thời gian kết thúc việc khám bệnh (KETTHUC), kết luận của bác sĩ (KETLUAN) và ngày hẹn tái khám nếu có (TAIKHAM).

PHAUTHUAT (MAPT, MAKB, BOPHANPT, LOAIPT, KETQUA)

Tân từ: Quan hệ PHAUTHUAT chứa các thông tin sự kiện phẫu thuật, bao gồm: mã phẫu thuật (MAPT), mã khám bệnh mà bác sĩ kết luận chỉ định phẫu thuật (MAKB), bộ phận cơ thể cần phẫu thuật (BOPHANPT), loại phẫu thuật (LOAIPT) và kết quả ca phẫu thuật (KETQUA).

BACSI (MABS, HOTEN, NAMSINH, CHUYENMON, KHOA, BENHVIEN)

Tân từ: Quan hệ BACSI lưu trữ thông tin các bác sĩ, bao gồm: mã bác sĩ (MABS), họ tên (HOTEN), năm sinh (NAMSINH), chuyên môn (CHUYENMON), khoa (KHOA) và bệnh viện đang công tác (BENHVIEN).

PHUTRACH (MABS, MAKB, BATDAUPT, KETTHUCPT)

Tân từ: Quan hệ PHUTRACH lưu trữ thông tin phụ trách khám bệnh của mỗi bác sĩ, bao gồm: mã bác sĩ phụ trách (MABS), mã khám bệnh (MAKB), thời điểm bắt đầu phụ trách (BATDAUPT), thời điểm kết thúc (KETTHUCPT).



SQL – BETWEEN, ORDER BY, IS NULL

BETWEEN:

```
SELECT danh_sách_cột  
FROM danh_sách_quan_hệ  
WHERE tên_cột BETWEEN giá_trị_1 AND giá_trị_2;
```

Liệt kê những bệnh nhân bắt đầu khám bệnh trong quý 1 năm 2020

```
SELECT MABN FROM KHAMBENH WHERE MONTH(BATDAU) BETWEEN '1'  
AND '3' AND YEAR(BATDAU) = '2020'
```

Tương đương với:

```
SELECT MABN FROM KHAMBENH WHERE MONTH(BATDAU) >= '1' AND  
MONTH(BATDAU) <= '3' AND YEAR(BATDAU) = '2020'
```



SQL – BETWEEN, ORDER BY, IS NULL

ORDER BY:

```
SELECT danh_sách_cột  
FROM danh_sách_quan_hệ  
ORDER BY danh_sách_cột ASC|DESC;
```

- Cho biết thông tin bệnh nhân (HOTEN, CMND) thuộc đối tượng 'BHYT' hoặc có địa chỉ ở 'Hà Nội'. Kết quả được sắp xếp theo số lần phẫu thuật giảm dần.

```
SELECT HOTEN, CMND FROM BENHNNHAN WHERE DOITUONG = 'BHYT' OR  
DIACHI = 'Hà Nội' ORDER BY SLPT DESC
```



SQL – BETWEEN, ORDER BY, IS NULL

IS NULL:

```
SELECT danh_sách_cột  
FROM danh_sách_quan_hệ  
WHERE danh_sách_cột IS NULL;
```

- Cho biết thông tin MAKB, MABN mà các bệnh nhân đó không/có hẹn ngày tái khám.

```
SELECT MAKB, MABN FROM KHAMBENH WHERE TAIKHAM IS NULL
```

```
SELECT MAKB, MABN FROM KHAMBENH WHERE TAIKHAM NOT IS NULL  
IS NOT
```



SQL – LIKE

```
SELECT danh_sách_cột  
FROM danh_sách_quan_hệ  
WHERE tên_cột LIKE mẫu;
```

Cho biết họ tên và số lần phẫu thuật của bệnh nhân có số CMND 2 số cuối là '15'

```
SELECT HOTEN, SLPT FROM BENHNNHAN WHERE CMND LIKE '%15'
```

Cho biết mã bệnh nhân và địa chỉ của các bệnh nhân có tên 3 chữ và bắt đầu bằng chữ 'H'

```
SELECT MABN, DIACHI FROM BENHNNHAN WHERE CMND LIKE 'H__'
```

SQL – IN

```
SELECT danh_sách_cột  
FROM danh_sách_quan_hệ  
WHERE tên_cột IN (giá_trị_1, giá_trị_2, ...)
```

```
SELECT danh_sách_cột  
FROM danh_sách_quan_hệ  
WHERE tên_cột IN (mệnh_đề SELECT)
```

Cho biết họ tên của bác sĩ đang công tác ở một trong ba bệnh viện: 'Chợ Rẫy', 'Tù Dũ', 'Nhi Đồng 1'

```
SELECT HOTEN FROM BACSI WHERE BENHVIEN IN ('Chợ Rẫy', 'Tù Dũ', 'Nhi Đồng 1')
```

Cho biết mã khám bệnh do các bác sĩ sinh năm 1999 phụ trách

```
SELECT MAKB FROM PHUTRACH WHERE MABS IN  
(SELECT MABS FROM BACSI WHERE NAMSINH = '1999')
```


SQL – PHÉP KẾT

Tích Descartes giữa 2 quan hệ và điều kiện chọn đặt ở mệnh đề WHERE:

```
SELECT danh_sách_cột  
FROM danh_sách_quan_hệ  
WHERE điều_kiện_kết
```

Liệt kê các bệnh chính mà bệnh nhân sinh trước năm 1970 có thể mắc phải

```
SELECT BENH FROM BENHNNHAN, KHAMBENH  
WHERE BENHNNHAN.MABN = KHAMBENH.MABN AND YEAR(NGSINH) < '1970'
```

Cho biết thông tin bác sĩ (MABS) phụ trách khám bệnh cho các bệnh nhân đã phẫu thuật từ 2 lần trở lên

```
SELECT MABS FROM PHUTRACH, KHAMBENH, BENHNNHAN  
WHERE PHUTRACH.MAKB = KHAMBENH.MAKB AND BENHNNHAN.MABN =  
KHAMBENH.MABN AND SLPT >= 2
```



SQL – PHÉP KẾT

INNER JOIN kết 2 quan hệ và điều kiện đặt ở mệnh đề ON:

```
SELECT danh_sách_cột  
FROM quan_hệ_1  
INNER JOIN quan_hệ_2  
ON quan_hệ_1.tên_cột = quan_hệ_2.tên_cột;
```

**Cho biết thông tin (MABN, HOTEN) của những bệnh nhân ở
'TP Hồ Chí Minh' có khám bệnh chính là 'Tim mạch'**

```
SELECT MABN,HOTEN FROM BENHNNHAN INNER JOIN KHAMBENH  
ON BENHNNHAN.MABN = KHAMBENH.MABN  
WHERE DIACHI = 'TP Hồ Chí Minh' AND BENH = 'Tim mạch'
```



SQL – PHÉP KẾT NGOÀI

Kết trái, kết phải (LEFT JOIN, RIGHT JOIN):

```
SELECT danh_sách_cột  
FROM quan_hệ_1  
LEFT/RIGHT JOIN quan_hệ_2  
ON quan_hệ_1.tên_cột = quan_hệ_2.tên_cột;
```

Cho biết mã bệnh nhân, họ tên bệnh nhân và ngày hẹn tái khám nếu có (MABN, HOTEN, TAIKHAM)

```
SELECT BENHNNHAN.MABN, HOTEN, TAIKHAM  
FROM KHAMBENH RIGHT JOIN BENHNNHAN  
ON BENHNNHAN.MABN = KHAMBENH.MABN
```



SQL – PHÉP KẾT NGOÀI

Kết cả hai phía (FULL JOIN/FULL OUTER JOIN):

```
SELECT danh_sách_cột  
FROM quan_hệ_1  
FULL OUTER JOIN quan_hệ_2  
ON quan_hệ_1.tên_cột = quan_hệ_2.tên_cột;
```

Cho biết mã khám bệnh, mã phẫu thuật và ngày hẹn tái khám nếu có (MAKB, MAPT, TAIKHAM)

```
SELECT KHAMBENH.MAKB, MAPT, TAIKHAM  
FROM KHAMBENH FULL OUTER JOIN PHAUTHUAT  
ON KHAMBENH.MAKB = PHAUTHUAT.MAKB
```



SQL – PHÉP HỢP

```
SELECT danh_sách_cột FROM quan_hệ_1  
UNION  
SELECT danh_sách_cột FROM quan_hệ_2;
```

Cho biết thông tin (MABS, HOTEN) của các bác sĩ thuộc khoa 'Ung bướu' hoặc khoa 'Phụ sản'

```
SELECT MABS, HOTEN FROM BACSI WHERE KHOA = 'Ung bướu'  
UNION  
SELECT MABS, HOTEN FROM BACSI WHERE KHOA = 'Phụ sản'
```

Ngoài ra:

```
SELECT MABS, HOTEN FROM BACSI  
WHERE KHOA = 'Ung bướu' OR KHOA = 'Phụ sản'
```

SQL – PHÉP GIAO

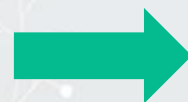
```
SELECT danh_sách_cột FROM quan_hệ_1  
INTERSECT  
SELECT danh_sách_cột FROM quan_hệ_2;
```

Cho biết thông tin (MABN, HOTEN) của
bệnh nhân có khám cả 2 bệnh chính
là 'Tim mạch' và 'Xương khớp'

```
SELECT BENHNNHAN.MABN, HOTEN FROM BENHNNHAN, KHAMBENH  
WHERE KHAMBENH.MABN = BENHNNHAN.MABN AND BENH = 'Tim mạch'  
INTERSECT  
SELECT BENHNNHAN.MABN, HOTEN FROM BENHNNHAN, KHAMBENH  
WHERE KHAMBENH.MABN = BENHNNHAN.MABN AND BENH = 'Xương khớp'
```

Có được viết ?

```
SELECT MABN, HOTEN FROM BENHNNHAN, KHAMBENH  
WHERE KHAMBENH.MABN = BENHNNHAN.MABN  
AND BENH = 'Tim mạch' AND BENH = 'Xương khớp'
```



SAI



SQL – PHÉP TRỪ

```
SELECT danh_sách_cột FROM quan_hệ_1  
EXCEPT  
SELECT danh_sách_cột FROM quan_hệ_2;
```

Cho biết thông tin (MABN) của bệnh nhân từng phẫu thuật ở 'Chân' mà chưa từng phẫu thuật ở 'Tim'

```
SELECT MABN FROM PHAUTHUAT, KHAMBENH  
WHERE PHAUTHUAT.MAKB = KHAMBENH.MAKB AND BOPHANPT = 'Chân'  
EXCEPT  
SELECT MABN FROM PHAUTHUAT, KHAMBENH  
WHERE PHAUTHUAT.MAKB = KHAMBENH.MAKB AND BOPHANPT = 'Tim'
```

Luyện tập

1. Tìm thông tin (MABS, HOTEN) của các bác sĩ không phụ trách ca khám bệnh nào.

```
SELECT B.MABS, HOTEN FROM BACSI B,  
(SELECT MABS FROM BACSI  
EXCEPT  
SELECT MABS FROM PHUTRACH) C  
WHERE B.MABS = C.MABS
```

2. Tìm thông tin (MABN, HOTEN, DIACHI) của các bệnh nhân được bác sĩ 'Nguyễn Văn Linh' khám bệnh

```
SELECT A.MABN, A.HOTEN, DIACHI  
FROM BENHNHAN A, KHAMBENH B, BACSI C, PHUTRACH D  
WHERE A.MABN = B.MABN AND D.MABS = C.MABS AND D.MAKB = B.MAKB  
AND C.HOTEN = 'Nguyễn Văn Linh'
```



• Luyện tập

3. Tìm thông tin (MABN) của các bệnh nhân chưa từng được khám bệnh bởi các bác sĩ ở bệnh viện 'Chợ Rẫy'

```
SELECT MABN FROM BENHNHAN
```

```
EXCEPT
```

```
SELECT DISTINCT K.MABN FROM PHUTRACH P, KHAMBENH K, BACSI B
```

```
WHERE K.MAKB = P.MAKB AND B.MABS = P.MABS
```

```
AND BENHVIEN = 'Chợ Rẫy'
```

4. Cho biết thông tin phẫu thuật (MAPT, KETQUA) của các ca phẫu thuật ở 'Thận' đã hoàn thành trong nửa sau năm 2017

```
SELECT MAPT, KETQUA FROM PHAUTHUAT, KHAMBENH
```

```
WHERE PHAUTHUAT.MAKB = KHAMBENH.MAKB
```

```
AND BOPHANPT = 'Thận' AND MONTH(KETTHUC) >= '6'
```

```
AND MONTH(KETTHUC) <= '12' AND YEAR(KETTHUC) = '2017'
```



• Luyện tập

5. Tìm thông tin (MABS) của bác sĩ đã từng phẫu thuật chỉ 1 trong 2 bộ phận 'Tim' hoặc 'Não'

```
SELECT MABS FROM PHAUTHUAT, PHUTRACH  
WHERE PHAUTHUAT.MAKB = PHUTRACH.MAKB  
AND (BOPHANPT = 'Tim' OR BOPHANPT = 'Não')  
EXCEPT
```

```
(SELECT MABS FROM PHAUTHUAT, PHUTRACH  
WHERE PHAUTHUAT.MAKB = PHUTRACH.MAKB  
AND BOPHANPT = 'Tim')  
INTERSECT
```

```
SELECT MABS FROM PHAUTHUAT, PHUTRACH  
WHERE PHAUTHUAT.MAKB = PHUTRACH.MAKB  
AND BOPHANPT = 'Não')
```



• Luyện tập

6. Tìm thông tin (MABN, HOTEN) của bệnh nhân có số lần phẫu thuật nhiều nhất (không dùng GROUP BY)

```
SELECT MABN, HOTEN FROM BENHNNHAN  
WHERE SLPT >= ALL (SELECT SLPT FROM BENHNNHAN)
```

7. Cho biết thông tin (MABN, KETQUA) của các bệnh nhân phẫu thuật ở lần đầu tiên

```
SELECT K0.MABN, KETQUA FROM PHAUTHUAT P0, KHAMBENH K0  
WHERE P0.MAKB = K0.MAKB AND  
MAPT <= ALL (SELECT MAPT FROM PHAUTHUAT P1, KHAMBENH K1  
WHERE K1.MABN = K0.MABN AND P1.MAKB = K1.MAKB)
```



SQL – TÍNH TOÁN TRÊN NHÓM

- Mục đích: Gom nhóm dữ liệu và tính toán trên nhóm.
- Các dạng của tính toán trên nhóm:

- ☐ Max
- ☐ Min
- ☐ Avg
- ☐ Sum
- ☐ Count

- Dạng tổng quát:

```
select distinct <danh sách thuộc tính/ hàm>  
from <danh sách các bảng>  
where <điều kiện>  
group by <danh sách thuộc tính gom nhóm>  
having <điều kiện trên nhóm>  
order by <thuộc tính sắp xếp> asc/desc
```


Cho lược đồ cơ sở dữ liệu “Quản lý hồ sơ bệnh án điện tử công dân” có cấu trúc như sau:

BENHNHAN (MABN, HOTEN, NGSINH, CMND, DIACHI, DOITUONG, SLPT)

Tên từ: Quan hệ BENHNHAN lưu trữ thông tin của một bệnh nhân, bao gồm: họ tên (HOTEN), ngày sinh (NGSINH), số chứng minh nhân dân/căn cước công dân/hộ chiếu (CMND), địa chỉ (DIACHI), đối tượng (DOITUONG), số lần phẫu thuật (SLPT). Mỗi bệnh nhân được cấp một mã số (MABN).

KHAMBENH (MAKB, MABN, BENH, BENHKT, BATDAU, KETTHUC, KETLUAN, TAIKHAM)

Tên từ: Quan hệ KHAMBENH chứa các thông tin của việc khám bệnh, bao gồm: mã khám bệnh (MAKB), mã bệnh nhân được khám bệnh (MABN), bệnh chính (BENH), bệnh kèm theo (BENHKT), thời gian bắt đầu việc khám bệnh (BATDAU), thời gian kết thúc việc khám bệnh (KETTHUC), kết luận của bác sĩ (KETLUAN) và ngày hẹn tái khám nếu có (TAIKHAM).

PHAUTHUAT (MAPT, MAKB, BOPHANPT, LOAIPT, KETQUA)

Tên từ: Quan hệ PHAUTHUAT chứa các thông tin sự kiện phẫu thuật, bao gồm: mã phẫu thuật (MAPT), mã khám bệnh mà bác sĩ kết luận chỉ định phẫu thuật (MAKB), bộ phận cơ thể cần phẫu thuật (BOPHANPT), loại phẫu thuật (LOAIPT) và kết quả ca phẫu thuật (KETQUA).

BACSI (MABS, HOTEN, NAMSINH, CHUYENMON, KHOA, BENHVIEN)

Tên từ: Quan hệ BACSI lưu trữ thông tin các bác sĩ, bao gồm: mã bác sĩ (MABS), họ tên (HOTEN), năm sinh (NAMSINH), chuyên môn (CHUYENMON), khoa (KHOA) và bệnh viện đang công tác (BENHVIEN).

PHUTRACH (MABS, MAKB, BATDAUPT, KETTHUCPT)

Tên từ: Quan hệ PHUTRACH lưu trữ thông tin phụ trách khám bệnh của mỗi bác sĩ, bao gồm: mã bác sĩ phụ trách (MABS), mã khám bệnh (MAKB), thời điểm bắt đầu phụ trách (BATDAUPT), thời điểm kết thúc (KETTHUCPT).

SQL – HÀM TOÁN TRÊN NHÓM

8) Tìm số lần phẫu thuật nhiều nhất, ít nhất và trung bình của bệnh nhân

```
select max(SLPT) 'max', min(SLPT) 'min', avg(SLPT) 'avg'  
from BENHNNHAN
```

9) Tìm số lần phẫu thuật nhiều nhất, ít nhất và trung bình của bệnh nhân có DIACHI ở 'TP.HCM' hoặc 'DONGNAI'

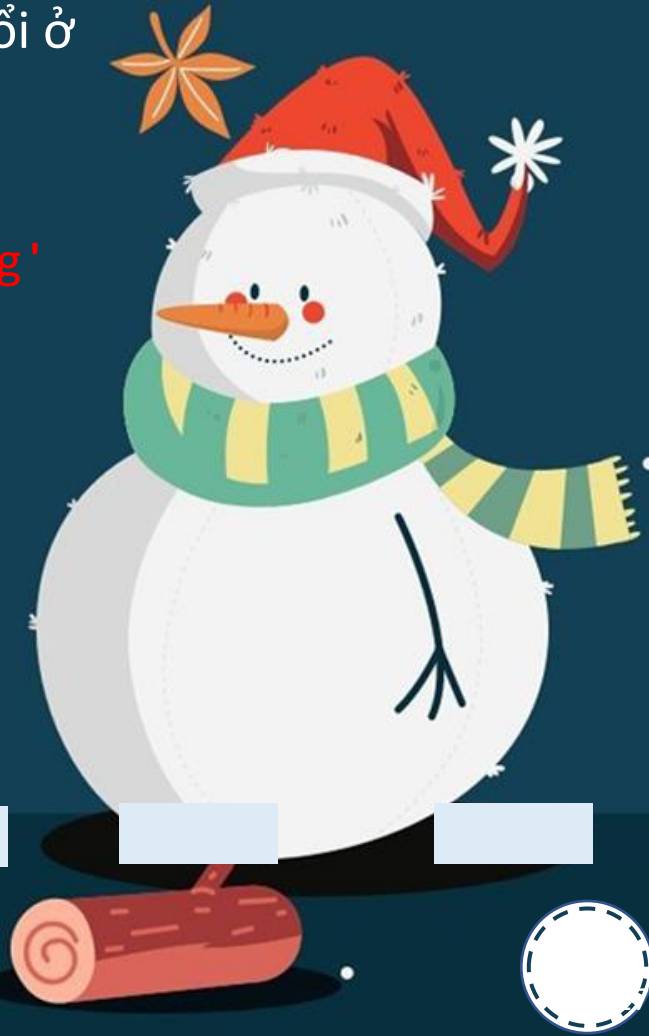
```
select max(SLPT) 'max', min(SLPT) 'min', avg(SLPT) 'avg'  
from BENHNNHAN  
where DIACHI in ('TP.HCM', 'DONGNAI')  
(where DIACHI = 'TPHCM' or DIACHI = 'DONGNAI')
```



SQL – HÀM TÍNH TOÁN TRÊN NHÓM

10) Tìm SLPT ít nhất, nhiều nhất và trung bình của bệnh nhân trên 60 tuổi ở các tỉnh (DIACHI).

```
select DIACHI, max(SLPT) 'max', min(SLPT) 'min', avg(SLPT) 'avg'  
from BENHNNHAN BN  
where year(NGSINH) < 1961  
group by DIACHI
```



SQL – HÀM TÍNH TOÁN TRÊN NHÓM

11) Thống kê và sắp xếp giảm dần số lượng bệnh nhân có SLPT lớn hơn 2 ở các tỉnh (DIACHI) khám trong năm 2020.

```
select DIACHI, count(distinct BN.MABN) 'xyz'
from BENHNNHAN BN, KHAMBENH KB
where (BN.MABN = KB.MABN)
from BENHNNHAN inner join KHAMBENH on BENHNNHAN.MABN = KHAMBENH.MABN
and (SLPT > 2)
group by DIACHI
order by count(distinct BN.MABN) desc
```



SQL – HÀM TÍNH TOÁN TRÊN NHÓM

12) Tìm ra tỉnh có đúng 2 bệnh nhân có SLPT > 2 khám trong năm 2020

```
select DIACHI, count(distinct MABN)
from BENHNHAN BN, KHAMBENH KB
where (BN.MABN = KB.MABN)
      and (SLPT > 2)
      and (year(BATDAU) = 2020)
group by DIACHI
having count(distinct MABN) = 2
```



SQL – HÀM TÍNH TOÁN TRÊN NHÓM

13) Tìm các tỉnh (DIACHI) mà số lượng bệnh nhân có SLPT ≥ 2 nhiều nhất

Cách 1: Top 1 with ties

```
select top 1 with ties DIACHI, count(MABN) 'xyz'
from BENHNNHAN
where (SLPT  $\geq 2$ )
group by DIACHI
order by count(MABN) desc
```



SQL – HÀM TÍNH TOÁN TRÊN NHÓM

13) Tìm các tỉnh (DIACHI) mà số lượng bệnh nhân có SLPT ≥ 2 nhiều nhất

Cách 2: Toán tử ALL

```
select DIACHI, count(MABN)
from BENHNHAN
where (SLPT  $\geq$  2)
group by DIACHI
having count(MABN)  $\geq$  ALL (select count(MABN)
                           from BENHNHAN
                           where (SLPT  $\geq$  2)
                           group by DIACHI)
```



SQL – HÀM TÍNH TOÁN TRÊN NHÓM

14) Tìm bác sĩ khoa 'Ngoại' đã **tham gia tất cả** mã khám bệnh.

Cách 1: Truy vấn gom nhóm có điều kiện

Tổng số MAKB mà bác sĩ khoa 'Ngoại' đó tham gia = Tổng số tất cả các MAKB

```
select BS.MABS, BS.HOTEN, count(MAKB)
from BACSI BS, PHUTRACH PT
where (BS.MABS = PT.MABS)
      and (KHOA = n'Ngoại')
group by BS.MABS, BS.HOTEN
having count(MAKB) = (select count(MAKB)
                      from KHAMBENH)
```



SQL – HÀM TÍNH TOÁN TRÊN NHÓM

14) Tìm bác sĩ khoa 'Ngoại' (MABS, HOTEN) đã **tham gia tất cả** mã khám bệnh.

Cách 2: 2 lần not exists

Tìm bác sĩ KHÔNG nằm trong bảng (KHÔNG khám ít nhất 1 MAKB)

```
select BS.MABS, BS.HOTEN
from BACSI BS
where KHOA = n'Ngoại' and
      not exists (select*
                  from KHAMBENH KB
                  where not exists (select*
                                    from PHUTRACH PT
                                    where (BS.MABS = PT.MABS)
                                           and (PT.MAKB = KB.MAKB))))
```



*** Phần câu 8 đến 14 thì mình giải thích kĩ hơn ở buổi training á, còn slide này lời giải là chủ yếu

02

RÀNG BUỘC TOÀN VỆN



UIT
Trường Đại học
Công nghệ Thông tin

Khoa Khoa học
và Kỹ thuật Thông tin

ĐỊNH NGHĨA

- Các RBTV là những yêu cầu mà tất cả thể hiện của quan hệ phải thỏa
- RBTV nhằm đảm bảo:
 - + CSDL luôn đúng về mặt ngữ nghĩa
 - + Tính nhất quán của dữ liệu
- RBTV xuất phát từ:
 - + Yêu cầu quản lí thực tế
 - + Mô hình dữ liệu quan hệ: khóa chính, khóa ngoại



3 Đặc trưng của ràng buộc toàn vẹn

- **Nội dung:** Phát biểu bằng ngôn ngữ hình thức (phép tính, đại số quan hệ...)
- **Bối cảnh:** là những bảng có khả năng làm cho RBTV bị vi phạm
- **Bảng tầm ảnh hưởng:**

	Thêm	Xóa	Sửa
Quan hệ 1	+	+	-(*)
Quan hệ ...			
Quan hệ n	-	-	+(A)

- **Kí hiệu:** + có thể gây ra vi phạm RBTV
 - Không gây ra vi phạm RBTV
- +(A) có thể gây ra vi phạm RBTV khi thao tác trên thuộc tính A
- (*) Không gây ra vi phạm RBTV do thao tác không thực hiện được



1 SỐ QUÝ ĐỊNH TRÊN BẢNG TẦM ẢNH HƯỞNG

- Những thuộc tính khóa (khóa chính) không được phép sửa giá trị
- Thao tác thêm và xóa xét trên 1 bộ giá trị của quan hệ
- Thao tác sửa xét từng thuộc tính của quan hệ
- CSDL phải thỏa RBTV trước khi xét các thao tác thực hiện có thể làm vi phạm ràng buộc hay không.



PHÂN LOẠI RÀNG BUỘC TOÀN VỆN

RBTV có bối cảnh trên
1 quan hệ

Miền giá trị

Liên bộ

Liên thuộc tính

RBTV có bối cảnh trên
nhiều quan hệ

Khóa ngoại

Liên thuộc tính quan hệ

Liên bộ liên quan hệ

Do thuộc tính tổng hợp

Do chu trình



2.1

RBTV TRÊN 1 QUAN HỆ



UIT
Trường Đại học
Công nghệ Thông tin

Khoa Khoa học
và Kỹ thuật Thông tin

Cho lược đồ cơ sở dữ liệu “Quản lý hồ sơ bệnh án điện tử công dân” có cấu trúc như sau:

BENHNHAN (MABN, HOTEN, NGSINH, CMND, DIACHI, DOITUONG, SLPT)

Tân từ: Quan hệ BENHNHAN lưu trữ thông tin của một bệnh nhân, bao gồm: họ tên (HOTEN), ngày sinh (NGSINH), số chứng minh nhân dân/căn cước công dân/hộ chiếu (CMND), địa chỉ (DIACHI), đối tượng (DOITUONG), số lần phẫu thuật (SLPT). Mỗi bệnh nhân được cấp một mã số (MABN).

KHAMBENH (MAKB, MABN, BENH, BENHKT, BATDAU, KETTHUC, KETLUAN, TAIKHAM)

Tân từ: Quan hệ KHAMBENH chứa các thông tin của việc khám bệnh, bao gồm: mã khám bệnh (MAKB), mã bệnh nhân được khám bệnh (MABN), bệnh chính (BENH), bệnh kèm theo (BENHKT), thời gian bắt đầu việc khám bệnh (BATDAU), thời gian kết thúc việc khám bệnh (KETTHUC), kết luận của bác sĩ (KETLUAN) và ngày hẹn tái khám nếu có (TAIKHAM).

PHAUTHUAT (MAPT, MAKB, BOPHANPT, LOAIPT, KETQUA)

Tân từ: Quan hệ PHAUTHUAT chứa các thông tin sự kiện phẫu thuật, bao gồm: mã phẫu thuật (MAPT), mã khám bệnh mà bác sĩ kết luận chỉ định phẫu thuật (MAKB), bộ phận cơ thể cần phẫu thuật (BOPHANPT), loại phẫu thuật (LOAIPT) và kết quả ca phẫu thuật (KETQUA).

BACSI (MABS, HOTEN, NAMSINH, CHUYENMON, KHOA, BENHVIEN)

Tân từ: Quan hệ BACSI lưu trữ thông tin các bác sĩ, bao gồm: mã bác sĩ (MABS), họ tên (HOTEN), năm sinh (NAMSINH), chuyên môn (CHUYENMON), khoa (KHOA) và bệnh viện đang công tác (BENHVIEN).

PHUTRACH (MABS, MAKB, BATDAUPT, KETTHUCPT)

Tân từ: Quan hệ PHUTRACH lưu trữ thông tin phụ trách khám bệnh của mỗi bác sĩ, bao gồm: mã bác sĩ phụ trách (MABS), mã khám bệnh (MAKB), thời điểm bắt đầu phụ trách (BATDAUPT), thời điểm kết thúc (KETTHUCPT).



5.1 RBTV MIỀN GIÁ TRỊ

- Quy định miền giá trị của thuộc tính
- VD: BENHNNHAN(MABN, HOTEN, NGSINH, CMND, DOITUONG, SLPT)
“Đối tượng của bệnh nhân chỉ có thể là Không BHYT, BHYT hoặc Dịch vụ”
- Bối cảnh: BENHNNHAN
- Nội dung:
$$\forall bn \in BENHNNHAN (bn.DOITUONG = 'Không BHYT' \vee bn.DOITUONG = 'BHYT' \vee bn.DOITUONG = 'Dịch vụ')$$
- Bảng tầm ảnh hưởng:

	Thêm	Xóa	Sửa
BENHNNHAN	+	-	+(DOITUONG)

5.1 RBTV LIÊN THUỘC TÍNH

- Ràng buộc giữa các thuộc tính khác nhau trong cùng 1 quan hệ
- VD: KHAMBENH (MAKB, MABN, BENH, BENHKT, BATDAU, KETTHUC, KETLUAN, TAIKHAM)
“Thời gian bắt đầu việc khám bệnh phải nhỏ hơn thời gian kết thúc khám bệnh”
- **Bối cảnh:** KHAMBENH
- **Nội dung:**
$$\forall kb \in KHAMBENH : kb.BATDAU < kb.KETTHUC$$
- **Bảng tầm ảnh hưởng:**

	Thêm	Xóa	Sửa
KHAMBENH	+	-	+(BATDAU, KETTHUC)

5.1 RBTV LIÊN BỘ – KHÓA CHÍNH

- Ràng buộc giữa các bộ giá trị khác nhau trong cùng 1 quan hệ
- VD: PHAUTHUAT(MAPT, MAKB, BOPHANPT, LOAIPT, KETQUA)
“Mỗi phẫu thuật có một mã số riêng để phân biệt với các phẫu thuật khác”
- Bối cảnh: PHAUTHUAT
- Nội dung:
$$\forall pt1, pt2 \in PHAUTHUAT: pt1 \neq pt2 \Rightarrow (pt1.MAPT \neq pt2.MAPT)$$
- Bảng tầm ảnh hưởng:

	Thêm	Xóa	Sửa
PHAUTHUAT	+	-	+(MAPT)

5.1 RBTV LIÊN BỘ – DUY NHẤT (UNIQUE)

- Ràng buộc giữa các bộ giá trị khác nhau trong cùng 1 quan hệ
- VD: BENHNNHAN(MABN, HOTEN, NGSINH, CMND, DOITUONG, SLPT)
“Mỗi bệnh nhân có 1 mã bệnh nhân **duy nhất** để phân biệt với bệnh nhân khác”
- Bối cảnh: BENHNNHAN
- Nội dung:
 $\forall bn1, bn2 \in BENHNNHAN: bn1 \neq bn2 \Rightarrow (bn1.MABN \neq bn2.MABN)$
- Bảng tầm ảnh hưởng:

	Thêm	Xóa	Sửa
BENHNNHAN	+	-	+(MABN)

5.1 RBTV LIÊN BỘ – SỐ BỘ TRONG 1 QUAN HỆ

- Ràng buộc giữa các bộ giá trị khác nhau trong cùng 1 quan hệ
- VD: PHUTRACH(MABS, MAKB, BATDAUPT, KETTHUCPT)
“Mỗi phẫu thuật do tối đa 3 Bác sĩ thực hiện”
- Bối cảnh: PHUTRACH
- Nội dung:
$$\forall pt1 \in PHUTRACH: COUNT_{(pt2 \in PHUTRACH: pt1.MAKB = pt2.MAKB)}(MABS) \leq 3$$
- Bảng tầm ảnh hưởng:

	Thêm	Xóa	Sửa
PHUTRACH	+	-	+(MAKB)

2.2

RBTV TRÊN NHIỀU QUAN HỆ



UIT
Trường Đại học
Công nghệ Thông tin

Khoa Khoa học
và Kỹ thuật Thông tin

5.2 RBTV KHÓA NGOẠI

- Còn gọi là ràng buộc tồn tại, tham chiếu
- VD: KHAMBENH (MAKB, MABN, BENH, BENHKT, BATDAU, KETTHUC, KETLUAN, TAIKHAM)
- PHAUTHUAT(MAPT, MAKB, BOPHANPT, LOAIPT, KETQUA)
“Mỗi phẫu thuật ứng với một mã khám bệnh”
- **Bối cảnh:** KHAMBENH, PHAUTHUAT
- **Nội dung:**
$$\forall pt \in PHAUTHUAT, \exists kb \in KHAMBENH : pt.MAKB = kb.MAKB$$
- **Bảng tầm ảnh hưởng:**

	Thêm	Xóa	Sửa
KHAMBENH	-	+	-(*)
PHAUTHUAT	+	-	+(MAKB)

5.2 RBTV LIÊN THUỘC TÍNH LIÊN QUAN HỆ

- Là ràng buộc giữa các thuộc tính khác nhau trên nhiều quan hệ
- VD: BENHNNHAN(MABN, HOTEN, NGSINH, CMND, DOITUONG, SLPT)
KHAMBENH (MAKB, MABN, BENH, BENHKT, BATDAU, KETTHUC, KETLUAN, TAIKHAM)
PHAUTHUAT(MAPT, MAKB, BOPHANPT, LOAIPT, KETQUA)

“Số lần phẫu thuật của mỗi bệnh nhân phải bằng số lần phẫu thuật được chỉ định qua các lần khám của bệnh nhân đó”

- **Bối cảnh:** BENHNNHAN, KHAMBENH, PHAUTHUAT
- **Nội dung:** $\forall bn \in BENHNNHAN: bn.SLPT = COUNT_{(kb \in KHAMBENH, pt \in PHAUTHUAT: kb.MABN = bn.MABN \wedge pt.MABN = kb.MABN)}(pt.MAPT)$
- **Bảng tầm ảnh hưởng:**

	Thêm	Xóa	Sửa
BENHNNHAN	+(1)	-	+(SLPT)
KHAMBENH	-	-	+(MABN)
PHAUTHUAT	+	+	+(MAKB)

* (1) : kiểm tra SLPT = 0

5.2 RBTV LIÊN BỘ LIÊN QUAN HỆ

- Ràng buộc giữa các bộ dữ liệu khác nhau trên nhiều quan hệ
- VD: KHAMBENH (MAKB, MABN, BENH, BENHKT, BATDAU, KETTHUC, KETLUAN, TAIKHAM)
PHUTRACH(MABS, MAKB, BATDAUPT, KETTHUCPT)

“Những khám bệnh liên quan đến bệnh tim do tối thiểu 2 Bác sĩ thực hiện”

- **Bối cảnh:** KHAMBENH, PHUTRACH
- **Nội dung:** $\forall kb \in KHAMBENH: kb.BENH = 'Benh Tim'$
 $\Rightarrow COUNT_{(pt \in PHUTRACH: pt.MAKB=kb.MAKB)}(MABS) \geq 2$
- **Bảng tầm ảnh hưởng:**

	Thêm	Xóa	Sửa
KHAMBENH	-	-	+(BENH)
PHUTRACH	+	-	+(MAKB)

03

PHỤ THUỘC HÀM VÀ DẠNG CHUẨN



UIT
Trường Đại học
Công nghệ Thông tin

Khoa Khoa học
và Kỹ thuật Thông tin

PHỤ THUỘC HÀM

- Cho X, Y là 2 tập thuộc tính trên quan hệ R , $r1, r2$ là 2 bộ bất kì trên R .
- Ta nói X xác định Y , hay Y phụ thuộc (hàm) vào X
- **Kí hiệu:** $X \rightarrow Y$, nếu và chỉ nếu
$$r1[X] = r2[x] \text{ thì } r1[Y] = r2[Y]$$

$X \rightarrow Y$ là một phụ thuộc hàm, hay Y phụ thuộc X

- X là vế trái của phụ thuộc hàm, Y là vế phải của phụ thuộc hàm
- **VD:** Cho quan hệ

BENHNHAN(MABN, HOTEN, NGSINH, CMND, DOITUONG, SLPT)



PHỤ THUỘC HÀM

- VD: **BENH NHAN**(**MABN**, **HOTEN**, **NGSINH**, **CMND**, **DOITUONG**, **SLPT**)

Ta có 1 số tính chất sau:

- + Với mỗi **MABN** có duy nhất 1 **HOTEN** và **CMND**
- + Với mỗi **HOTEN** có duy nhất một **NGSINH**
- + Với mỗi **MABN**, **HOTEN** có duy nhất một **DOITUONG**

Kí hiệu:

- + {**MABN**} → {**HOTEN**, **CMND**}
- + {**HOTEN**} → {**NGSINH**}
- + {**MABN**, **HOTEN**} → {**DOITUONG**}

Các phụ thuộc hàm kéo theo:

- + {**MABN**} → {**CMND**}
- + {**HOTEN**, **CMND**} → {**NGSINH**, **CMND**}



HỆ LUẬT DẪN AMSTRONG

- Gọi F là tập các phụ thuộc hàm và quan hệ $R(A, B, C)$
- Định nghĩa:
 $X \rightarrow Y$ được suy ra từ F nếu bất kì bộ của quan hệ R thỏa F thì cũng thỏa $X \rightarrow Y$
- Ký hiệu: $F \models X \rightarrow Y$
- Với $X, Y, Z, W \subseteq U$. Phụ thuộc hàm có các tính chất sau:
 - F1) Tính phản xạ: Nếu $Y \subseteq X$ thì $X \rightarrow Y$
 - F2) Tính tăng trưởng: $\{X \rightarrow Y\} \models XZ \rightarrow YZ$
 - F3) Tính bắc cầu: $\{X \rightarrow Y, Y \rightarrow Z\} \models X \rightarrow Z$
 - F4) Tính kết hợp: $\{X \rightarrow Y, X \rightarrow Z\} \models X \rightarrow YZ$
 - F5) Tính phân rã: $\{X \rightarrow YZ, X \rightarrow Y\} \models X \rightarrow Z$
 - F6) Tính tựa bắc cầu: $\{X \rightarrow Y, YZ \rightarrow W\} \models XZ \rightarrow W$



HỆ LUẬT DẪN AMSTRONG

VD: Cho $R(A, B, C, D, E)$ và $F = \{ AB \rightarrow D, C \rightarrow A, B \rightarrow E \}$

Chứng minh: $BC \rightarrow DE$ được suy diễn từ F

1. $C \rightarrow A$ (giả thiết)
2. $AB \rightarrow D$ (giả thiết)
3. $BC \rightarrow D$ (tựa bắc cầu 1 và 2)
4. $B \rightarrow E$ (giả thiết)
5. $BC \rightarrow EC$ (tăng trưởng 4)
6. $BC \rightarrow E$ (phân rã)
7. $BC \rightarrow DE$ (kết hợp 3 và 6)

BAO ĐÓNG

- Bao đóng của tập phụ thuộc hàm F :
 - + Kí hiệu: F^+
 - + Là tập tất cả các phụ thuộc hàm được suy ra từ F .
- Bap đóng của tập thuộc tính X đối với tập phụ thuộc hàm F :
 - + Kí hiệu: X_F^+
 - + Là tất cả các thuộc tính A có thể suy dẫn từ X nhờ tập bap đóng của các phụ thuộc hàm F^+

$$X_F^+ = \{ A \in R^+ \mid X \rightarrow A \in F^+ \}$$



BAO ĐÓNG

Các bước tìm bao đóng của tập thuộc tính X với tập phụ thuộc hàm F :

- Input: $(R, F), X \subseteq R^+$
- Output: X_F^+

Bước 1: Tính dãy $X^{(0)}, X^{(1)}, \dots, X^{(i)}$

$$X^{(0)} = X$$

$$X^{(i+1)} = X^{(i)} \cup Z, \exists (Y \rightarrow Z) \in F (Y \subseteq X^{(i)}), \text{ loại } (Y \rightarrow Z)$$

ra khỏi F

Dừng khi $X^{(i+1)} = X^{(i)}$ hoặc khi $X^{(i)} = R^+$

Bước 2: Kết luận $X_F^+ = X^{(i)}$



BAO ĐỒNG

VD: Cho $R(A, B, C, D, E, G, H)$ và tập PTH

$F = \{f1: B \rightarrow A, f2: DA \rightarrow CE, f3: D \rightarrow H, f4: GH \rightarrow C, f5: AC \rightarrow D\}$

Tìm AC_F^+ ?

Bước 1:

- $X^0 = AC$

Từ $f1$ đến $f4$ không thỏa

$f5$ thỏa nên $X^1 = AC \cup D = ACD$

- Lặp lại bước 1, $X^1 = ACD$

$f1$ không thỏa

$f2$ thỏa nên $X^1 = ACD \cup E = ACDE$

$f3$ thỏa nên $X^1 = ACDE \cup H = ACDEH$

$f4$ không thỏa, $f5$ đã thỏa



BAO ĐỒNG

VD: Cho $R(A, B, C, D, E, G, H)$ và tập PTH

$F = \{f1: B \rightarrow A, f2: DA \rightarrow CE, f3: D \rightarrow H, f4: GH \rightarrow C, f5: AC \rightarrow D\}$

Tìm AC_F^+ ?

Bước 1 (tt):

- Lặp lại bước 1, $X^2 = ACDEH$

$f2, f3, f5$ đã thỏa

$f1$ không thỏa, $f4$ không thỏa nên $X^3 = X^2 = ACDEH$

Bước 2:

Vậy $AC_F^+ = ACDEH$



BAO ĐỒNG

Bài toán thành viên

- Cho quan hệ R, tập phụ thuộc hàm F trên R và một phụ thuộc hàm $X \rightarrow Y$ trên R
- Liệu $X \rightarrow Y \in F^+$ hay không?

$$X \rightarrow Y \in F^+ \iff Y \subseteq X^+$$

VD: Cho R(A, B, C, D, E, G, H) và tập PTH

$F = \{f1: B \rightarrow A, f2: DA \rightarrow CE, f3: D \rightarrow H, f4: GH \rightarrow C, f5: AC \rightarrow D\}$

Hỏi $AC \rightarrow E \in F^+$ hay không ??

Từ kết quả ở VD bên trên: ta có: $AC_F^+ = ACDEH$

Vì $E \in AC_F^+$ nên $AC \rightarrow E \in F^+$



KHÓA

THUẬT TOÁN TÌM KHÓA

Bước 1:

- Xác định tập thuộc tính NGUỒN (kí hiệu N) chứa những thuộc tính chỉ xuất hiện ở vế trái của các PTH
- Tính N_F^+
 - + Nếu $N_F^+ = R^+$: Kết luận Khóa là N
 - + Nếu không phải, chuyển qua bước 2.

Bước 2:

- Xác định tập thuộc tính trung gian (TG), chứa những thuộc tính xuất hiện ở cả 2 vế của PTH
- Xác định các tập con X_i có thể có của tập TG



KHÓA

THUẬT TOÁN TÌM KHÓA (tt)

Bước 3:

$$\forall X_i \subseteq TG, \text{ nếu } (N \cup X_i)_F^+ = R^+$$

Thì $S_i = N \cup X_i$, loại bỏ các tập $X_j : X_i \subset X_j$

Bước 4: Kết luận tập khóa $K = \{S_i\}$



KHÓA

VD: Cho lược đồ quan hệ $Q(ABCDE)$ có tập phụ thuộc hàm

$$F = \{A \rightarrow BC, A \rightarrow E, BC \rightarrow AD, AB \rightarrow D\}$$

Tìm khóa của Q ???

- Tập nguồn $N = \emptyset$
- Tập trung gian $TG = \{A, B, C\}$
- Các tập con của TG là : $\{A\}, \{B\}, \{C\}, \{AB\}, \{AC\}, \{BC\}, \{ABC\}$

$N \cup X_i$	$(N \cup X_i)_F^+$	$= Q^+$	Kết luận
A	ABCED	Đúng	A là khóa, loại bỏ các tập con chứa A: $\{AB\}, \{AC\}, \{ABC\}$
B	B	Sai	B không phải khóa
C	C	Sai	C không phải khóa
BC	BCADE	Đúng	BC là khóa

- Vậy: các khóa của Q là A, BC.

03

Dạng chuẩn



UIT
Trường Đại học
Công nghệ Thông tin

Khoa Khoa học
và Kỹ thuật Thông tin

Dạng chuẩn 1

- Lược đồ Q ở dạng chuẩn 1 nếu mọi thuộc tính đều mang giá trị nguyên tố.
- Giá trị nguyên tố là giá trị không phân nhỏ được nữa.
- Các thuộc tính đa trị (multi-valued), thuộc tính đa hợp(composite) không là nguyên tố.

Dạng chuẩn 2

- Lược đồ Q ở dạng chuẩn 2 nếu thoả:
 - (1) Q đạt dạng chuẩn 1
 - (2) Mọi thuộc tính không khóa của Q đều phụ thuộc đầy đủ vào khóa.
- Các bước kiểm tra dạng chuẩn 2:
 - Bước 1: Tìm mọi khóa của Q
 - Bước 2: Với mỗi khóa K, tìm bao đóng của tập tất cả các tập con thực sự Si của K
 - Bước 3: Nếu tồn tại bao đóng Si + chứa thuộc tính không khóa thì Q không đạt dạng chuẩn 2, ngược lại Q đạt dạng chuẩn 2
- Ví dụ: Đề thi cuối học kì II, năm học 2020 – 2021
Cho lược đồ quan hệ R(OPQSTUVWXY) có tập phụ thuộc hàm:
 $F = \{OP \rightarrow Q, OS \rightarrow VW, PS \rightarrow TU, O \rightarrow X\}$
Lược đồ quan hệ (R, F) có đạt dạng chuẩn 2 không? Giải thích.

Dạng chuẩn 3

- Lược đồ Q ở dạng chuẩn 3 nếu mọi phụ thuộc hàm $X \rightarrow A \in F^+$, với $A \notin X$ đều có:
 - (1) X là siêu khóa, hoặc
 - (2) A là thuộc tính khóa
- Kiểm tra dạng chuẩn 3
 - Bước 1: Tìm mọi khóa của Q
 - Bước 2: Phân rã vế phải của mọi phụ thuộc hàm trong F để tập F trở thành tập phụ thuộc hàm có vế phải một thuộc tính
 - Bước 3: Nếu mọi phụ thuộc hàm $X \rightarrow A \in F$, mà $A \notin X$ đều thỏa (1) X là siêu khóa (vế trái chứa một khóa), hoặc (2) A là thuộc tính khóa (vế phải là tập con của khóa) thì Q đạt dạng chuẩn 3, ngược lại Q không đạt dạng chuẩn 3.
- Ví dụ: Đề thi cuối kì học kì I năm học 2017 – 2018
 - Cho lược đồ quan hệ Q(ABCDEG) và tập phụ thuộc hàm:
 $F = \{f1: A \rightarrow BC; f2: AB \rightarrow D; f3: AC \rightarrow E; f4: B \rightarrow G\}$
 - Tìm tất cả các khóa của lược đồ quan hệ (Q, F).
 - Lược đồ quan hệ (Q, F) có đạt dạng chuẩn 3 không? Giải thích.