

BAN HỌC TẬP KHOA CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM

CHUỖI TRAINING CUỐI HỌC KÌ 1 NĂM HỌC 2020 - 2021



Sharing is learning



Ban học tập

Khoa Công Nghệ Phần Mềm
Trường ĐH Công Nghệ Thông Tin
ĐHQG Hồ Chí Minh



Email / Group

bht.cnpm.uit@gmail.com
www.facebook.com/groups/bht.cnpm.uit/
www.facebook.com/bhtcnpm

CƠ SỞ DỮ LIỆU

🕒 Thời gian training: 8h ngày 5/1/2021

📍 Phòng: Giảng đường 3 (A3)

👤 Trainer: Trần Trí Thức - KTPM2019

Huỳnh Quang Trung - KTPM2019

Ngô Quang Vinh – KHTN2019



Sharing is learning



Sharing is learning

Nội dung training



Sharing is learning

1. Các câu lệnh truy vấn dữ liệu SQL (DQL)

2. Ràng buộc toàn vẹn

3. Phụ thuộc hàm

4. Các dạng chuẩn



Sharing is learning



Sharing is learning

Các câu lệnh truy vấn dữ liệu SQL (DQL)



Sharing is learning

Nội dung chính

- 1.1. Toán tử truy vấn
- 1.2. Truy vấn tổng quát
- 1.3. Truy vấn cơ bản (SELECT, FROM, WHERE)
- 1.4. ORDER BY
- 1.5. Phép kết
- 1.6. Hàm tính toán, gom nhóm
- 1.7. Truy vấn lồng
- 1.8. Phép toán tập hợp
- 1.9. Phép chia



Sharing is learning



Sharing is learning

Ngôn ngữ SQL



Sharing is learning

Ngôn ngữ SQL (Structured Query Language) là một loại ngôn ngữ máy tính phổ biến để *tạo, sửa, và lấy dữ liệu* từ một hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ.

Có thể chia làm 4 nhóm:

- Nhóm truy vấn dữ liệu (DQL)
- Nhóm định nghĩa dữ liệu (DDL)
- Nhóm thao tác dữ liệu (DML)
- Nhóm điều khiển dữ liệu (DCL)



Sharing is learning

Ngôn ngữ SQL



Sharing is learning

- **Truy vấn dữ liệu (DQL)** là thao tác trích xuất thông tin được lưu trữ trong các table.
- Thông tin được truy xuất thông qua các cột
- Thông tin cần trích xuất có thể thuộc một hoặc nhiều bảng.



Sharing is learning

1.1. Toán tử truy vấn

- Toán tử so sánh: $=, >, <, >=, <=, <>$
- Toán tử logic: AND, OR, NOT
- Phép toán: $+, -, *, /$
- BETWEEN AND
- IS NULL, IS NOT NULL
- LIKE ($_ , \%$)
- IN, NOT IN
- EXISTS , NOT EXISTS
- SOME, ANY, ALL



Sharing is learning



Sharing is learning

1.2 Truy vấn tổng quát

Tổng quát:

SELECT [DISTINCT] *|tên_cột

FROM bảng

[WHERE điều_kiện]

[GROUP BY tên_cột]

[HAVING điều_kiện]

[ORDER BY tên_cột ASC | DESC]



Sharing is learning



Sharing is learning

1.3 Truy vấn cơ bản



Sharing is learning

SELECT < danh sách các cột >
FROM < danh sách các bảng >
WHERE < điều kiện >

Trong đó:

- + *Danh sách các cột* là tên các cột hiện thị trong kết quả truy vấn
- + *Danh sách các bảng* gồm tên các bảng liên quan đến câu truy vấn
- + *Điều kiện* gồm biểu thức boolean, toán tử so sánh, LIKE, ...



Sharing is learning

1.3 Truy vấn cơ bản

Ví dụ: *Tìm MASP, TENSP do "Trung Quoc" sản xuất có giá từ 20000 đến 30000*

```
SELECT MASP, TENSP  
FROM SANPHAM  
WHERE NUOCSX = 'Trung Quoc'  
        AND GIA >= 20000 AND GIA <= 30000
```



Sharing is learning



Sharing is learning

1.4 ORDER BY

ORDER BY dùng để hiển thị kết quả truy vấn theo một thứ tự nào đó.

SELECT < danh sách các cột >
FROM < danh sách các bảng >
WHERE < điều kiện >
ORDER BY < danh sách cột >

Trong đó ở mệnh đề ORDER BY gồm:

- + ASC (tăng, mặc định)
- + DESC (giảm)



Sharing is learning



Sharing is learning

1.4 ORDER BY



Sharing is learning

Ví dụ: *In ra danh sách nhân viên được sắp xếp theo thứ tự giảm dần mức lương.*

```
SELECT *  
FROM NHANVIEN  
ORDER BY LUONG DESC
```

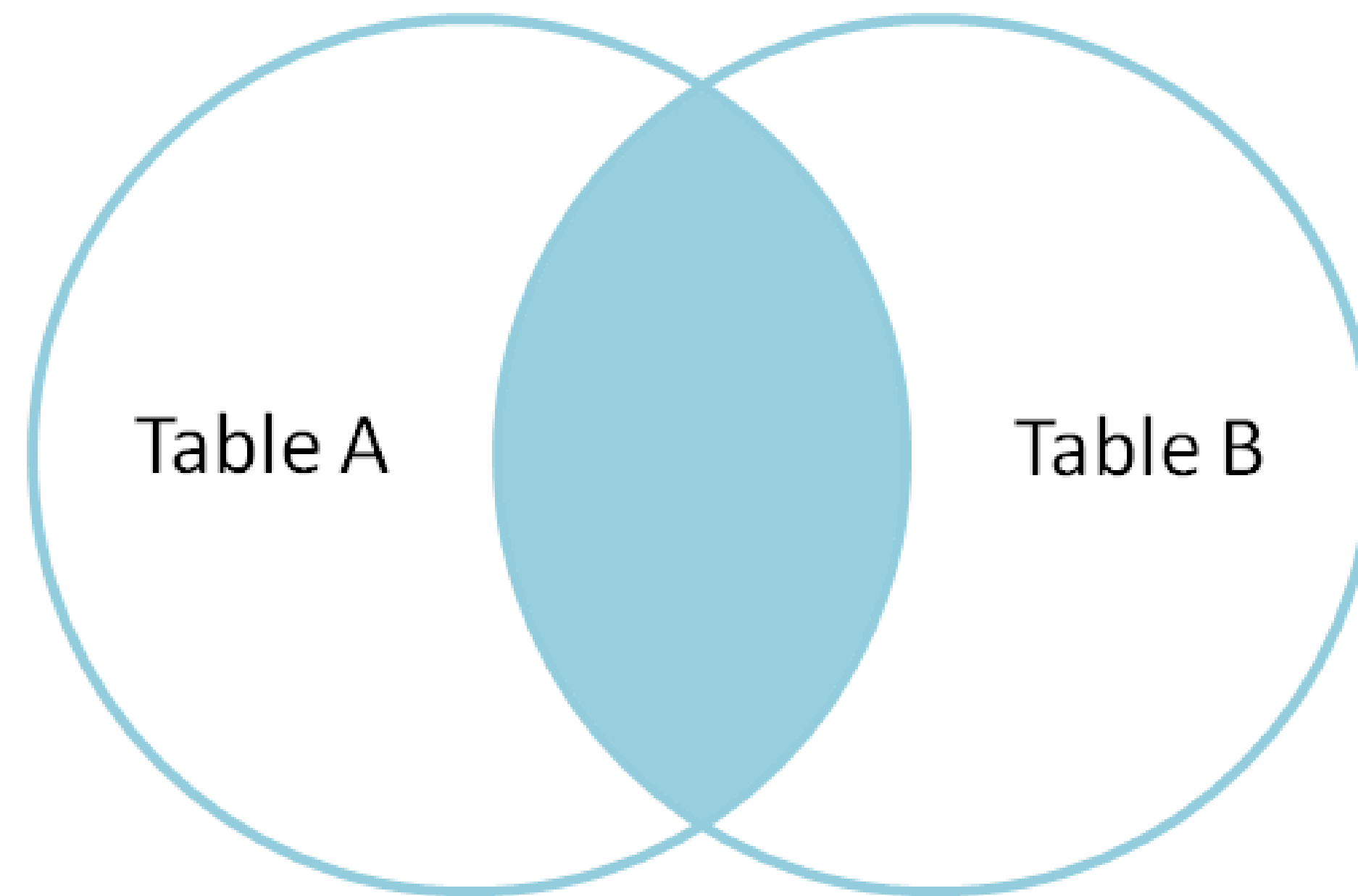


Sharing is learning

1.5 Phép kết



INNER JOIN trả về kết quả là các bản ghi mà trường được join ở hai bảng khớp nhau, các bản ghi chỉ xuất hiện ở một trong hai bảng sẽ bị loại.



1.5 Phép kết



Sharing is learning

INNER JOIN kiểu ANSI:

```
SELECT *  
FROM T1 JOIN T2 ON T1.ID = T2.ID
```

INNER JOIN kiểu cũ:

```
SELECT *  
FROM T1, T2  
WHERE T1.ID = T2.ID
```



Sharing is learning

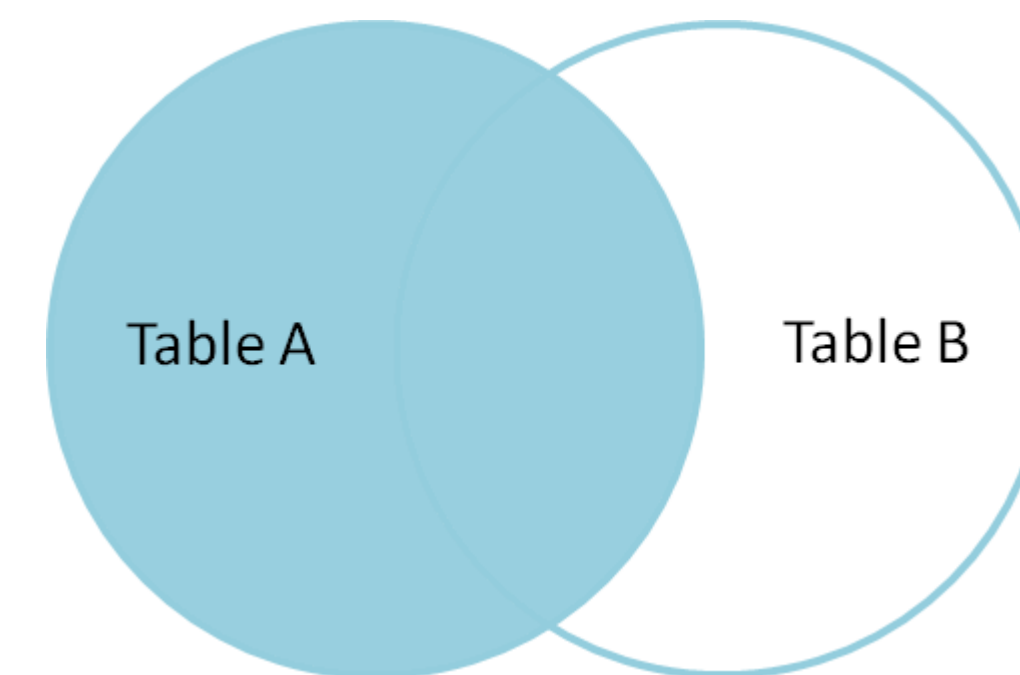
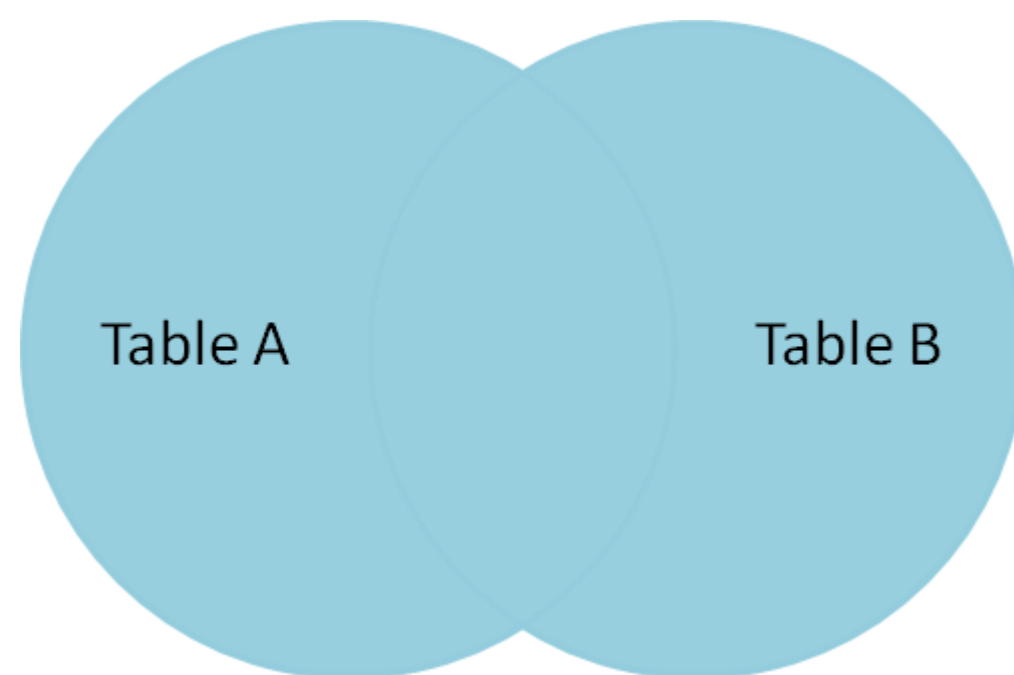
1.5 Phép kết



OUTER JOIN nói lỏng hơn, lấy về các bản ghi có mặt trong cả hai bảng và cả các bản ghi chỉ xuất hiện ở một trong hai bảng.

+ *FULL OUTER JOIN*: kết quả gồm tất cả các bản ghi của cả hai bảng. Với các bản ghi chỉ xuất hiện trong một bảng thì các cột dữ liệu từ bảng kia được điền giá trị NULL.

+ *HALF OUTER JOIN (LEFT hoặc RIGHT)*: nếu bảng A LEFT OUTER JOIN với bảng B thì kết quả gồm các bản ghi có trong bảng A, với các bản ghi không có mặt trong bảng B thì các cột từ B được điền NULL. Các bản ghi chỉ có trong B mà không có trong A sẽ không được trả về



1.5 Phép kết



Sharing is learning

LEFT OUTER JOIN kiểu ANSI:

```
SELECT *  
FROM T1 LEFT JOIN T2 ON T1.ID = T2.ID
```

LEFT OUTER JOIN kiểu cũ:

```
SELECT *  
FROM T1, T2  
WHERE T1.ID  $\neq$  T2.ID
```



Sharing is learning

1.6. Hàm tính toán, gom nhóm

- Mệnh đề **GROUP BY** trong SQL cho phép bạn sắp xếp các hàng của truy vấn theo nhóm.
- Các nhóm được xác định bởi các cột mà bạn chỉ định trong mệnh đề **GROUP BY**.
- Các cột này phải xuất hiện trong mệnh đề **SELECT**.
- Gồm **MAX, MIN, AVG, SUM,...**



Sharing is learning



Sharing is learning

1.6 Hàm tính toán, gom nhóm



Sharing is learning

KETQUATHI		
MAHV	MAMH	DIEM
HV01	CSDL	7
HV02	CSDL	9
HV01	CTRR	8
HV03	CTRR	9

SELECT MAX (DIEM) AS MAX_DIEM
FROM KETQUATHI

MAX_DIEM

9



Sharing is learning

1.6 Hàm tính toán, gom nhóm



Sharing is learning

KETQUATHI		
MAHV	MAMH	DIEM
HV01	CSDL	7
HV02	CSDL	9
HV01	CTRR	8
HV03	CTRR	9
HV03	CSDL	3
HV01	THDC	8

MAHV	MAX_DIEM
HV01	8
HV02	9
HV03	9

SELECT MAHV, MAX(DIEM) AS MAX_DIEM
FROM KETQUATHI
GROUP BY MAHV



Sharing is learning

1.7 Phép toán tập hợp

- SQL có cài đặt các phép toán:
 - Hợp (**UNION**)
 - Giao (**INTERSECT**)
 - Trừ (**EXCEPT**)
- Kết quả trả về là tập hợp
 - Loại bỏ các bộ trùng nhau
 - Để giữ lại các bộ trùng nhau
 - **UNION ALL**
 - **INTERSECT ALL**
 - **EXCEPT ALL**



Sharing is learning



Sharing is learning

1.7 Phép toán tập hợp



Sharing is learning

SELECT <ds cột>
FROM <ds bảng>
WHERE <điều kiện>

UNION [ALL] || INTERSECT [ALL] || EXCEPT [ALL]

SELECT <ds cột>
FROM <ds bảng>
WHERE <điều kiện>



Sharing is learning

1.7 Phép toán tập hợp



Ví dụ: *Tìm các số hóa đơn mua cùng lúc 2 sản phẩm có mã số "BB01" và "BB02", mỗi sản phẩm mua với số lượng từ 10 đến 20.*

SELECT SOHD

FROM HOADON H **JOIN** CTHD C **ON** H.MASP = C.MASP

WHERE C.MASP = 'BB01' AND C.MASP = 'BB02'

C.SL >=10 AND C.SL<=20

SAI!!



Sharing is learning

1.7 Phép toán tập hợp



Ví dụ: *Tìm các số hóa đơn mua cùng lúc 2 sản phẩm có mã số "BB01" và "BB02", mỗi sản phẩm mua với số lượng từ 10 đến 20.*

SELECT SOHD
FROM(

SELECT SOHD, SL
FROM SANPHAM S, CTHD C
WHERE S.MASP = C.MASP AND C.MASP = 'BB01'

INTERSECT

HỢP LÍ LUÔN!

SELECT SOHD, SL
FROM SANPHAM S, CTHD C
WHERE S.MASP = C.MASP AND C.MASP = 'BB02'
) T
WHERE T.SL >=10 AND T.SL<=20



1.8 Truy vấn lồng



Sharing is learning

Câu truy vấn cha
(Outer query)

SELECT <ds cột>
FROM <ds bảng>
WHERE <so sánh tập hợp> (
 SELECT <ds cột>
 FROM <ds bảng>
 WHERE <điều kiện>
)

Câu truy vấn con
(Subquery)



Sharing is learning

1.8 Truy vấn lồng



Sharing is learning

- Các câu lệnh **SELECT** 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.
- Mệnh đề **WHERE** của câu truy vấn cha
 - <biểu thức> <so sánh tập hợp> <truy vấn con>
 - So sánh tập hợp thường đi cùng với một số toán tử:
 - + IN, NOT IN
 - + ALL
 - + ANY hoặc SOME
 - Kiểm tra sự tồn tại:
 - + EXISTS
 - + NOT EXISTS



Sharing is learning

1.8 Truy vấn lồng



Sharing is learning

Có 2 loại truy vấn lồng:

- **Lồng phân cấp:**

- Mệnh đề WHERE của truy vấn con không tham chiếu đến thuộc tính của các quan hệ trong mệnh đề FROM ở truy vấn cha.
- Khi thực hiện, câu truy vấn con sẽ được thực hiện trước.

- **Lồng tương quan:**

- Mệnh đề WHERE của truy vấn con tham chiếu ít nhất một thuộc tính của các quan hệ trong mệnh đề FROM ở truy vấn cha
- Khi thực hiện, câu truy vấn con sẽ được thực hiện nhiều lần, mỗi lần tương ứng với một bộ của truy vấn cha



Sharing is learning

1.8 Truy vấn lồng



Sharing is learning

```
SELECT MANV, HOTEN  
FROM NHANVIEN NV, HOADON HD  
WHERE MAKH = 'KH01' AND HD.MANV = NV.MANV
```

```
SELECT MANV, HOTEN  
FROM NHANVIEN  
WHERE MANV IN ( SELECT MANV  
                  FROM HOADON  
                  WHERE MAKH = 'KH01' )
```



Sharing is learning

1.8 Truy vấn lồng



Sharing is learning

Ví dụ: *Tìm hóa đơn của khách hàng có ngày đăng ký trùng với ngày hóa đơn và doanh số khách hàng bằng với trị giá hóa đơn đó.*

HOADON (MAHD, NGHD, MAKH, TRIGIA)
KHACHHANG (MAKH, NGDK, DOANHSON)

```
SELECT *  
FROM HOADON HD  
WHERE EXISTS (SELECT *  
              FROM KHACHHANG KH  
              WHERE KH.MAKH = HD.MAKH AND KH.NGDK=HD.NGHD  
              AND KH.DOANHSON=HD.TRIGIA)
```



Sharing is learning

1.9 Phép chia trong SQL



Sharing is learning

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	β	b	1

S	D	E
	a	1
	b	1

A	B	C
α	a	γ
γ	a	γ

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



Sharing is learning

1.9 Phép chia trong SQL



Sharing is learning

SELECT R1.A, R1.B, R1.C

FROM R R1

WHERE NOT EXISTS (

SELECT *

FROM S

WHERE NOT EXISTS (

SELECT *

FROM R R2

WHERE R2.D=S.D AND R2.E=S.E

AND R1.A=R2.A AND

R1.B=R2.B AND R1.C=R2.C))



Sharing is learning

1.9 Phép chia trong SQL



Sharing is learning

Ví dụ: *Lược đồ cơ sở dữ liệu:*

KHACHHANG (MAKH, HOTEN, DCHI, SODT, NGSINH, DOANHISO, NGDK)

NHANVIEN (MANV, HOTEN, NGVL, SODT)

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

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

CTHD (SOHD, MASP, SL)



Sharing is learning

1.9 Phép chia trong SQL



Sharing is learning

Ví dụ: *Tìm số hóa đơn mua tất cả các sản phẩm do Singapore sản xuất*

SELECT H.SOHD
FROM HOADON H
WHERE NOT EXISTS (

KHACHHANG (MAKH, HOTEN, DCHI, SODT, NGSINH, DOANHISO, NGDK)
NHANVIEN (MANV, HOTEN, NGVL, SODT)
SANPHAM (MASP, TENS P, DVT, NUOCSX, GIA)
HOADON (SOHD, NGHD, MAKH, MANV, TRIGIA)
CTHD (SOHD, MASP, SL)

SELECT *
FROM SANPHAM S
WHERE NOT EXISTS (
 SELECT *
 FROM CTHD C
 WHERE C.MASP = S.MASP
 AND C.SOHD = H.SOHD)
AND NUOCSX = 'Singapore')



Sharing is learning



Sharing is learning

RÀNG BUỘC TOÀN VỆN



Sharing is learning

2.1 Khái niệm



Sharing is learning

Ràng buộc toàn vẹn (RBTV) là các quy định, điều kiện để đảm bảo cho CSDL luôn thỏa sau mỗi thao tác thêm, sửa hoặc xóa.

Mỗi RBTV có 3 đặc trưng:

- Bối cảnh
- Nội dung
- Bảng tầm ảnh hưởng



Sharing is learning

2.2 Các đặc trưng của RBTV



Sharing is learning

2.2.1. Nội dung RBTV

Mô tả ý nghĩa của RBTV, được phát biểu bằng ngôn ngữ tự nhiên hoặc hình thức.

2.2.2. Bối cảnh RBTV

Là tập các bảng (quan hệ) có thể vi phạm RBTV khi thực hiện các thao tác thêm, xóa, sửa.



Sharing is learning

2.2 Các đặc trưng của RBTV



Sharing is learning

2.2.3. Bảng tầm ảnh hưởng

Phạm vi ảnh hưởng của một RBTV được biểu diễn bằng một bảng 2 chiều gọi là bảng tầm ảnh hưởng

Ràng buộc R_i	Thêm	Xóa	Sửa
Bảng 1			
Bảng 2			



Sharing is learning

2.2 Các đặc trưng của RBTV



2.2.3. Bảng tầm ảnh hưởng

- Dấu + nếu thao tác đó có ảnh hưởng
- Dấu – nếu thao tác đó không ảnh hưởng
- Dấu + (A) nếu sửa thuộc tính A có ảnh hưởng
- Dấu – (*) nếu không ảnh hưởng do thao tác không thực hiện được

Lưu ý:

- Khóa chính không được phép sửa
- CSDL mặc định đã đúng trước khi xét tầm ảnh hưởng
- Thao tác thêm/xóa xét trên một bộ, sửa xét trên từng thuộc tính



2.3 Ví dụ

DEAN (MADA, TENDA, DDIEM_DA, PHONG, NGBD_DK, NGKT_DK)

Phát biểu: “Với mọi đề án, ngày bắt đầu dự kiến (NGBD_DK) phải nhỏ hơn ngày kết thúc dự kiến (NGKT_DK)”.

Bối cảnh: DEAN

Nội dung: $\forall da \in DEAN (da.NGBD_DK \leq da.NGKT_DK)$

Bảng tầm ảnh hưởng:

	Thêm	Xóa	Sửa
DEAN	+	-	+ (NGBD_DK, NGKT_DK)



Sharing is learning



Sharing is learning

2.3 Ví dụ



Sharing is learning

PHONGBAN (MAPH, TENPH, TRPH, NGNC)

NHANVIEN (MANV, HOTEN, NTNS, PHAI, MA_NQL, MAPH, LUONG)

Phát biểu: “Mỗi trưởng phòng phải là một nhân viên trong công ty”.

Bối cảnh: NHANVIEN, PHONGBAN

Nội dung: $\forall p \in \text{PHONGBAN}, \exists nv \in \text{NHANVIEN}$
($p.\text{TRPH} = nv.\text{MANV}$)

Bảng tầm ảnh hưởng:

	Thêm	Xóa	Sửa
PHONGBAN	+	-	+ (TRPH)
NHANVIEN	-	+	- (*)



Sharing is learning

2.3 Ví dụ

PXUAT (SOPHIEU, NGAY, TONG)

CT_PXUAT (SOPHIEU, MAHANG, SOLUONG, DONGIA)

Phát biểu: “Tổng trị giá của 1 phiếu xuất phải bằng tổng trị giá các chi tiết xuất”.

Bối cảnh: PXUAT, CT_PXUAT

Nội dung: $\forall px \in PXUAT,$

$$px.TONG = \sum_{(ct \in CT_PXUAT, ct.SOPHIEU = px.SOPHIEU)} (ct.SOLUONG * ct.DONGIA)$$

Bảng tầm ảnh hưởng:

	Thêm	Xóa	Sửa
PXUAT	+	-	+ (TONG)
CT_PXUAT	+	+	+ (SOLUONG, DONGIA)



Sharing is learning

PHỤ THUỘC HÀM

- 3.1 Phụ thuộc hàm
- 3.2 Hệ dẫn luật Armstrong
- 3.3 Bao đóng
- 3.4 Khóa



Sharing is learning

3.1 Phụ thuộc hàm là gì

- X, Y là hai tập thuộc tính trên quan hệ R
 - r1, r2 là 2 bộ bất kì trên R
 - X xác định Y, ký hiệu $X \rightarrow Y$, nếu và chỉ nếu:
 $r1[X] = r2[X]$ thì $r1[Y] = r2[Y]$
- => $X \rightarrow Y$ là một phụ thuộc hàm, hay Y phụ thuộc X
- VD: cho quan hệ **NHANVIEN** như sau:

manv	hoten	dchi	tenph	trgph
nv01	Nguyễn Minh Anh	Hà Nội	Kế toán	Lê Hải Anh
nv02	Lê Hải Anh	Hà Nội	Kế toán	Lê Hải Anh
nv03	Nguyễn Hà Lê	Đà Nẵng	Kế toán	Lê Hải Anh
nv04	Trần Đăng Hoàng	Đà Nẵng	Dữ liệu	Trần Đăng Hoàng

- manv chỉ có duy nhất 1 họ tên. Ký hiệu: $manv \rightarrow hoten$
- manv chỉ có duy nhất 1 họ tên, địa chỉ. Ký hiệu: $manv \rightarrow hoten, diachi$



Sharing is learning



Sharing is learning

3.2 Hệ dẫn luật Amstrong



Sharing is learning

- Gọi F là tập các phụ thuộc hàm.
- Định nghĩa: $X \rightarrow Y$ được suy ra từ F , hay F suy ra $X \rightarrow Y$ nếu bất kỳ bộ của quan hệ thỏa F thì cũng thỏa $X \rightarrow Y$
- Hệ tiên đề Amstrong:

1. Tính phản xạ: $Y \subseteq X \models X \rightarrow Y$
 $\text{manv}, \text{hoten} \rightarrow \text{hoten}$
2. Tính tăng trưởng: $X \rightarrow Y \models XZ \rightarrow YZ$
 $\text{cmnd} \rightarrow \text{hoten} \Rightarrow \text{cmnd}, \text{diachi} \rightarrow \text{hoten}, \text{diachi}$
3. Tính bắc cầu: $\{X \rightarrow Y, Y \rightarrow Z\} \models X \rightarrow Z$
4. Tính kết hợp: $\{X \rightarrow Y, X \rightarrow Z\} \Rightarrow X \rightarrow YZ$
5. Tính phân rã: $\{X \rightarrow YZ\} \Rightarrow \{X \rightarrow Y, X \rightarrow Z\}$
 $\text{manv} \rightarrow \text{hoten}, \text{gioitinh} \Rightarrow \{\text{manv} \rightarrow \text{hoten}, \text{manv} \rightarrow \text{gioitinh}\}$
6. Tính tựa bắc cầu: $\{X \rightarrow Y, YZ \rightarrow W\} \Rightarrow XZ \rightarrow W$

3.2 Hệ dẫn luật Amstrong

VD: Cho tập phụ thuộc hàm $F = \{f1: A \rightarrow BC; f2: AB \rightarrow D; f3: AC \rightarrow E; f4: B \rightarrow G\}$

Cho $f: AG \rightarrow DG$, f có phải là phụ thuộc hàm hệ quả (là thành viên) của F không? Giải thích.

1. $A \rightarrow BC \Rightarrow A \rightarrow B \ \& \ A \rightarrow C$ (Phân rã)

2. $AA \rightarrow AB$ (Tăng trưởng)

3. $AB \rightarrow D$ và (2) $\Rightarrow A \rightarrow D$ (Bắc cầu)

4. $AG \rightarrow DG$ (Tăng trưởng)

Vậy f là thành viên của F



Sharing is learning



Sharing is learning

3.3 Bao đóng



Sharing is learning

- Bao đóng của tập phụ thuộc hàm F , ký hiệu F^+ là tập tất cả các phụ thuộc hàm được suy ra từ F .
- Nếu $F = F^+$ thì F là họ đầy đủ của các phụ thuộc hàm.
- Ví dụ: cho lược đồ quan hệ $R(A, B, C, D, E, G, H)$ và tập phụ thuộc hàm. $F = \{f1: B \rightarrow A, f2: DA \rightarrow CE, f3: D \rightarrow H, f4: GH \rightarrow C, f5: AC \rightarrow D\}$.

Tìm AC_F^+

Bước 1: Đặt $X_0 = AC$

Bước 2: $X_1 = AC \vee D = ACD$ do $AC \rightarrow D$

$X_2 = ACD \vee CE = ACDE$ do $DA \rightarrow CE$

$X_3 = ACDE \vee H = ACDEH$ do $D \rightarrow H$

$X_4 = X_3$

=> Thuật toán dừng lại

Vậy $AC_F^+ = ACDEH$



Sharing is learning

3.3 Bao đóng



Sharing is learning

Bài toán thành viên:

Cho trước tập các phụ thuộc hàm F và một phụ thuộc hàm f , bài toán kiểm tra có hay không $f \in F^+$ gọi là bài toán thành viên.

VD: Cho tập phụ thuộc hàm $F = \{f_1: A \rightarrow BC; f_2: AB \rightarrow D; f_3: AC \rightarrow E; f_4: G \rightarrow B\}$. $AC \rightarrow DE$ có thuộc F^+ không?

Đặt $X_0 = AC_F^+ = AC$

$X_1 = AC \vee BC = ABC$ do $A \rightarrow BC$

$X_2 = ABC \vee D = ABCD$ do $AB \rightarrow D$

$X_3 = ABCD \vee E = ABCDE$ do $AC \rightarrow E$

$\rightarrow AC_F^+ = ABCDE$

Vì DE thuộc $AC_F^+ \Rightarrow AC \rightarrow DE$ thuộc F^+



Sharing is learning

3.4 Khóa



Sharing is learning

Cho Q^+ là tập tất cả thuộc tính của quan hệ Q , K là con của Q^+ , F là tập phụ thuộc hàm. K được gọi là khóa khi $K_F^+ = Q^+$ và K phải min, nếu không min - K là siêu khóa.

Các bước tìm khóa: phân rã tất cả phụ thuộc hàm, sau đó tìm:

- Thuộc tính chỉ xuất hiện ở vế trái chắc chắn tham gia làm khóa. (1)
- Thuộc tính xuất hiện ở cả 2 vế có khả năng tham gia làm khóa. (2)
- Thuộc tính chỉ xuất hiện vế phải chắc chắn không tham gia làm khóa. (3)

Tìm bao đóng của (1) và có thể là (2) cho đến khi bao đóng đó = Q^+



Sharing is learning

3.4 Khóa



Sharing is learning

Đối với bài toán chỉ cần xác định 1 khóa:

VD: Cho tập phụ thuộc hàm $F = \{f1: A \rightarrow BC; f2: AB \rightarrow D; f3: AC \rightarrow E; f4: G \rightarrow B\}$ và tập thuộc tính $Q^+ = \{A, B, C, D, E, G\}$. Tìm khóa K.

$F = \{f1: A \rightarrow B; f2: AB \rightarrow D; f3: AC \rightarrow E; f4: G \rightarrow B, f5: A \rightarrow C\}$.

Thuộc tính chỉ xuất hiện vế trái (Tập nguồn): A, G.

Thuộc tính chỉ xuất hiện vế phải: D, E.

Thuộc tính xuất hiện cả 2 vế: B, C ($= Q^+ - \text{Trái} - \text{Phải}$)

Giả sử : $K = AG$ thì $K_F^+ = ABCDEG = Q^+$.

Vậy AG là khóa.



Sharing is learning

3.4 Khóa



Sharing is learning

Đối với bài toán phải xác định toàn bộ khóa:

Bước 1: Tính tập nguồn N

- Nếu $N^+_F = Q^+$ thì chỉ có 1 khóa là N. Ngược lại qua bước 2

Bước 2:

- Tính tập trung gian TG
- Tính tập tất cả tập con X_i của tập TG

VD: TG = {A, B} \rightarrow tập tất cả tập con = {A, B, AB}

Bước 3: Tìm tập S chứa mọi khóa S_i :

- Với mỗi X_i , nếu $(N \vee X_i)^+_F = Q^+$ thì $S_i = (N \vee X_i)$
- Loại bỏ các trường hợp X_j mà X_i thuộc X_j do X_i là một khóa



Sharing is learning



Sharing is learning

CÁC DẠNG CHUẨN

4.1 Dạng chuẩn 1 (1NF)

4.2 Dạng chuẩn 2 (2NF)

4.3 Dạng chuẩn 3 (3NF)

4.4 Dạng chuẩn 4 (Dạng chuẩn Boyce Codd)

Để chuẩn hóa: 1NF -> 2NF -> 3NF -> BCNF



Sharing is learning

4.1 Dạng chuẩn 1

- Lược đồ quan hệ Q đạt dạng chuẩn 1 nếu mọi thuộc tính của Q đều chứa các giá trị nguyên tố, giá trị này không có thuộc tính nào là đa trị hoặc đa hợp.

VD: THAMGIA không đạt dạng chuẩn 1

► THAMGIA

<u>MaNV</u>	Hoten	Ngaysinh	MaDA	TENDA	SOGIO
1	Nguyễn Minh Anh	14/06/1990	DA2	Dự án 2	30
			DA3	Dự án 3	25
			DA5	Dự án 5	10
2	Ngô Hoàng Thái	20/02/1990	DA4	Dự án 4	50
3	Nguyễn Huệ An	15/09/1991	DA3	Dự án 3	36
			DA5	Dự án 5	5



Sharing is learning



Sharing is learning

4.1 Dạng chuẩn 1



Sharing is learning

- THAMGIA khi đã đạt chuẩn 1. THAMGIA có một khóa là (MaNV, MaDA)

<u>MaNV</u>	Hoten	Ngaysinh	<u>MaDA</u>	TENDA	SOGIO
1	Nguyễn Minh Anh	14/06/1990	DA2	Dự án 2	30
1	Nguyễn Minh Anh	14/06/1990	DA3	Dự án 3	25
1	Nguyễn Minh Anh	14/06/1990	DA5	Dự án 5	10
2	Ngô Hoàng Thái	20/02/1990	DA4	Dự án 4	50
3	Nguyễn Huệ An	15/09/1991	DA3	Dự án 3	36
3	Nguyễn Huệ An	15/09/1991	DA5	Dự án 5	5

- Nhận xét: hầu hết các lược đồ đều đạt dạng chuẩn 1.
=> Vấn đề: Dư thừa thông tin -> Gây nhiều vấn đề khi Thêm, Sửa, Xóa



Sharing is learning

4.2 Dạng chuẩn 2



Sharing is learning

Lược đồ quan hệ Q đạt dạng chuẩn 2 nếu:

- Q đạt chuẩn 1.
- Mọi thuộc tính không khóa phụ thuộc đầy đủ vào khóa.

Kiểm tra dạng chuẩn 2:

Bước 1: Tìm mọi khóa của Q

Bước 2: Với mỗi khóa K, tìm tập tất cả các tập con thực sự S_i của K

Bước 3: Nếu tồn tại bao đóng S_i^+ chứa thuộc tính không khóa thì Q không đạt dạng chuẩn 2, ngược lại Q đạt dạng chuẩn 2.



Sharing is learning

4.2 Dạng chuẩn 2



Sharing is learning

VD1: Cho $Q \{A, B, C, D\}$, $F = \{A \rightarrow B, B \rightarrow CD\}$.

Đầu tiên, ta đi tìm khóa cho Q

Khóa là A , thuộc tính không khóa là B, C, D

Vì khóa chỉ có 1 thuộc tính \rightarrow nên Q đạt chuẩn 2.

VD2: Cho $Q \{A, B, C, D\}$, $F = \{AB \rightarrow CD, B \rightarrow D\}$.

Đầu tiên, ta đi tìm khóa cho Q

Khóa là AB , $B \rightarrow D$ mà $B \subset AB$ nên D không phụ thuộc đầy đủ vào AB . Q không đạt chuẩn 2.



Sharing is learning

4.3 Dạng chuẩn 3



Sharing is learning

Lược đồ quan hệ Q đạt dạng chuẩn 3 nếu:

- Q đạt chuẩn 2.
- Mọi phụ thuộc hàm $X \rightarrow A \in F^+$, với $A \notin X$ đều có: X là siêu khóa, hoặc A là thuộc tính khóa.

(Hay nói cách khác, mọi thuộc tính không khóa không phụ thuộc bắc cầu vào khóa chính)

VD: Cho Q (A, B, C, D, G), $F = \{AB \rightarrow C, AB \rightarrow D, AB \rightarrow G\}$.

- Q có khóa duy nhất là AB.
 - Mọi f đều có vế phải duy nhất 1 thuộc tính (nếu có nhiều thuộc tính thì phải phân rã ra)
 - AB cũng là siêu khóa.
- Q đạt chuẩn 3.



Sharing is learning

4.4 Dạng chuẩn 4

Lược đồ quan hệ Q đạt dạng chuẩn 4 nếu:

- Q đạt chuẩn 3.
- Mọi phụ thuộc hàm $f: X \rightarrow A \in F^+$, với $A \notin X$ đều có X là siêu khóa.

VD: Cho Q (A, B, C, D, E, I), $F = \{ACD \rightarrow EBI, CE \rightarrow AD\}$.

- Q có 2 khóa là ACD và CE.
 - Mọi f đều có vế trái { ACD và CE} là một siêu khóa.
- Q đạt chuẩn BC.



Sharing is learning



Sharing is learning

4.5 Tóm tắt



Sharing is learning

1 NF	2 NF	3 NF	BC NF
Mọi thuộc tính không phải là đa hợp, đa trị	Tìm tất cả các khóa của Q		
	Nhìn vào khóa	Phân rã vế phải của tất cả các f, nếu tất cả các f có:	
	Mọi thuộc tính đều phụ thuộc đầy đủ vào khóa	Vế trái là siêu khóa hoặc Vế phải là thuộc tính khóa	Vế trái là siêu khóa



Sharing is learning

4.6 Kiểm tra dạng chuẩn cao nhất



Sharing is learning

Kiểm tra dạng chuẩn cao nhất của lược đồ quan hệ Q:

Bước 1: Tìm mọi khóa của Q

Bước 2: Kiểm tra dạng chuẩn BC, nếu đúng thì Q đạt dạng chuẩn BC, ngược lại qua bước 3.

Bước 3: Kiểm tra dạng chuẩn 3, nếu đúng thì Q đạt dạng chuẩn 3, ngược lại qua bước 4.

Bước 4: Kiểm tra dạng chuẩn 2, nếu đúng thì Q đạt dạng chuẩn 2, ngược lại Q đạt dạng chuẩn 1.



Sharing is learning



Sharing is learning

Giải đề các năm



Sharing is learning

Giải đề



Sharing is learning

Đề bài: Cho lược đồ quan hệ $Q(ABCDEFGH)$ có tập phụ thuộc hàm:
 $F = \{f1: AD \rightarrow CG; f2: AE \rightarrow BH; f3: C \rightarrow D; f4: CE \rightarrow H; f5: DE \rightarrow G; f6: CD \rightarrow BE\}$

1. $CG \rightarrow AE$ có thuộc F^+ không?
2. Lược đồ quan hệ (Q, F) có đạt dạng chuẩn 2 không?
3. Lược đồ quan hệ (Q, F) có đạt những dạng chuẩn nào



Sharing is learning

Giải đề



Sharing is learning

$F = \{f1: AD \rightarrow CG; f2: AE \rightarrow BH; f3: C \rightarrow D; f4: CE \rightarrow H; f5: DE \rightarrow G; f6: CD \rightarrow BE\}$

1. $CG \rightarrow AE$ có thuộc F^+ không?

$$CG^+_F = CG$$

$$CG^+_F = CGD \text{ (do } C \rightarrow D)$$

$$CG^+_F = CGDBE \text{ (do } CD \rightarrow BE)$$

$$CG^+_F = CGDBEH \text{ (do } CE \rightarrow H)$$

$$[X \rightarrow Y \in F^+ \text{ khi } Y \subseteq X^+_F]$$

Vì $AE \not\subseteq CG^+_F$ nên phụ thuộc hàm $CG \rightarrow AE \notin F^+$



Sharing is learning

2. Lược đồ quan hệ (Q, F) có đạt dạng chuẩn 2 không?

- Tìm tất cả khóa

$$N = \{A\}$$

$$TG = \{C, D, E\}$$

Xét tập nguồn $A+F = A \neq Q+$

[Nếu $= Q+$ thì A là khóa, không cần xét hợp với tập con TG, kết luận có 1 khóa]

$$CTG = \{C, D, E, CD, CE, DE, CDE\}$$

$$AC^+_F = ACDGBEH = Q^+ \rightarrow AC \text{ là khóa}$$

$$AD^+_F = ADCGBEH = Q^+ \rightarrow AD \text{ là khóa}$$

$$AE^+_F = AEBH \neq Q^+$$

Loại các siêu khóa ACD, ACE, ADE, ACDE.

Lược đồ Q có 2 khóa là AC và AD.

$$F = \{f1: AD \rightarrow CG; f2: AE \rightarrow BH; f3: C \rightarrow D; f4: CE \rightarrow H; f5: DE \rightarrow G; f6: CD \rightarrow BE\}$$

2. Lược đồ quan hệ (Q, F) có đạt dạng chuẩn 2 không?

- Chứng minh

[Nếu 1 khóa 1 thuộc tính thì đi đến câu kết luận luôn, không cần tính bao đóng tập con của khóa]

[Trường hợp còn lại thì đi tính bao đóng các thuộc tính khóa]

Các tập con của khóa {A, C, D}

$C_F^+ = CDBEGH \rightarrow C_F^+$ chứa thuộc tính không khóa

\rightarrow Các thuộc tính không khóa KHÔNG phụ thuộc đầy đủ vào khóa, nên lược đồ Q

KHÔNG đạt dạng chuẩn 2.

3. Lược đồ quan hệ (Q, F) có đạt những dạng chuẩn nào?

- Tìm tất cả khóa
- Chứng minh đạt BCNF (Boyce Codd)?

Vế trái là siêu khóa

→ Đạt BCNF, 3NF, 2NF, 1NF.

- Chứng minh đạt 3NF?

Vế trái là siêu khóa, hoặc

Vế phải là thuộc tính khóa

→ Đạt 3NF, 2NF và 1NF.



3. Lược đồ quan hệ (Q, F) có đạt những dạng chuẩn nào?

- Chứng minh đạt 2NF?

Khóa 1 thuộc tính, hoặc

Các thuộc tính không khóa phụ thuộc đầy đủ vào khóa

→ Đạt 2NF và 1NF.

- Các thuộc tính đều mang giá trị nguyên tố → đạt 1NF.



Giải đề các năm



Sharing is learning

Câu 1: Cho lược đồ cơ sở dữ liệu “Quản lý đơn đặt hàng” có cấu trúc như sau (Đề 2018 - 2019)

MATHANG (MAMH, TENMH, DVT, NUOCSX)

NHACC (MACC, TENCC, DIACHICC)

CUNGCAP (MACC, MAMH, TUNGAY)

DONDH (MADH, NGAYDH, MACC, TONGTRIGIA, SOMH)

CHITIET (MADH, MAMH, SOLUONG, DONGIA, TRIGIA)



Sharing is learning

Giải đề các năm



DONDH (MADH, NGAYDH, MACC, TONGTRIGIA, SOMH)

CHITIET (MADH, MAMH, SOLUONG, DONGIA, TRIGIA)

Phát biểu: Tổng trị giá của đơn đặt hàng (TONGTRIGIA) bằng tổng các trị giá (TRIGIA) của các chi tiết đặt hàng thuộc đơn đặt hàng đó.

Bối cảnh: DONDH, CHITIET

Nội dung: $\forall dh \in DONDH,$
 $dh.TONGTRIGIA = \sum_{(ct \in CHITIET: ct.MADH=d.MADH)} (ct.TRIGIA)$

Bảng tầm ảnh hưởng:

	Thêm	Xóa	Sửa
DONDH	+	-	+ (TONGTRIGIA)
CHITIET	+	+	+ (SOLUONG, DONGIA, TRIGIA)



Giải đề các năm



DONDH (MADH, NGÀYDH, MACC, TONGTRIGIA, SOMH)

CHITIET (MADH, MAMH, SOLUONG, DONGIA, TRIGIA)

Phát biểu: Thuộc tính số mặt hàng (SOMH) trong đơn đặt hàng phải bằng số mặt hàng thuộc chi tiết của đơn đặt hàng đó.

Bối cảnh: DONDH, CHITIET

Nội dung: $\forall dh \in DONDH,$
 $dh.SOMH = COUNT_{(ct \in CHITIET: ct.MADH=d.MADH)}(ct.MAMH)$

Bảng tầm ảnh hưởng:

	Thêm	Xóa	Sửa
DONDH	+	-	+ (SOMH)
CHITIET	+	+	-



Giải đề các năm



Sharing is learning

a. Liệt kê danh sách các đơn hàng (MADH, NGAYDH, TONGTRIGIA) của tên nhà cung cấp 'Vinamilk' có tổng trị giá lớn hơn 1.000.000 đồng.

MATHANG (MAMH, TENMH, DVT, NUOCSX)

NHACC (MACC, TENCC, DIACHICC)

CUNGCAP (MACC, MAMH, TUNGAY)

DONDH (MADH, NGAYDH, MACC, TONGTRIGIA, SOMH)

CHITIET (MADH, MAMH, SOLUONG, DONGIA, TRIGIA)

SELECT MADH, NGAYDH, TONGGIA

FROM DONDH D **JOIN** NHACC N

ON D.MACC = N.MACC

WHERE N.TENCC = 'Vinamilk'

AND D.TONGTRIGIA > 1000000



Sharing is learning

Giải đề các năm



Sharing is learning

b. Liệt kê tổng số lượng sản phẩm có mã mặt hàng (MAMH) là 'MH001' đã đặt hàng trong năm 2018. (1 điểm)

MATHANG (MAMH, TENMH, DVT, NUOCSX)

NHACC (MACC, TENCC, DIACHICC)

CUNGCAP (MACC, MAMH, TUNGAY)

DONDH (MADH, NGÀYDH, MACC, TONGTRIGIA, SOMH)

CHITIET (MADH, MAMH, SOLUONG, DONGIA, TRIGIA)

SELECT SUM(SOLUONG) AS TONGSOLUONG

FROM CHITIET CT **JOIN** DONDH D

ON CT.MADH = D.MADH

WHERE CT.MAMH = 'MH001' AND YEAR(NGÀYDH) = 2018



Sharing is learning

Giải đề các năm



c. Liệt kê những nhà cung cấp (MACC, TENCC) có thể cung cấp những mặt hàng do 'Việt Nam' sản xuất mà không cung cấp những mặt hàng do 'Trung Quốc' sản xuất.

MATHANG (MAMH, TENMH, DVT, NUOCSX)

NHACC (MACC, TENCC, DIACHICC)

CUNGCAP (MACC, MAMH, TUNGAY)

DONDH (MADH, NGAYDH, MACC, TONGTRIGIA, SOMH)

CHITIET (MADH, MAMH, SOLUONG, DONGIA, TRIGIA)

SELECT A.MACC, TENCC

FROM NHACCC A, MATHANG B, CUNGCAP C

WHERE A.MACC = C.MACC AND B.MAMH = C.MAMH AND

NUOCSX = 'Việt Nam'

EXCEPT

SELECT A.MACC, TENCC

FROM NHACCC A, MATHANG B, CUNGCAP C

WHERE A.MACC = C.MACC AND B.MAMH = C.MAMH AND

NUOCSX = 'Trung Quốc'



Giải đề các năm



d. Tính tổng số mặt hàng (SOMH) của tất cả các đơn đặt hàng theo từng năm. Thông tin hiển thị: Năm đặt hàng, Tổng số mặt hàng. (1 điểm)

MATHANG (MAMH, TENMH, DVT, NUOCSX)

NHACC (MACC, TENCC, DIACHICC)

CUNGCAP (MACC, MAMH, TUNGAY)

DONDH (MADH, NGÀYDH, MACC, TONGTRIGIA, SOMH)

CHITIET (MADH, MAMH, SOLUONG, DONGIA, TRIGIA)

SELECT YEAR(NGAYDH) AS NAMDATHANG, COUNT(MAMH)

FROM CHITIET CT **JOIN** DONDH D

ON CT.MADH = D.MADH

GROUP BY YEAR(NGAYDH)



Giải đề các năm



e. Tìm những mã đơn đặt hàng (MADH) đã đặt tất cả các mặt hàng của nhà cung cấp có tên là 'Vissan' (TENCC). (1 điểm)

Cách 1: (chưa có điều kiện Vissan)

SELECT MADH

FROM DONDH

WHERE NOT EXISTS(**SELECT** *

FROM MATHANG

WHERE NOT EXISTS (**SELECT** *

FROM CHITIET

WHERE CHITIET.MAMH=MATHANG.MAMH AND
CHITIET.MADH=DONDH.MADH))

MATHANG (MAMH, TENMH, DVT, NUOCSX)

NHACC (MACC, TENCC, DIACHICC)

CUNGCAP (MACC, MAMH, TUNGAY)

DONDH (MADH, NGAYDH, MACC, TONGTRIGIA, SOMH)

CHITIET (MADH, MAMH, SOLUONG, DONGIA, TRIGIA)



Giải đề các năm



e. Tìm những mã đơn đặt hàng (MADH) đã đặt tất cả các mặt hàng của nhà cung cấp có tên là 'Vissan' (TENCC). (1 điểm)

Cách 1: (thêm điều kiện Vissan)

SELECT MADH

FROM DONDH

WHERE NOT EXISTS(**SELECT** *

FROM MATHANG, NHACC, CUNGCAP

WHERE MATHANG.MAMH = CUNGCAP.MAMH **AND** NHACC.MACC = CUNGCAP.MACC

AND TENCC = 'Vissan'

AND NOT EXISTS (**SELECT** *

FROM CHITIET

WHERE CHITIET.MAMH=MATHANG.MAMH **AND**

CHITIET.MADH=DONDH.MADH))

MATHANG (MAMH, TENMH, DVT, NUOCSX)

NHACC (MACC, TENCC, DIACHICC)

CUNGCAP (MACC, MAMH, TUNGAY)

DONDH (MADH, NGÀYDH, MACC, TONGTRIGIA, SOMH)

CHITIET (MADH, MAMH, SOLUONG, DONGIA, TRIGIA)



Giải đề các năm



e. Tìm những mã đơn đặt hàng (MADH) đã đặt tất cả các mặt hàng của nhà cung cấp có tên là 'Vissan' (TENCC). (1 điểm)

Cách 2:

SELECT A.MADH

FROM DONDH A

WHERE NOT EXISTS (**SELECT** *

FROM CUNGCAP B **JOIN** NHACC C **ON** B.MACC = C.MACC

WHERE NOT EXISTS (**SELECT** *

FROM CHITIET D

WHERE D.MAMH = B.MAMH **AND**

A.MADH = C.MADH)

AND TENCC='Vissan')

MATHANG (MAMH, TENMH, DVT, NUOCSX)

NHACC (MACC, TENCC, DIACHICC)

CUNGCAP (MACC, MAMH, TUNGAY)

DONDH (MADH, NGÀYDH, MACC, TONGTRIGIA, SOMH)

CHITIET (MADH, MAMH, SOLUONG, DONGIA, TRIGIA)



Sharing is learning

Giải đề các năm



Sharing is learning

f. Tìm những mặt hàng (MAMH, TENMH) có số lượng đặt hàng nhiều nhất trong năm 2018 (1 điểm).

MATHANG (MAMH, TENMH, DVT, NUOCSX)
NHACC (MACC, TENCC, DIACHICC)
CUNGCAP (MACC, MAMH, TUNGAY)
DONDH (MADH, NGAYDH, MACC, TONGTRIGIA, SOMH)
CHITIET (MADH, MAMH, SOLUONG, DONGIA, TRIGIA)

Cách 1:

```
SELECT CT.MAMH, MH.TENMH, SUM(CT.SOLUONG)
FROM DONDH DH JOIN CHITIET CT ON DH.MADH = CT.MADH JOIN MATHANG MH ON CT.MAMH = MH.MAMH
WHERE YEAR(NGAYDH) = 2018
GROUP BY CT.MAMH, MH.TENMH
HAVING SUM(CT.SOLUONG) >= ALL (
```

```
SELECT SUM(CT2.SOLUONG)
FROM DONDH DH2 JOIN CHITIET CT2 ON DH2.MADH = CT2.MADH
WHERE YEAR(DH2.NGAYDH) = 2018
GROUP BY CT2.MAMH)
```



Sharing is learning

Giải đề các năm



Sharing is learning

f. Tìm những mặt hàng (MAMH, TENMH) có số lượng đặt hàng nhiều nhất trong năm 2018 (1 điểm).

MATHANG (MAMH, TENMH, DVT, NUOCSX)

NHACC (MACC, TENCC, DIACHICC)

CUNGCAP (MACC, MAMH, TUNGAY)

DONDH (MADH, NGAYDH, MACC, TONGTRIGIA, SOMH)

CHITIET (MADH, MAMH, SOLUONG, DONGIA, TRIGIA)

Cách 2:

SELECT TOP 1 WITH TIES CT.MAMH, MH.TENMH, SUM(CT.SOLUONG) AS TONGSL

FROM DONDH DH **JOIN** CHITIET CT **ON** DH.MADH = CT.MADH

JOIN MATHANG MH **ON** CT.MAMH = MH.MAMH

WHERE YEAR(NGAYDH) = 2018

GROUP BY CT.MAMH, MH.TENMH

ORDER BY SUM(CT.SOLUONG) **DESC**



Sharing is learning

Điểm danh – góp ý



Sharing is learning



http://bit.ly/BHTCNPM_CK_K14
<https://forms.gle/wenmuWJeBw2KtfRj7>



Sharing is learning

BAN HỌC TẬP KHOA CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM

CHUỖI TRAINING CUỐI HỌC KÌ 1 NĂM HỌC 2020 - 2021



Sharing is learning

HẾT

**CẢM ƠN CÁC BẠN ĐÃ THEO DÕI.
CHÚC CÁC BẠN CÓ KẾT QUẢ THI THẬT TỐT!**



Ban học tập

Khoa Công Nghệ Phần Mềm
Trường ĐH Công Nghệ Thông Tin
ĐHQG Hồ Chí Minh



Email / Group

bht.cnpm.uit@gmail.com
www.facebook.com/groups/bht.cnpm.uit/
www.facebook.com/bhtcnpm