

CƠ SỞ DỮ LIỆU

TRẦN HỒNG DIỆP

EMAIL: diepthd@tlu.edu.vn
diepthd@gmail.com



TRƯỜNG ĐẠI HỌC THỦY LỢI
THUYLOI UNIVERSITY - WWW.TLU.EDU.VN

1. TỔNG QUAN HỆ THỐNG CƠ SỞ DỮ LIỆU
2. MÔ HÌNH THỰC THỂ - LIÊN KẾT
3. MÔ HÌNH QUAN HỆ
4. LÝ THUYẾT THIẾT KẾ CƠ SỞ DỮ LIỆU
5. CHUẨN CƠ SỞ DỮ LIỆU
6. NGÔN NGỮ ĐỊNH NGHĨA VÀ THAO TÁC DỮ LIỆU





CHƯƠNG VI

NGÔN NGỮ ĐỊNH NGHĨA VÀ THAO TÁC DỮ LIỆU

6.1. Tổng quan

6.2. Đại số quan hệ

6.3. Transact - SQL



Nội dung

6.1. Tổng quan

6.1.1. Giới thiệu

6.1.2. Các ngôn ngữ CSDL quan hệ

6.2. Đại số quan hệ

6.2.1. Cập nhật CSDL

6.2.2. Các phép toán tập hợp

6.2.3. Các phép toán quan hệ

6.2.4. Biểu diễn truy vấn bằng ĐSQH

6.3. Transact – SQL

6.3.1. Ký pháp ngôn ngữ

6.3.2. Định nghĩa và cập nhật CSDL

6.3.3. Truy vấn CSDL



Giới thiệu

- ❖ Để giúp người dùng tạo lập và quản lý CSDL, hệ QT CSDL cần cung cấp ít nhất một ngôn ngữ chuyên biệt thiết kế riêng cho mục đích CSDL
- ❖ Có nhiều ngôn ngữ khác nhau.
Quan tâm: các ngôn ngữ thao tác trên mô hình *Quan hệ*



Các ngôn ngữ “lịch sử”

- ❖ Xem xét ngôn ngữ trên phương diện thao tác – truy vấn dữ liệu: 2 lớp ngôn ngữ chính:
 - **Các ngôn ngữ đại số:** biểu diễn yêu cầu/câu hỏi thông qua áp dụng tập các phép toán đối với các quan hệ:
 1. ISBL : ngôn ngữ đại số quan hệ thuần túy
 - **Các ngôn ngữ tính toán vị từ:** mỗi yêu cầu/câu hỏi mô tả một tập các bộ mong muốn thông qua việc đặc tả vị từ mà các bộ phải thỏa mãn:
 - QUEL : ngôn ngữ tính toán vị từ biến bộ
 - QBE : ngôn ngữ tính toán vị từ biến miền



Ngôn ngữ hiện đại

- ❖ Việc thao tác dữ liệu của các ngôn ngữ đã đề cập trước là khá hạn chế
- ❖ Bổ xung tính năng cơ bản:
 - Lệnh gán và lệnh in
 - Khả năng tính toán số học
 - Các hàm tập hợp
- ➡ Ngôn ngữ thương mại đòi hỏi nhiều hơn thế: mạnh, dễ sử dụng, chuẩn...
- ➡ Ngôn ngữ SQL: sử dụng tổ hợp các cấu trúc ĐSQH và phép tính vị từ



6.1. Tổng quan

6.2. Đại số quan hệ

6.3. Transact – SQL

Nội dung

6.1. Tổng quan

6.1.1. Giới thiệu

6.1.2. Các ngôn ngữ CSDL quan hệ

6.2. Đại số quan hệ

6.2.1. Cập nhật CSDL

6.2.2. Các phép toán tập hợp

6.2.3. Các phép toán quan hệ

6.2.4. Biểu diễn truy vấn bằng ĐSQH

6.3. Transact – SQL

6.3.1. Ký pháp ngôn ngữ

6.3.2. Định nghĩa và cập nhật CSDL

6.3.3. Truy vấn CSDL



Các phép toán cơ bản

- Các phép cập nhật CSDL
 - *Thêm bộ*
 - *Loại bỏ bộ*
 - *Sửa dữ liệu các thuộc tính của bộ*
- Các phép toán tập hợp:
 - *Hợp*
 - *Trừ*
 - *Giao*
 - *Tích đề các*
- Các phép toán quan hệ:
 - *Chọn*
 - *Chiếu*
 - *Chia*
 - *Kết nối*



Phép thêm một bộ mới vào quan hệ

- ❖ Việc thêm một bộ mới vào quan hệ $R (A1, A2, \dots An)$ là làm cho thể hiện của nó tăng thêm một phần tử / bộ mới t .
- ❖ Dạng hình thức của phép thêm bộ mới là:

$INSERT (R; Ai1=v1, Ai2 =v2, \dots , Aim= vm)$

Trong đó:

- $Ai1, Ai2, \dots Aim$ là các thuộc tính
- $v1, v2, \dots vm$ là các giá trị thuộc miền giá trị của $Ai1, Ai2, \dots, Aim$ tương ứng



Phép loại bỏ bộ khỏi quan hệ

- ❖ Phép loại bỏ bộ sẽ xóa đi (những) bộ t thỏa điều kiện nào đó khỏi thể hiện của quan hệ.
- ❖ Phép loại bỏ được viết một cách hình thức như sau:

DELETE (R ; $A_{i1}=v_1, A_{i2}=v_2, \dots A_{im}=v_m$)

Trong đó

- $A_{ij}=v_j$ ($j = 1, 2, \dots, m$) được coi như những điều kiện thỏa một số thuộc tính của bộ t để loại bỏ một bộ ra khỏi quan hệ.



Phép sửa đổi giá trị của các thuộc tính

- ❖ Một số hệ quản trị CSDL đưa ra nhiều câu lệnh khác nhau để sửa đổi dữ liệu: EDIT, CHANGE, BROW, UPDATE (như DBase, FoxPro v.v...)

UPDATE (R; $A_{i1}=c1, A_{i2}=c2, \dots A_{im}=cm; A_{i1}=v1, A_{i2}=v2, \dots A_{im}=vm$)

Trong đó:

- R là quan hệ cần thực hiện sửa đổi
- $A_{ij}=c_j$ ($j = 1, 2, \dots, m$) là điều kiện tìm kiếm bộ cần sửa
- $A_{ij}=v_j$ ($j = 1, 2, \dots, m$) là giá trị mới của bộ



Khái niệm về tính khả hợp

❖ Hai quan hệ được gọi là khả hợp với nhau:

$R(D_1, D_2, \dots, D_n)$

$S(D'_1, D'_2, \dots, D'_m)$

➡ Là khả hợp khi:

- Số thuộc tính như nhau: $m=n$
- Tích đề các $D_1 \times D_2 \dots \times D_n = D'_1 \times D'_2 \dots \times D'_m$
hay là $D_i = D'_i$ với $i=1, 2, \dots, n$



Phép hợp (Union)

- ❖ Phép hợp của hai quan hệ khả hợp R và S là một quan hệ được xác định bởi tập tất cả các bộ thuộc R hoặc thuộc S hoặc thuộc cả R và S:

$$R \cup S = \{ t \mid t \in R \vee t \in S \}$$

- ❖ Ví dụ 1:

R(A	B	C)	S(A	B	C)	\Rightarrow	R \cup S = H(A	B	C)
a ₁	b ₁	c ₁	a ₁	b ₁	c ₁		a ₁	b ₁	c ₁
a ₁	b ₁	c ₂	a ₁	b ₂	c ₁		a ₁	b ₁	c ₂
a ₁	b ₂	c ₂	a ₁	b ₂	c ₂		a ₁	b ₂	c ₁
a ₂	b ₂	c ₂					a ₁	b ₂	c ₂
a ₃	b ₂	c ₂					a ₂	b ₂	c ₂
							a ₃	b ₂	c ₂



Phép hợp (*Union*) (tiếp)

❖ Ví dụ 2:

- CLBNHẠC
- CLBHỌA
- CLBNHẠC **U** CLBHỌA
 - Những SV có tham gia câu lạc bộ

Masv	Tensv	Que
Sv1	Nguyễn Văn Anh	Hà Nội
Sv2	Phạm Ngọc Bình	Hải phòng
Sv3	Nguyễn Hoa Cúc	Quảng Ninh
Sv4	Đinh Gia Linh	Hà Nội

Masv	Tensv	Que
Sv4	Đinh Gia Linh	Hà Nội
Sv5	Phạm Anh Tuấn	Thanh Hóa

Masv	Tensv	Que
Sv1	Nguyễn Văn Anh	Hà Nội
Sv2	Phạm Ngọc Bình	Hải phòng
Sv3	Nguyễn Hoa Cúc	Quảng Ninh
Sv4	Đinh Gia Linh	Hà Nội
Sv5	Phạm Anh Tuấn	Thanh Hóa



Phép trừ (*Minus*)

- ❖ Phép trừ của hai quan hệ khả hợp R và S là một quan hệ được xác định bởi tập tất cả các bộ thuộc R nhưng không thuộc S:

$$R - S = \{ t \mid t \in R \wedge t \notin S \}$$

- ❖ Ví dụ 1:

R(A	B	C)	S(A	B	C)	\Rightarrow	R - S = H(A	B	C)
a ₁	b ₁	c ₁	a ₁	b ₁	c ₁		a ₁	b ₁	c ₂
a ₁	b ₁	c ₂	a ₁	b ₂	c ₁		a ₂	b ₂	c ₂
a ₁	b ₂	c ₂	a ₁	b ₂	c ₂		a ₃	b ₂	c ₂
a ₂	b ₂	c ₂							
a ₃	b ₂	c ₂							



Phép trừ (Minus) (tiếp)

❖ Ví dụ 2:

- CLBNHẠC
- CLBHỌA
- CLBNHẠC - CLBHỌA
 - Những SV học nhạc mà không học họa

Masv	Tensv	Que
Sv1	Nguyễn Văn Anh	Hà Nội
Sv2	Phạm Ngọc Bình	Hải phòng
Sv3	Nguyễn Hoa Cúc	Quảng Ninh
Sv4	Đinh Gia Linh	Hà Nội

Masv	Tensv	Que
Sv4	Đinh Gia Linh	Hà Nội
Sv5	Phạm Anh Tuấn	Thanh Hóa

Masv	Tensv	Que
Sv1	Nguyễn Văn Anh	Hà Nội
Sv2	Phạm Ngọc Bình	Hải phòng
Sv3	Nguyễn Hoa Cúc	Quảng Ninh



Phép giao (*Intersection*)

- ❖ Phép giao của hai quan hệ khả hợp R và S là một quan hệ được xác định bởi tập tất cả các bộ thuộc R và thuộc S:

$$R \cap S = \{ t \mid t \in R \wedge t \in S \}$$

- ❖ Ví dụ 1:

R(A	B	C)	S(A	B	C)	\Rightarrow	R \cap S = H(A	B	C)
a ₁	b ₁	c ₁	a ₁	b ₁	c ₁		a ₁	b ₁	c ₁
a ₁	b ₁	c ₂	a ₁	b ₂	c ₁		a ₁	b ₂	c ₂
a ₁	b ₂	c ₂	a ₁	b ₂	c ₂				
a ₂	b ₂	c ₂							
a ₃	b ₂	c ₂							

Phép giao (*Intersection*) (tiếp)

❖ Ví dụ 2:

- CLB NHẠC

Masv	Tensv	Que
Sv1	Nguyễn Văn Anh	Hà Nội
Sv2	Phạm Ngọc Bình	Hải phòng
Sv3	Nguyễn Hoa Cúc	Quảng Ninh
Sv4	Đinh Gia Linh	Hà Nội

- CLB HỌA

Masv	Tensv	Que
Sv4	Đinh Gia Linh	Hà Nội
Sv5	Phạm Anh Tuấn	Thanh Hóa

- CLB NHẠC \cap CLB HỌA

- Những SV vừa học nhạc vừa học họa

Masv	Tensv	Que
Sv4	Đinh Gia Linh	Hà Nội



Phép tích đề các (*Cartesian Product*)

- ❖ Phép tích đề các của hai quan hệ R và S là một quan hệ được xác định bởi tập tất cả các bộ t gồm 2 thành phần mà thành phần đầu thuộc R và thành phần sau thuộc S:

$$R \times S = \{ t = \langle r, s \rangle \mid r \in R \wedge s \in S \}$$

- ❖ Ví dụ 1:

R(A B)	S(C D)	\Rightarrow	$R \times S = H(A B C D)$
a_1 b_1	c_1 d_1		a_1 b_1 c_1 d_1
a_1 b_2	c_2 d_2		a_1 b_1 c_2 d_2
	c_3 d_2		a_1 b_1 c_3 d_2
			a_1 b_2 c_1 d_1
			a_1 b_2 c_2 d_2
			a_1 b_2 c_3 d_2



Phép tích đề các (*Cartesian Product*) (tiếp)

❖ Ví dụ 2:

- SINHVIÊN

Masv	Tensv	Que
Sv1	Nguyễn Văn Anh	Hà Nội
Sv2	Phạm Ngọc Bình	Quảng Ninh
Sv3	Nguyễn Hoa Cúc	Bắc Ninh

- ĐIỂM

Masv	Điểm CSDL
Sv2	5
Sv3	9
Sv1	7

- SINHVIÊN × ĐIỂM

- Ghép điểm ???
 Dư thừa ???

Masv	Tensv	Que	Masv	Điểm CSDL
Sv1	Nguyễn Văn Anh	Hà Nội	Sv2	5
Sv1	Nguyễn Văn Anh	Hà Nội	Sv3	9
Sv1	Nguyễn Văn Anh	Hà Nội	Sv1	7
Sv2	Phạm Ngọc Bình	Quảng Ninh	Sv2	5
Sv2	Phạm Ngọc Bình	Quảng Ninh	Sv3	9
Sv2	Phạm Ngọc Bình	Quảng Ninh	Sv1	7
Sv3	Nguyễn Hoa Cúc	Bắc Ninh	Sv2	5
Sv3	Nguyễn Hoa Cúc	Bắc Ninh	Sv3	9
Sv3	Nguyễn Hoa Cúc	Bắc Ninh	Sv1	7



Phép chọn (*Selection*)

- ❖ Cho quan hệ **R** và biểu thức logic **F** trên các thuộc tính của R
- ❖ Phép chọn trên quan hệ **R** với biểu thức chọn **F** cho kết quả là quan hệ chứa tất cả các bộ **t** thuộc **R** mà thỏa mãn **F**:

$$\sigma_F(R) = \{ t \mid t \in R \wedge F(t) \text{ đúng} \}$$

❖ Ví dụ 1:

R(A	B	C)	\Rightarrow	$\sigma_{A=a_1}(R) = R_1($	A	B	C)
	a_1	b_1	c_1	\longrightarrow		a_1	b_1	c_1
	a_1	b_1	c_2	\longrightarrow		a_1	b_1	c_2
	a_3	b_2	c_2	\longrightarrow		a_1	b_2	c_2
	a_2	b_2	c_2					
	a_1	b_2	c_2					

Phép chọn (Selection) (tiếp)

❖ Ví dụ 2:

- BẢNG ĐIỂM:

SV.Masv	Tensv	Que	Đ.Masv	Điểm CSDL
Sv1	Nguyễn Văn Anh	Hà Nội	Sv2	5
Sv1	Nguyễn Văn Anh	Hà Nội	Sv3	9
Sv1	Nguyễn Văn Anh	Hà Nội	Sv1	7
Sv2	Phạm Ngọc Bình	Quảng Ninh	Sv2	5
Sv2	Phạm Ngọc Bình	Quảng Ninh	Sv3	9
Sv2	Phạm Ngọc Bình	Quảng Ninh	Sv1	7
Sv3	Nguyễn Hoa Cúc	Bắc Ninh	Sv2	5
Sv3	Nguyễn Hoa Cúc	Bắc Ninh	Sv3	9
Sv3	Nguyễn Hoa Cúc	Bắc Ninh	Sv1	7

- $\sigma_{SV.Masv=\text{Đ.Masv}}(\text{BẢNG ĐIỂM})$

SV.Masv	Tensv	Que	Đ.Masv	Điểm CSDL
Sv1	Nguyễn Văn Anh	Hà Nội	Sv1	7
Sv2	Phạm Ngọc Bình	Quảng Ninh	Sv2	5
Sv3	Nguyễn Hoa Cúc	Bắc Ninh	Sv3	9

- ➡ Phép chọn lọc ra một tập con các bộ của quan hệ đã cho thỏa mãn một điều kiện xác định gọi là biểu thức chọn

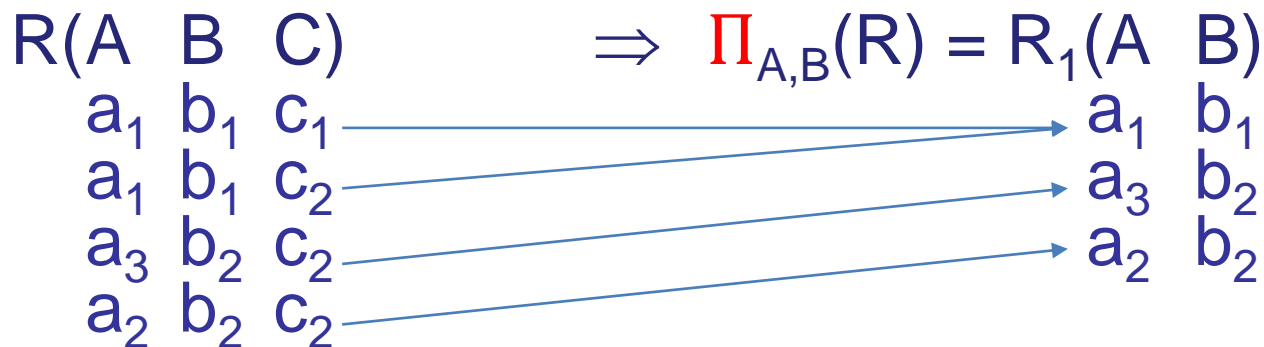


Phép chiếu (*Projection*)

- ❖ Cho quan hệ $R(D_1, D_2, \dots, D_n)$ và một tập con $X \subseteq \{D_1, D_2, \dots, D_n\}$. Phép chiếu của R trên X là tập các bộ của R mà được xác định trên X :

$$\Pi_X(R) = \{t[X] : t \in R\}$$

❖ Ví dụ 1:



Phép chiếu (*Projection*) (tiếp)

❖ Ví dụ 2:

- GHÉP-ĐIỂM:

SV.Masv	Tensv	Que	Đ.Masv	Điểm CSDL
Sv1	Nguyễn Văn Anh	Hà Nội	Sv1	7
Sv2	Phạm Ngọc Bình	Quảng Ninh	Sv2	5
Sv3	Nguyễn Hoa Cúc	Bắc Ninh	Sv3	9

- $\Pi_{SV.Masv, Tensv, Điểm CSDL}(GHÉP-ĐIỂM):$

SV.Masv	Tensv	Điểm CSDL
Sv1	Nguyễn Văn Anh	7
Sv2	Phạm Ngọc Bình	5
Sv3	Nguyễn Hoa Cúc	9

- ➡ *Phép chiếu trên một quan hệ là loại bỏ đi một số thuộc tính và chỉ giữ lại một số thuộc tính đã chỉ định*



Phép chia (*Division*)

- ❖ Cho: R là quan hệ n ngôi xác định trên tập thuộc tính U
S là một quan hệ m ngôi xác định trên tập thuộc tính V
với $n > m$, $V \subset U$ và $S \neq \emptyset$ (lực lượng của S có ít nhất một bộ)
- ❖ Phép chia R cho S được một quan hệ T xác định bởi tập các bộ t sao cho với mọi bộ $v \in S$ thì có t ghép với $v \in R$:

$$R \div S = \{t : \forall v \in S \Rightarrow (t, v) \in R\}$$

❖ Ví dụ 1:

R (A B C D E)	S (D E)	\Rightarrow	R \div S = T (A B C)
a ₁ b ₁ c ₁ d ₁ e ₁	d ₁ e ₁		a ₁ b ₁ c ₁
a ₁ b ₁ c ₁ d ₂ e ₂	d ₂ e ₂		a ₂ b ₂ c ₂
a ₂ b ₂ c ₂ d ₁ e ₁			
a ₂ b ₂ c ₂ d ₂ e ₂			
a ₃ b ₃ c ₃ d ₁ e ₁			



Phép chia (*Division*) (tiếp)

❖ Ví dụ 2:

- GIẢNG-DẠY:

MaGV	TenGV	MônDạy	Số TC
Gv06	Nguyễn Tiến Thành	Phương pháp tính	3
Gv01	Trần Mộc Miên	Giải tích	4
Gv02	Hà Thanh Hương	Toán C	2
Gv03	Lê Thu Thảo	Xác suất TK	3
Gv01	Trần Mộc Miên	Phương pháp tính	3
Gv06	Nguyễn Tiến Thành	Giải tích	4
Gv04	Nguyễn Minh Cường	Phương pháp tính	3
Gv05	Đoàn Thu Quỳnh	Toán C	2
Gv06	Nguyễn Tiến Thành	Xác suất TK	3
Gv01	Trần Mộc Miên	Xác suất TK	3
Gv07	Phạm Văn Hải	Phương pháp tính	3

- MÔN-HỌC:

MônDạy	Số TC
Phương pháp tính	3
Giải tích	4
Xác suất TK	3

- GIẢNG-DẠY \div MÔN-HỌC

➡ *Những GV có thể dạy tất cả 3 môn đang liệt kê trong bảng MÔN-HỌC*

MaGV	TenGV
Gv06	Nguyễn Tiến Thành
Gv01	Trần Mộc Miên



Phép kết nối (*Join*)

- ❖ Phép kết nối hai quan hệ R và S thỏa mãn điều kiện F là một quan hệ được xác định bởi tập của tất cả các bộ có thể thành lập được bằng cách ghép hai bộ thuộc hai quan hệ R và S thỏa mãn điều kiện F:

$$R \bowtie_F S = \{t : t = (U, V) \wedge U \in R \wedge V \in S \wedge F(t)\}$$

- ❖ **Ví dụ 1:** Cho hai quan hệ R, S và biểu thức $F = (C \leq D)$

R(A B C)	S(D E)	\Rightarrow	$R \bowtie_F S = K(A B C D E)$
a ₁ b ₁ 1	1 e ₁		a ₁ b ₁ 1 1 e ₁
a ₂ b ₂ 2	2 e ₂		a ₁ b ₁ 1 2 e ₂
a ₃ b ₃ 3	3 e ₃		a ₁ b ₁ 1 3 e ₃
			a ₂ b ₂ 2 2 e ₂
			a ₂ b ₂ 2 3 e ₃
			a ₃ b ₃ 3 3 e ₃

- *Phép kết nối bản chất là phép tích đề các rồi chọn theo điều kiện F*



Phép kết nối (*Join*) (tiếp)

- ❖ Trường hợp biểu thức kết nối F là phép so sánh “=” trên các thuộc tính cùng tên của hai quan hệ thì sau khi kết nối một trong hai thuộc tính này được loại bỏ và được gọi là kết nối tự nhiên:
- ❖ **Ví dụ 2:** Cho hai quan hệ R, S và biểu thức $F = (R.C = S.C)$

$R(A \ B \ C)$	$S(C \ D)$	\Rightarrow	$R \bowtie_F S = K(A \ B \ C \ D)$
$a_1 \ b_1 \ 1$	$1 \ e_1$		$a_1 \ b_1 \ 1 \ e_1$
$a_2 \ b_2 \ 2$	$2 \ e_2$		$a_2 \ b_2 \ 2 \ e_2$
$a_3 \ b_3 \ 3$	$3 \ e_3$		$a_3 \ b_3 \ 3 \ e_3$

Phép kết nối (Join) (tiếp)

❖ Ví dụ 2:

- SINHVIÊN:

Masv	Tensv	Que
Sv1	Nguyễn Văn Anh	Hà Nội
Sv2	Phạm Ngọc Bình	Quảng Ninh
Sv3	Nguyễn Hoa Cúc	Bắc Ninh

- ĐIỂM:

Masv	Điểm CSDL
Sv2	5
Sv3	9
Sv1	7

- SINHVIÊN \bowtie_F ĐIỂM:
với $F = (SV.Masv = Đ.Masv)$

➤ Ghép điểm

SV.Masv	Tensv	Que	Đ.Masv	Điểm CSDL
Sv1	Nguyễn Văn Anh	Hà Nội	Sv1	7
Sv2	Phạm Ngọc Bình	Quảng Ninh	Sv2	5
Sv3	Nguyễn Hoa Cúc	Bắc Ninh	Sv3	9



Biểu diễn truy vấn bằng ngôn ngữ đại số quan hệ

❖ Xét một cơ sở dữ liệu gồm có 3 quan hệ như sau:

S(S#, Sname, Status, City)

nói về các nhà cung cấp.

P(P#, Pname, Color, Weight, City)

nói về các mặt hàng.

SP(S#, P#, Qty, Date, Price)

nói về các sự cung ứng



Biểu diễn truy vấn bằng ngôn ngữ đại số quan hệ

❖ Ví dụ một thể hiện của 3 quan hệ như sau:

S

S#	SNAME	STATUS	CITY
S1	Smith	20	London
S2	John	10	Paris
S3	Blacke	30	Paris

P

P#	PNAME	COLOR	WEIGHT	CITY
P1	Nut	Red	12	London
P2	Bolt	Green	17	Paris
P3	Screw	Blue	17	Rom
P4	Screw	Red	14	London

SP

S#	P#	QTY
S1	P1	300
S1	P2	200
S1	P3	400
S2	P1	300
S2	P2	400
S3	P2	200



Truy vấn đơn giản trên một bảng

- ❖ Danh sách tên của tất cả các nhà cung cấp:

$$\Pi_{\text{SNAME}}(S)$$

- ❖ Danh sách thông tin của tất cả các mặt hàng mà có xuất xứ ở Việt Nam:

$$\sigma_{\text{CITY} = \text{'Việt Nam'}}(P)$$

- ❖ Danh sách mã của các mặt hàng được cung ứng bởi nhà cung cấp có mã S1 trong ngày 11/27/2023:

$$\Pi_{P\#}(\sigma_{(S\# = \text{'S1'}) \wedge (DATE = \text{'11/27/2023'})}(SP))$$

Chú ý: ?????

$$\sigma_{(S\# = \text{'S1'}) \wedge (DATE = \text{'11/27/2023'})}(\Pi_{P\#}(SP))$$



Truy vấn đơn giản trên một bảng (tiếp)

- ❖ Danh sách tên của các mặt hàng có trọng lượng nằm trong khoảng [50,100]:

$$\Pi_{PNAME}(\sigma_{(WEIGHT \geq 50) \wedge (WEIGHT \leq 100)}(P))$$

- ❖ Danh sách mã của các mặt hàng được cung ứng bởi nhà cung cấp có mã S1 hoặc S2:

$$\Pi_{P\#}(\sigma_{(S\# = 'S1') \vee (S\# = 'S2')}(SP))$$

Chú ý: ??????

$$\Pi_{P\#}((\sigma_{(S\# = 'S1')}(SP)) \cup (\sigma_{(S\# = 'S2')}(SP)))$$

$$\Pi_{P\#}(\sigma_{(S\# = 'S1')}(SP)) \cup \Pi_{P\#}(\sigma_{(S\# = 'S2')}(SP))$$



Truy vấn đơn giản trên một bảng (tiếp)

- ❖ Danh sách mã của các mặt hàng vừa được cung ứng bởi nhà cung cấp có mã S1 và vừa được cung ứng bởi S2:

$$\Pi_{P\#}(\sigma_{(S\# = 'S1')}(SP)) \cap \Pi_{P\#}(\sigma_{(S\# = 'S2')}(SP))$$

Chú ý: ?????

$$\Pi_{P\#}((\sigma_{(S\# = 'S1')}(SP)) \cap (\sigma_{(S\# = 'S2')}(SP)))$$

$$\Pi_{P\#}(\sigma_{(S\# = 'S1') \wedge (S\# = 'S2')}(SP))$$

Truy vấn đơn giản trên một bảng (tiếp)

- ❖ Danh sách mã của các mặt hàng được cung ứng bởi nhà cung cấp có mã S1 mà không được cung ứng bởi S2:

$$\Pi_{P\#}(\sigma_{(S\# = 'S1')}(SP)) - \Pi_{P\#}(\sigma_{(S\# = 'S2')}(SP))$$



Truy vấn trên nhiều bảng

- ❖ Danh sách tên các nhà cung cấp đã cung ứng mặt hàng có mã là P1:

$$\Pi_{\text{SNAME}}(\sigma_{(\text{SP.P\#} = \text{'P1'})}(\overset{\text{S.S\#} = \text{SP.S\#}}{\text{S} \bowtie \text{SP}}))$$

$$\Pi_{\text{SNAME}}(\overset{\text{S.S\#} = \text{SP.S\#}}{\text{S} \bowtie \sigma_{(\text{SP.P\#} = \text{'P1'})}(\text{SP})})$$

$$\Pi_{\text{SNAME}}(\sigma_{(\text{SP.P\#} = \text{'P1'})}(\sigma_{(\text{S.S\#} = \text{SP.S\#})}(\text{S} \times \text{SP})))$$

$$\Pi_{\text{SNAME}}(\sigma_{(\text{SP.P\#} = \text{'P1'}) \wedge (\text{S.S\#} = \text{SP.S\#})}(\text{S} \times \text{SP})))$$

$$\Pi_{\text{SNAME}}(\sigma_{(\text{S.S\#} = \text{SP.S\#})}(\Pi_{\text{SNAME}, \text{S\#}}(\text{S}) \times \Pi_{\text{S\#, P\#}}(\sigma_{(\text{P\#} = \text{'P1'})}(\text{SP}))))$$

➡ Nhận xét các phương án? Còn các phương án khác?



Truy vấn trên nhiều bảng (tiếp)

- ❖ Danh sách tên các mặt hàng màu đỏ được cung ứng bởi nhà cung cấp S1:

$$\Pi_{PNAME}((\sigma_{(COLOR = 'Red')}(P)) \bowtie_{P.P\# = SP.P\#} (\sigma_{(S\# = 'S1')}(SP)))$$

- ❖ Danh sách mã các nhà cung cấp mà chưa cung ứng mặt hàng nào:

$$\Pi_{S\#}(S) - \Pi_{S\#}(SP)$$

- ❖ Danh sách mã các nhà cung cấp mà cung ứng tất cả các mặt hàng:

$$\Pi_{S\#}(SP \div \Pi_{P\#}(P))$$



Truy vấn trên nhiều bảng (tiếp)

- ❖ Danh sách tên các nhà cung cấp mà vừa cung ứng mặt hàng P1 vừa cung ứng mặt hàng P2:

$$\Pi_{\text{SNAME}}(\overset{\text{S.S\#} = \text{SP.S\#}}{S \bowtie ((\Pi_{\text{S\#}}(\sigma_{(\text{P\#} = \text{'P1'})}(\text{SP})) \cap \Pi_{\text{S\#}}(\sigma_{(\text{P\#} = \text{'P2'})}(\text{SP}))))})$$

Chú ý: ?????

$$\Pi_{\text{SNAME}}(\overset{\text{S.S\#} = \text{SP.S\#}}{S \bowtie (\sigma_{(\text{P\#} = \text{'P1'})}(\text{SP}))} \cap \Pi_{\text{SNAME}}(\overset{\text{S.S\#} = \text{SP.S\#}}{S \bowtie (\sigma_{(\text{P\#} = \text{'P1'})}(\text{SP}))))$$



Nội dung

6.1. Tổng quan

6.1.1. Giới thiệu

6.1.2. Các ngôn ngữ CSDL quan hệ

6.2. Đại số quan hệ

6.2.1. Cập nhật CSDL

6.2.2. Các phép toán tập hợp

6.2.3. Các phép toán quan hệ

6.2.4. Biểu diễn truy vấn bằng ĐSQH

6.3. Transact – SQL

6.3.1. Ký pháp ngôn ngữ

6.3.2. Định nghĩa và cập nhật CSDL

6.3.3. Truy vấn CSDL



Giới thiệu

❖ SQL – Structured Query Language:

- Ngôn ngữ thiết kế chuẩn, thuộc sở hữu IBM
- Ngôn ngữ thương mại được hỗ trợ bởi hầu hết các hệ QT CSDL

❖ Các phiên bản:

- **Phiên bản lịch sử:** phát triển từ SEQUEL, là một phần của dự án SYSTEM-R từ trước những năm 1970
- **Các phiên bản chuẩn ANSI (và ISO):**
 1. 1986: Chuẩn SQL- 86
 2. 1989: Chuẩn SQL- 89
 3. **1992: Chuẩn SQL- 92**
 4. 1996: Chuẩn SQL- 96



Các thành phần của SQL

- ❖ **Ngôn ngữ định nghĩa dữ liệu (*Data Definition Language - DDL*):**
 - Cung cấp các lệnh định nghĩa sơ đồ quan hệ, xóa, sửa và tạo chỉ dẫn cho quan hệ đã có
 - Định nghĩa khung nhìn
 - Ủy quyền: cung cấp lệnh đặc tả quyền truy cập cho quan hệ và khung nhìn
 - Toàn vẹn: cung cấp lệnh đặc tả các ràng buộc toàn vẹn
- ❖ **Ngôn ngữ thao tác dữ liệu (*Data manipulation Language - DML*):**
 - Cung cấp các lệnh truy vấn dựa trên ĐSQH và cả phép tính vị từ biến bộ
 - Cung cấp các lệnh cập nhật CSDL: thêm xóa sửa các bộ
 - Có khả năng như ngôn ngữ con nhúng trong ngôn ngữ khác
- ❖ **Ngôn ngữ điều khiển giao dịch (*Data Control Language - DCL*):**
 - Cung cấp các lệnh đặc tả sự bắt đầu – kết thúc giao dịch
 - Điều khiển tương tranh



Kiểu DL chuẩn SQL – 92

❖ Dữ liệu kiểu số:

- **Int:** kiểu số nguyên. Cách viết tương đương là **integer**
- **numeric(p,d):** số thực dấu phẩy tĩnh có độ chính xác đặc tả bởi người sử dụng: tối đa n chữ số, trong đó có p chữ số thập phân.
- **float(n):** số thực dấu phẩy động có độ chính xác đặc tả bởi người sử dụng.
- **Real:** kiểu số thực dấu phẩy động.
- **double precision:** số thập phân dấu phẩy động, độ chính xác kép.



Kiểu DL chuẩn SQL – 92 (tiếp)

❖ Dữ liệu kiểu xâu:

- **char(n)**: xâu kí tự có độ dài cố định n được đặc tả bởi người sử dụng. Cách viết đầy đủ là character.
- **varchar(n)**: xâu kí tự có độ dài thay đổi, độ dài tối đa là n được đặc tả bởi người sử dụng. Cách viết đầy đủ là character varying

❖ Dữ liệu kiểu ngày giờ:

- **date** là kiểu ngày.
- **time** là kiểu giờ



Các lệnh định nghĩa CSDL

1) Tạo CSDL:

CREATE DATABASE <Tên CSDL>

✓ CREATE DATABASE : từ khóa tạo CSDL

❖ Ví dụ:

CREATE DATABASE PRODUCT_SUPPLY



Các lệnh định nghĩa CSDL (tiếp)

2) Tạo bảng (quan hệ):

CREATE TABLE <Tên bảng>

(<Tên trường1> <Kiểu dữ liệu1> [Ràng buộc trường1],
<Tên trường2> <Kiểu dữ liệu2> [Ràng buộc trường2], ...
[Ràng buộc quan hệ1],...)

✓ **CREATE TABLE** : từ khóa tạo bảng

✓ Một số ràng buộc:

NOT NULL: Không rỗng

UNIQUE: Duy nhất

PRIMARY KEY: Khóa chính

DEFAULT : giá trị mặc định

FOREIGN KEY (Trường tham chiếu) **REFERENCES** (Bảng tham chiếu):
Khóa ngoại



Các lệnh định nghĩa CSDL (tiếp)

2) Tạo bảng (quan hệ): (tiếp)

❖ Ví dụ: S (S#, Sname, Status, City)
SP (S#, P#, Qty)

CREATE TABLE S

(S# Char(10) not null primary key, Sname Varchar(30),
Sname Varchar(20), City Varchar(30))

CREATE TABLE SP

(S# char(10) not null, P# char(10), Qty int,
foreign key (S#) references S(S#))



Các lệnh định nghĩa CSDL (tiếp)

3) Xóa bảng:

DROP TABLE <Tên bảng>

✓ DROP TABLE : từ khóa xóa bảng

❖ Ví dụ:

DROP TABLE SP

Các lệnh định nghĩa CSDL (tiếp)

4) Sửa cấu trúc bảng:

ALTER TABLE <Tên bảng>

[**ADD COLUMN** <Trường1> <Kiểu DL1> [Ràng buộc1]]
-- Thêm trường cho bảng

[**DROP COLUMN** <Tên cột>]
-- Xóa trường của bảng

[**CHANGE COLUMN** <Tên cột> <Kiểu dữ liệu>]
-- Thay đổi kiểu DL của trường

✓ **ALTER TABLE** : từ khóa sửa bảng



Các lệnh định nghĩa CSDL (tiếp)

4) Sửa cấu trúc bảng:

❖ Ví dụ:

ALTER TABLE SP

ADD COLUMN Price Int Default 0;

-- Thêm cột Price cho bảng SP

ALTER TABLE SP

CHANGE COLUMN Price Real;

-- Xóa cột Price của bảng SP

ALTER TABLE SP

DROP COLUMN Price;

-- Xóa cột Price của bảng SP



Các lệnh Cập nhật CSDL

1) Thêm hàng mới cho bảng:

INSERT INTO <Tên bảng> [<Danh sách thuộc tính>]
{**VALUES** (<Các giá trị>) | <Câu truy vấn SELECT>}

❖ Ví dụ:

INSERT INTO S
VALUES ('S1','Smith',Null,'London');



Các lệnh Cập nhật CSDL (tiếp)

2) Xóa hàng trong bảng:

```
DELETE FROM {<Tên quan hệ> | <Tên view>}  
[ WHERE <Biểu thức điều kiện> ]
```

❖ Ví dụ: Xóa nhà cung cấp có mã 'S1'

```
DELETE FROM SP  
WHERE S#='S1';  
  
DELETE FROM S  
WHERE S#='S1';
```



Các lệnh Cập nhật CSDL (*tiếp*)

3) Sửa giá trị trong hàng:

UPDATE <Tên quan hệ>

SET <Tên thuộc tính> = <Biểu thức>

[**WHERE** <Biểu thức điều kiện>]

❖ Ví dụ: Sửa đổi màu của P1 là Green

UPDATE P

SET COLOR = 'Green'

WHERE P# = 'P1'



Câu truy vấn tổng quát

- ❖ Câu truy vấn của SQL có hai mệnh đề cơ sở là SELECT và FROM, sau đó các mệnh đề khác có thể thêm vào để mở rộng khả năng ngôn ngữ:

SELECT [**DISTINCT**] {<Danh sách cột> | * | <Biểu thức số học>}

FROM <Danh sách tên bảng> | <Danh sách các view>

[**WHERE** <Biểu thức điều kiện>]

[**GROUP BY** <Danh sách tên cột> [**HAVING** <Biểu thức >]]

[**ORDER BY** <Danh sách tên cột> | <Biểu thức> [**ASC** | **DESC**]]

Mệnh đề cơ sở SELECT...FROM

- ❖ **SELECT:** Chỉ kết quả của truy vấn
 - ✓ Được sử dụng để liệt kê các cột thuộc tính / giá trị mong muốn trong kết quả của một truy vấn.
 - ✓ Mệnh đề tương ứng với phép chiếu của đại số quan hệ.
- ❖ **FROM:** Chỉ nguồn của truy vấn
 - ✓ Liệt kê các bảng cần tra cứu / bảng nguồn để đưa ra kết quả của truy vấn.
 - ✓ Mệnh đề tương ứng với việc lấy tích đề các trong đại số quan hệ nếu sau nó là danh sách nhiều hơn 1 bảng nguồn

Mệnh đề cơ sở SELECT...FROM (tiếp)

❖ Ví dụ

- 1) Liệt kê danh sách tên tất cả các mặt hàng

```
SELECT Pname  
FROM P
```

- 2) Liệt kê danh sách mã và tên tất cả các mặt hàng

```
SELECT P#, Pname  
FROM P
```

- 3) Từ khóa DISTINCT cho phép không đưa ra bản ghi trùng lặp

```
SELECT DISTINCT S#  
FROM SP
```



Truy vấn có điều kiện – Mệnh đề WHERE

- ❖ Biểu thức điều kiện sau WHERE cho phép chọn những bản ghi thỏa điều kiện. Tương tự phép chọn trong đại số quan hệ

```
SELECT [DISTINCT] {<Danh sách cột> | * | <Biểu thức số học>}  
FROM <Danh sách tên bảng> | <Danh sách các view>  
WHERE <Biểu thức điều kiện>
```

- ❖ Ví dụ

- 4) Liệt kê thông tin của tất cả các mặt hàng màu đỏ

```
SELECT *  
FROM P  
WHERE Color = 'Red'
```



Một số phép tính tham gia trong biểu thức truy vấn

❖ Phép số học: $-$, $+$, $*$, $/$, $^$

5) Danh sách thành tiền của tất cả các mặt hàng đã cung ứng

```
SELECT Qty * Price
```

```
FROM SP
```

❖ Phép so sánh: $=$, $<>$, $>$, $<$, $>=$, $<=$

6) Danh sách tên tất cả các mặt hàng có trọng lượng lớn hơn 50

```
SELECT Pname
```

```
FROM P
```

```
WHERE Weight > 50
```



Một số phép tính tham gia trong biểu thức truy vấn (tiếp)

❖ Phép lô-gic: **AND** , **OR** , **NOT**

7) Tên các nhà cung cấp không có địa chỉ ở 'Hà Nội'

```
SELECT Sname
```

```
FROM S
```

```
WHERE NOT(City = 'Hà Nội')
```

❖ Phép **BETWEEN**

8) Tên các mặt hàng có trọng lượng trong khoảng [50, 100]

```
SELECT Pname
```

```
FROM P
```

```
WHERE Weight between 50 and 100
```



Một số phép tính tham gia trong biểu thức truy vấn (tiếp)

❖ Phép LIKE

9) Thông tin các nhà cung cấp có họ 'Nguyễn '

SELECT *

FROM S

WHERE Sname like 'Nguyễn% '

- ✓ Kí tự phần trăm “%” đại diện cho một xâu con bất kỳ
- ✓ Kí tự gạch dưới “_” đại diện cho một kí tự bất kỳ



Truy vấn có sắp xếp

- ❖ Mệnh đề ORDER BY có thể có nhiều tiêu chí sắp xếp, thứ tự ưu tiên từ trái sang phải.
Việc sắp xếp có thể là tăng dần ASC (mặc định) hoặc giảm dần DESC
 - ❖ Ví dụ:
 - 10) Số hiệu và tên của các mặt hàng có màu đỏ và được sắp xếp theo thứ tự tăng dần của số hiệu mặt hàng
- ```
SELECT P#, Pname
FROM P
WHERE Color = 'Red'
ORDER BY P#
```



## Truy vấn có sắp xếp (tiếp)

- 11) Thông tin về các mặt hàng có màu đỏ và được sắp xếp theo thứ tự tăng dần của xuất xứ mặt hàng, nếu trùng thì sắp xếp theo thứ tự giảm dần của trọng lượng

```
SELECT *
FROM P
WHERE Color = 'Red'
ORDER BY City, Weight DESC
```



## Truy vấn trên nhiều bảng

- ❖ Truy vấn đòi hỏi phải tìm kiếm thông tin đồng thời trên nhiều bảng khác nhau bằng phép kết nối tự nhiên  
→ Phải chỉ ra sự kết nối giữa các bảng nguồn bởi các thuộc tính kết nối

- ❖ Ví dụ:

12) Tên của các nhà cung cấp đã cung ứng mặt hàng 'P2'

**SELECT** Sname

**FROM** S, SP

**WHERE** (S.S# = SP.S#) and (P# = 'P2')



## Truy vấn trên nhiều bảng (tiếp)

13) Tên của các nhà cung cấp đã cung ứng ít nhất một mặt hàng màu đỏ

**SELECT** Sname

**FROM** S, SP, P

**WHERE** (S.S# = SP.S#) and (P.P# = SP.P#) and (Color = 'Red')

➤ Chú ý: Để tránh sự nhập nhằng khi có một thuộc tính xuất hiện trong hai quan hệ trở lên, SQL có cách gọi tên thuộc tính kèm theo tên quan hệ:

<Tên quan hệ> . <Tên thuộc tính>





## Truy vấn có sử dụng phép toán đổi tên AS

- ❖ SQL cung cấp cơ chế để đặt tên mới cho các thuộc tính hay các quan hệ bằng phép toán AS theo cú pháp:

<Tên cũ> **AS** <Tên mới>

- ❖ Ví dụ:

14) Tên của các nhà cung cấp đã cung ứng mặt hàng 'P2'

**SELECT** Sname AS TEN\_NCC

**FROM** S, SP

**WHERE** (S.S# = SP.S#) and (P# = 'P2')

## Truy vấn có sử dụng phép toán đổi tên AS (tiếp)

- 15) Danh sách thành tiền của tất cả các mặt hàng đã cung ứng

```
SELECT Qty * Price AS THANH_TIEN
FROM SP
```

- Mệnh đề AS còn có tác dụng để định nghĩa một biến bộ. Việc định nghĩa biến bộ đặc biệt có ích khi một truy vấn phải sử dụng phép so sánh hai bộ khác nhau trong cùng một quan hệ:

- 16) Mã của các nhà cung cấp đã cung ứng cả hai mặt hàng 'P1' và 'P2'

```
SELECT S#
FROM SP AS T1, SP AS T2
WHERE T1.S#=T2.S# AND T1.P#='P1' AND T2.P#='P2'
```



## Hàm thư viện

❖ Một số hàm thư viện thường dùng: **AVG** (tính giá trị trung bình), **SUM** (tính tổng), **MAX** (tìm giá trị lớn nhất), **MIN** (tìm giá trị nhỏ nhất), **COUNT** (đếm các bộ thỏa mãn điều kiện), **SET** (lập tập hợp)

❖ Ví dụ:

17) Cho biết trọng lượng trung bình của các mặt hàng màu đỏ

```
SELECT AVG(Weight)
FROM P
WHERE Color = 'Red'
```



## Hàm thư viện (tiếp)

- 18) Cho danh sách S# các nhà cung cấp đã cung ứng kèm theo số các mặt hàng mỗi nhà cung cấp đã cung ứng:

```
SELECT S#, COUNT(P#)
FROM SP
GROUP BY S#
```

## Truy vấn có sử dụng việc phân nhóm

- ❖ Mệnh đề GROUP BY gom nhóm các bộ trong quan hệ theo một thuộc tính nào đó  
Mệnh đề HAVING kế sau đó thực hiện các phép toán, biểu thức lọc trên từng nhóm:
- ❖ Ví dụ:
  - 19) In ra tên của tất cả các nhà cung cấp được phân thành các nhóm có cùng địa chỉ:  
**SELECT** Sname  
**FROM** S  
**GROUP BY** City

## Truy vấn có sử dụng việc phân nhóm (tiếp)

20) Cho biết danh sách mã của các nhà cung cấp đã cung ứng ít nhất hai mặt hàng:

```
SELECT S#
FROM SP
GROUP BY S#
HAVING Count (P#) >= 2
```



## Truy vấn có sử dụng việc phân nhóm và phép toán **CONTAIN**

- ❖ Phép toán **CONTAIN** cho phép đặc tả một tập có chứa các phần tử nào đó:
- ❖ Ví dụ:
  - 21) In danh sách mã của các nhà cung cấp đã cung ứng cả hai mặt hàng 'P1' và 'P2'  
**SELECT** S#  
**FROM** SP  
**GROUP BY** S#  
**HAVING** SET(S#) **CONTAIN** ('P1', 'P2')

## Truy vấn có sử dụng các phép tập hợp

- ❖ Phép toán **UNION** (hợp), **INTERSECT** (giao), **MINUS** (trừ).  
Các phép toán này sử dụng cho các quan hệ khả hợp:
- ❖ Ví dụ:
  - 22) In danh sách mã của các nhà cung cấp đã cung ứng cả hai mặt hàng 'P1' và 'P2'  

```
SELECT S#
FROM SP
WHERE P# = 'P1'

INTERSECT

SELECT S#
FROM SP
WHERE P# = 'P2'
```





## Truy vấn con lồng nhau và phép toán IN

- ❖ SQL có cung cấp cơ chế cho phép một khối truy vấn SELECT – FROM – WHERE được lồng vào trong khối truy vấn khác  
→ Phép toán **IN** cho phép đặc tả một phần tử có chứa trong tập nào đó:

- ❖ Ví dụ:

23) Tên của các nhà cung cấp đã cung ứng mặt hàng 'P1'

```
SELECT Sname
FROM S
WHERE S# IN
 (SELECT S#
 FROM SP
 WHERE P# = 'P1')
```



## Truy vấn con lồng nhau và phép toán IN (tiếp)

23) Tên của các nhà cung cấp đã cung ứng mặt hàng màu đỏ với giá bán trên 50

```
SELECT Sname
FROM S
WHERE S# IN
 (SELECT S#
 FROM SP
 WHERE (Price > 50) and (P# IN
 (SELECT P#
 FROM P
 WHERE Color = 'Red'))
```



The background of the slide is a collage of numerous white papers and documents scattered across a dark blue surface. The papers are of various sizes, some are folded, and some have text visible on them, though the text is mostly illegible due to the image quality and perspective. The papers are scattered across the entire slide, with a higher density in the lower half.

# Cảm ơn