

# Data Modelling

**Giảng viên: PGS.TS. Vũ Thanh Nguyên**  
**ThS. Nguyễn Công Hoàn**



# NỘI DUNG



- **Khái niệm cơ sở dữ liệu quan hệ**
- **Mô hình hóa dữ liệu**
- **Phương pháp mô hình hóa dữ liệu**
- **Sơ đồ quan hệ thực thể**
- **Luật nghiệp vụ**
- **Chuẩn hóa thông tin**
- **Chuyển đổi từ mô hình ERD tới mô hình quan hệ**



# KHÁI NIỆM CƠ SỞ DỮ LIỆU QUAN HỆ



- Định nghĩa CSDL
- Phân loại
- Được phát triển bởi E.F. Codd (1923-2003) năm 1970
- Hệ thống quản trị cơ sở dữ liệu (DBMS)
  - Đặc trưng
  - RDBMS



# KHÁI NIỆM CƠ SỞ DỮ LIỆU QUAN HỆ



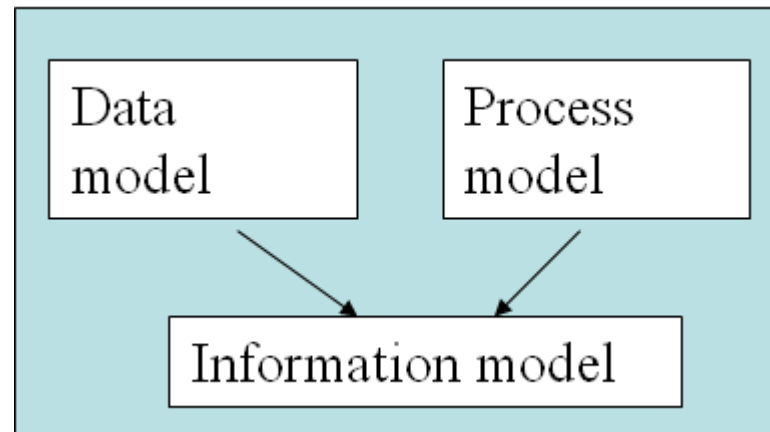
- Định nghĩa CSDL
- Phân loại
- Được phát triển bởi E.F. Codd (1923-2003) năm 1970
- Hệ thống quản trị cơ sở dữ liệu (DBMS)
  - Đặc trưng
  - RDBMS



# PHƯƠNG PHÁP MÔ HÌNH HOÁ DỮ LIỆU



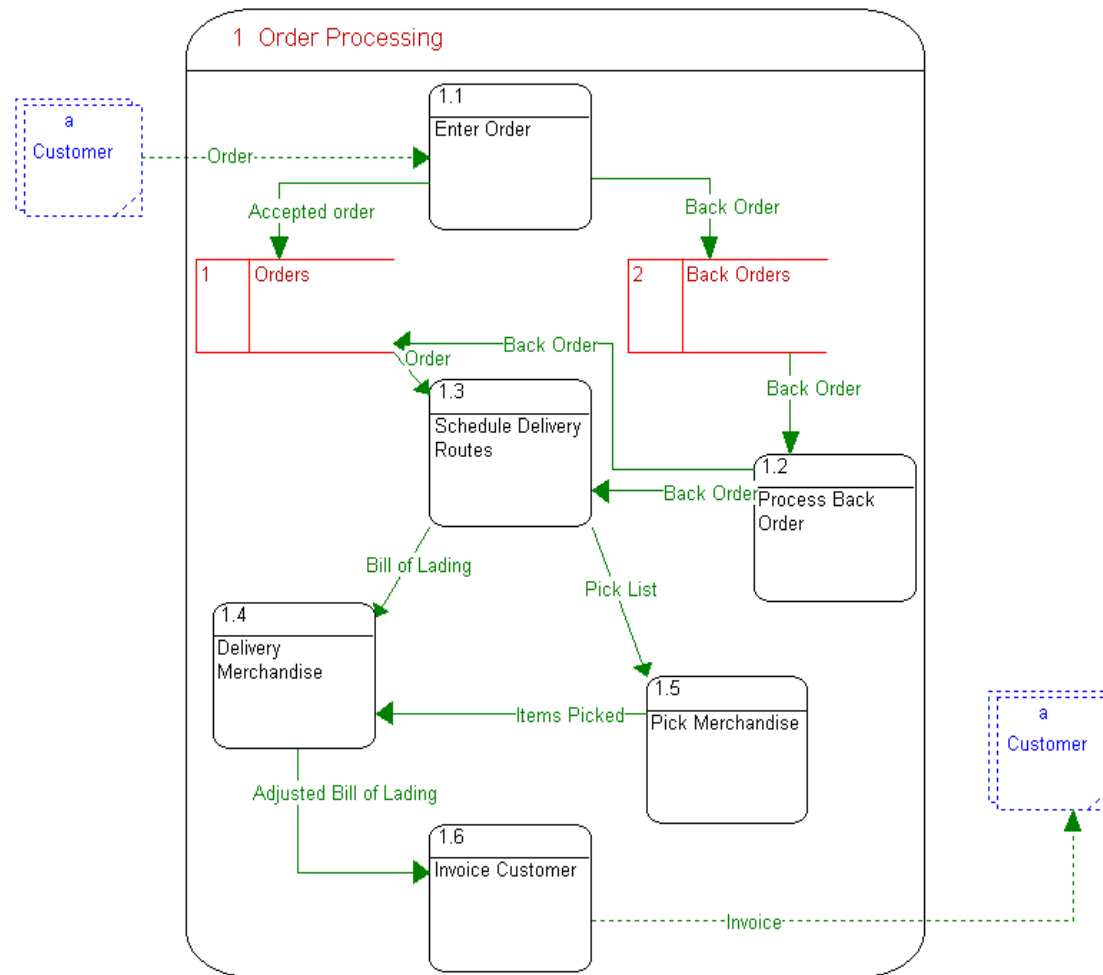
- Top-Down: từ khái niệm tổng quát tới chi tiết
- Bottom-Up: chi tiết tới tổng thể lớn
- Có thể kết hợp 2 phương pháp trong suốt quá trình thực hiện
- Cách thức đối tượng được mô hình hoá
  - Cấu trúc
  - Chức năng
  - Trạng thái



# MÔ HÌNH HOÁ QUÁ TRÌNH XỬ LÝ



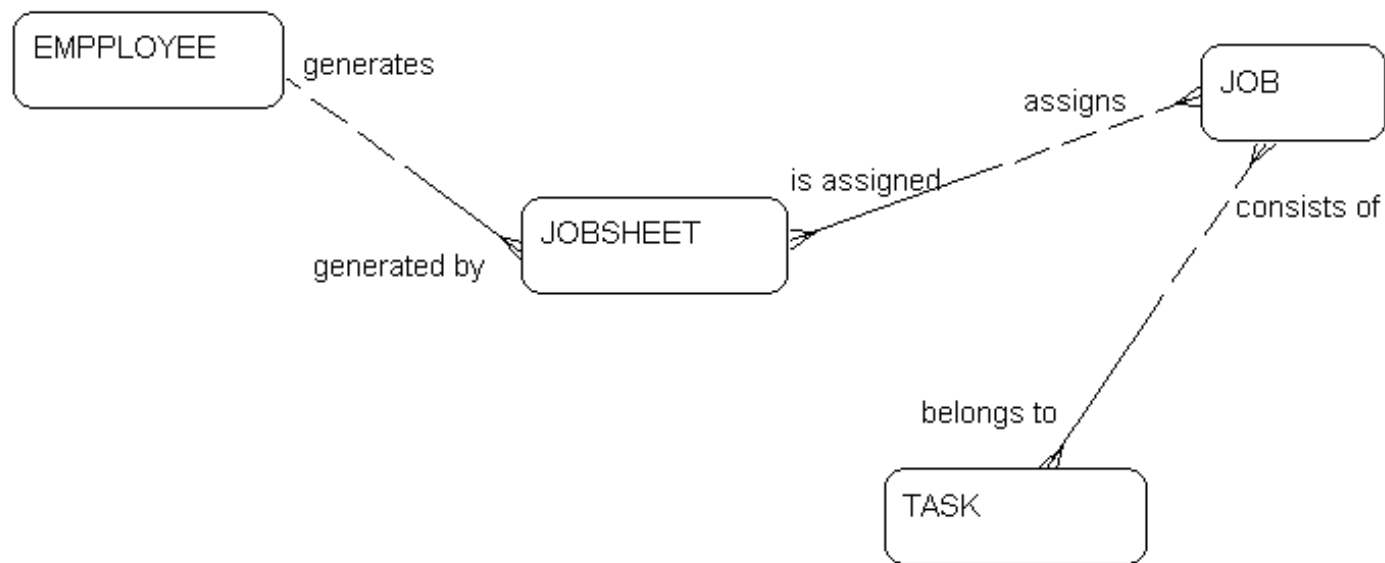
- Mô hình



# MÔ HÌNH HOÁ QUÁ TRÌNH XỬ LÝ



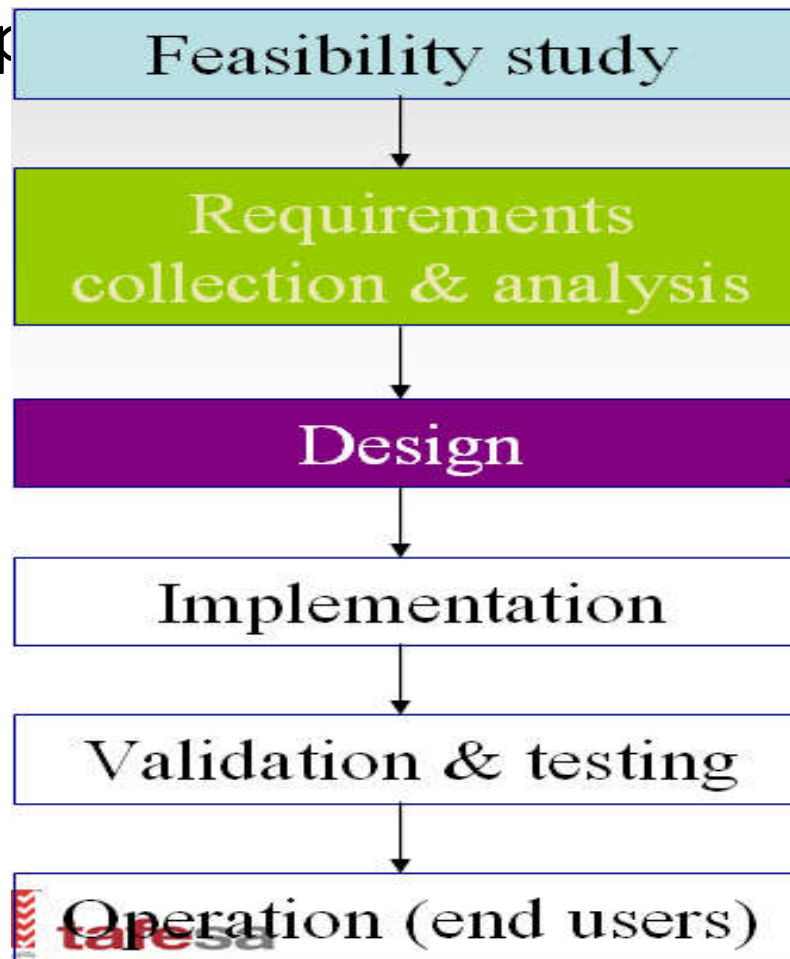
- Mô hình thực thể



# MÔ HÌNH HOÁ DỮ LIỆU



- Phương pháp





# SƠ ĐỒ QUAN HỆ THỰC THỂ (ERD)



- Các thành phần của ERD

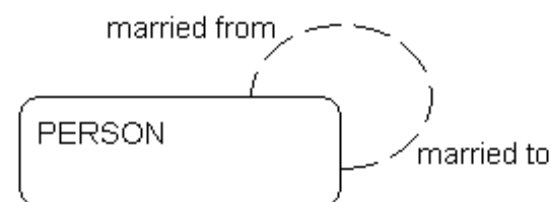
- Thực thể
- Đặc tính
- Quan hệ
  - Biểu diễn mối quan hệ của các trường (các hàng) của các thực thể
  - Tên của quan hệ
- Những đặc tính quan trọng của ERD
  - Bậc của quan hệ
  - Các yếu tố ràng
  - Các ràng BUỘC thành viên



## BẬC CỦA QUAN HỆ: TỰ BẢN THÂN



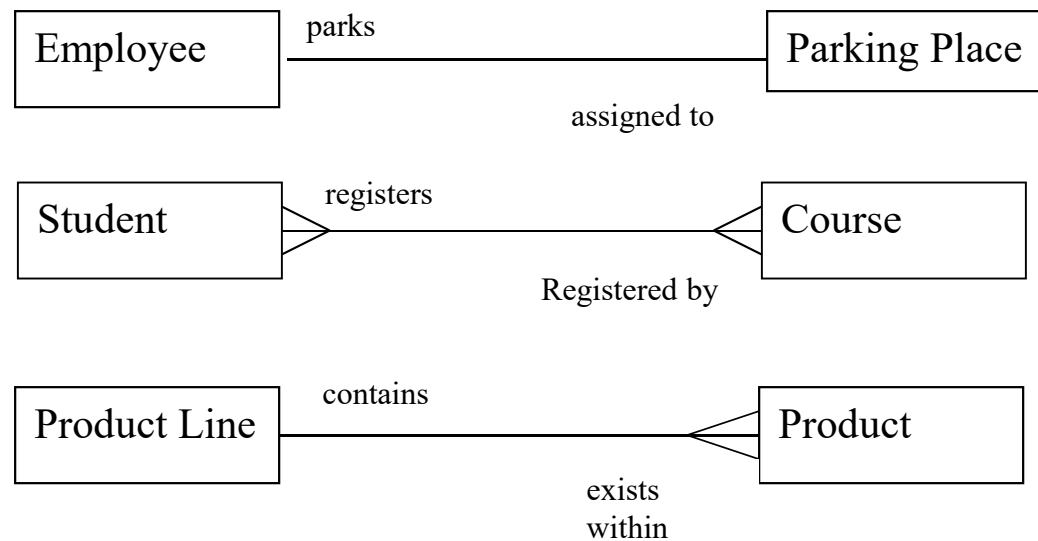
- Quan hệ giữa các mẫu (các trường) của cùng một thực thể: quan hệ đệ quy



## BẬC CỦA QUAN HỆ: QUAN HỆ ĐÔI



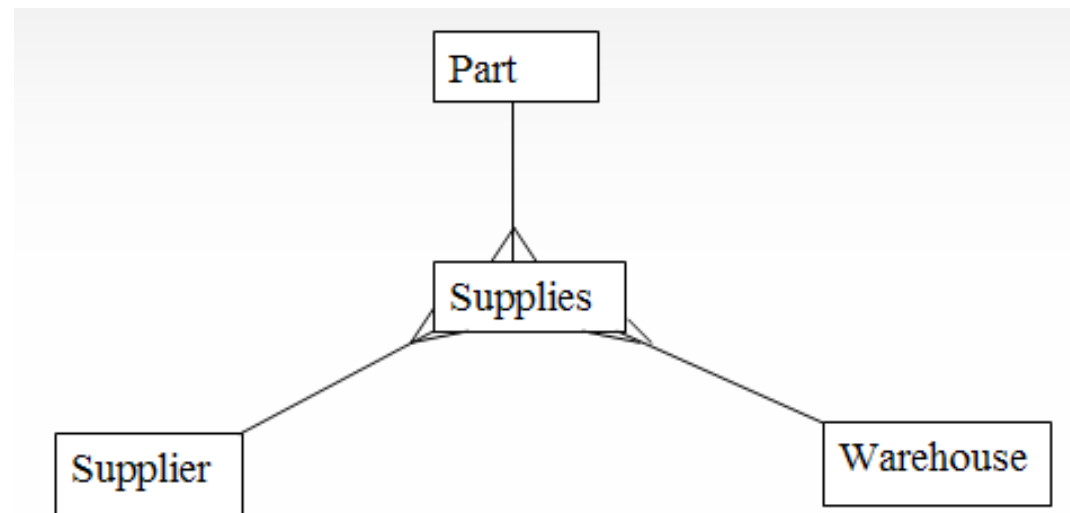
- Quan hệ giữa các mẫu (các trường) của hai thực thể



## BẬC CỦA QUAN HỆ: QUAN HỆ BA



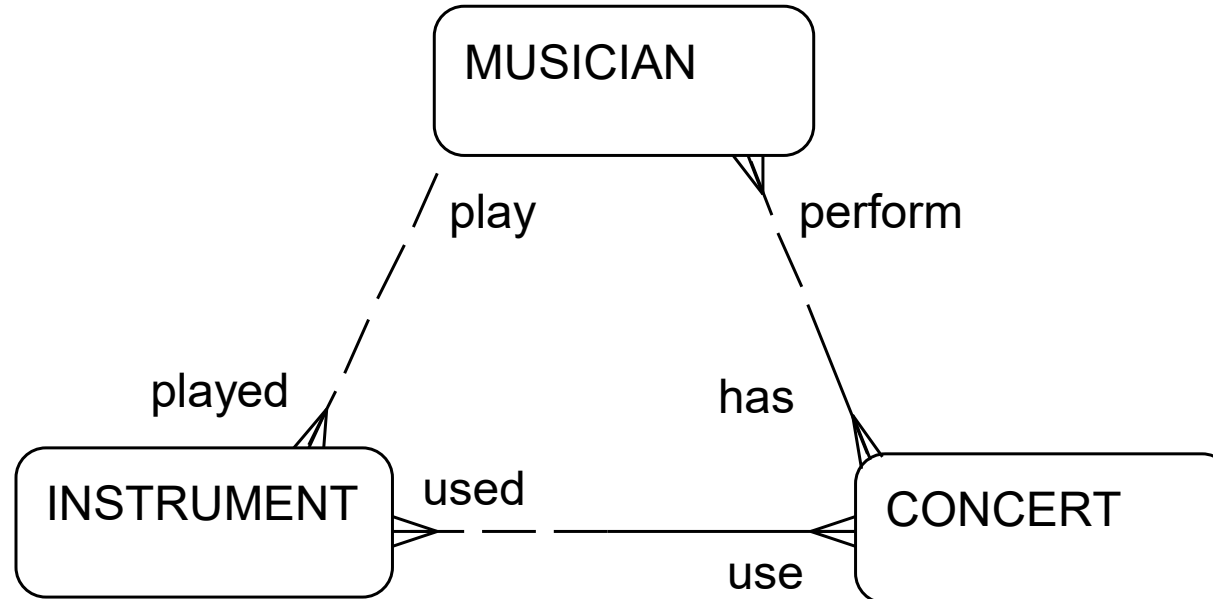
- Quan hệ giữa các mẫu (các trường) của nhiều hơn hai thực thể (chuẩn hoá ERD)



## BẬC CỦA QUAN HỆ: QUAN HỆ BA



- Không chuẩn hoá ERD



# LUẬT NGHIỆP VỤ



- Xác định khái niệm dữ liệu
- Các hướng ràng BUỘC của ứng dụng
- Ví dụ
  - Để được xem như một khách hàng của cửa hàng, mỗi khách hàng cần phải có ít nhất một đơn đặt hàng
  - Một công nhân không thể lãnh lương cao hơn người quản lý
  - Một phòng thường được đặt ở nhiều hơn một văn phòng, mỗi văn phòng cần phải thuộc vào một phòng



# CÁC YẾU TỐ RÀNG BUỘC



- Chỉ ra các luật nghiệp vụ
- Yếu tố
  - 1:1
  - 1:M
  - M:1
  - M:M



# RÀNG BUỘC THÀNH VIÊN



- Các điều kiện tham dự đối với các thực thể
- Có tính chất bắt BUỘC (mandatory hay lựa chọn) đối với thực thể tham gia trong quan hệ
  - Phụ thuộc vào luật nghiệp vụ

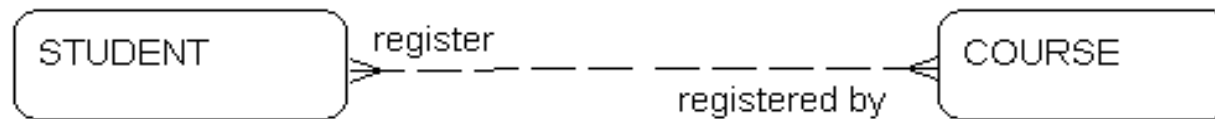
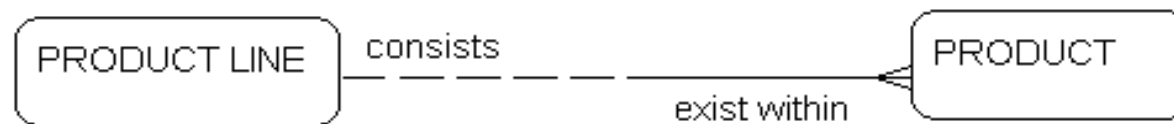
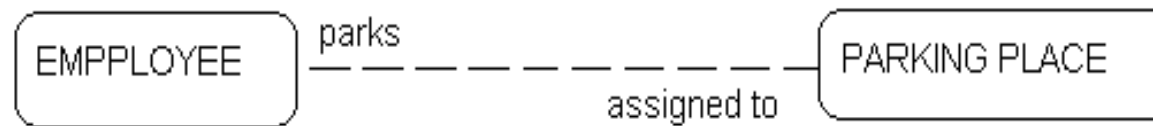




# RÀNG BUỘC THÀNH VIÊN



- Ví dụ:



## CÁC BƯỚC THỰC HIỆN MÔ HÌNH ERD – 1<sup>st</sup> CUT



- B1: Nhận biết thực thể, đặc tính, quan hệ
- B2: Nhận biết khoá chính
- B3: Phác thảo mô hình ERD
- B4: Nhận biết bậc của quan hệ và các ràng BUỘC thành viên khi cập nhật phác thảo bên trên với các giá trị của nó
- B5: Phân tích các đặc tính đa giá trị vào các đặc tính có thể phân biệt được hoặc tạo thêm một thực thể
- B6: Vẽ lại mô hình ERD với giá trị bổ sung từ bước 5



# NHẬN DẠNG NỘI DUNG MÔ HÌNH ERD



- **Thực thể:**

- Xem xét các danh từ mà nó rõ ràng sự quan tâm từ các yêu cầu trong công việc hoặc trong báo cáo
- Một nhóm các danh từ có thể là thực thể nhưng cần thiết xem xét cẩn thận với sự xác định các đặc tính

- **Nhận biết quan hệ**

- Xem xét các động từ hoặc nhóm động từ

- **Ràng BUỘC**

- Xem xét mối quan hệ theo tỉ lệ, từ cuối/ không cuối trước động từ



# NHẬN DẠNG NỘI DUNG MÔ HÌNH ERD



- Đặc tính và mối liên kết với thực thể
  - Những thông tin nào được yêu cầu cho một thực thể
  - Xem xét danh từ/cụm danh từ mà phản ánh sự miêu tả, chất lượng, nhận dạng, tính chất của thực thể đã biết
  - Sự kết nối với các thực thể tương ứng
  - Đưa ra danh sách các đặc tính và loại bỏ nó sau khi thực hiện các bước ở trên
  - Xếp các thực thể và các đặc tính của nó trong một bảng cho rõ ràng
  - Kết hợp các đặc tính đơn giản tạo thành các đặc tính tổ hợp, vd:
    - Đặc tính (house number, street, suburb) = đặc tính address
  - Bỏ qua các đặc tính suy tính
  - Cân nhắc khả năng chọn lựa của sự chuyên môn hoá/ sự tổng quát của thực thể nếu nó chia ra cho nhiều đặc tính và ý nghĩa



## CÁC BƯỚC THỰC HIỆN MÔ HÌNH ERD – 2<sup>st</sup> CUT



- B1: như 1<sup>st</sup> Cut
- B2: Chuẩn hóa mô hình ERD
  - Tạo một sự kết hợp/sự kết nối thực thể giữa 2 thực thể cha
  - Giảm mối quan hệ M:M tới 1:M giữa một thực thể cha đến một thực thể liên kết và M:1 giữa một thực thể liên kết và thực thể cha khác
- B3: Xác định bất cứ khoá ngoại nào ở đó thích hợp



# CHUẨN HOÁ THÔNG TIN



- Thông tin dư thừa
- Cập nhật thường xuyên
- Chuẩn hoá thông tin
- Phụ thuộc hàm



# HÌNH THỨC CHUẨN HOÁ



- 1. Chuẩn hoá 1 - First Normal Form (1NF)**
- 2. Chuẩn hoá 2 - Second Normal Form (2NF)**
- 3. Chuẩn hoá 3 - Third Normal Form (3NF)**
- 4. Chuẩn hoá Boyce-Codd Normal Form**
- 5. Chuẩn hoá 4 - Fourth Normal Form (4NF)**
- 6. Chuẩn hoá 5 - Fifth Normal Form (5NF)**
- 7. Chuẩn hoá khoá của miền xác định - Domain Key Normal Form (DKNF)**



# PHỤ THUỘC HÀM



- Các luật giữa các đặc tính mà xác định một phần giá trị của một đặc tính (A1) duy nhất xác định giá trị của đặc tính khác (A2)
- Nghĩa là  $A1 \rightarrow A2$ 
  - A2 là phụ thuộc hàm trong A1
  - A1 là định thức
  - Theo truyền thống, định thức nằm ở bên trái





# PHỤ THUỘC HÀM TRONG ĐẶC TÍNH ĐA CHIỀU



- Giá trị kết hợp của A1 và A2 mà duy nhất xác định A3

$\{A1, A2\} \rightarrow A3$

Ví dụ:  $\{\text{OrderNo}, \text{PartNo}\} \rightarrow \text{Quantity}$

OrderNo	PartNo	Quantity
1234	P1	50*
1234	P2	70
1235	P1	50*
1235	P2	30
1236	P1	80



# CÁC DẠNG PHỤ THUỘC HÀM



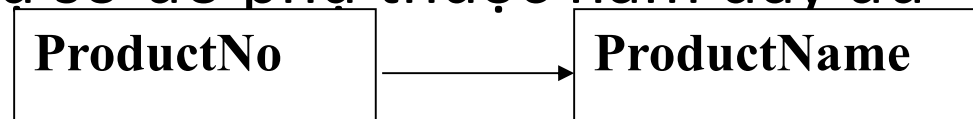
- Phụ thuộc hàm từng phần
  - Nếu  $A1 \rightarrow A3$   
khi đó nó cũng là trường hợp mà  
 $\{A1, A2\} \rightarrow A3$
- Phụ thuộc hàm bắc cầu
  - Nếu  $A1 \rightarrow A2 \rightarrow A3$  khi đó có thể nói  
 $A1 \rightarrow A3$



# SƠ ĐỒ PHỤ THUỘC ĐẦY ĐỦ



- Ví dụ sơ đồ phụ thuộc hàm đầy đủ



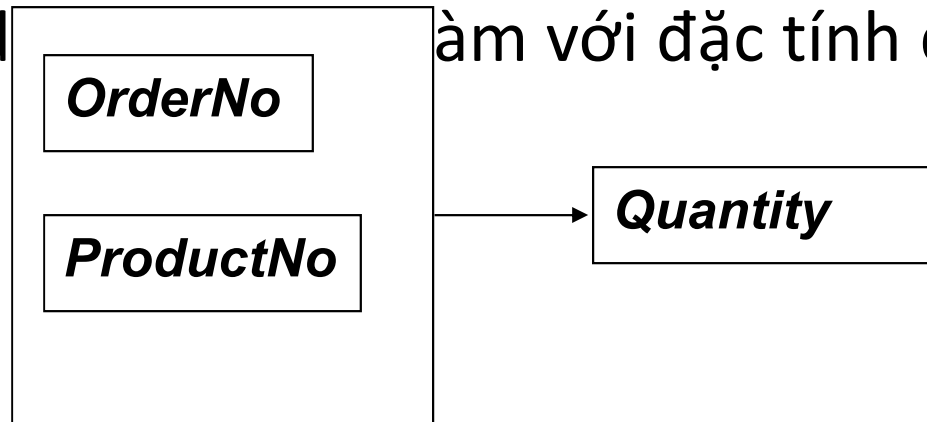
ProductNo → ProductName



# SƠ ĐỒ PHỤ THUỘC



- Ví dụ kèm với đặc tính đa chiều



*OrderNo, ProductNo* → *Quantity*



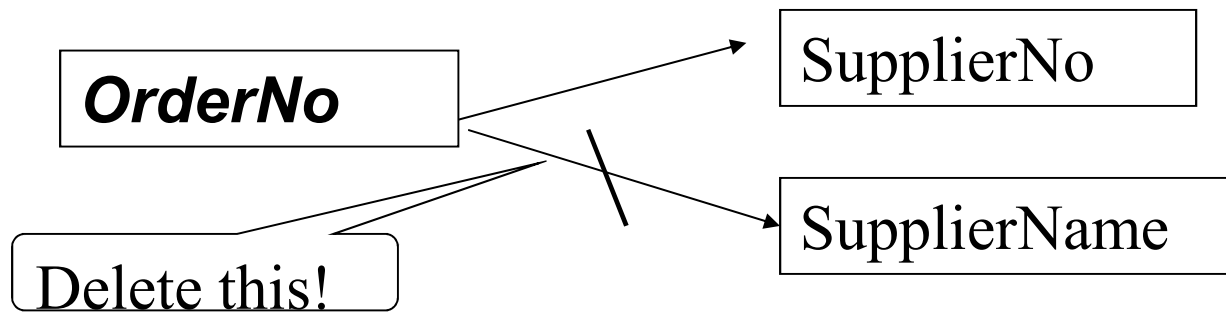
# SƠ ĐỒ PHỤ THUỘC BẮC CẦU



OrderNo

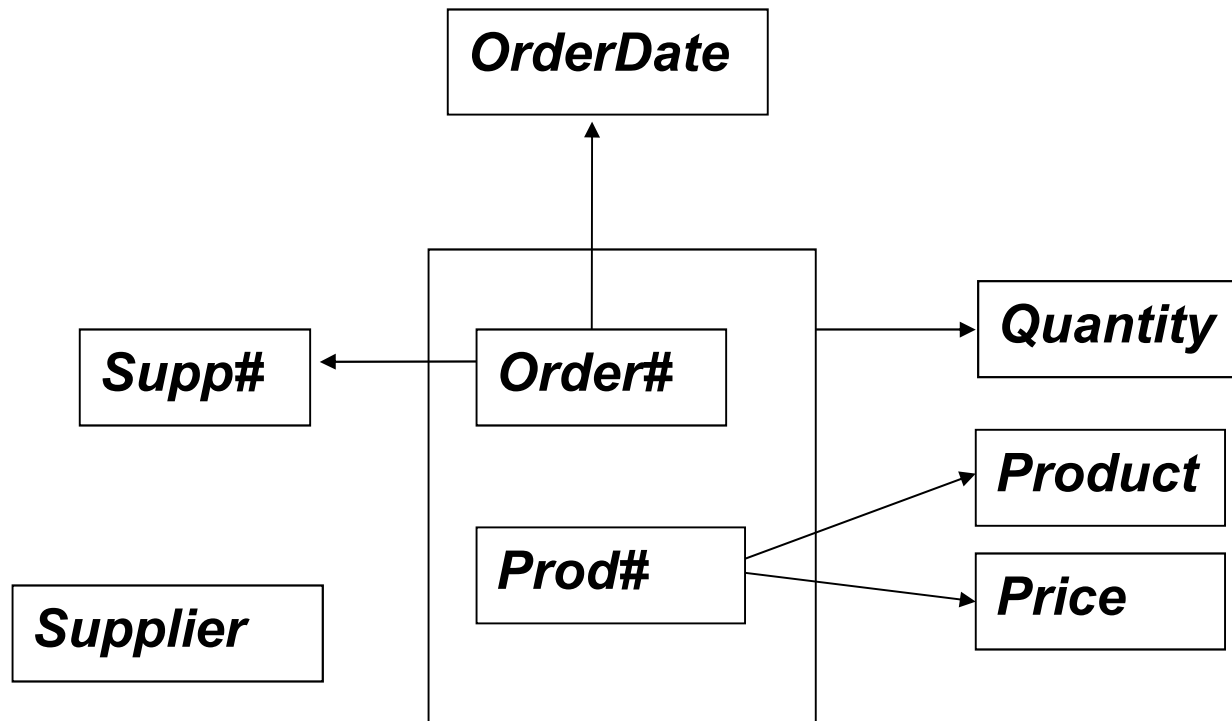
SupplierNo

SupplierName



# SƠ ĐỒ PHỤ THUỘC HÀM

## Ví dụ sơ đồ phụ thuộc hàm



# CHUẨN HOÁ






1. **Chuẩn 0 - 0NF – không chuẩn hoá :** Một đặc tính có đa trị, nghĩa là không là quan hệ hai chiều. Nó là một định dạng không chuẩn.
2. **Chuẩn 1 (1NF):** Một đặc tính của bất kỳ mẫu nào (bảng ghi hoặc hàng) của một quan hệ có thể có một và chỉ một giá trị.
3. **Chuẩn 2 (2NF):** Một quan hệ trong chuẩn 1NF và bất kỳ các đặc tính không phải là khoá chính trong quan hệ phải là phụ thuộc hàm đầy đủ trong (tổ hợp) khoá chính.
4. **Chuẩn 3 (3NF):** Một quan hệ trong chuẩn 1NF và chuẩn 2NF và là đặc tính không phải là khoá chính thì phụ thuộc bắc cầu trong khoá chính.



# CHUẨN HOÁ



- Các bước để chuẩn hoá quan hệ từ dạng không chuẩn hoá
- Dùng ví dụ sale invoice
  -  Dạng Không chuẩn hoá
    - Giảm nhóm lặp lại
  -  1NF
    - Giảm bất cứ phụ thuộc khoá từng phần
  - 2NF
    - Giảm bất cứ phụ thuộc đặc tính không khoá
  -  3NF





# CHUYỂN ĐỔI TỪ MÔ HÌNH ERD TỚI MÔ HÌNH QUAN HỆ



**Employee**

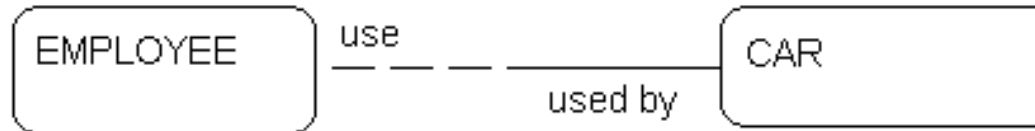
Employee#	EmployeeName	Registration#
E1	Shaw	DRY345
E2	Scott	EFG462
E3	Kate	UPS136
E4	Shelly	TTR668

**Car**

Registration#	Make
DRY345	Ford
EFG462	Toyota
UPS136	Land Rover
TTR668	Holden



# CHUYỂN ĐỔI TỪ MÔ HÌNH ERD TỚI MÔ HÌNH QUAN HỆ



## Employee

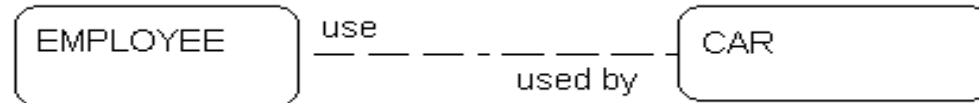
Employee#	EmployeeName
E1	Shaw
E2	Scott
E3	Kate
E4	Shelly
E5	Mary

## Car

Registration#	Make	Employee#
DRY345	Ford	E1
EFG462	Toyota	E2
UPS136	Land Rover	E3
TTR668	Holden	E4



# CHUYỂN ĐỔI TỪ MÔ HÌNH ERD TỚI MÔ HÌNH QUAN HỆ



## Car

Registration#	Make
DRY345	Ford
EFG462	Toyota
UPS136	Land Rover
TTR668	Holden

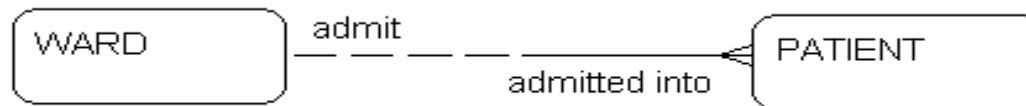
Employee#	EmployeeName
E1	Shaw
E2	Scott
E3	Kate
E4	Shelly
E5	Mary

## EmployeeCar

Employee#	Registration#
E1	DRY345
E4	UPS136



# CHUYỂN ĐỔI TỪ MÔ HÌNH ERD TỚI MÔ HÌNH QUAN HỆ



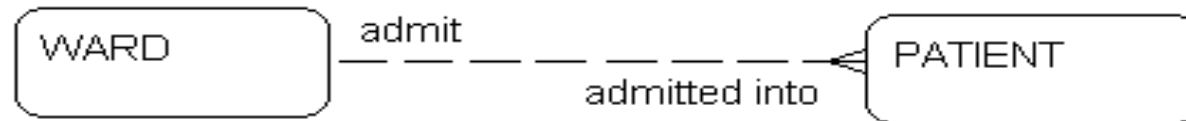
## Ward

## Patient

WardName	WardType	Patient#	Patient-Name	Ward-Name
W1	Orthopaedic	1274	Castle	W1
W2	Geriatric	1288	Thomas	W2
W3	Cardiac	1289	Jones	W2
W4	Orthopaedic	1291	Watkins	W3
		1300	Berry	W3



# CHUYỂN ĐỔI TỪ MÔ HÌNH ERD TỚI MÔ HÌNH QUAN HỆ



**Patient**

Patient#	PatientName
1274	Castle
1288	Thomas
1289	Jones
1291	Watkins
1300	Berry

**Ward**

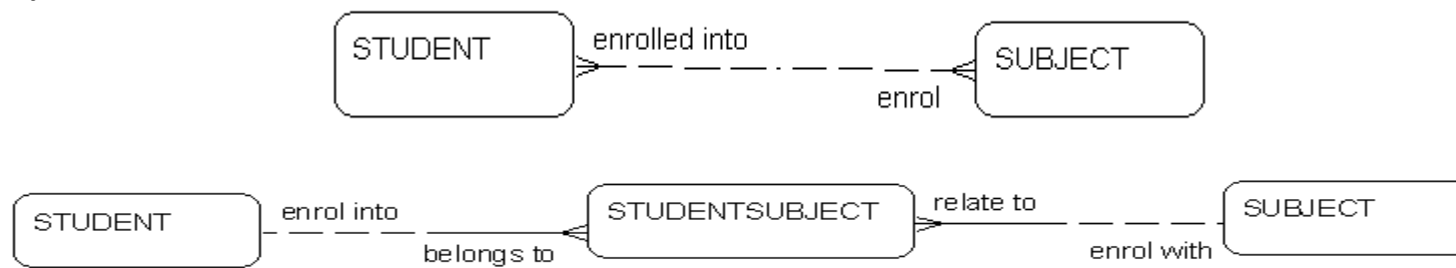
WardName	WardType
W1	Orthopaedic
W2	Geriatric
W3	Cardiac
W4	Orthopaedic

**WardPatient**

Patient#	WardName
1274	W1
1289	W2
1300	W3



# CHUYỂN ĐỔI TỪ MÔ HÌNH ERD TỚI MÔ HÌNH QUAN HỆ



**Student**

Student#	StudentName	StudentAddress
144E	James	Hendon
447Y	Pomeroy	Grange
556R	Stark	Kensington
234T	Kertland	Unley

**StudentSubject**

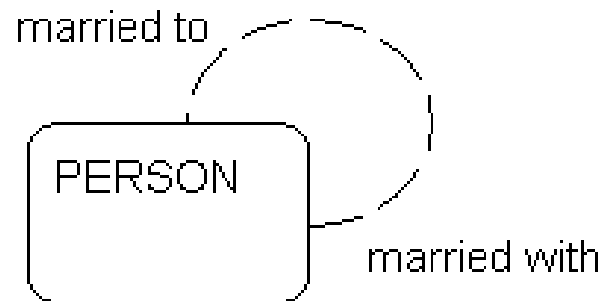
Student#	Subject#
144E	CS110
144E	MA111
556R	MA111
234T	CS110
234T	MA111

**Subject**

Subject#	SubjectName	Department
CS110	Basic	Information Technology
MA111	Maths	Mathematics
PH555	Graph Theory	Mathematics



# CHUYỂN ĐỔI TỪ MÔ HÌNH ERD TỚI MÔ HÌNH QUAN HỆ



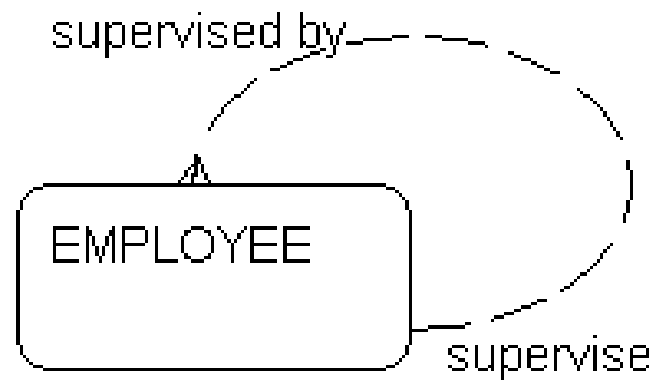
**Person** (Person#, SpousePerson#, .....)

**Person** (Person#, .....)

**Marriage** (HusbandPerson#, WifePerson#)



# CHUYỂN ĐỔI TỪ MÔ HÌNH ERD TỚI MÔ HÌNH QUAN HỆ

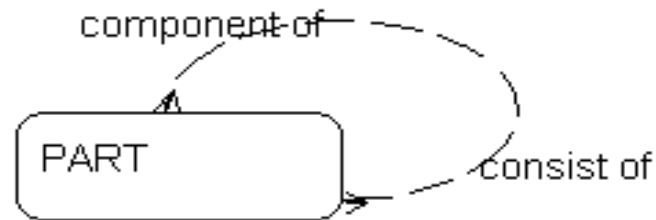


**Employee** (Employee#, SupervisorEmployee#, .....)





# CHUYỂN ĐỔI TỪ MÔ HÌNH ERD TỚI MÔ HÌNH QUAN HỆ



## Part

Part#	Description	Location
Part1	Alternator	R3C4L2
Part2	Rotor / Core	R4C2L1
Part3	Regulator unit	R4C2L2
Part4	Pulley	R4C2L5
Part5	Suppressor	R4C2L6
Part6	Brush	R2C1L3
Part7	High tension lead	R2C1L2

## MajorComponent

MajorPart #	ComponentPart#
Part1	Part2
Part1	Part3
Part1	Part4
Part1	Part5
Part3	Part6
Part3	Part7
Part5	Part7



# CHUYỂN ĐỔI TỪ MÔ HÌNH ERD TỚI MÔ HÌNH QUAN

HỆ	Mô hình ERD	Mô hình quan hệ
1 : 1	1 : 1 Bắt BUỘC ở cả 2 thực thể	Hai bảng với khoá ngoại trong một cái
	1 : 1 Bắt BUỘC ở 1 thực thể	Hai bảng. Khoá ngoại xuất hiện trong bảng bắt BUỘC.
	1 : 1 Không bắt BUỘC ở cả 2 thực thể	Ba bảng. Bảng trung gian có các khoá móc vào nhau.
1 : M	1 : M với sự bắt BUỘC trong <b>many</b>	Hai bảng. Đặt khoá ngoại trong <b>many</b> .
	1 : M với sự không bắt BUỘC trong <b>many</b>	Ba bảng. Bảng trung gian có các khoá móc vào nhau.
M : M	Quan hệ M : M được bẻ vào trong quan hệ 1 : M và M : 1	Ba bảng. Bảng trung gian có các khoá móc vào nhau.
1 : 1 đệ quy	1 : 1 Quan hệ đệ quy	Hai bảng. Bảng đầu tiên là bảng cơ sở. Sử dụng bảng thứ hai xác định mối quan hệ
1 : M đệ quy	1 : M Quan hệ đệ quy	Một bảng. Đặt một trường như đặc tính không khoá (FK) trong bảng cơ sở xác định mối quan hệ
M : M đệ quy	M : M Quan hệ đệ quy	Hai bảng. Bảng đầu tiên là bảng cơ sở. Sử dụng bảng thứ hai xác định mối quan hệ

