

## Chương 4

# MÔ HÌNH TỔ CHỨC CỦA HTTT

## I. Khái niệm

Mô hình tổ chức của một hệ thống thông tin được thiết lập từ hai mô hình liên quan đến nhau là *mô hình tổ chức về dữ liệu* và *mô hình tổ chức về xử lý*. Mô hình tổ chức về dữ liệu được hình thành do sự chuyển đổi các tập thực thể và các mối quan hệ trong mô hình quan niệm dữ liệu. Ở mức tổ chức thông tin được mô tả theo giải pháp cơ sở dữ liệu và thực chất chính là quan hệ logic của chúng, nên mức tổ chức còn được gọi mức logic. Còn mô hình tổ chức về xử lý sẽ trả lời các câu hỏi: Ai?, Khi nào?, Ở đâu?, Như thế nào?

## II. Mô hình dữ liệu quan hệ

Mô hình dữ liệu quan hệ do Codd đề xuất năm 1970, được hoàn thiện và sử dụng rộng rãi trong các hệ quản trị cơ sở dữ liệu thương mại. Mô hình dữ liệu quan hệ có nhiều ưu điểm như: đơn giản, chặt chẽ, tính độc lập giữa dữ liệu và chương trình cao, cung cấp cho các ngôn ngữ truy cập dữ liệu ở mức cao, dễ sử dụng. Mô hình quan hệ cho phép phân biệt rõ ràng giữa ngữ nghĩa và cấu trúc của dữ liệu. Điều quan trọng hơn cả, mô hình quan hệ được hình thức hoá là một mô hình đại số quan hệ, do đó được nghiên cứu và phát triển với nhiều kết quả lý thuyết cũng như những ứng dụng trong thực tiễn, đặc biệt là các ứng dụng vào việc thiết kế CSDL.

Đã có nhiều hệ quản trị CSDL được xây dựng dựa trên mô hình này và đưa vào sử dụng rộng rãi như: DB2, Ingres, Sybase, Foxpro, Oracle, Informix, Microsoft SQL Server, ...

Ở đây chúng ta không trình bày chi tiết lý thuyết cơ sở dữ liệu quan hệ mà chỉ nhắc lại các kiến thức liên quan để sử dụng cho quá trình thiết kế dữ liệu của hệ thống.

### 1. Các định nghĩa cơ bản

#### 1.1. Quan hệ

Cho  $D_1, D_2, \dots, D_n$  là  $n$  miền giá trị của các thuộc tính  $A_1, A_2, \dots, A_n$ . Một quan hệ  $r$  trên các miền  $D_1, D_2, \dots, D_n$  là một tập con của tích đề-cat  $D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$ . Nghĩa là, quan hệ  $r$  sẽ bao gồm những  $n$ -bộ  $\langle d_1, d_2, \dots, d_n \rangle \in D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$ ,  $d_i \in D_i$ . Người ta mô tả một quan hệ là một bảng hai chiều các giá trị, đó là tập hợp các bộ của quan hệ tại một thời điểm nào đó.

#### 1.2. Lược đồ quan hệ:

Một lược đồ quan hệ (relation scheme) là sự hợp thành bởi hai yếu tố:

- Một cấu trúc, gồm tên quan hệ và một danh sách các thuộc tính (mỗi thuộc tính gắn với một miền) thường cho dưới dạng  $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$ .

- Một tập hợp các ràng buộc, tức là các điều kiện mà mọi quan hệ trong lược đồ đều phải thoả mãn.

Một *thể hiện của quan hệ*  $r$  (relation instance) trong lược đồ quan hệ  $R$  là tập các bộ thoả tất cả các ràng buộc thuộc của lược đồ quan hệ  $R$  (gọi tắt là thể hiện).

Nếu cho một bộ  $t$  thuộc thể hiện  $r$  của lược đồ quan hệ  $R$ , và  $X \subseteq U = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$ , ta ký hiệu:  $t[X]$  là bộ  $t$  chỉ chứa các giá trị của các thuộc tính trong  $X$ .

Cho lược đồ quan hệ  $R$ ,  $X \subseteq U$ ,  $X$  được gọi là *khóa* (key) của lược đồ quan hệ  $R$  nếu thoả mãn hai điều kiện sau:

(1). Với mọi thể hiện  $r$ , và với bất kỳ hai bộ  $t_1, t_2 \in r$  sao cho:  $t_1[X] = t_2[X]$  suy ra  $t_1[U] = t_2[U]$  (hay  $t_1 = t_2$ ).

(2). Không tồn tại tập  $X' \subset X$  ( $X'$  là tập con thực sự của  $X$ ) thoả điều kiện trên.

Một tập  $X$  thoả điều kiện (1) được gọi là *siêu khóa* (super key) của lược đồ quan hệ  $R$ .

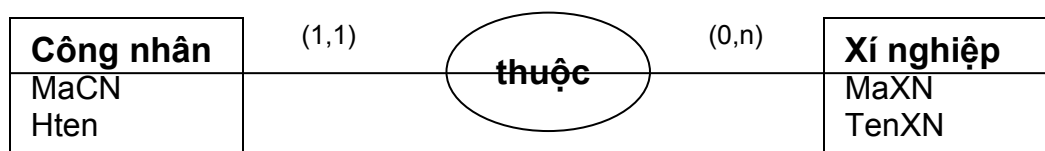
### 1.3. Phụ thuộc hàm

Định nghĩa: Cho tập  $U$  là tập các thuộc tính của một lược đồ quan hệ  $R$ ,  $X$  và  $Y$  là các tập con của  $U$ . Ta nói rằng  $R$  thoả phụ thuộc hàm  $X \rightarrow Y$  (đọc là:  $X$  xác định  $Y$ , hoặc  $Y$  phụ thuộc hàm vào  $X$ ) nếu và chỉ nếu: với mọi  $r$  là thể hiện của  $R$ , với mọi  $t_1, t_2 \in r$  ta có:  $t_1[X] = t_2[X]$  kéo theo  $t_1[Y] = t_2[Y]$ .

Ví dụ: Trong quan hệ Nhân viên, ta có: Mã NV  $\rightarrow$  (Họ tên, quê quán, ngày sinh)

*Ý tưởng của phụ thuộc hàm*: mỗi phần tử của một lớp đối tượng nào đó sẽ được xác định thông qua một đại diện của một số lớp đối tượng khác.

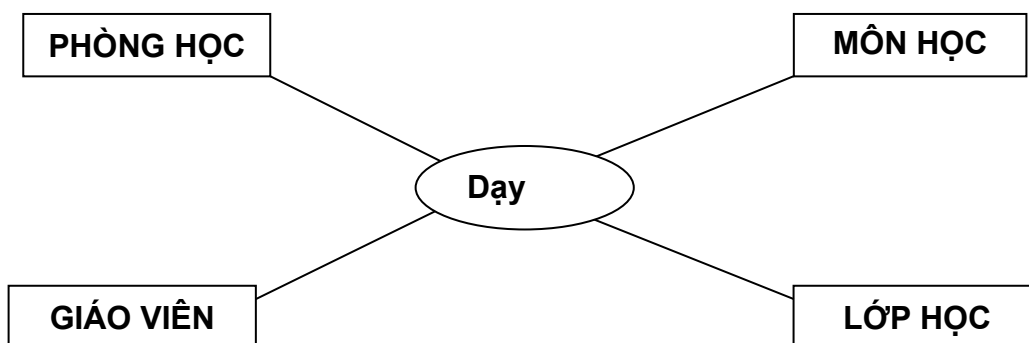
Ví dụ:



Với quy tắc quản lý: "mỗi công nhân luôn thuộc về một xí nghiệp nào đó. Biết được một công nhân thì sẽ biết được xí nghiệp". Ta có các phụ thuộc hàm:

MaCN  $\rightarrow$  Hten                      MaXN  $\rightarrow$  TenXN                      Công nhân  $\rightarrow$  Xí nghiệp

Ví dụ 2: Xét mối quan hệ 4 chiều trong HTTT quản lý thời khóa biểu



Ta có các phụ thuộc hàm:

(LỚP HỌC, MÔN HỌC)  $\rightarrow$  GIÁO VIÊN,      (LỚP HỌC, MÔN HỌC)  $\rightarrow$  PHÒNG HỌC

Nếu hai tập thực thể có quan hệ ISA với nhau, giả sử  $(E_1 \text{ isa } E_2)$  thì ta luôn luôn có  $E_1 \rightarrow E_2$

## II. Mô hình tổ chức dữ liệu

### 1. Khái niệm

Mô hình tổ chức dữ liệu của một hệ thống thông tin còn gọi là mô hình dữ liệu logic. Hiện nay, dữ liệu được biểu diễn dưới nhiều mô hình khác nhau: mô hình phân cấp, mô hình mạng, mô hình quan hệ, mô hình hướng đối tượng. Tuy nhiên, phần lớn các hệ quản trị cơ sở dữ liệu thương mại hiện nay đều sử dụng các dữ liệu theo mô hình quan hệ, nên mô hình tổ chức dữ liệu được thiết kế ở đây chính là các quan hệ mà đầu vào của chúng là mô hình thực thể - mối quan hệ của hệ thống. Đây cũng là bước trung gian chuyển đổi giữa mô hình quan niệm dữ liệu (gắn với người sử dụng) và mô hình vật lý dữ liệu (mô hình trong máy tính), chuẩn bị cho việc cài đặt hệ thống.

### 2. Quy tắc chuyển đổi

Cho đến nay đã có nhiều hệ thống thông tin, đặc biệt là các CSDL quan hệ, được thiết kế xuất phát từ mô hình ER. Theo cách này, người ta xem quá trình thiết kế một CSDL phải trải qua ba giai đoạn. Đầu tiên là giai đoạn thiết kế mô hình khái niệm, tiếp đến là giai đoạn thiết kế mô hình logic, và cuối cùng là giai đoạn thiết kế CSDL vật lý. Việc chuyển đổi một mô hình ER thành mô hình quan hệ là thuộc giai đoạn thiết kế mô hình logic từ một mô hình khái niệm.

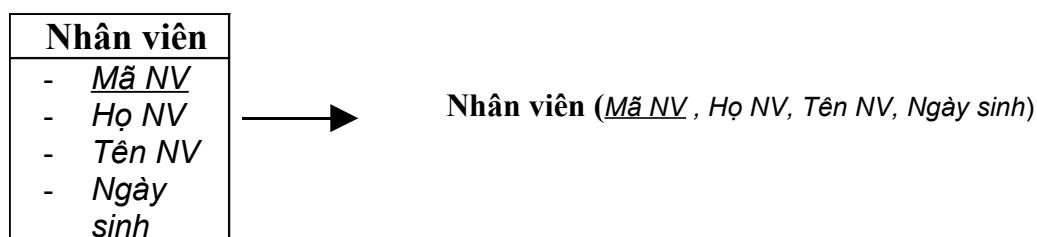
Để làm cơ sở cho việc chuyển đổi từ mô hình quan hệ sang mô hình ER được bàn đến trong chương sau, một phương pháp chuyển đổi truyền thống từ mô hình ER sang mô hình quan hệ sẽ được đề cập đến trong phần này. Phương pháp này thường được sử dụng để thiết kế các CSDL quan hệ trong giai đoạn thiết kế logic với mô hình khái niệm ban đầu là mô hình ER.

Khi chuyển đổi từ mô hình quan niệm dữ liệu sang mô hình tổ chức dữ liệu chúng ta theo các quy tắc dưới đây.

#### 2.1. Chuyển các tập thực thể thành các quan hệ

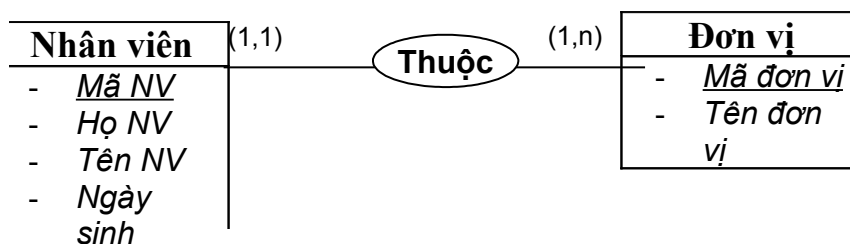
**Quy tắc 1:** Mỗi tập thực thể trong mô hình quan niệm dữ liệu được chuyển thành một quan hệ: có tên là tên của tập thực thể; có thuộc tính và khóa là thuộc tính và khóa của tập thực thể và có thể có thêm thuộc tính là khóa ngoại nếu có.

Ví dụ: Tập thực thể Nhân viên với các thuộc tính như dưới đây được chuyển thành một quan hệ như sau:



**Quy tắc 2:** Tập thực thể tham gia vào mỗi quan hệ hai ngôi không có thuộc tính riêng, có cặp bản số (1,1) ---- (1,n) (mỗi quan hệ một - nhiều) thì quan hệ sinh ra bởi tập thực thể ở nhánh (1,1) sẽ nhận thuộc tính khóa của tập thực thể ở nhánh (1,n) làm *khóa ngoại*.

Ví dụ: Trong hệ thống thông tin “*Quản lý công chức*”, giữa hai tập thực thể **Nhân viên** và **Đơn vị** có mỗi quan hệ **Thuộc** với cặp bản số (1,1) ---- (1,n) như mô tả dưới đây.



được chuyển thành các quan hệ:

**Nhân viên** (Mã NV, Họ NV, Tên NV, Ngày sinh, Mã đơn vị)

**Đơn vị** (Mã đơn vị, Tên đơn vị)

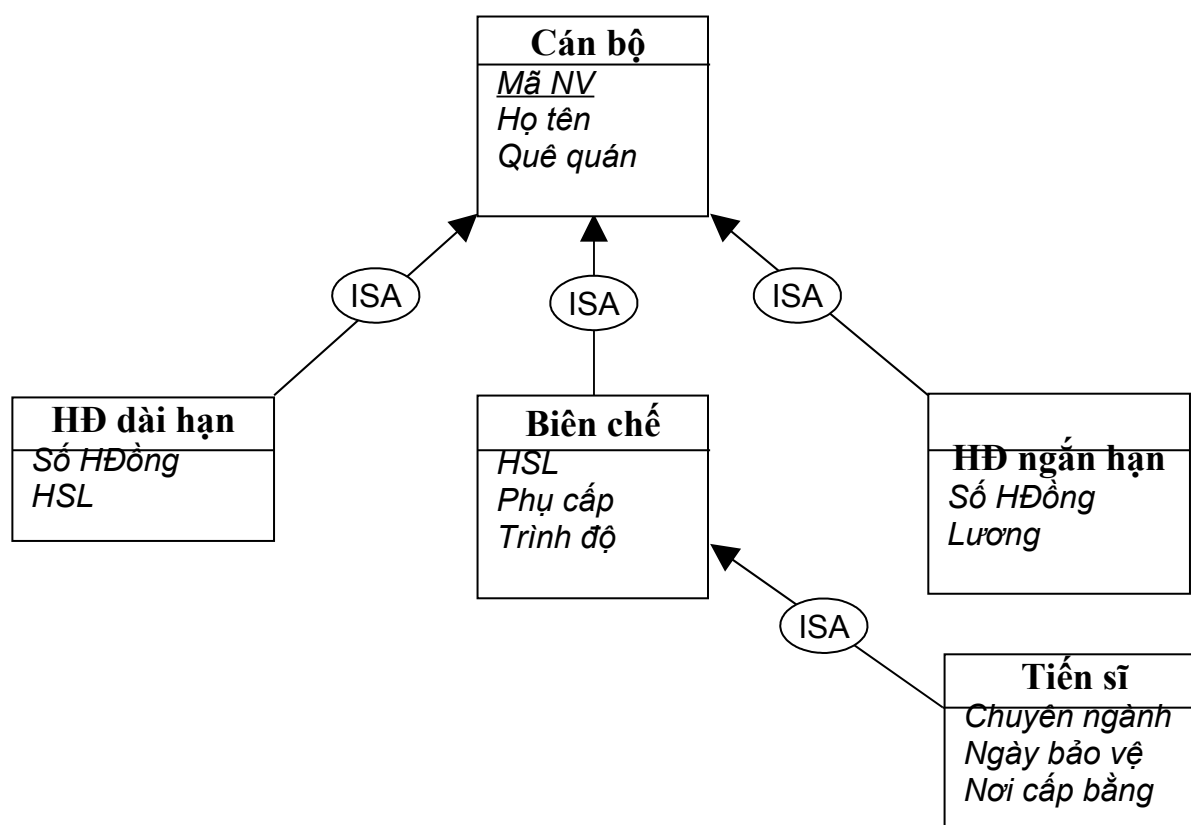
Chú ý, thuộc tính khóa trong quan hệ, được gạch dưới liền nét, thuộc tính khóa ngoại được gạch dưới không liền nét.

**Quy tắc3:** Chuyển tập thực thể con trong mỗi quan hệ ISA thành quan hệ

Tập thực thể con trong mỗi quan hệ ISA của mô hình thực thể mỗi quan hệ được chuyển thành một quan hệ: có tên là tên của tập thực thể con; có các thuộc tính là các thuộc tính của tập thực thể con; và có khóa là khóa của tập thực thể cha.

Ví dụ 1: Một trường đại học cần quản lý cán bộ công chức theo 3 đối tượng: *công chức biên chế*, *cán bộ hợp đồng dài hạn* và *cán bộ hợp đồng ngắn hạn*. Mỗi cán bộ nhân viên được quản lý các thông tin: Mã nv, Họ tên, quê quán.

- Nếu là *công chức biên chế* thì quản lý thêm: Hệ số lương, phụ cấp, trình độ chuyên môn (trung cấp, cao đẳng, đại học, thạc sĩ, tiến sĩ). Nếu là tiến sĩ thì quản lý thêm: chuyên ngành đào tạo, ngày bảo vệ, nơi cấp bằng.
- Nếu là *cán bộ hợp đồng dài hạn* thì quản lý thêm: Số hợp đồng, Hệ số lương.
- Nếu là *cán bộ hợp đồng ngắn hạn* thì quản lý: Số hợp đồng, lương thỏa thuận. Tùy theo đối tượng, công ty có các cách tính tiền lương khác nhau.



**Nhân viên** (Mã NV, *Họ tên*, *Quê quán*)

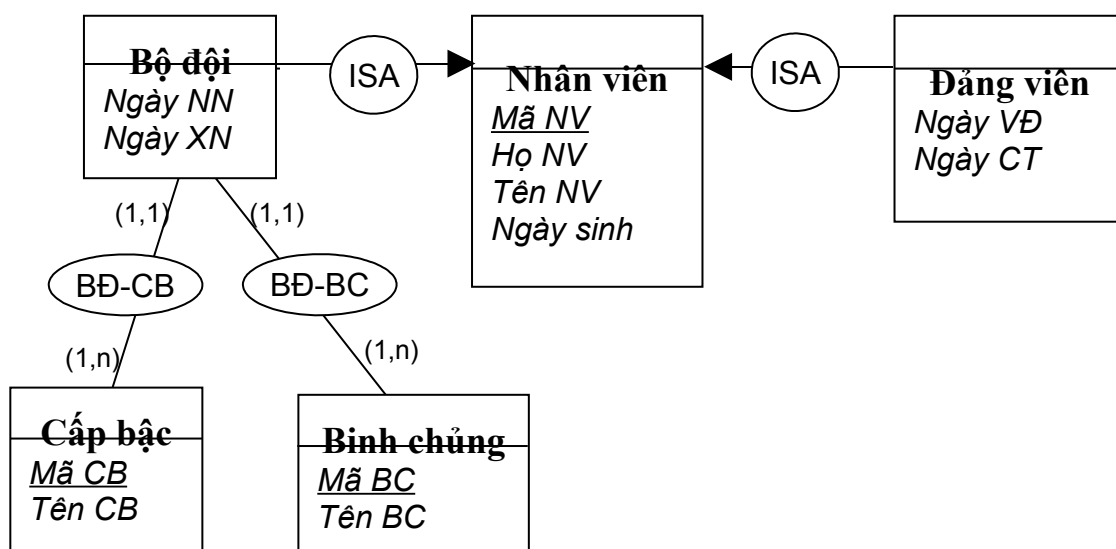
**Biên chế** (Mã NV, *HSL*, *Phụ cấp*)

**HD dài hạn** (Mã NV, *Số HD*, *HSL*)

**HD ngắn hạn** (Mã NV, *Số HD*, *Lương*)

**Tiến sĩ** (Mã NV, *Chuyên ngành*, *Ngày bảo vệ*, *Nơi cấp bằng*)

Ví dụ 2: Với sơ đồ dưới đây sẽ được chuyển thành các quan hệ:



được chuyển thành:

**Bệnh chủng** (Mã BC, *Tên BC*)

**Cấp bậc** (Mã CB, *Tên CB*)

**Đảng viên** (Mã NV, *Ngày VĐ*, *Ngày CT*)

**Bộ đội** (Mã NV, *Ngày NN*, *Ngày XN*, Mã CB, Mã BC.)

**Nhân viên** (Mã NV, *Họ NV*, *Tên NV*, *Ngày sinh*)

Trong trường hợp một tập thực thể là *con* của hai tập thực thể *cha* khác nhau thì nó phải được chuyển thành hai quan hệ.

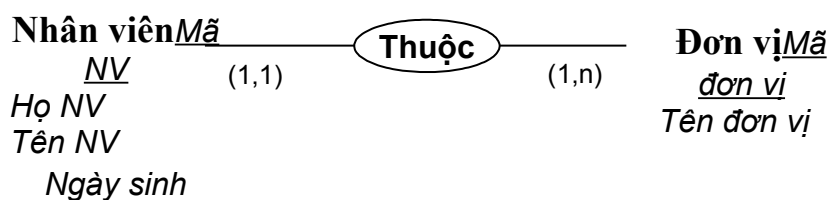
Trường hợp xảy ra quan hệ ISA trong một quan hệ ISA thì quan hệ sinh ra từ tập thực thể "*cháu*" nhận thuộc tính khóa của tập thực thể "*Ông*" làm thuộc tính khóa.

## 2.2. Chuyển đổi các mối quan hệ

### Quy tắc 4:

a. Mỗi quan hệ hai ngôi *không có thuộc tính riêng*, có cặp bản số (1,1) ---- (1,n) thì **không** chuyển thành một quan hệ.

Ví dụ:

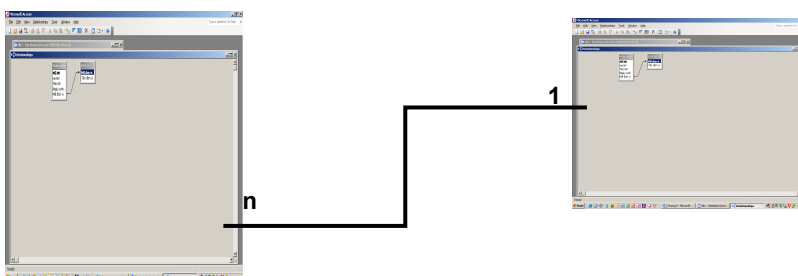


Chuyển thành:

**Nhân viên** (Mã NV, *Họ NV*, *Tên NV*, *Ngày sinh*, *Mã đơn vị*)

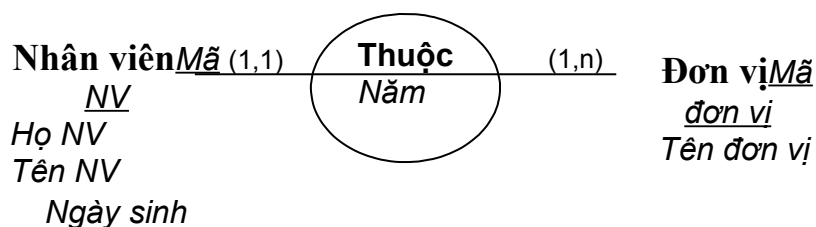
**Đơn vị** (Mã đơn vị, *Tên đơn vị*)

Mô tả dưới dạng bảng:



b. Mỗi quan hệ hai ngôi có thuộc tính riêng, có cặp bản số (1,1) ---- (1,n) thì chuyển thành một quan hệ có tên là tên của mỗi quan hệ, có thuộc tính là thuộc tính của mỗi quan hệ và có khoá là khoá của các thực thể tham gia vào mỗi quan hệ và khóa của mỗi quan hệ (nếu có).

Ví dụ:



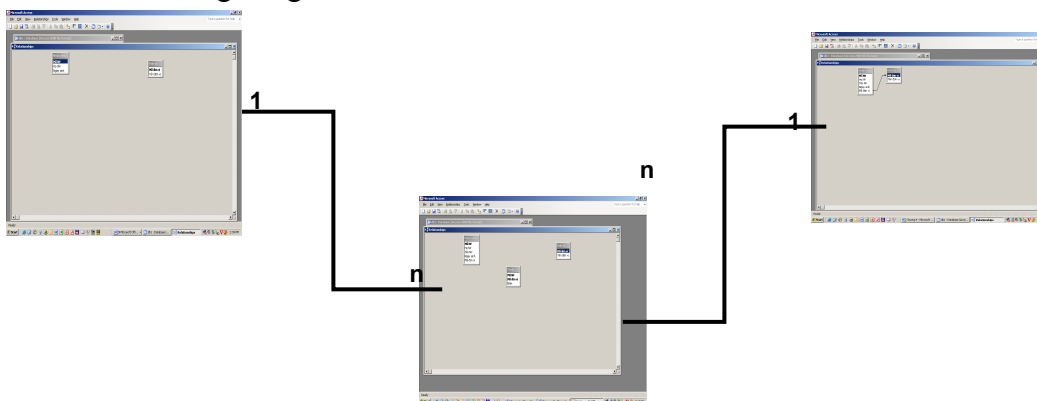
Được chuyển thành

**Nhân viên** (Mã NV, *Họ NV*, *Tên NV*, *Ngày sinh*)

**Đơn vị** (Mã đơn vị, *Tên đơn vị*)

**Thuộc** (Mã NV, Mã đơn vị, *Năm*)

Mô tả dưới dạng bảng:



### **Quy tắc 5 Chuyển đổi mỗi quan hệ hai ngôi 1-1**

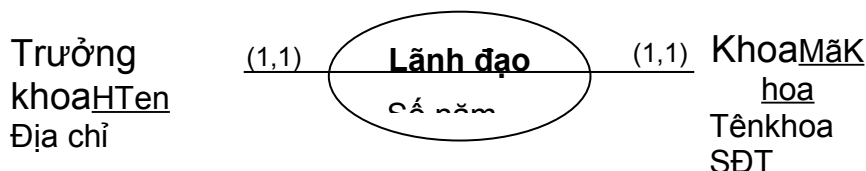
Đối với mỗi quan hệ hai ngôi có cặp bản số (1,1)----(1,1) trong mô hình ER, ta xác định các quan hệ S và S' tương ứng với các tập thực thể E và E' tham gia vào mỗi quan hệ R. Khi đó, tùy thuộc vào sự tham gia của E và E' đối với mỗi quan hệ R là toàn bộ hay cục bộ (chỉ số cực tiểu của bản số tại cung nối tương ứng trong sơ đồ ER là 1 hay 0) mà ta có

các chọn lựa cách thực hiện khác nhau cho việc chuyển đổi. Xét cách chuyển đổi mỗi quan hệ 1-1 như sau:

**Trường hợp 1** (khi cả E và E' tham gia toàn bộ vào mỗi quan hệ)

Ta gộp các quan hệ tương ứng S và S' thành một quan hệ T bao gồm đầy đủ các thuộc tính của S và S' và tất cả các thuộc tính đơn trị của mỗi quan hệ R. Chọn khoá chính của T là khoá chính của S hoặc S'.

Ví dụ:



Được chuyển thành

**Lãnh đạo** (Mãkhoa, HTên, Địa chỉ, Tênkhoa, SĐT, Số năm)

**Trường hợp 2:** (chỉ có một tập thực thể tham gia toàn bộ vào mỗi quan hệ)

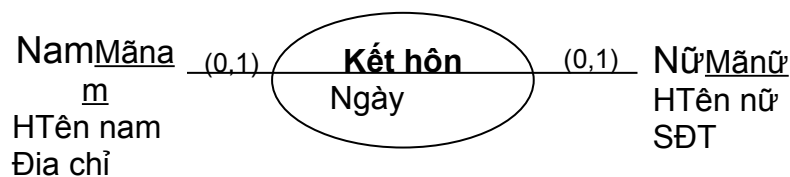
Thực hiện việc gộp các quan hệ như trường hợp 1 nhưng phải chọn khoá chính của T là khoá chính của quan hệ tương ứng với tập thực thể tham gia toàn bộ vào mỗi quan hệ R. Ngược lại, nếu cả E và E' chỉ tham gia cục bộ vào mỗi quan hệ R (chỉ số cực tiểu của các bản số tại các cung nối tương ứng đều là 0), thì ta không thể thực hiện việc chuyển đổi mỗi quan hệ 1-1 theo cách này, do khoá của một quan hệ không chấp nhận giá trị null.

Ngoài ra, ta cũng giả thiết rằng cách thực hiện này sẽ không được sử dụng trong mọi trường hợp, bởi vì bản chất của việc gộp hai tập thực thể thành một sẽ làm mất ý nghĩa và vai trò của các tập thực thể này trong mô hình ER.

**Trường hợp 3:** (khi cả E và E' tham gia cục bộ vào mỗi quan hệ)

Khi đó ta tạo thêm một quan hệ mới T nhằm biểu diễn mỗi quan hệ R. Các thuộc tính trong T bao gồm tất cả các thuộc tính đơn trị của mỗi quan hệ R, và các khoá ngoài của T lần lượt tham chiếu đến các khoá chính của S và S'. Ngoài ra chọn khoá chính cho T là một trong các khoá ngoài này.

Ví dụ:



Được chuyển thành

**Nam** (Mãnam, HTên nam, Địa chỉ)

**Nữ** (Mãnữ, HTên nữ, SĐT)

**Kết hôn** (Mãnam, Mãnữ, Ngày)

**Trường hợp 4.** (Thành lập một khoá ngoài cho một quan hệ)

Chọn một trong hai quan hệ này (nên ưu tiên chọn quan hệ có tập thực thể tương ứng tham gia toàn bộ vào mỗi quan hệ R, hay chỉ số cực tiểu của cung nối tương ứng là 1), giả

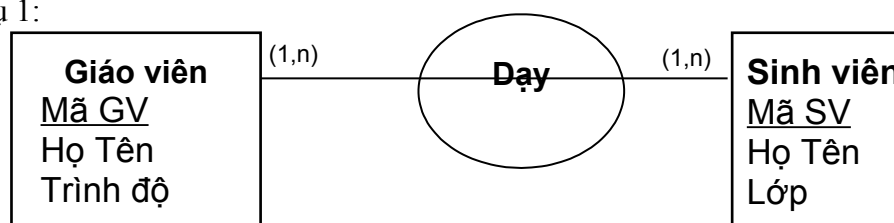
sử ta chọn S, từ đó bổ sung vào S tất cả các thuộc tính đơn trị của mỗi quan hệ R. Đồng thời bổ sung vào S khoá ngoài của S tham chiếu đến khoá chính của S'.

Lưu ý rằng nếu E và E' đều tham gia toàn bộ vào mỗi quan hệ R, thì khoá ngoài F trên S đồng thời cũng là một khoá của s.

Một hạn chế của cách chuyển đổi này đó là: giá trị các thuộc tính  $\Omega_R$  và F của một số bộ trên S có thể phải nhận giá trị null trong trường hợp cả E và E' đều không tham gia toàn bộ vào mỗi quan hệ R.

**Qui tắc 6:** Mỗi quan hệ hai ngôi có cặp bản số (1,n) --- (1,n) hay mỗi quan hệ nhiều hơn hai ngôi (không phân biệt bản số) được chuyển thành một quan hệ: có tên là tên của mỗi quan hệ; có khóa là khóa của tất cả các tập thực thể tham gia vào mỗi quan hệ - có thể có khóa riêng của mỗi quan hệ - có thuộc tính là các thuộc tính riêng của nó (nếu có).

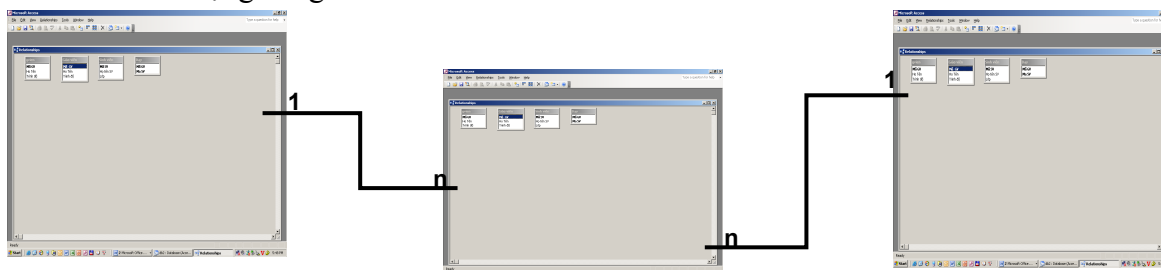
Ví dụ 1:



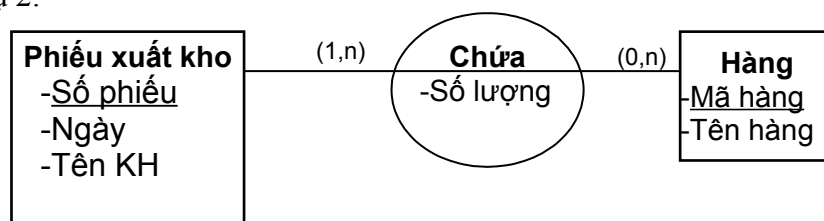
Mỗi quan hệ **Dạy** được chuyển thành một quan hệ sau:

**Dạy**(Mã GV, Mã SV)

Mô tả dưới dạng bảng:



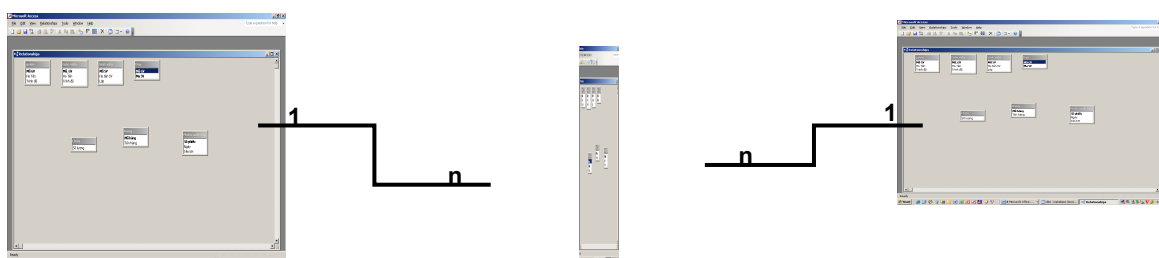
Ví dụ 2:



Mỗi quan hệ **Chứa** được chuyển thành một quan hệ sau:

**Chứa** (Số phiếu, Mã hàng, Số lượng)

Mô tả dưới dạng bảng:

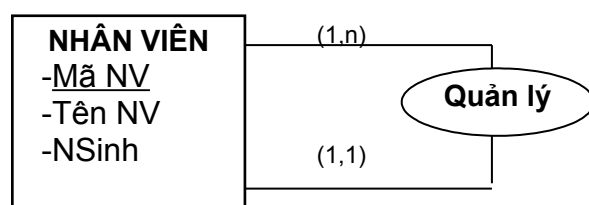




**Qui tắc 7:** Mỗi quan hệ phản xạ (đệ quy)

a. **Mỗi quan hệ phản xạ dạng (1,n) và không có thuộc tính:**

Mỗi quan hệ phản xạ dạng (1,n) và không có thuộc tính được chuyển thành một quan hệ, có tên là tên của mỗi quan hệ, có khóa là khóa của tập thực thể, có thêm một thuộc tính mới để làm khóa ngoại, thuộc tính mới này nhận những giá trị thuộc miền giá trị của khóa tập thực thể.

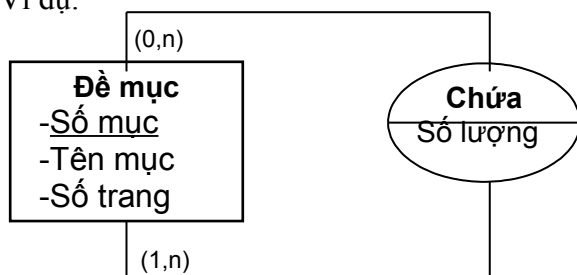


Từ quan hệ **NHÂN VIÊN** (Mã NV, Tên NV, NSinh) ban đầu trở thành quan hệ **NHÂN VIÊN** (Mã NV, Tên NV, NSinh, Mã người QL). Trong quan hệ này, Mã người QL là khóa ngoại có cùng miền giá trị với Mã NV. Nghĩa là, với mỗi nhân viên cụ thể, giá trị của Mã người QL là mã nhân viên của người quản lý mà họ trực thuộc.

b. **Mỗi quan hệ phản xạ dạng (n-n) hoặc có thuộc tính riêng**

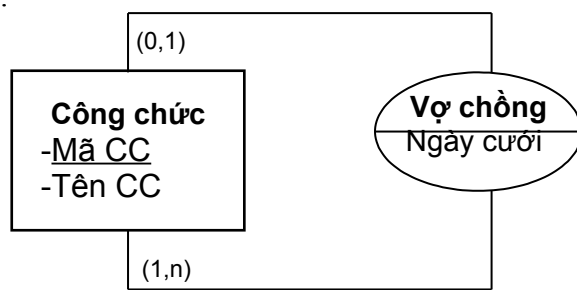
Mỗi quan hệ dạng này được biến đổi thành một quan hệ có khóa gồm khóa của tập thực thể và có một thuộc tính thêm vào tham chiếu đến khóa của tập thực thể; có thuộc tính là các thuộc tính riêng của mỗi quan hệ.

Ví dụ:



Mỗi quan hệ **Chứa** được chuyển thành quan hệ **Chứa** (Số mục, Số mục con, Số lượng)

Ví dụ:



Mối quan hệ **Vợ chồng** được chuyển thành quan hệ:

**Vợ chồng** (Mã CC, Mã vợ chồng, Ngày cưới), trong đó giá trị của Mã vợ chồng có giá trị được lấy trong thuộc tính Mã CC của quan hệ **công chức**.

### 2.3. Thuật toán chuyển đổi mô hình ER thành các quan hệ

Đầu vào của thuật toán chuyển đổi trong phương pháp này là mô hình ER. Kết quả của việc chuyển đổi này là tập các quan hệ và các khoá chính (primary key) của chúng.

Ngoài ra, nhằm chi tiết hoá các kết quả đầu ra của thuật toán chuyển đổi, cũng như xác định rõ ngữ nghĩa mối quan hệ giữa các quan hệ (các bảng) bên trong mô hình quan hệ thu được, chúng ta còn quan tâm đến việc xác định rõ thông tin về tập các khoá ngoài (foreign keys) trên mỗi quan hệ kết quả, đồng thời thực hiện việc hình thức hoá thuật toán chuyển đổi này thông qua một số định nghĩa, ký hiệu quy ước và các thuật toán tựa Pascal.

Các quan hệ thu được có thể xem là kết quả của một ánh xạ từ các tập thực thể và các mối quan hệ tương ứng. Thuật toán thực hiện việc ánh xạ từ mô hình ER vào mô hình quan hệ trải qua các bước: chuyển đổi các tập thực thể, chuyển đổi mối quan hệ nhị nguyên 1-1, chuyển đổi mối quan hệ nhị nguyên 1-nhiều, chuyển đổi mối quan hệ nhị nguyên nhiều-nhiều, chuyển đổi mối quan hệ đa nguyên, chuyển đổi thuộc tính đa trị, và chuyển đổi mối quan hệ *is-a*.

Trước tiên, ta quy ước một số ký hiệu như sau:

**ER**: mô hình ER mà ta muốn thực hiện việc chuyển đổi (đầu vào của thuật toán)

**DB**: tập các quan hệ trong mô hình quan hệ (đầu ra của thuật toán)

$U_R$ : tập tất cả các thuộc tính của quan hệ  $R$

$\Omega_E$ : tập tất cả các thuộc tính đơn trị của tập thực thể  $E$

$\Omega_R$ : tập tất cả các thuộc tính (đơn trị) của mỗi quan hệ  $R$

$PK_R$ : khoá chính của quan hệ  $R$

$K_E$ : tập các thuộc tính khoá của tập thực thể  $E$

$FK_R$ : tập tất cả các khoá ngoài của quan hệ  $R$

$\min(E; R)$ ,  $\max(E; R)$ : các chỉ số cực tiểu và cực đại của bản số trên cung nối tập thực thể  $E$  với mỗi quan hệ  $R$

Ngoài ra, để chỉ  $FK$  là một khoá ngoài của quan hệ  $R$  (tức:  $FK \in FK_R$ ) tham chiếu đến khoá chính của quan hệ  $R'$  ta sử dụng ký hiệu:  $FK \cong PK_{R'}$ . Tên các thuộc tính có trong  $FK$  có thể khác so với tên các thuộc tính có trong  $PK_{R'}$ , nhưng  $FK$  cần thoả mãn đồng thời hai điều kiện sau:

- (1). Các thuộc tính trong  $FK$  có cùng miền trị với các thuộc tính trong  $PK_{R'}$ ;
- (2). Giá trị của  $FK$  tại một bộ  $t$  thuộc  $R$  chỉ có thể là *null* hoặc bằng giá trị của  $PK_{R'}$  tại một bộ  $t'$  nào đó thuộc  $R'$

Các điều kiện trên của khoá ngoài  $FK$  đặc tả một ràng buộc toàn vẹn tham chiếu (referential integrity constraint) giữa hai quan hệ  $R$  và  $R'$

Lưu ý rằng, để chỉ ràng buộc toàn vẹn tham chiếu này, đồng thời tên các thuộc tính có trong  $FK$  phải trùng tên với các thuộc tính tương ứng có trong  $PK_{R'}$ , ta ký hiệu:  $FK \equiv PK_{R'}$

Thuật toán chuyển đổi từ mô hình ER thành mô hình quan hệ trải qua các bước sau:

### **Bước 1. Chuyển đổi các tập thực thể**

Tương ứng với mỗi tập thực thể  $E$  trong  $ER$ , ta tạo ra một quan hệ  $R$  chứa tất cả các thuộc tính đơn trị của tập thực thể đó. Đối với mỗi thuộc tính đơn trị và phức hợp trên  $E$  phải được chuyển thành các thuộc tính đơn trị trên  $R$ . Chuyển đổi này nhằm cho phép biểu diễn mỗi thực thể của  $E$  bởi một bộ của quan hệ  $R$ . Ta có:  $UR = \Omega_E$ . Ngoài ra, chọn  $PK_R$  là một trong những thuộc tính khoá của  $E$ . Nghĩa là:  $PK_R = k$ , với  $k \in K_E$ . Như vậy, ta có thuật toán chuyển đổi các tập thực thể như sau.

#### **Thuật toán 1.3.** Chuyển đổi các tập thực thể

**Input:** Tập thực thể  $E$  thuộc  $ER$

**Output:** Các quan hệ  $R$  thuộc  $DB$  và các  $PK_R$  tương ứng

**Method:**

1.  $DB := \emptyset$ ;
2. **for** mỗi tập thực thể mạnh  $E$  trong  $ER$  **do**
3.     Tạo ra một quan hệ  $R$  với  $U_R = \Omega_E$ ;
4.     Chọn  $PK_R = k$ , với  $k \in K_E$ ;
5.      $DB := DB \cup \{R\}$ ;
6. **endfor**;

### **Bước 2. Chuyển đổi mối quan hệ nhị nguyên 1-1**

**Thuật toán 3.2.** Chuyển đổi mối quan hệ 1-1

**Input:** Các mối quan hệ 1-1 trên  $ER$

**Output:** Các quan hệ thuộc  $DB$  kèm khoá chính, khoá ngoài tương ứng với mỗi quan hệ

**Method:**

1. **for** mỗi mối quan hệ  $R$  là quan hệ 1-1 trong  $ER$  **do**
2.     Xác định các tập thực thể  $E$  và  $E'$  tham gia vào mối quan hệ  $R$ ;
3.     Xác định các quan hệ  $S$  và  $S'$  tương ứng với các tập thực thể  $E$  và  $E'$ ;
4.     **if**  $\min(E; R) = 0$  and  $\min(E'; R) = 0$  **then**
5.         Tạo ra một quan hệ mới  $T$  với  $U_T = \Omega_R \cup F \cup F'$  trong đó  $F \in FK_T$ :  $F \equiv PK_S$  và  $F' \in FK_T$ :  $F' \equiv PK_{S'}$ ;
6.         Chọn  $PK_T = F$  hoặc  $F'$ ;
7.         Chọn  $FK_T = \{F, F'\}$ ;
8.          $DB := DB \cup \{T\}$ ;
9.     **endif**;

```

10.      if  $\min(E; R) = 1$  then
11.           $U_S := U_S \cup \Omega_R \cup F$ , với  $F \in FK_S: F \cong PK_S$ ;
12.           $FK_S := FK_S \cup \{F\}$ ;
13.      else (*khi đó:  $\min(E'; R) = 1$ *)
14.           $U_{S'} := U_{S'} \cup \Omega_R \cup F'$ , với  $F' \in FK_{T'}: F' \cong PK_{S'}$ ;
15.           $FK_{S'} := FK_{S'} \cup \{F'\}$ ;
16.      endif;
17.  endfor;

```

### **Bước 3. Chuyển đổi mối quan hệ nhị nguyên 1-nhiều**

**Thuật toán 3.3.** Chuyển đổi mối quan hệ 1-nhiều

**Input:** Các mối quan hệ 1-nhiều trên  $ER$

**Output:** Các quan hệ thuộc  $DB$  kèm khoá chính, khoá ngoài tương ứng với mỗi quan hệ

**Method:**

```

1.      for mỗi mối quan hệ  $R$  là quan hệ 1-nhiều trong  $ER$  do
2.          Xác định các tập thực thể  $E$  (“phía nhiều”) và  $E'$  (“phía 1”) tham gia
vào mối quan hệ  $R$ ;
3.          Xác định các quan hệ  $S$  và  $S'$  tương ứng với các tập thực thể  $E$  và
 $E'$ ;
4.          if  $\min(E; R) = 0$  then
5.              Tạo ra một quan hệ mới  $T$  với  $U_T = \Omega_R \cup F \cup F'$  trong đó  $F \in FK_S: F \cong PK_S$  và  $F' \in FK_{T'}: F' \cong PK_{S'}$ ;
6.              Chọn  $PK_T = F'$ 
7.              Chọn  $FK_T = \{F, F'\}$ ;
8.               $DB := DB \cup \{T\}$ ;
9.          else
10.              $U_S := U_S \cup \Omega_R \cup F$ , với  $F \in FK_S: F \cong PK_S$ ;
11.              $FK_S := FK_S \cup \{F\}$ ;
12.          endif;
13.  endfor;

```

### **Bước 4. Chuyển đổi mối quan hệ nhị nguyên nhiều-nhiều**

**Thuật toán 3.4.** Chuyển đổi mối quan hệ nhiều-nhiều

**Input:** Các mối quan hệ nhiều-nhiều trên  $ER$

**Output:** Các quan hệ thuộc  $DB$  kèm khoá chính, khoá ngoài tương ứng với mỗi quan hệ

**Method:**

```

1.      for mỗi mối quan hệ  $R$  là quan hệ nhiều-nhiều trong  $ER$  do

```

2. Xác định các quan hệ  $S$  và  $S'$  tương ứng với các tập thực thể tham gia vào mỗi quan hệ  $R$ ;
3. Tạo ra một quan hệ mới  $T$  với  $U_T = \Omega_R \cup F \cup F'$  với  $F \in FK_T: F \equiv PK_S$  và  $F' \in FK_T: F' \equiv PK_{S'}$ ;
4. Chọn  $PK_T = F \cup F'$ ;
5. Chọn  $FK_T = \{F, F'\}$ ;
6.  $DB := DB \cup \{T\}$ ;
7. **endfor**;

**Nhận xét:** Lưu ý rằng việc chuyển đổi mỗi quan hệ phản xạ  $R$  (hai vai trò) trên cùng một tập thực thể  $E$  là một trường hợp đặc biệt của các mối quan hệ nhị nguyên (1-1, 1-nhiều và nhiều-nhiều). Cụ thể, gọi  $S$  là quan hệ tương ứng với tập thực thể  $E$ . Khi đó, nếu mỗi quan hệ phản xạ  $R$  là mỗi quan hệ 1-1 hoặc 1-nhiều, thì một khoá ngoài của  $S$  tham chiếu vào chính khoá chính của  $S$  sẽ được bổ sung, cùng với tất cả các thuộc tính đơn trị của mỗi quan hệ  $R$ . Và nếu mỗi quan hệ phản xạ  $R$  là mỗi quan hệ nhiều-nhiều thì một quan hệ mới  $T$  được tạo ra. Các thuộc tính trong  $T$  gồm hai khoá ngoài của  $T$  cùng tham chiếu (theo vai trò) đến khoá chính của  $S$ , và tất cả các thuộc tính đơn trị của mỗi quan hệ  $R$ .

### **Bước 6. Chuyển đổi mỗi quan hệ is-a**

Tương tự như mỗi quan hệ kế thừa trong mô hình hướng đối tượng, một tập thực thể  $E$  có mỗi quan hệ is-a với tập thực thể  $E'$  (ký hiệu là “ $E$  is-a  $E'$ ”) có nghĩa rằng một thực thể thuộc  $E$  thì cũng thuộc  $E'$  và tất cả các thuộc tính có trong  $E'$  thì cũng có trong  $E$ . Các thuộc tính bổ sung trên  $E$  nhằm chi tiết hoá các đặc điểm của tập thực thể  $E$ . Vì vậy,  $E$  còn được gọi là một lớp con của  $E'$ , hay  $E'$  là lớp cha của  $E$ . Khi đó, việc chuyển đổi mỗi quan hệ is-a được thực hiện như sau:

Xét một tập thực thể  $E$  có mỗi quan hệ is-a với tập thực thể  $E'$ , ta lần lượt xác định các quan hệ  $S$  và  $S'$  tương ứng với các tập thực thể  $E$  và  $E'$ . Từ đó bổ sung vào tập thuộc tính của quan hệ  $S$  khoá chính  $PK_S$  đồng thời cũng là khoá ngoài tham chiếu đến khoá chính có cùng tên trên quan hệ  $S'$ . Tức là ta có:  $PK_S \in FK_S: PK_S \equiv PK_{S'}$ ;

### **Thuật toán 3.5. Chuyển đổi mỗi quan hệ is-a**

**Input:** Các mỗi quan hệ is-a trên  $ER$

**Output:** Các quan hệ thuộc  $DB$  kèm khoá chính, khoá ngoài tương ứng

**Method:**

1. **for** mỗi mỗi quan hệ “ $E$  is-a  $E'$ ” trong  $ER$  **do**
2. Xác định các quan hệ  $S$  và  $S'$  tương ứng với các tập thực thể  $E$  và  $E'$ ;
3.  $U_S := U_S \cup F$ , với  $F \in FK_S: F \equiv PK_{S'}$ ;
4.  $PK_S := F$ ;
5.  $FK_S := FK_S \cup \{F\}$ ;
6. **endfor**;

Lưu ý rằng, trên thực tế có nhiều cách để chuyển đổi mỗi quan hệ is-a giữa các lớp con và một lớp cha. Chẳng hạn, một số phương pháp chỉ sử dụng một quan hệ để biểu diễn

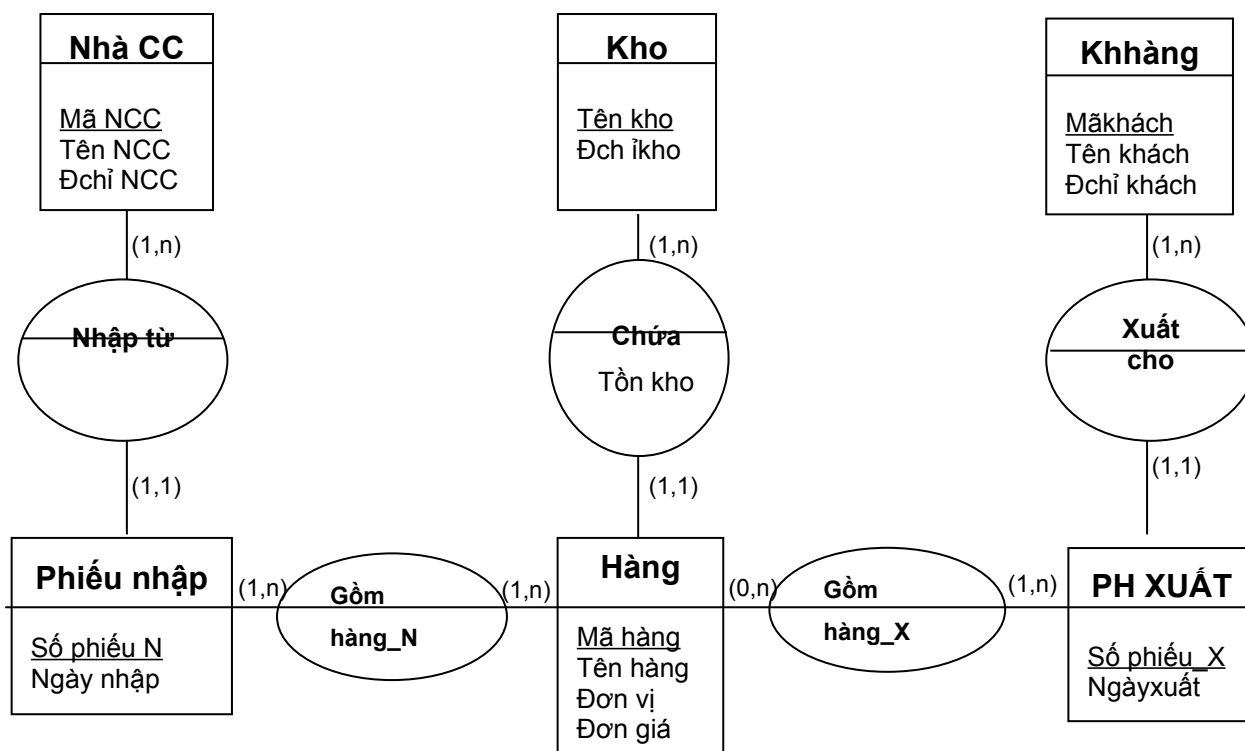
lớp cha và kèm thông tin về các lớp con, bằng cách ghi nhận đồng thời tất cả các thuộc tính của tất cả các lớp con trên đó. Ở đây chúng ta chỉ nêu một phương pháp tiêu biểu cho bước chuyển đổi này. Mặc dù phương pháp chuyển đổi này có ưu điểm là giải quyết được hầu hết các khả năng về tính kế thừa của các lớp con, chẳng hạn như việc tải bội (overlapping). Tuy nhiên, ngữ nghĩa của mỗi quan hệ *is-a* là không còn thể hiện rõ trong mô hình quan hệ thu được. Bên cạnh đó, việc sử dụng nhiều quan hệ sẽ đòi hỏi chi phí cho các phép kết nối tự nhiên đối với một số các truy vấn.

Ngược lại, các phương pháp chỉ sử dụng một quan hệ để biểu diễn lớp cha và các lớp con, mặc dù có nhược điểm là gây dư thừa dữ liệu (xuất hiện nhiều giá trị *null* trên một số thuộc tính đối với các bộ thuộc lớp con không có thuộc tính đó), nhưng sẽ tạo thuận lợi cho việc xử lý cũng như tiết kiệm chi phí các truy vấn được thực hiện trên quan hệ đó. Ngoài ra, chúng ta cũng có thể phát hiện ngữ nghĩa của mỗi quan hệ *is-a* trên các quan hệ đó dựa vào các thuật toán khai phá tri thức và các luật liên quan đến các giá trị *null*.

### 3. Mô hình tổ chức dữ liệu

Mô hình tổ chức dữ liệu, còn gọi là mô hình cơ sở dữ liệu là toàn bộ các quan hệ của bài toán được chuyển đổi từ mô hình quan niệm dữ liệu theo các quy tắc chuyển đổi trên.

Ví dụ 1: Chuyển mô hình quan niệm về dữ liệu sang mô hình tổ chức dữ liệu của HTTT "*Quản lý kho hàng*"



### Mô hình thực thể -mối quan hệ của bài toán "QL Kho hàng"

Từ mô hình trên các quan hệ nhận được là

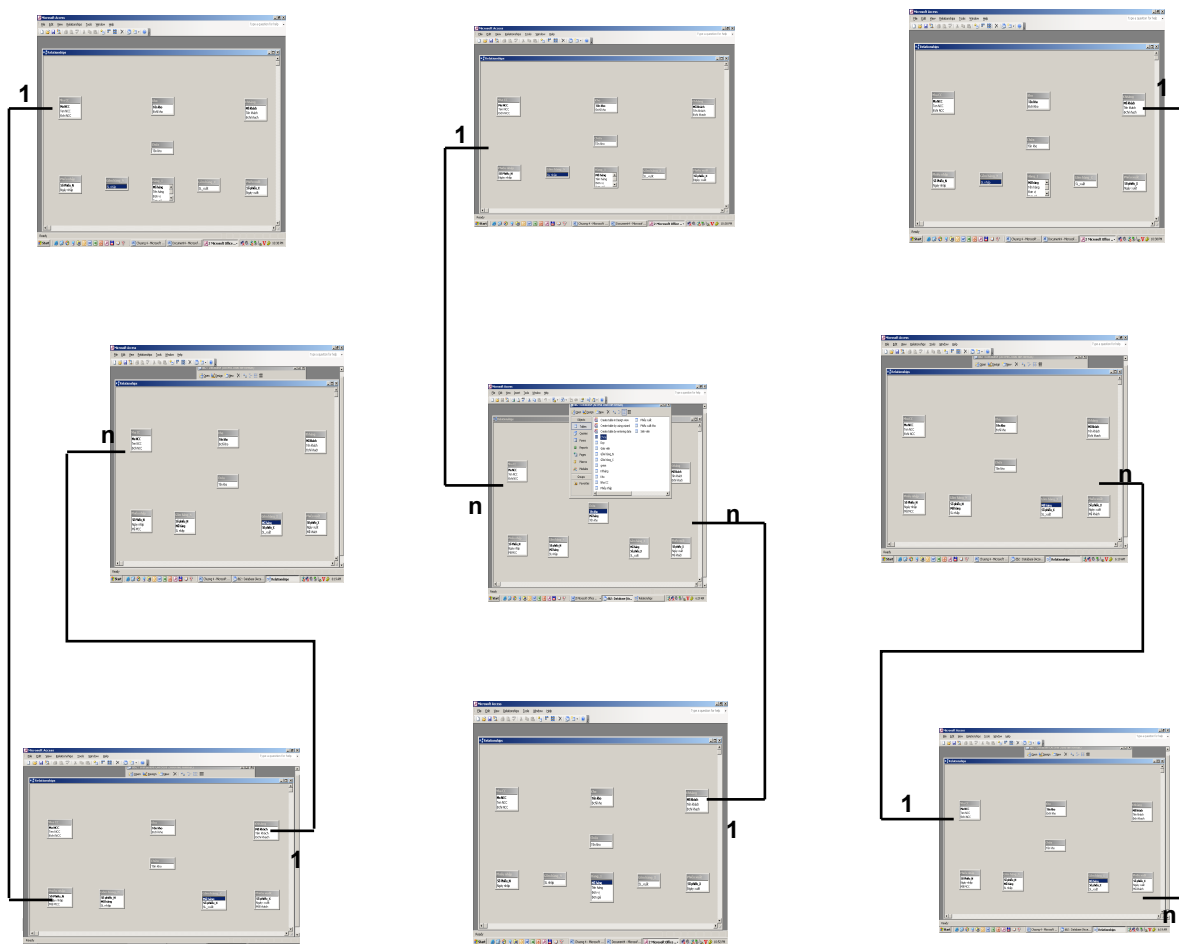
**Nhà CC** (Mã NCC, Tên NCC, Đchỉ NCC)

**Kho** (Tên kho, Đchỉ kho)

**Khàng** (Mã khách, Tên khách, Đchỉ khách)

**Phiếu nhập** (Số phiếu\_N, Ngày nhập, Mã NCC)

**Phiếu xuất** (Sốphiếu\_X, Ngày xuất, Mãkhách)  
**Hàng** (Mãhàng, Tên hàng, Đơn vị, Đơn giá, Tên kho)  
**Gồm hàng\_N** (Sốphiếu\_N, Mãhàng, SL\_nhập)  
**Gồm hàng\_X** (Sốphiếu\_X, Mãhàng, SL\_xuất)  
**Chứa** (Tồn kho, Tên kho, Mã hàng)



Ví dụ 2: Mô hình tổ chức dữ liệu của HTTT "*Quản lý Công chức*"

**TỈNH** (MÃ TỈNH, TÊN TỈNH)  
**HUYỆN** (MÃ HUYỆN, TÊN HUYỆN, MÃ TỈNH)  
**ĐƯỜNG** (MÃ ĐƯỜNG, TÊN ĐƯỜNG)  
**BINH CHỨNG** (MÃ BC, TÊN BC)  
**CẤP BẬC** (MÃ CB, TÊN CB)  
**CC BINH** (MÃ CC, MÃ BC, MÃ CB, NGÀY NN, NGÀY XN)  
**CHỨC VỤ** (MÃ CV, TÊN CV)  
**CƠ QUAN** (MÃ CQ, TÊN CQ)  
**VỢ CHỒNG** (MÃ CC, MÃ V-C, NSINH V-C, MÃ CV, MÃ CQ, MÃ NGHỀ)  
**NGHỀ** (MÃ NGHỀ, TÊN NGHỀ)  
**CON** (MÃ CON, NSINH CON, MÃ CC, MÃ NGHỀ)  
**BLƯỜNG** (MÃ BL, HSL, MÃ NGACH)

NGẠCH	( <u>MÃ NGẠCH</u> , TÊN NGẠCH, TLL..)
NƯỚC	( <u>MÃ NƯỚC</u> , TÊN NƯỚC)
ĐẢNG VIÊN	( <u>MÃ CC</u> , NGÀY VĐ, NGÀY CT, <u>MÃ TỈNH</u> )
LHĐT	( <u>MÃ LHĐT</u> , TÊN LHĐT)
NG NGŨ	( <u>MÃ NN</u> , TÊN NN)
DÂN TỘC	( <u>MÃ DT</u> , TÊN DT)
TÔN GIÁO	( <u>MÃ TG</u> , TÊN TG)
VĂN HÓA	( <u>MÃ TĐVH</u> , TÊN TĐVH)
ĐƠN VỊ	( <u>MÃ ĐV</u> , TÊN ĐV)

CÔNG CHỨC (MÃ CC, HTÊN CC, GTÍNH, NSINH, SỐ NHÀ, ĐOÀN VIÊN, NGÀY VÀO CQ, NGÀY BCHẾ, TÊN CHA, TÊN MẸ, MÃ ĐV, MÃ NGẠCH, MÃ LHĐT, MÃ HUYỀN, MÃ ĐƯỜNG, MÃ DT, MÃ BL, MÃ CV CHA, MÃ CV MẸ, MÃ NGHỀ CHA, MÃ NGHỀ MẸ, MÃ TG, MÃ TĐVH)

NGHỈ PHÉP	( <u>MÃ CC</u> , <u>MÃ TỈNH</u> , <u>NGÀY BD</u> , <u>NGÀY KT</u> )
ANH EM	( <u>MÃ ANH</u> , <u>MÃ EM</u> )
QTL	( <u>MÃ CC</u> , <u>MÃ BL</u> , NGÀY )
CC-ĐNN	( <u>MÃ CC</u> , <u>MÃ NƯỚC</u> , <u>NGÀY ĐI</u> , <u>NGÀY VỀ</u> , LÝ DO)
CC-NN	( <u>MÃ CC</u> , <u>MÃ NN</u> , <u>CẤP ĐỘ</u> )

### III. Chuẩn hoá và kiểm tra lại mô hình ER

#### 1. Mục đích của chuẩn hóa

Chuẩn hóa dữ liệu là một quá trình chuyển một cấu trúc dữ liệu phức hợp thành các cấu trúc dữ liệu đơn giản, rõ ràng và nhằm các mục đích sau:

- Tối ưu hóa lưu trữ
- Tránh dư thừa dữ liệu
- Thông tin nhất quán
- Đảm bảo các phụ thuộc dữ liệu theo đúng mô hình mà vẫn không làm tổn thất thông tin.

#### 2. Định nghĩa các dạng chuẩn

##### 2.1. Dạng chuẩn 1 (1NF):

Lược đồ quan hệ R với tập phụ thuộc hàm F xác định trên R được gọi là ở dạng chuẩn 1 nếu mọi thuộc tính của nó là thuộc tính đơn (các thuộc tính không có nhu cầu phân rã trong các xử lý- không phải thuộc tính lặp hoặc thuộc tính phức hợp).

Ví dụ: Lược đồ quan hệ NHANVIEN (MANV, HLOT, TEN, HSL) là ở dạng chuẩn 1 vì các thuộc tính của nó là các thuộc tính đơn.

##### 2.2. Dạng chuẩn 2 (2NF):

Lược đồ quan hệ R với tập phụ thuộc hàm F xác định trên R được gọi là ở dạng chuẩn 2 nếu nó là dạng chuẩn 1 và mọi thuộc tính không khoá phải *phụ thuộc hàm đầy đủ* vào khoá chính.

##### 2.3. Dạng chuẩn 3 (3NF):

*Phụ thuộc hàm bắc cầu:* cho lược đồ quan hệ R và tập phụ thuộc hàm F xác định trên R;  $X, Y \subseteq R, A \in R$ . Nếu ta có:  $X \rightarrow Y, Y \dashv\rightarrow X, Y \rightarrow A$  và  $A \notin XY$  thì ta nói A phụ



thuộc hàm bậc cầu vào X. A được gọi là thuộc tính phụ thuộc bậc cầu, Y là các thuộc tính cầu.

*Định nghĩa 1:* Lược đồ quan hệ R với tập phụ thuộc hàm F xác định trên R được gọi là ở dạng chuẩn 3 nếu nó là dạng chuẩn 2 và không tồn tại thuộc tính không khoá phụ thuộc hàm bậc cầu vào khoá.

*Định nghĩa 2:* Lược đồ quan hệ R với tập phụ thuộc hàm F xác định trên R được gọi là ở dạng chuẩn 3 nếu mọi phụ thuộc hàm  $X \rightarrow A$ ,  $A \notin X$  đúng trong R thì X phải là siêu khoá hoặc A là thuộc tính khoá.

### 3. Chuẩn hoá các lược đồ quan hệ

Chuẩn hoá là sự phân tách một lược đồ quan hệ có cấu trúc dữ liệu phức tạp thành các lược đồ quan hệ con ở một dạng chuẩn quy ước nào đó, thông thường là dạng chuẩn 3. Trong thực tế, ngay từ lúc ban đầu trong khi thiết kế dữ liệu người phân tích thường gộp tất cả các thuộc tính để hình thành các lược đồ quan hệ theo ý chủ quan của mình. Các lược đồ như thế thường chưa được chuẩn hoá nên thường mắc phải những khiếm khuyết như đã nêu ở trên.

#### 3.1. Trường hợp quan hệ chưa là 1NF:

Khi một lược đồ quan hệ không là 1NF thì nó có chứa thuộc tính lặp. Khi đó ta tách lược đồ quan hệ thành hai lược đồ quan hệ con:

- Lược đồ quan hệ 1: gồm các thuộc tính lặp và khoá chính xác định chúng.
- Lược đồ quan hệ 2: gồm các thuộc tính còn lại (đơn) và khoá chính.

#### 3.2. Trường hợp lược đồ quan hệ chưa là 2NF

Khi một lược đồ quan hệ là 1NF nhưng không là 2NF thì trong lược đồ quan hệ sẽ tồn tại thuộc tính không khoá phụ thuộc không đầy đủ vào khoá chính. Khi đó ta tách lược đồ quan hệ thành hai lược đồ quan hệ con:

- Lược đồ quan hệ 1: gồm các thuộc tính phụ thuộc không đầy đủ vào khoá chính và phần khoá bị phụ thuộc
- Lược đồ quan hệ 2: gồm các thuộc tính còn lại và khoá chính.

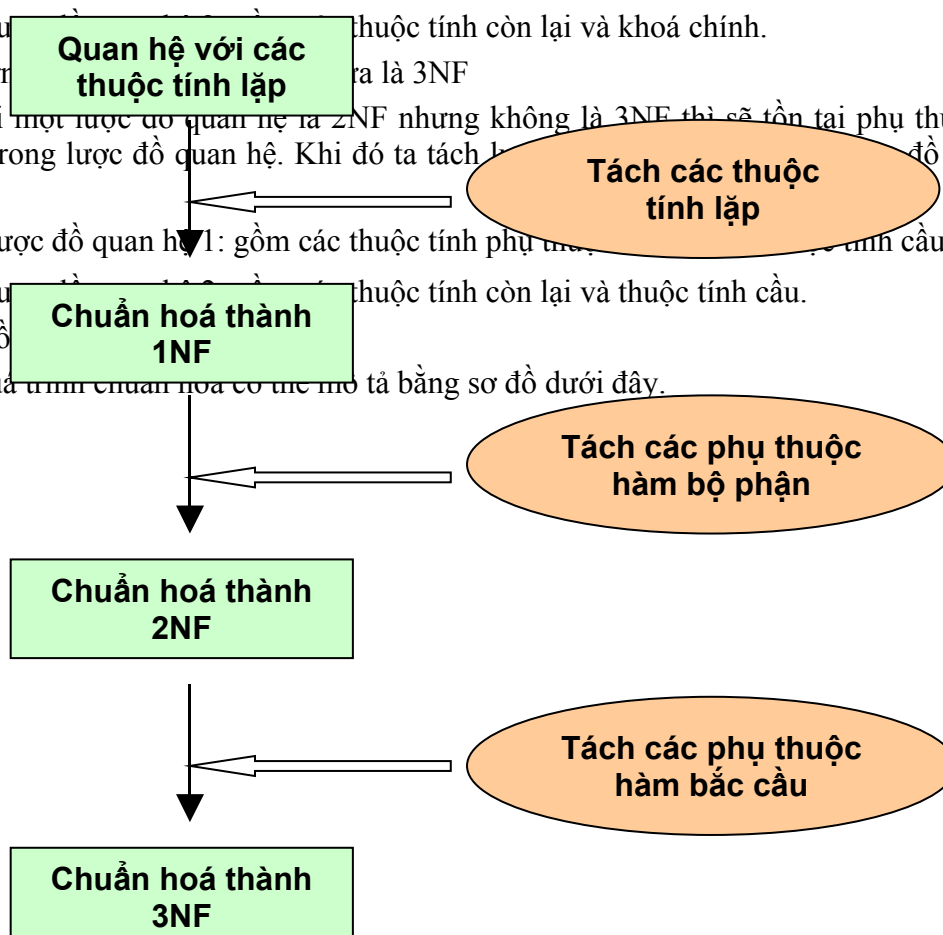
#### 3.3. Trường hợp lược đồ quan hệ chưa là 3NF

Khi một lược đồ quan hệ là 2NF nhưng không là 3NF thì sẽ tồn tại phụ thuộc hàm bậc cầu trong lược đồ quan hệ. Khi đó ta tách lược đồ quan hệ thành hai lược đồ quan hệ con:

- Lược đồ quan hệ 1: gồm các thuộc tính phụ thuộc bậc cầu và thuộc tính cầu.
- Lược đồ quan hệ 2: gồm các thuộc tính còn lại và thuộc tính cầu.

#### 3.4. Sơ đồ

Quá trình chuẩn hoá cơ sở dữ liệu mô tả bằng sơ đồ dưới đây.



## 3.5. Một số ví dụ về chuẩn hoá

*Ví dụ 1:* Một Công ty sử dụng hai loại chứng từ sau đây để theo dõi các hoạt động kinh doanh của mình.

<p><b>Sở Tài chính Vật giá</b> Công ty X</p>	<p><b>Số hoá đơn: A99999999</b></p>															
<p><b>ĐƠN ĐẶT HÀNG</b></p>																
<p>Người đặt hàng: (27 ký tự .....)</p>																
<p>Địa chỉ: (45 ký tự .....)</p>																
<p>Ngày đặt hàng: dd/mm/yyyy</p>																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Stt</th> <th style="width: 20%;">Tên hàng</th> <th style="width: 20%;">Mô tả hàng</th> <th style="width: 15%;">Đơn vị tính</th> <th style="width: 25%;">Số lượng</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>xx</td> <td>C(15)</td> <td>C(30)</td> <td>C(10)</td> <td>xxxxxx</td> </tr> <tr> <td>.....</td> <td>.....</td> <td>.....</td> <td>.....</td> <td>.....</td> </tr> </tbody> </table>		Stt	Tên hàng	Mô tả hàng	Đơn vị tính	Số lượng	xx	C(15)	C(30)	C(10)	xxxxxx	.....	.....	.....	.....	.....
Stt	Tên hàng	Mô tả hàng	Đơn vị tính	Số lượng												
xx	C(15)	C(30)	C(10)	xxxxxx												
.....	.....	.....	.....	.....												
<p><b>Sở Tài chính Vật giá</b></p>	<p><b>Số phiếu: A99999</b></p>															

Công ty X

## PHIẾU GIAO HÀNG

Tên khách hàng: (27 ký tự.....)

Địa chỉ: (45 ký tự.....)

Nơi giao hàng: (45 ký tự.....)

Ngày giao hàng: dd/mm/yyyy

STT	Tên hàng	Đơn vị tính	Đơn giá	Số lượng	Thành tiền
x x	C(15)	C(10)	N(5,0)	N(4,0)	N(10,0)
.....	.....	.....	.....	.....	.....

Hãy thiết kế cơ sở dữ liệu (mô hình tổ chức về dữ liệu) từ các tài liệu trên để quản lý các hoạt động kinh doanh của công ty. Chú ý rằng dữ liệu phải được chuẩn hoá ở dạng chuẩn 3.

### Giải quyết vấn đề

#### **a. Xác định các tập thực thể, thuộc tính và thuộc tính định danh:**

Cần trả lời các câu hỏi đã nói ở 3.4: *Đối tượng nào có thể làm tập thực thể? Yếu tố thông tin gì có thể làm thuộc tính cho một tập thực thể?*

Có hai tập thực thể được xác định từ Đơn đặt hàng và Phiếu giao hàng là: KHÁCH và HÀNG.

- Tập thực thể KHÁCH có hai thuộc tính là: *Tên khách* và *Địa chỉ khách*. Cả hai thuộc tính này đều không thể dùng làm định danh cho tập thực thể, nên phải bổ sung thêm thuộc tính Mã khách để làm định danh.
- Tập thực thể HÀNG có ba thuộc tính là: *Tên hàng*, *Đơn vị tính* và *Mô tả hàng*. Cả ba thuộc tính này cũng không thể làm định danh nên phải áp đặt thuộc tính Mã hàng để làm định danh cho tập thực thể.

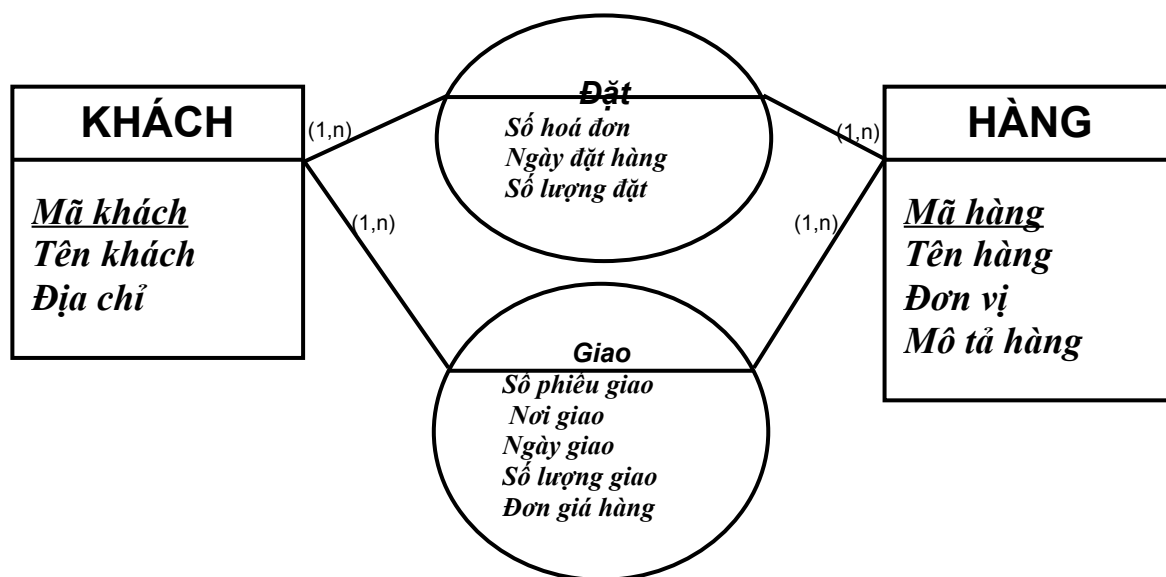
#### **b. Xác định các mối quan hệ giữa các tập thực thể**

Có thể tìm thấy hai động từ trong các hoạt động của hệ thống đó là: **Đặt hàng** và **Giao hàng**. Để xác định các tập thực thể và thuộc tính cho mỗi quan hệ ta đặt các câu hỏi chung quanh động từ đó:

- Cái gì được Đặt hàng (hoặc Giao hàng)?      —> HÀNG
- Ai Đặt hàng (hoặc Giao hàng)?              —> KHÁCH
- Đặt hàng (hoặc Giao hàng) như thế nào?      —> bằng đơn hàng thể hiện qua Số hoá đơn
- Đặt hàng (hoặc Giao hàng) bao nhiêu?      —> Số lượng đặt (giao)
- và đơn giá
- Đặt hàng (hoặc Giao hàng) khi nào?        —> Ngày đặt (Giao)

- Đặt hàng (hoặc Giao hàng) ở đâu? → Nơi giao
- Từ đó ta có, hai mối quan hệ với các thuộc tính như sau:
- Mối quan hệ Đặt giữa hai tập thực thể KHÁCH và HÀNG với các thuộc tính: Số hoá đơn, Ngày đặt, Số lượng đặt.
- Mối quan hệ Giao giữa hai tập thực thể HÀNG và KHÁCH với các thuộc tính: Số phiếu giao, Nơi giao, Ngày giao, Số lượng giao, đơn giá hàng giao

**c. Xây dựng mô hình thực thể - mối quan hệ (ER)**



**d. Chuyển từ mô hình ER sang mô hình quan hệ**

KHÁCH (Mã khách, Tên khách, Địa chỉ)

HÀNG (Mã hàng, Tên hàng, Đơn vị, Mô tả hàng)

Đặt (Số hoá đơn, Mã khách, Mã hàng, Ngày đặt hàng, Số lượng đặt)

Giao (Số phiếu giao, Mã khách, Mã hàng, Nơi giao, Ngày giao, Số lượng giao, Đơn giá hàng)

**e. Chuẩn hoá các lược đồ quan hệ nhận được thành 3NF**

Để chuẩn hoá các lược đồ quan hệ có được chúng ta có thể xác định các phụ thuộc hàm và sử dụng Lý thuyết chuẩn hoá cơ sở dữ liệu để tách các lược đồ quan hệ thành các lược đồ con ở dạng chuẩn 3. Chúng ta cũng có thể chuẩn hoá bằng cách phân rã dần một lược đồ quan hệ thành các các lược đồ con 1NF, 2NF, 3NF theo như cách dưới đây:

- Chuẩn hoá dữ liệu từ ĐƠN ĐẶT HÀNG

0NF	1NF	2NF	3NF
<u>Số hoá đơn</u>	<u>Số hoá đơn</u>	<u>Số hoá đơn</u>	<u>Số hoá đơn</u>
Mã khách	Mã khách	Mã khách	Ngày đặt hàng
Tên khách	Tên khách	Tên khách	Mã khách
Địa chỉ	Địa chỉ	Địa chỉ	
Ngày đặt hàng	Ngày đặt hàng	Ngày đặt hàng	<u>Mã khách</u>

Mã hàng(lắp)			Tên khách
Tên hàng(lắp)	<u>Số hoá đơn</u>	<u>Số hoá đơn</u>	Địa chỉ
Mô tả hàng(lắp)	<u>Mã hàng</u>	<u>Mã hàng</u>	
Đơn vị tính(lắp)	Tên hàng	Số lượngđặt	<u>Số hoá đơn</u>
Số lượngđặt (lắp)	Mô tả hàng	<u>Mã hàng</u>	<u>Mã hàng</u>
	Đơn vị tính	Tên hàng	Số lượngđặt
	Số lượngđặt	Mô tả hàng	<u>Mã hàng</u>
		Đơn vị tính	Tên hàng
			Mô tả hàng
			Đơn vị tính

▪ Chuẩn hoá dữ liệu từ PHIẾU GIAO HÀNG

0NF	1NF	2NF	3NF
<u>Số phiếu</u>	<u>Số phiếu</u>	<u>Số phiếu</u>	<u>Số phiếu</u>
Nơi giao hàng	Nơi giao hàng	Nơi giao hàng	Nơi giao hàng
Ngày giao hàng	Ngày giao hàng	Ngày giao hàng	Ngày giao hàng
Mã khách	Mã khách	Mã khách	Mã khách
Tên khách hàng	Tên khách hàng	Tên khách hàng	
Địa chỉ	Địa chỉ	Địa chỉ	<u>Mã khách</u>
Mã hàng(lắp)			Tên khách hàng
Tên hàng(lắp)	<u>Số phiếu</u>	<u>Số phiếu</u>	Địa chỉ
Đơn vị tính(lắp)	<u>Mã hàng</u>	<u>Mã hàng</u>	
Đơn giá	Tên hàng	Slượng giao	<u>Số phiếu</u>
Slượng giao (lắp)	Đơn vị tính		<u>Mã hàng</u>
	Đơn giá	<u>Mã hàng</u>	Slượng giao
	Slượng giao	Tên hàng	Đơn giá
		Đơn vị tính	
		Đơn giá	<u>Mã hàng</u>
			Tên hàng
			Đơn vị tính

**KHÁCH** (Mã khách, Tên khách, Địa chỉ)

**ĐƠN HÀNG** (Số hoá đơn, Ngày đặt hàng, Mã khách)

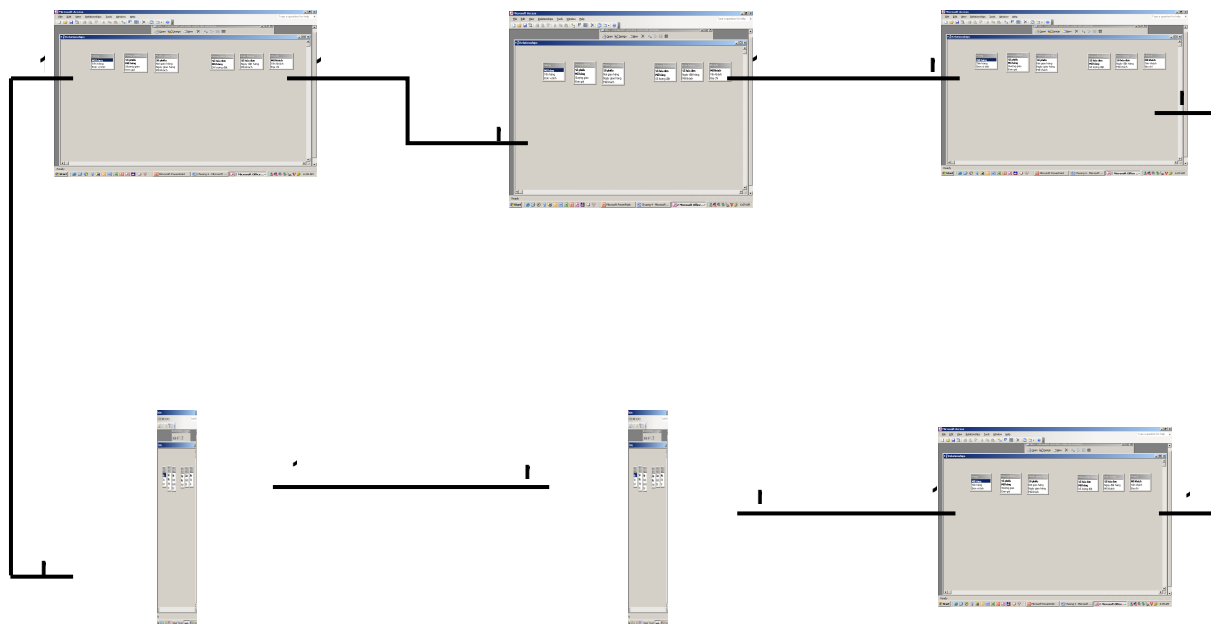
**DÒNG ĐƠN HÀNG** (Số hoá đơn, Mã hàng, Số lượngđặt)

**PHIẾU GIAO HÀNG** (Số phiếu, Nơi giao hàng, Ngày giao hàng, Mã khách)

**DÒNG PHIẾU** (Số phiếu, Mã hàng, Slượng giao, Đơn giá)

**HÀNG** (Mã hàng, Tên hàng, Đơn vị tính)

Từ các kết quả chuẩn hoá, chúng ta có được mô hình dữ liệu quan hệ như sau:



Ví dụ 2: Chuẩn hoá một chứng từ xuất trong bài toán “*Quản lý kho hàng*”

<b>HOÁ ĐƠN</b> <b>(Kiêm phiếu xuất kho)</b> số phiếu: _____					
Họ tên người mua hàng: Nguyễn Văn Nam			Số CMND: 1209234567		
Tên đại lý: Hoa hồng					
Địa chỉ: 45 Trần Hưng Đạo					
Mục đích: buôn bán					
MÃ HÀNG	TÊN HÀNG	ĐV/TÍNH	SỐ LƯỢNG	ĐƠN GIÁ	THTIỀN
A01	Đường trắng	Kg	200	5000	1000000
B02	Bột mì	Kg	50	6000	300000
Tổng cộng số tiền:					
Bằng chữ: _____					
Huế, ngày tháng năm 200					

Ví dụ 3: Chuẩn hoá một chứng từ nhập trong bài toán “*Quản lý kho hàng*”

Công ty Hải Hà Kho Nguyên liệu	<b>PHIẾU NHẬP KHO</b>	Ngày ..... Số phiếu: 015				
Họ tên người giao: <i>Tô thị Đẹp</i>		Địa chỉ: <i>16 Phan Đình Phùng</i>				
Đơn vị: <i>Công ty Nông sản thực phẩm Tỉnh TT Huế</i>						
Theo Hợp đồng số: <i>1234/KT</i>		Ngày <i>12/10/2004</i>				
<b>Stt</b>	<b>Tên hàng</b>	<b>Mã hàng</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Đơn giá</b>	<b>Số lượng</b>	<b>Thành tiền</b>
1	Đường RE	C09	Kg	5000	12000	60000000
2	Bột mì Pháp	B14	Kg	2500	5000	12500000
3	Sữa Hà lan	B16	Lit	8000	1500	12000000
...	...	...	...	...	...	...
<b>Tổng cộng:</b>					<b>84500000</b>	
Người giao			Người kiểm tra	Thủ kho	Thủ trưởng	

0NF	1NF	2NF	3NF
<del>SỐ</del> PHIẾUNHẬP	<del>SỐ</del> PHIẾUNHẬP	<del>SỐ</del> PHIẾUNHẬP	<del>SỐ</del> PHIẾUNHẬP
MÃ SỐ_NCC <u>SỐPHIẾUXUẤT</u> TÊN_NCC NGÀY ĐỊA CHỈ_NCC NGƯỜI MUA NGÀY ĐAILY TÊN HÀNG (lập) SÓCMND MÃ HÀNG (lập) ĐỊA CHỈ ĐƠN VỊ TÍNH (lập) MỤC ĐÍCH ĐƠN GIÁ (lập) TÊN HÀNG (lập) SÓ LƯỢNG (lập) MÃ HÀNG (lập) ĐƠN VỊ (lập) ĐƠN GIÁ (lập) SÓ LƯỢNG (lập)	MÃ SỐ_NCC <u>SỐPHIẾUXUẤT</u> TÊN_NCC NGÀY ĐỊA CHỈ_NCC NGƯỜI MUA NGÀY ĐAILY SÓCMND <u>SỐPHIẾUNHẬP</u> ĐỊA CHỈ TÊN HÀNG MỤC ĐÍCH MÃ HÀNG <u>ĐƠN VỊ TÍNH</u> <u>SỐPHIẾUXUẤT</u> ĐƠN GIÁ TÊN HÀNG SÓ LƯỢNG MÃ HÀNG ĐƠN VỊ ĐƠN GIÁ SÓ LƯỢNG	MÃ SỐ_NCC <u>SỐPHIẾUXUẤT</u> TÊN_NCC NGÀY NGÀY ĐỊA CHỈ_NCC NGƯỜI MUA NGÀY ĐAILY SÓCMND <u>SỐPHIẾUNHẬP</u> ĐỊA CHỈ TÊN HÀNG MỤC ĐÍCH MÃ HÀNG SÓ LƯỢNG <u>SỐPHIẾUXUẤT</u> TÊN HÀNG MÃ HÀNG MÃ HÀNG SÓ LƯỢNG ĐƠN VỊ TÍNH ĐƠN VỊ ĐƠN GIÁ MÃ HÀNG	MÃ SỐ_NCC <u>SỐPHIẾUXUẤT</u> NGÀY NGÀY MỤC ĐÍCH MÃ SỐ_NCC SÓCMND TÊN_NCC ĐỊA CHỈ_NCC NGƯỜI MUA ĐAILY <u>SỐPHIẾUNHẬP</u> SÓCMND MÃ HÀNG ĐỊA CHỈ SÓ LƯỢNG SÓPHIẾUXUẤT TÊN HÀNG MÃ HÀNG MÃ HÀNG SÓ LƯỢNG ĐƠN VỊ TÍNH ĐƠN VỊ ĐƠN GIÁ MÃ HÀNG
		ĐƠN GIÁ TÊN HÀNG ĐƠN VỊ	TÊN HÀNG ĐƠN VỊ ĐƠN GIÁ

**Ví dụ 3:** Phân tích thiết kế hệ thống thông tin "**Quản lý thư viện trường ĐHKH Huế**"  
**Nghiên cứu hiện trạng**

Thư viện trường ĐHKH Huế quản lý khoảng 800.000 đầu sách và tạp chí, phục vụ cho học sinh, sinh viên của trường. Sinh viên có thể mượn sách đọc tại chỗ hoặc về nhà. Để phục vụ độc giả nhanh, gọn và chính xác, thư viện cần tin học hóa công việc quản lý danh mục sách và quản lý độc giả của mình. Việc phân cấp quản lý của thư viện theo từng bộ phận như sau:

**Giám đốc thư viện:** điều hành chung toàn bộ các công tác trong thư viện.

**Thủ thư:** có trách nhiệm cập nhật thêm sách báo và quản lý độc giả của mình. Hủy bỏ các sách đến thời điểm được thanh lý khỏi danh mục, sắp xếp sách trong phòng chứa sách theo từng khu vực, kê sách sao cho có thể dễ dàng tìm kiếm khi có độc giả mượn. Ngoài ra định kỳ thủ thư còn phải lập báo cáo thống kê tình hình mượn sách, thống kê độc giả, từ đó xác định được các sách, chủ đề sách được nhiều độc giả sử dụng, để rồi có kế hoạch bổ sung sách mới một cách hợp lý.

**Bộ phận phục vụ độc giả:** có trách nhiệm cấp thẻ độc giả, lập các phiếu mượn sách, trả sách, kiểm tra tư cách độc giả, in phiếu đòi sách cho những độc giả trễ hạn, hủy bỏ các độc giả đã quá hạn đăng ký.

**Các nhiệm vụ của hệ thống:**

Thư viện trường ĐHKH Huế gồm 4 nhiệm vụ chính:

- **Quản lý sách:** bao gồm nhập sách, hủy sách khỏi danh mục.
  - **Quản lý độc giả:** cấp hoặc hủy thẻ độc giả
  - **Quản lý việc mượn trả sách:** tra cứu, cho mượn sách, nhận lại sách trả, đòi sách trễ hạn, kiểm tra tư cách độc giả.
  - **Báo cáo thống kê:** thống kê sách, thống kê độc giả và tình hình mượn sách.
- a. Chuẩn hoá dữ liệu từ Thẻ quản lý sách:

<b>THẺ QUẢN LÝ SÁCH</b>			
Mã số sách: .....			
Nhan đề: .....			Tập: .....
Số trang: .....	Số lượng: .....	Năm xuất bản: .....	
Mã ngôn ngữ: .....	Ngôn ngữ: .....	Mã NXB: .....	
Nhà xuất bản: .....			Mã phân loại: .....
Phân loại: .....			Mã tác giả: .....
Tác giả: .....			
Mã vị trí: .....	Khu vực: .....	Kệ: .....	Ngăn: .....

0NF	1NF	2NF	3NF
Mã số sách	Mã số sách	Mã số sách	Mã số sách
Nhan đề	Nhan đề	Nhan đề	Nhan đề
Số trang	Số trang	Số trang	Số trang



Số lượng	Số lượng	Số lượng	Số lượng
Năm xuất bản	Năm xuất bản	Năm xuất bản	Năm xuất bản
Mã ngôn ngữ	Mã ngôn ngữ	Mã ngôn ngữ	Mã ngôn ngữ
Ngôn ngữ	Ngôn ngữ	Mã phân loại	Mã phân loại
Mã phân loại	Mã phân loại	Mã phân loại	Mã phân loại
Phân loại	Phân loại	Mã nhóm sách	Mã nhóm sách
Mã nhóm sách	Mã nhóm sách	Mã tác giả	Mã tác giả
Nhóm sách	Nhóm sách	Mã NXB	Mã NXB
Mã tác giả	Mã tác giả	Mã vị trí	Mã vị trí
Tác giả	Tác giả	Lần XB	Lần XB
Địa chỉ tác giả	Địa chỉ tác giả	Ngày nhập	Ngày nhập
SĐT tác giả	SĐT tác giả	Số lần mượn	Số lần mượn
Mã NXB	Mã NXB		
NXB	NXB	<u>Mã ngôn ngữ</u>	<u>Mã ngôn ngữ</u>
Năm XB	Năm XB	Ngôn ngữ	Ngôn ngữ
Địa chỉ NXB	Địa chỉ NXB		
SĐT NXB	SĐT NXB	<u>Mã phân loại</u>	<u>Mã phân loại</u>
Mã vị trí	Mã vị trí	Phân loại	Phân loại
Khu vực	Khu vực		
Kệ	Kệ	<u>Mã nhóm sách</u>	<u>Mã nhóm sách</u>
Ngăn	Ngăn	Mã phân loại	Mã phân loại
Lần XB	Lần XB	Nhóm sách	Nhóm sách
Ngày nhập	Ngày nhập		
Số lần mượn	Số lần mượn	<u>Mã tác giả</u>	<u>Mã tác giả</u>
		Tác giả	Tác giả
		Địa chỉ tác giả	Địa chỉ tác giả
		SĐT tác giả	SĐT tác giả
		<u>Mã NXB</u>	<u>Mã NXB</u>
		NXB	NXB
		Năm XB	Năm XB
		Địa chỉ NXB	Địa chỉ NXB
		SĐT NXB	SĐT NXB
		Mã vị trí	<u>Mã vị trí</u>
		Khu vực	Khu vực
		Kệ	Kệ
		Ngăn	Ngăn

**THẺ ĐỌC GIẢ**

Số thẻ: . . . . .

Họ tên: . . . . .

Khoa: . . . . . Lớp: . . . . .

Địa chỉ . . . . .

Ngày . . tháng . . năm . . . . .

## d. Chuẩn hoá dữ liệu từ Phiếu mượn sách

<b>PHIẾU MƯỢN SÁCH</b>				
Số thẻ: .....		Số phiếu mượn: .....		
Họ và tên: .....				
Đơn vị: .....		Địa chỉ: .....		
<input type="checkbox"/> Mượn về nhà <input type="checkbox"/> Đọc tại chỗ				
Stt	Mã số sách	Tên sách	Tác giả	Mã loại
1				
2				
...				
<i>Hué, Ngày...tháng...năm 200...</i>				

0NF	1NF	2NF	3NF
<u>Mã phiếu mượn</u> Mã số độc giả Tên độc giả Khoa Lớp Địa chỉ SĐT Mã số sách (lặp) Tên sách (lặp) Tác giả (lặp) Mã loạisách (lặp) Mã phân loại(lặp) Phân loại (lặp) Hình thức mượn Ngày mượn	<u>Mã phiếu mượn</u> Ngày mượn Hình thức mượn Mã số độc giả Tên độc giả Khoa Lớp Địa chỉ SĐT  <u>Mã phiếu mượn</u> Mã số sách Tên sách Tác giả Mã loạisách Mã phân loại Phân loại	<u>Mã số độc giả</u> Ngày mượn Hình thức mượn Mã số độc giả Tên độc giả Khoa Lớp Địa chỉ SĐT  <u>Mã phiếu mượn</u> Mã số sách Tên sách Tác giả Mã phân loại Phân loại	<u>Mã số độc giả</u> Tên độc giả Khoa Lớp Địa chỉ SĐT

#### 4. Ràng buộc toàn vẹn

Ràng buộc toàn vẹn trong một cơ sở dữ liệu là một quy luật bất biến mà tất cả các quan hệ trong cơ sở dữ liệu ấy phải tuân theo. Ràng buộc toàn vẹn thường được mô tả bằng một tân từ.

Một cơ sở dữ liệu có thể có nhiều ràng buộc toàn vẹn khác nhau, mỗi ràng buộc toàn vẹn liên quan đến một số quan hệ của cơ sở dữ liệu. Tập các ràng buộc toàn vẹn này do người thiết kế cơ sở dữ liệu đặt ra khi thiết kế hệ thống hoặc do hệ quản trị cơ sở dữ liệu quy định. Tùy theo tính chất, ràng buộc toàn vẹn được phân thành nhiều loại khác nhau.

##### 4.1. Ràng buộc toàn vẹn trên thuộc tính

. *Ràng buộc nội tại*: ràng buộc này đòi hỏi giá trị của các bộ của quan hệ tại thuộc tính bị ràng buộc phải được xác định (NOT NULL). Ví dụ, thuộc tính HỌTÊN trong quan hệ NHÂNVIÊN phải được xác định trong tất cả các bộ của quan hệ. Khóa cũng là một trường hợp của loại ràng buộc này.

. *Ràng buộc về miền giá trị của thuộc tính*: ràng buộc này yêu cầu giá trị thuộc tính của quan hệ phải thuộc một miền cho phép nào đó.

Ví dụ:

- Thuộc tính ĐIỂMTRUNG BÌNH trong quan hệ SINHVIÊN có ràng buộc toàn vẹn là:  $0 \leq \text{ĐIỂMTRUNG BÌNH} \leq 10$ .

- Thuộc tính TỶ SỐ THÀNH CÔNG trong quan hệ NHÂNVIÊN có ràng buộc: các giá trị có thể có của thuộc tính này phải ở trong danh sách (A, B, C, cử nhân, thạc sĩ, tiến sĩ).

. *Ràng buộc về giá trị mặc định*: loại ràng buộc được chỉ định giá trị cụ thể cho một thuộc tính. Ví dụ, thuộc tính GIỚI TÍNH có giá trị mặc định là T; NGÀYHOÁĐƠN có giá trị mặc định là ngày hiện tại.

#### 4.2. Ràng buộc toàn vẹn trên các bộ của quan hệ

Ràng buộc này thể hiện bằng một tân từ hoặc một công thức đề cập đến các giá trị của nhiều thuộc tính của một bộ.

Ví dụ:

Trong bảng KHÁCHHÀNG của Cty Điện báo điện thoại có thuộc tính SỐĐT được quy ước như sau: nếu số điện thoại bắt đầu bằng số ba số 090 thì khách hàng sử dụng điện thoại Mobiphone, nếu số điện thoại bắt đầu bằng số 091 thì khách hàng sử dụng điện thoại Vinaphone.

. Trong bảng NHÂNSỰ của Đại học Huế, thuộc tính MANV được quy ước có 6 ký tự: hai ký tự đầu để chỉ mã trường trực thuộc, hai ký tự tiếp theo để chỉ mã đơn vị, hai ký tự cuối để chỉ số thứ tự của nhân viên trong đơn vị. Ví dụ, KH0201 .

#### 4.3. Ràng buộc về khoá

Giả sử K là khoá của lược đồ quan hệ R trong cơ sở dữ liệu D thì khoá của R sẽ tạo ra một ràng buộc trên tập các quan hệ của lược đồ quan hệ R theo nghĩa như sau: Với mọi quan hệ r trên lược đồ quan hệ R, u, v là hai bộ bất kỳ trên r thì luôn luôn có  $u[K] \neq v[K]$ .

Ví dụ: Lược đồ quan hệ DIEM(MSSV, MSMH, DIEMTHI, LANTHI) trong đó  $K = \{\text{MSSV, MSMH, LANTHI}\}$  là khoá thì trên lược đồ này ta có ràng buộc khoá là:  $\forall t_1, t_2 \in \text{DIEM} \Rightarrow t_1[K] \neq t_2[K]$

#### 4.4. Ràng buộc toàn vẹn trên nhiều quan hệ

- . Ràng buộc về khoá ngoại
- . Ràng buộc toàn vẹn tham chiếu

### 5. Mô hình tổ chức về xử lý

#### 5.1. Mục đích:

Mô hình tổ chức về xử lý nhằm xác định rõ các công việc do ai làm, làm ở đâu, làm khi nào, làm theo phương thức nào? Ở mức này người phân tích sẽ đặt các công việc trong mô hình quan niệm về xử lý vào từng nơi làm việc cụ thể của môi trường thực.

#### 5.2. Các khái niệm

a. **Nơi làm việc**: một hệ thống thông tin quản lý được chia thành nhiều bộ phận, mỗi bộ phận được gọi là một nơi làm việc. Nơi làm việc bao gồm: vị trí, con người, trang thiết bị tại nơi làm việc đó.

b. **Phương thức xử lý**: là cách thức, phương tiện thực hiện công việc. Mỗi công việc có thể được thực hiện bởi một trong ba phương thức xử lý:

- **Xử lý thủ công**: công việc do con người trực tiếp thao tác trên đối tượng làm việc. Xử lý này thường được thực hiện trong trường hợp các quyết định không có giải thuật hoặc không đầy đủ thông tin, hoặc độ khó cao chưa có phương tiện kỹ thuật tự động xử lý. Ví dụ, ghi số điện hàng tháng tại các hộ gia đình.
- **Xử lý tự động (xử lý theo lô)**: kiểu xử lý bằng máy, do con người cung cấp thông tin đầu vào để máy tự động thực hiện công việc. Đây là loại xử lý có giải thuật và dữ liệu đầy đủ. Ví dụ, làm báo cáo tồn kho, làm hóa đơn xuất hàng,...
- **Xử lý tương tác người - máy**: là kiểu xử lý bằng máy nhưng trong quá trình xử lý phải có những giai đoạn cung cấp thông tin của người sử dụng.

c. **Biến cố ở mức tổ chức**: là biến cố của hệ thống nhưng được đặt ở nơi phát sinh ra nó hay là nơi nhận biết nó. Ở mức tổ chức, một biến cố còn phải quan tâm:

- *Thời gian phản ứng*: là thời gian tối đa được chờ đợi từ khi biến cố xuất hiện cho đến khi công việc được kích hoạt.
- *Tần suất*: là tần số xuất hiện biến cố trong một đơn vị thời gian.
- *Chu kỳ*: là khoảng thời gian mà biến cố sẽ xuất hiện trở lại

### 5.3. Bảng công việc

Ở mức tổ chức công việc phải được xác định rõ: nơi làm việc, phương thức làm việc, tần suất và chu kỳ của nó. Các đặt trưng này được thể hiện trong *bảng công việc* sau đây:

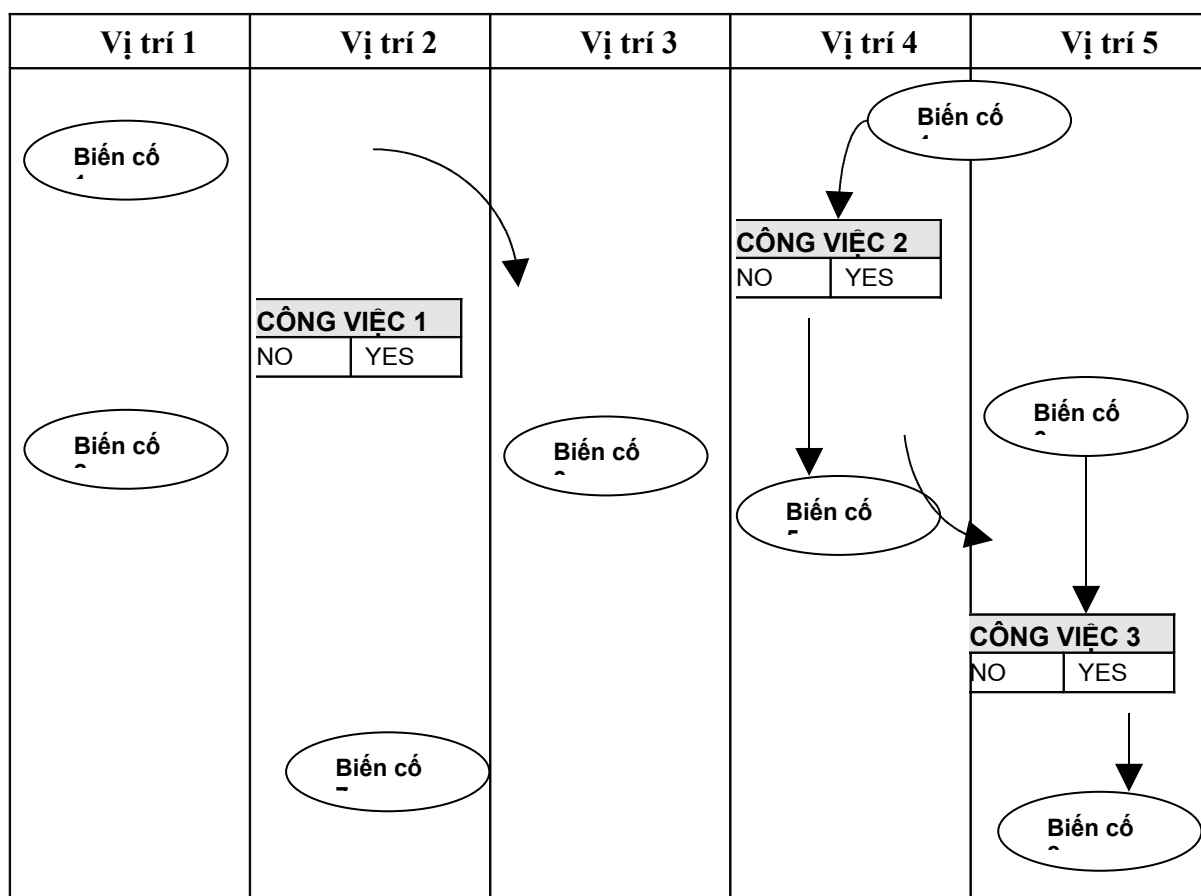
<b>Bảng công việc</b>					
STT	Tên công việc	Nơi thực hiện	Phương thức	Tần suất	Chu kỳ
1					
2					

Ví dụ: Bảng công việc của bài toán "QL tuyển sinh"

<b>Bảng công việc</b>					
STT	Tên công việc	Nơi thực hiện	Phương thức	Tần suất	Chu kỳ
1	Thông báo TS	Ban Giám hiệu	Thủ công	1lần/năm	1 năm
2	Nhận hồ sơ dự thi	Phòng Đào tạo	Thủ công	1lần/năm	1 năm
3	Đánh SBD	Phòng Đào tạo	Tự động	1lần/năm	1 năm
4	Lập danh sách TS	Phòng Đào tạo	Tự động	1lần/năm	1 năm
5	In Giấy báo thi	Phòng Đào tạo	Tự động	1lần/năm	1 năm
6	Gửi Giấy báo thi	Phòng Đào tạo	Thủ công	1lần/năm	1 năm
7	Thi tuyển sinh	Phòng Đào tạo	Thủ công	1lần/năm	1 năm
8	Làm phách	Phòng Đào tạo	Tự động	1lần/năm	1 năm
9	Chấm thi	Giáo viên	Thủ công	1lần/năm	1 năm
10	Nhập điểm	Phòng Đào tạo	Thủ công	1lần/năm	1 năm
11	Ráp phách	Phòng Đào tạo	Tự động	1lần/năm	1 năm
12	Thống kê điểm	Phòng Đào tạo	Tự động	1lần/năm	1 năm
13	Lập DS xét tuyển	Phòng Đào tạo	Tự động	1lần/năm	1 năm
14	Xét tuyển	Ban Giám hiệu	Thủ công	1lần/năm	1 năm
15	In giấy báo kqua	Phòng Đào tạo	Tự động	1lần/năm	1 năm
16	TB kqua	Phòng Đào tạo	Thủ công	1lần/năm	1 năm

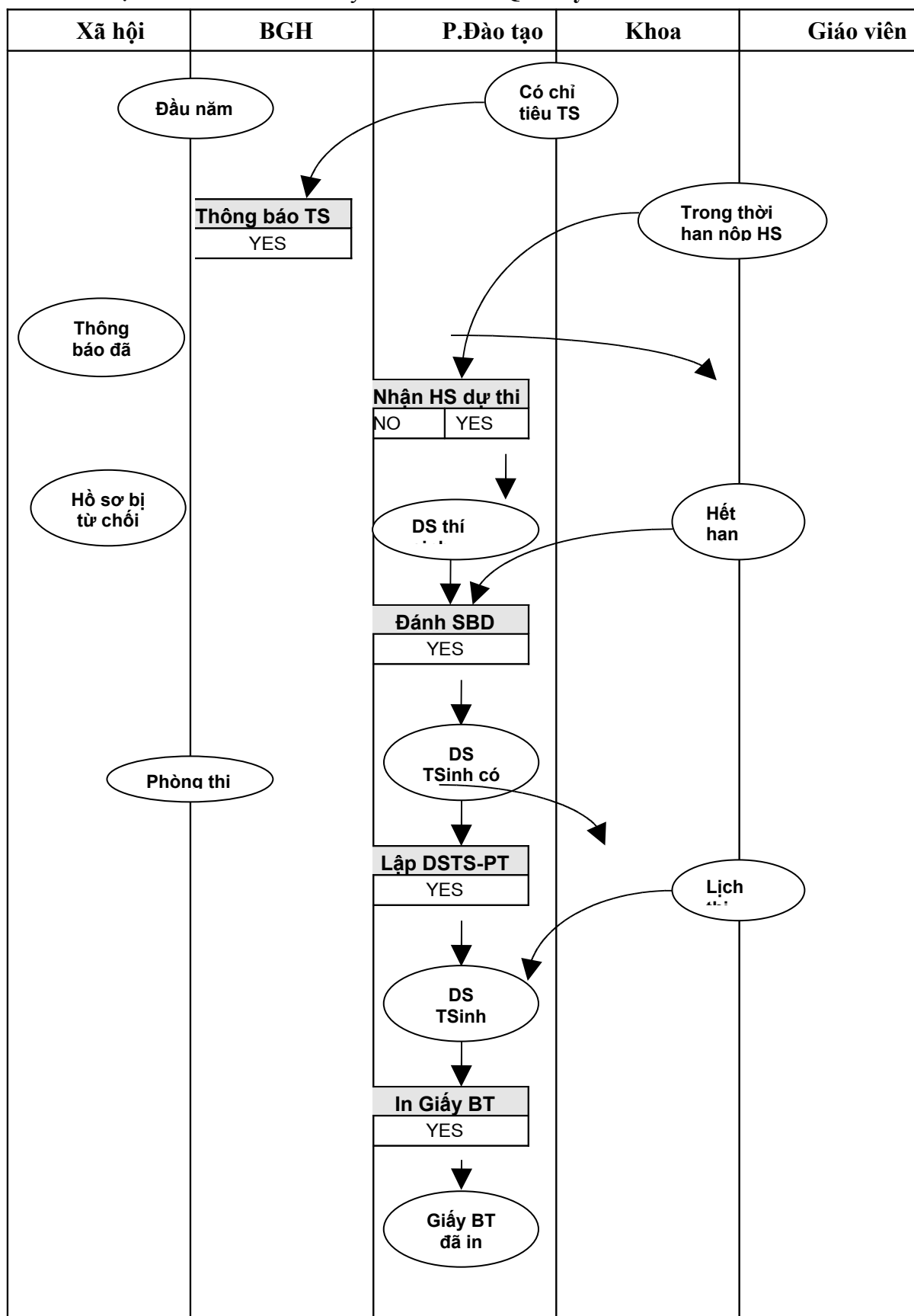
### III. Mô hình tổ chức về xử lý

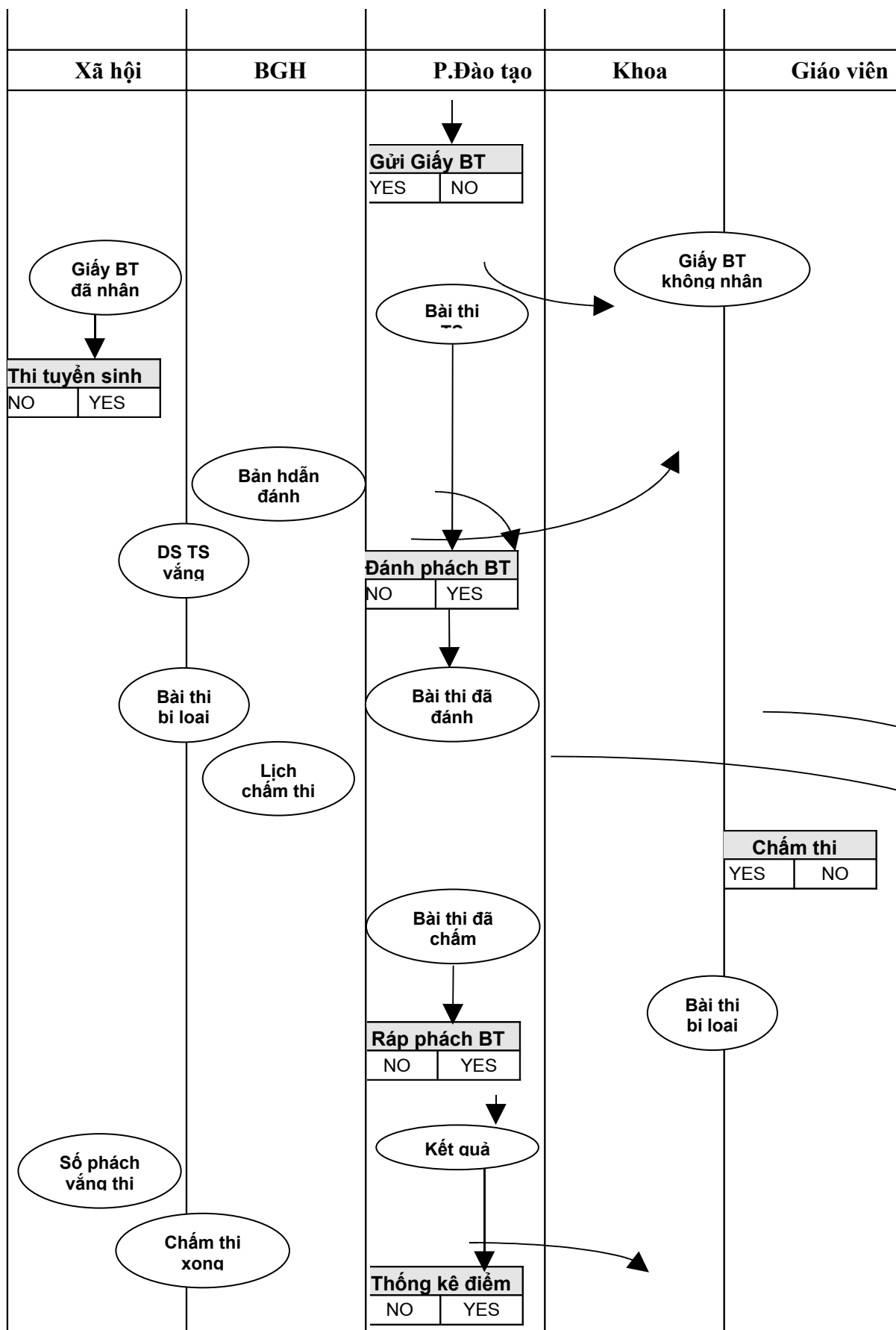
Mô hình liên hoàn các biến cố và các công việc của hệ thống. Các biến cố và các công việc này được đặt tại một vị trí làm việc cụ thể:



Những biến cố nào không xuất phát từ một nơi làm việc nào đó không có trong danh sách các vị trí, ta đặt giữa hai đường phân cách.

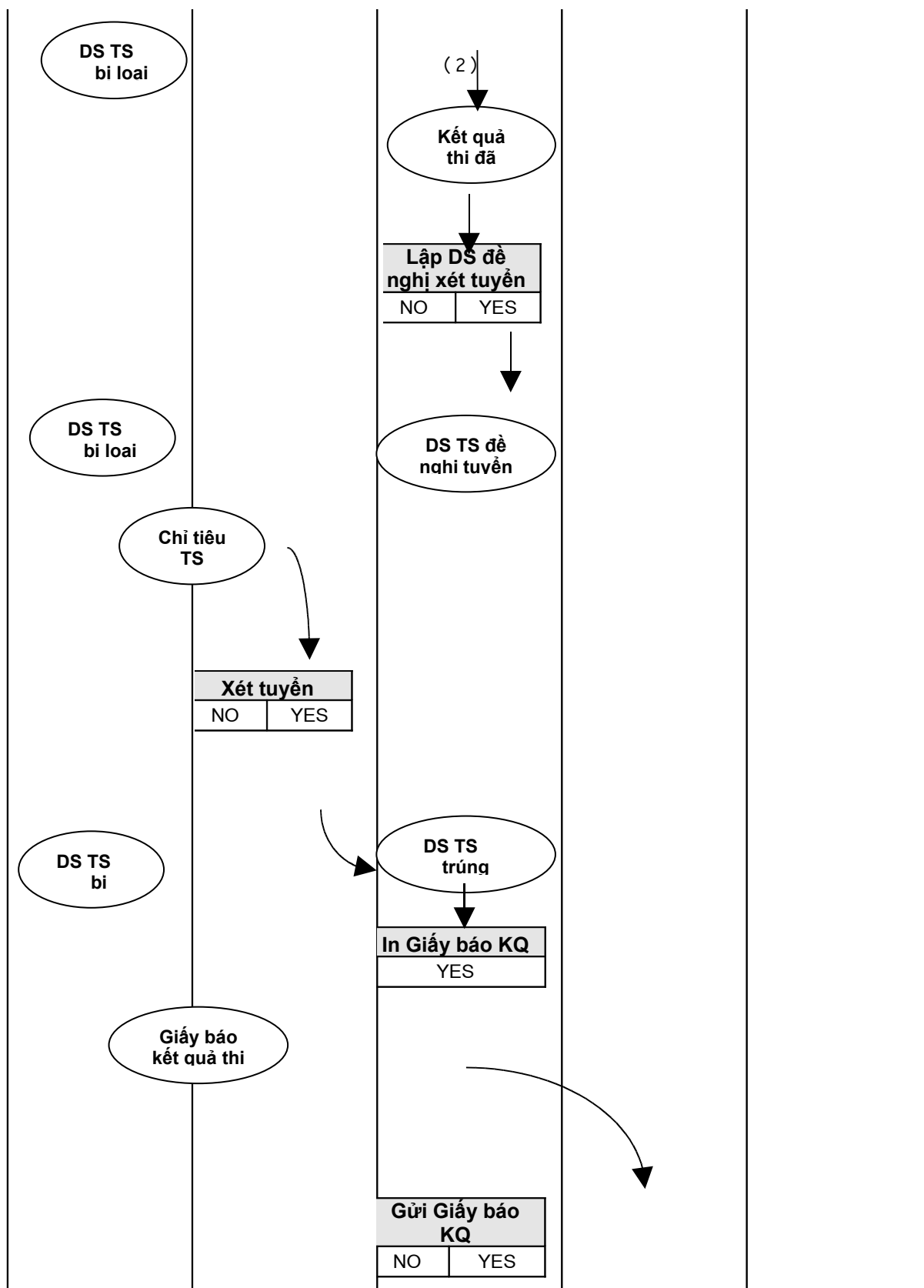
Ví dụ: Mô hình tổ chức xử lý của bài toán "QL Tuyển sinh"





(2)





Hết chương 4