

Chương 3

Mô hình dữ liệu quan hệ

Nội dung trình bày

- Các khái niệm của mô hình.
- Các ràng buộc của mô hình.
- Thiết kế mô hình quan hệ từ mô hình ER và ER mở rộng.

Các khái niệm của mô hình

■ Giới thiệu

- Dùng để thiết kế CSDL mức logic.
- Có cơ sở lý thuyết vững chắc dựa trên lý thuyết tập hợp.
- Sử dụng trong các HQT CSDL thương mại.

■ Nội dung chi tiết

- Quan hệ (Relation).
 - Thuộc tính (Attribute).
 - Miền giá trị (Domain).
 - Bộ dữ liệu (Tuple).
 - Lược đồ quan hệ (Relation Schema).
 - Định nghĩa hình thức.
 - Các đặc trưng của quan hệ.
 - Các ký hiệu của mô hình.
-

Quan hệ

- Dữ liệu được tổ chức thành các bảng 2 chiều (table).
- Mỗi bảng được gọi là một quan hệ.

Tên bảng là tên quan hệ

Cột ứng với một thuộc tính của nhân viên

NHANVIEN	MaNV	Ho	Ten	Ngaysinh	Gioitinh
	1	Tran Van	An	15/4/1971	Nam
	2	Nguyen Van	Binh	1/1/1970	Nam
	3	Le Quang	Cuong	31/12/1973	Nam
	4	Nguyen Thi	Yen	4/10/1972	Nu

Giá trị khóa

Dòng ứng với một nhân viên

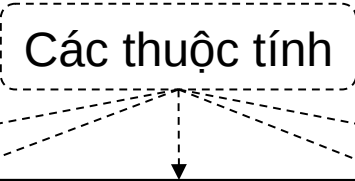
Quan hệ

■ Quan hệ

- Chứa dữ liệu của một tập thực thể hoặc một tập liên kết.
 - Tên quan hệ.
 - Tập hợp các dòng
 - Mỗi dòng chứa các giá trị tương ứng với dữ liệu của một thực thể hoặc một liên kết.
 - Mỗi dòng có 1 hoặc nhiều giá trị dùng để phân biệt giữa các dòng.
 - Tập hợp các cột.
 - Các giá trị trong cùng một cột có cùng một kiểu dữ liệu.
-

Thuộc tính

- Tên các cột của quan hệ.



NHANVIEN	MaNV	Ho	Ten	Ngaysinh	Gioitinh
	1	Tran Van	An	15/4/1971	Nam
	2	Nguyen Van	Binh	1/1/1970	Nam
	3	Le Quang	Cuong	31/12/1973	Nam
	4	Nguyen Thi	Yen	4/10/1972	Nu

- Mỗi thuộc tính có một kiểu dữ liệu cơ sở
 - Chuỗi ký tự (string), số nguyên (integer), số thực (real), ...
 - Các kiểu dữ liệu phức không được áp dụng
 - Tập hợp (set), danh sách (list), mảng (array), ...
-

Miền giá trị

- Tập hợp các giá trị nguyên tử gắn với thuộc tính.
 - Có tên, kiểu dữ liệu, khuôn dạng và mô tả
 - Tên: SDT_Nhanvien.
 - Kiểu dữ liệu: chuỗi ký tự.
 - Khuôn dạng: xxx-xxxxxxx.
 - Mô tả: miền xác định của số điện thoại của nhân viên.
-

Bộ dữ liệu, Lược đồ quan hệ

▪ Bộ dữ liệu

- Là các dòng của quan hệ không kể dòng tên của các thuộc tính.

NHANVIEN					
MaNV					
Ho					
Ten					
Ngaysinh					
Gioitinh					
Bộ dữ liệu	1	Tran Van	An	15/4/1971	Nam
	2	Nguyen Van	Binh	1/1/1970	Nam
	3	Le Quang	Cuong	31/12/1973	Nam
	4	Nguyen Thi	Yen	4/10/1972	Nu

- Mỗi bộ chứa các giá trị cụ thể của các thuộc tính.

▪ Lược đồ quan hệ

- Tạo thành từ tên của quan hệ và danh sách các thuộc tính.

NHANVIEN(MaNV, Ho, Ten, Ngaysinh, Gioitinh)

Định nghĩa hình thức

▪ Lược đồ quan hệ

- $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$ hoặc $R(A_1:D_1, A_2:D_2, \dots, A_n:D_n)$
 - R là tên quan hệ.
 - A_1, \dots, A_n là các thuộc tính.
 - D_i là miền xác định của thuộc tính A_i , $i = 1, \dots, n$.
- Bậc của R là số lượng thuộc tính của lược đồ.

▪ Quan hệ - Trạng thái quan hệ

- $r(R) = r = \{t_1, \dots, t_m\}$
 - r là quan hệ của lược đồ quan hệ R .
 - $t_j = \langle v_1, \dots, v_n \rangle$ là danh sách *có thứ tự* của n giá trị
 - + $v_i \in D_i$ hoặc $v_i = \text{null}$ (giá trị rỗng) là giá trị ứng với thuộc tính A_i .
 - $t[A_i]$ hoặc $t[i]$ là thành phần thứ i của bộ t .
-

Các đặc trưng của quan hệ

- Trong một quan hệ không có các bộ trùng nhau.
 - Thứ tự của các bộ trong quan hệ
 - Về mặt toán học, giữa các bộ trong quan hệ không có bất kỳ thứ tự nào.
 - Nhiều thứ tự logic được xác định trên quan hệ khi nó được cài đặt như một tập tin hoặc hiển thị như một bảng.
 - Thứ tự của các giá trị trong bộ
 - Sự sắp xếp của các giá trị trong một bộ là quan trọng.
 - Giá trị và giá trị rỗng (null) trong bộ
 - Các thuộc tính gộp và thuộc tính đa trị không được phép tồn tại.
 - Giá trị rỗng được dùng để biểu diễn các giá trị chưa xác định hoặc không thể áp dụng cho các thuộc tính.
-

Các ký hiệu của mô hình

- Lược đồ quan hệ R bậc n
 - $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$.
 - n -bộ t trong quan hệ $r(R)$
 - $t = \langle v_1, v_2, \dots, v_n \rangle$, v_i là giá trị của thuộc tính A_i .
 - $t[A_i]$, $t.A_i$ là giá trị của thuộc tính A_i trong bộ t .
 - $t[\{A_1, \dots, A_k\}]$ là các giá trị của tập thuộc tính $\{A_1, \dots, A_k\}$ trong bộ t .
 - Tên quan hệ
 - Q, R, S .
 - Trạng thái quan hệ
 - q, r, s .
 - Bộ
 - t, u, v .
-

Các ràng buộc của mô hình

- Ràng buộc toàn vẹn – RBTV (Integrity Constraint)
 - Các điều kiện mà mọi trạng thái quan hệ phải tuân theo.
 - Xuất phát từ thế giới thu nhỏ mà CSDL biểu diễn.
 - 3 loại chính
 - Ràng buộc dựa trên bản chất của mô hình.
 - Ràng buộc dựa trên lược đồ.
 - Ràng buộc dựa trên ứng dụng.
 - Nội dung chi tiết
 - Ràng buộc về khóa.
 - CSDL và lược đồ CSDL quan hệ.
 - RBTV thực thể.
 - RBTV tham chiếu.
-

Ràng buộc về khóa

▪ Siêu khóa (Super Key)

- Tập thuộc tính $SK \neq \emptyset$ của R gọi là siêu khóa của R nếu
$$\forall r, \forall t_1, t_2 \in r, t_1 \neq t_2 \Rightarrow t_1[SK] \neq t_2[SK]$$
- Siêu khóa xác định ràng buộc về tính duy nhất của các bộ trong quan hệ.
- Mọi lược đồ có ít nhất một siêu khóa.

▪ Khóa (Key)

- Tập thuộc tính $K \neq \emptyset$ của R gọi là khóa của R nếu thỏa 2 điều kiện sau
 - K là siêu khóa của R.
 - $\forall K' \subset K, K' \neq K, K'$ không là siêu khóa của R.

▪ Nhận xét

- Khóa là siêu khóa nhỏ nhất.
 - Một lược đồ quan hệ có thể có nhiều khóa
 - Các khóa được gọi là khóa chỉ định (Candidate Key).
 - Chọn 1 trong số đó làm khóa chính (Primary Key).
 - Các thuộc tính khóa được gạch dưới.
 - Khóa được xây dựng dựa trên ý nghĩa của một số thuộc tính.
-

Ràng buộc về khóa

Khóa

Không là siêu khóa

Siêu khóa mặc định

NHANVIEN	MaNV	Ho	Ten	Ngaysinh	Gioitinh
t_1	1	Tran Van	An	15/4/1971	Nam
	2	Nguyen Van	Binh	1/1/1970	Nam
t_2	3	Le Quang	Cuong	31/12/1973	Nam
	4	Nguyen Thi	Yen	4/10/1972	Nu

$t_1[\text{MaNV}, \text{Ho}, \text{Tên}, \text{Ngaysinh}] = \langle \text{Nam} \rangle \text{ Van, An, 15/4/1971, Nam} \rangle$

\neq

$t_2[\text{MaNV}, \text{Ho}, \text{Tên}, \text{Ngaysinh}] = \langle \text{Nam} \rangle \text{ ig, Cuong, 31/12/1973, Nam} \rangle$

CSDL và lược đồ CSDL quan hệ

- Lược đồ CSDL quan hệ
 - Tập hợp các lược đồ quan hệ $S = \{R_1, R_2, \dots, R_m\}$.
 - Tập hợp các RBTV IC.
 - Trạng thái CSDL quan hệ của S
 - Tập hợp các trạng thái quan hệ $DB = \{r_1, r_2, \dots, r_m\}$, với r_i là trạng thái của R_i .
 - Các r_i phải thỏa các RBTV trong IC.
 - Trạng thái là hợp lệ nếu nó thỏa mọi RBTV.
 - CSDL quan hệ
 - Lược đồ CSDL quan hệ S + Trạng thái CSDL của S.
-

CSDL và lược đồ CSDL quan hệ

NHANVIEN

Ho	Ten	<u>MaNV</u>	Ngaysinh	Gioitinh	Diachi	Luong	MaGSat	MaPB
----	-----	-------------	----------	----------	--------	-------	--------	------

PHONGBAN

TenPB	<u>MaPB</u>	TrPhong	NgayNhChuc
-------	-------------	---------	------------

TRUSO_PHONG

<u>MaPB</u>	<u>Truso</u>
-------------	--------------

THAMGIA

<u>MaNV</u>	<u>MaDA</u>	SoGio
-------------	-------------	-------

DUAN

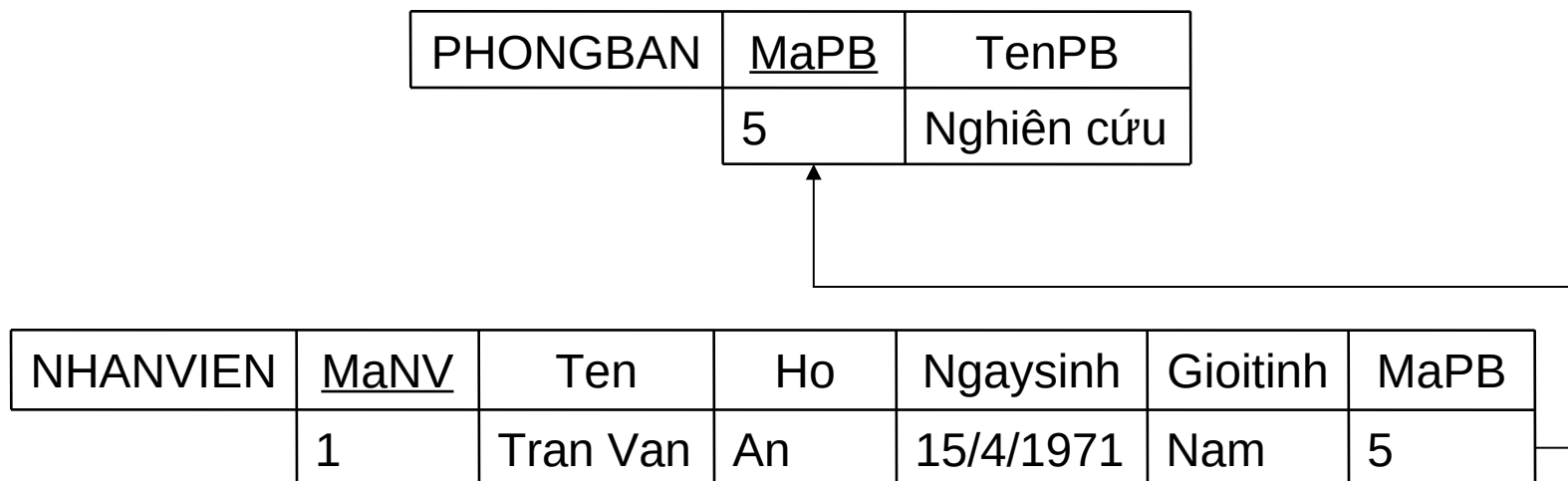
TenDA	<u>MaDA</u>	Diadiem	PhongQL
-------	-------------	---------	---------

THANNHAN

<u>MaNV</u>	<u>Ten</u>	Gioitinh	NgaySinh	Quanhe
-------------	------------	----------	----------	--------

RBTV thực thể và tham chiếu

- RBTV thực thể
 - Các giá trị của khóa chính không thể là giá trị rỗng.
 - Xác định trên từng quan hệ.
- RBTV tham chiếu
 - Một bộ trong quan hệ R tham chiếu đến một bộ trong quan hệ S thì bộ trong S phải tồn tại trước.
 - Xác định giữa 2 quan hệ.



RBTV thực thể và tham chiếu

▪ Khóa ngoại (Foreign Key)

- Tập thuộc tính FK $\neq \emptyset$ của quan hệ R_1 tham chiếu đến khóa chính PK của quan hệ R_2 gọi là khóa ngoại của R_1 nếu thỏa 2 điều kiện sau
 - Các thuộc tính của FK có cùng miền xác định với các thuộc tính của khóa chính PK của R_2 .
 - $\forall t_1 \in r_1(R_1), \exists t_2 \in r_2(R_2)$ và $t_1[\text{FK}] = t_2[\text{PK}]$.

▪ Nhận xét

- Có nhiều RBTV tham chiếu trong một CSDL.
 - Trong một lược đồ, một thuộc tính vừa có thể tham gia vào khóa chính, vừa có thể tham gia vào khóa ngoại.
 - Khóa ngoại có thể tham chiếu đến khóa chính trong cùng một lược đồ.
 - Có thể có nhiều khóa ngoại tham chiếu đến cùng một khóa chính.
 - Trong lược đồ CSDL, RBTV tham chiếu được biểu diễn bằng cung đi từ khóa ngoại đến khóa chính được tham chiếu.
-

RBTV thực thể và tham chiếu

NHANVIEN

Ho	Ten	<u>MaNV</u>	Ngaysinh	Gioitinh	Diachi	Luong	MaGSat	MaPB
----	-----	-------------	----------	----------	--------	-------	--------	------

PHONGBAN

TenPB	<u>MaPB</u>	TrPhong	NgayNhChuc
-------	-------------	---------	------------

TRUSO_PHONG

<u>MaPB</u>	<u>Truso</u>
-------------	--------------

THAMGIA

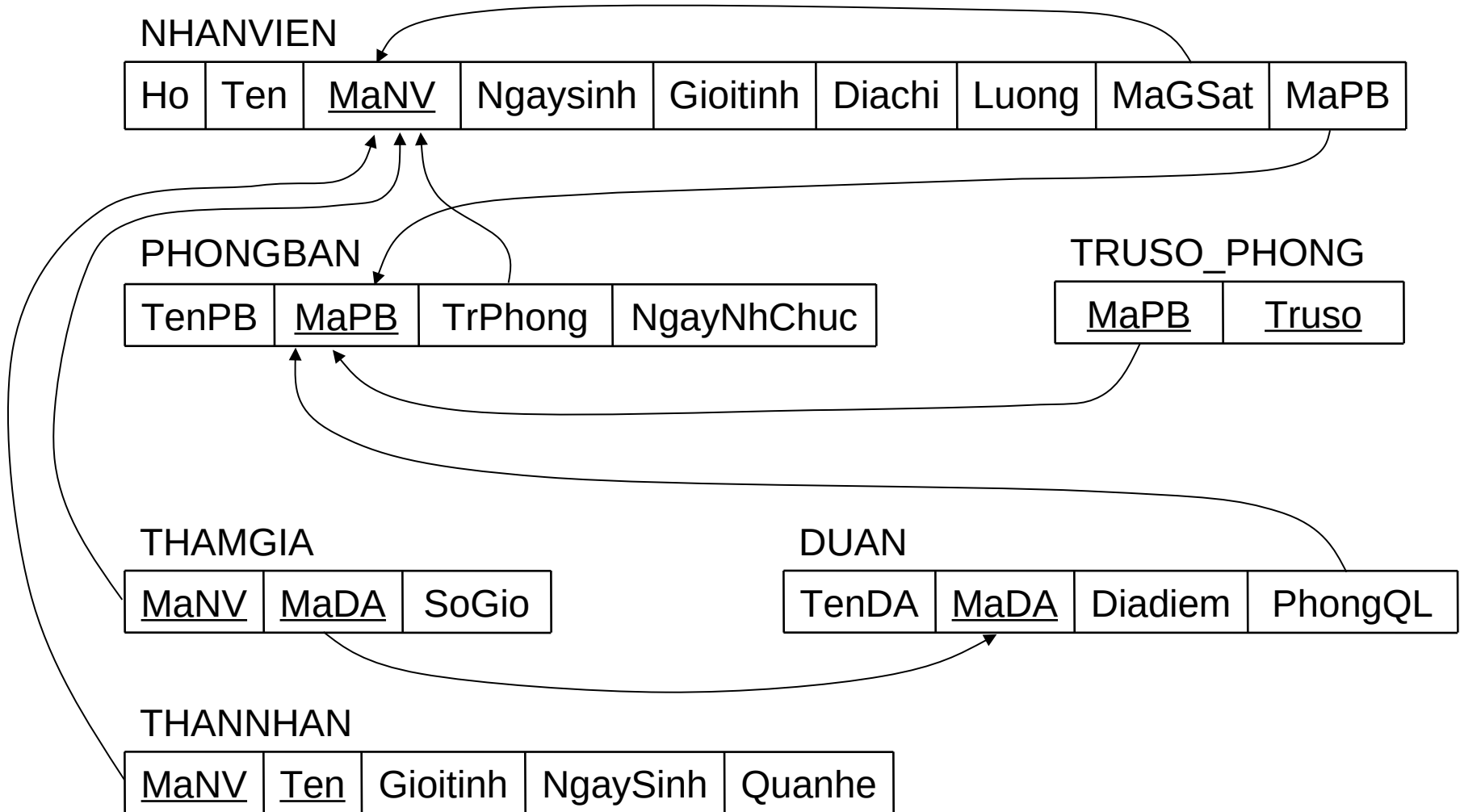
<u>MaNV</u>	<u>MaDA</u>	SoGio
-------------	-------------	-------

DUAN

TenDA	<u>MaDA</u>	Diadiem	PhongQL
-------	-------------	---------	---------

THANNHAN

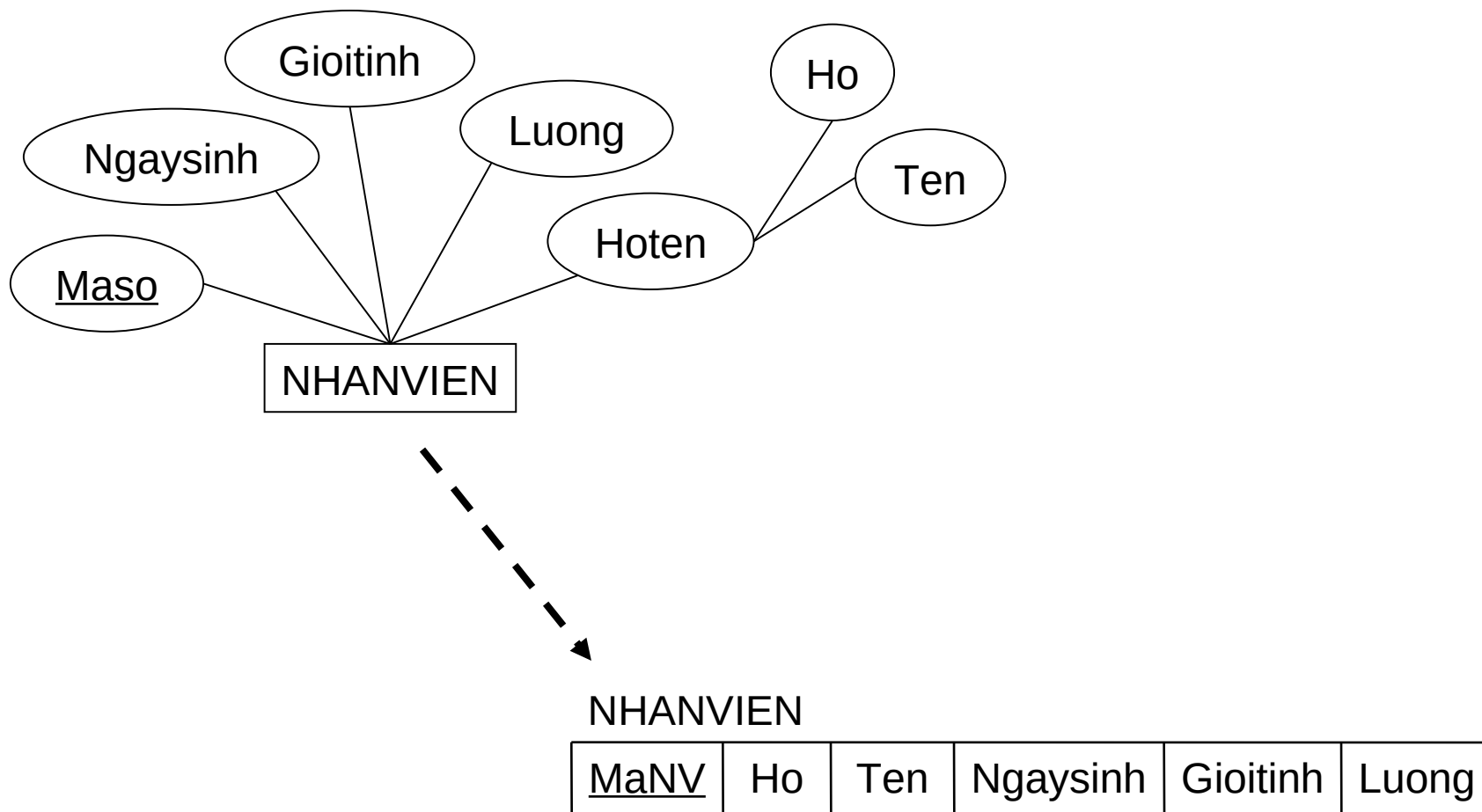
<u>MaNV</u>	<u>Ten</u>	Gioitinh	NgaySinh	Quanhe
-------------	------------	----------	----------	--------



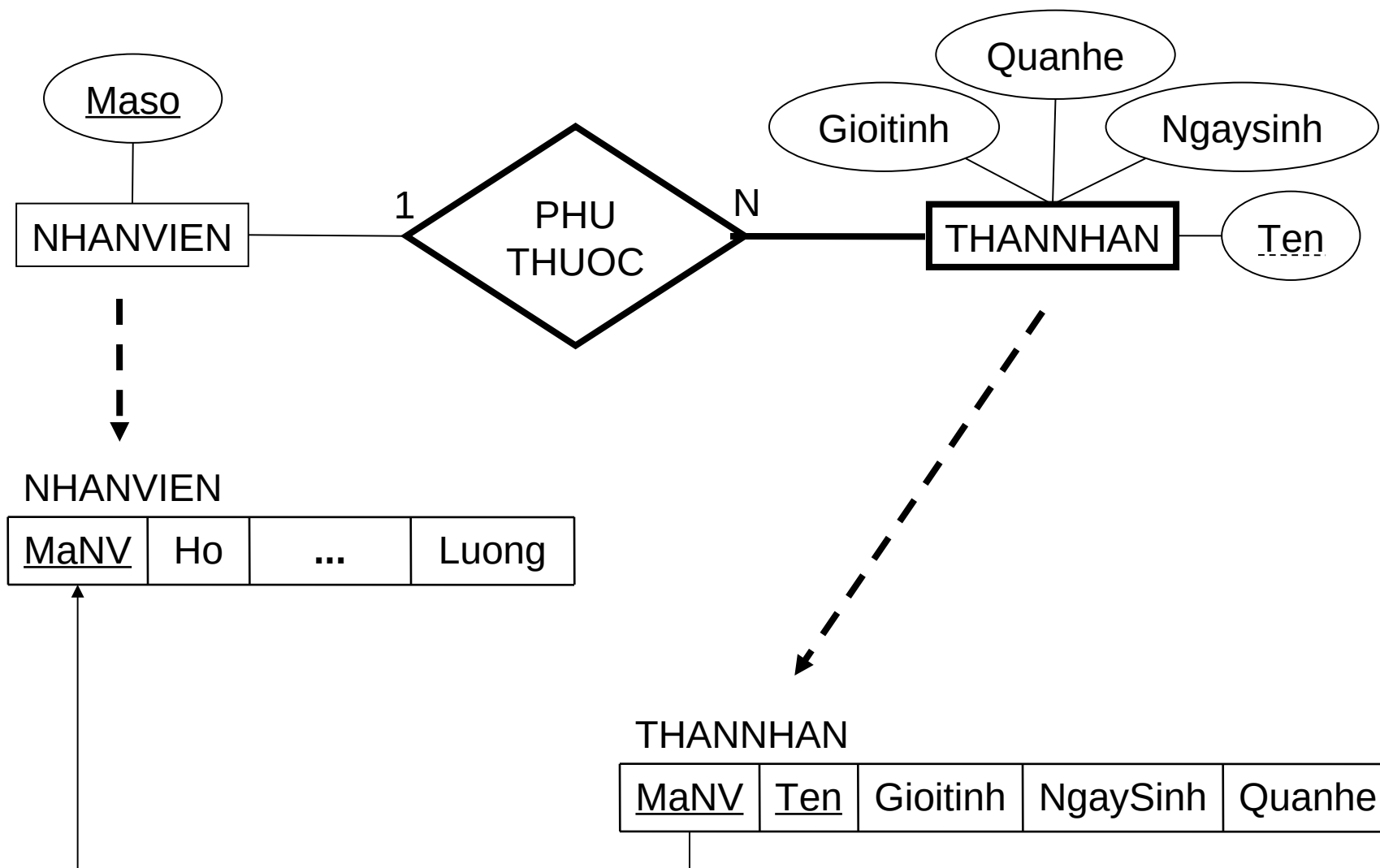
Chuyển từ ER, EER sang Quan hệ

- Mục đích
 - Thiết kế lược đồ quan hệ dựa trên thiết kế mức khái niệm.
 - ER → Quan hệ
 1. Chuyển đổi kiểu thực thể mạnh.
 2. Chuyển đổi kiểu thực thể yếu.
 3. Chuyển đổi kiểu liên kết 1:1.
 4. Chuyển đổi kiểu liên kết 1:N.
 5. Chuyển đổi kiểu liên kết M:N.
 6. Chuyển đổi thuộc tính đa trị.
 7. Chuyển đổi kiểu liên kết bậc cao.
 - EER → Quan hệ
 1. Chuyển đổi CBH, TQH.
-

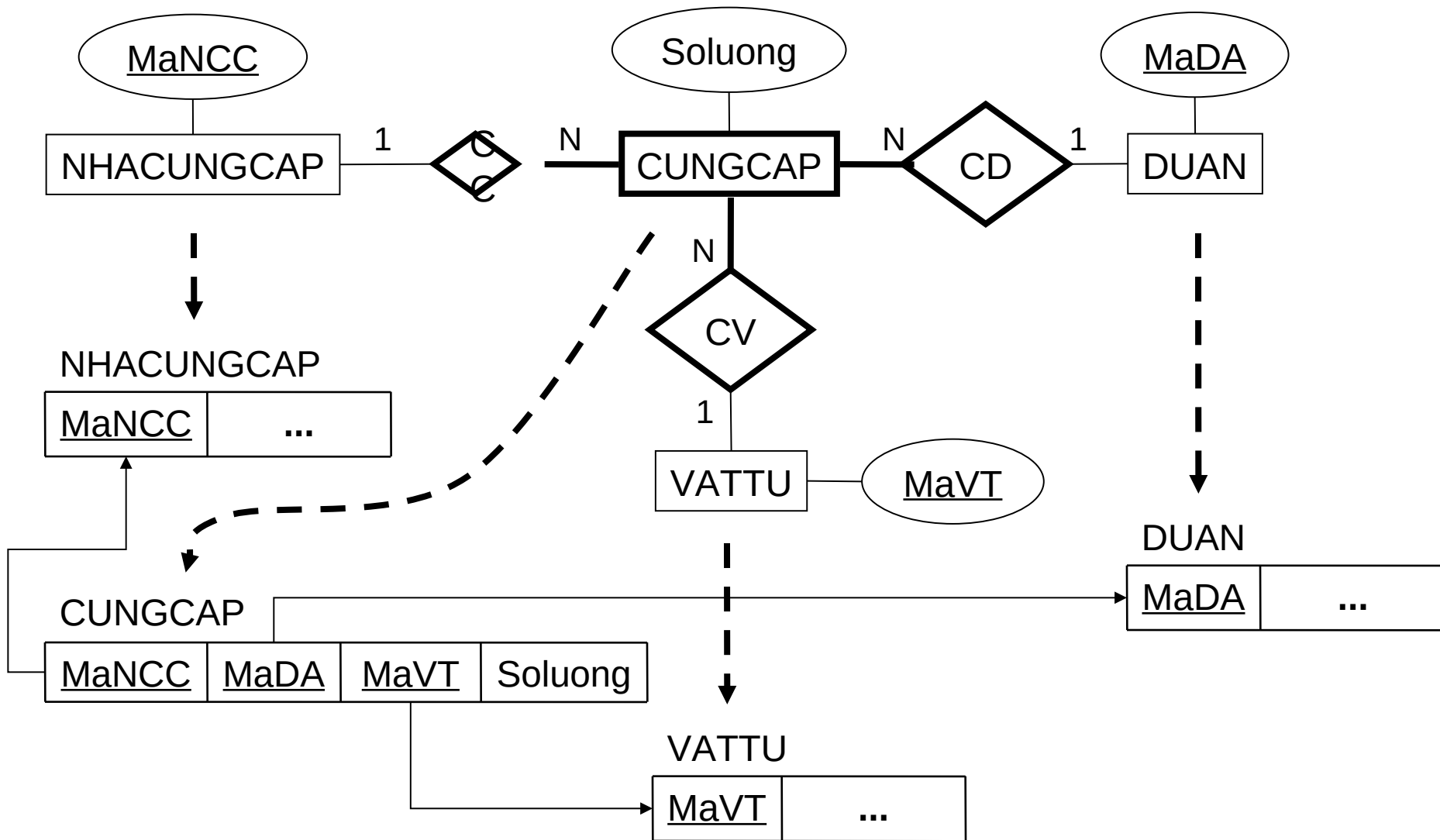
Chuyển đổi kiểu thực thể mạnh



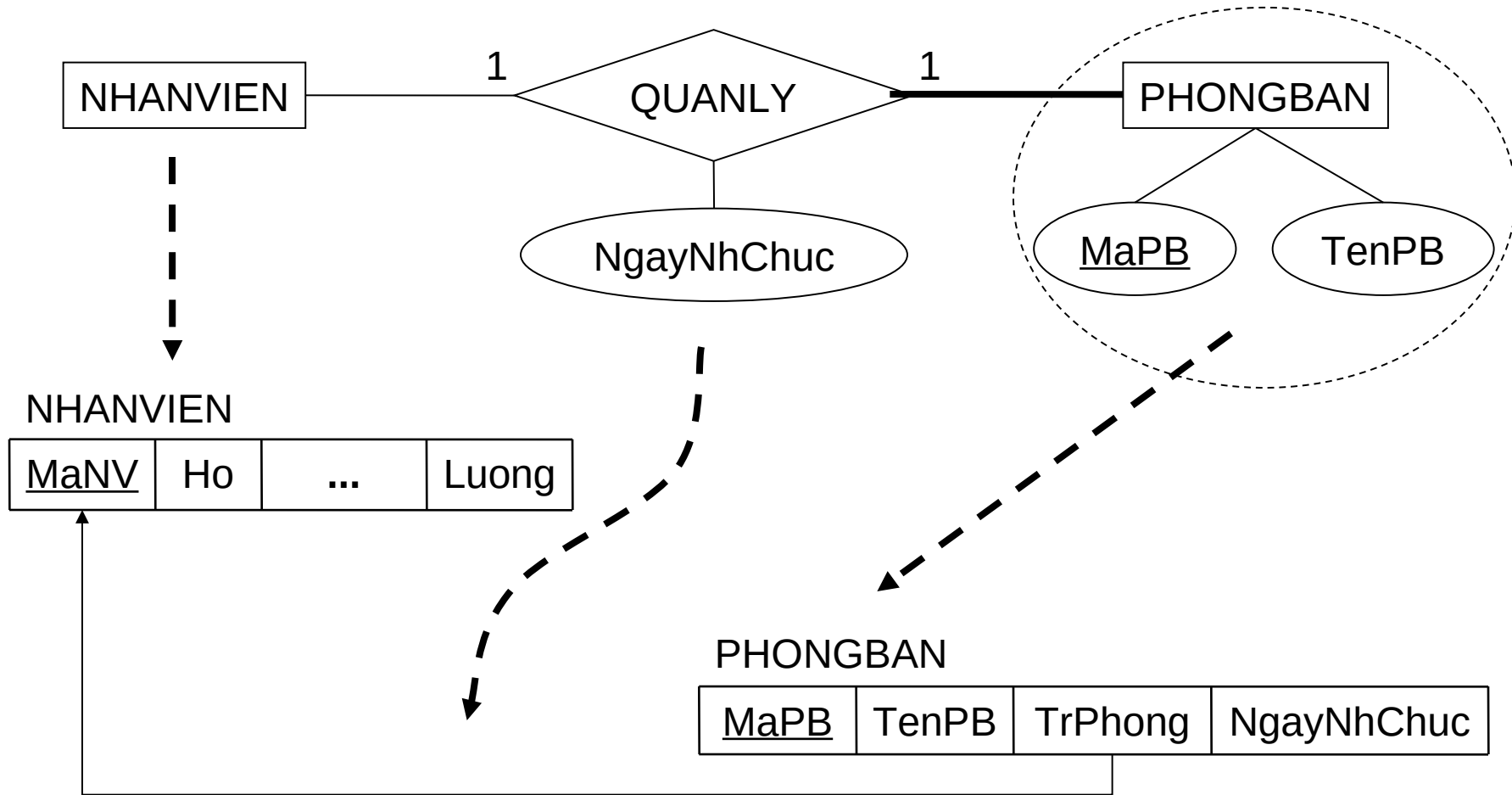
Chuyển đổi kiểu thực thể yếu



Chuyển đổi kiểu thực thể yếu



Chuyển đổi kiểu liên kết 1:1



Chuyển đổi kiểu liên kết 1:1

NHANVIEN

<u>MaNV</u>	Ho	...	Luong	QlyPB	NgayNhChuc
-------------	----	-----	-------	-------	------------

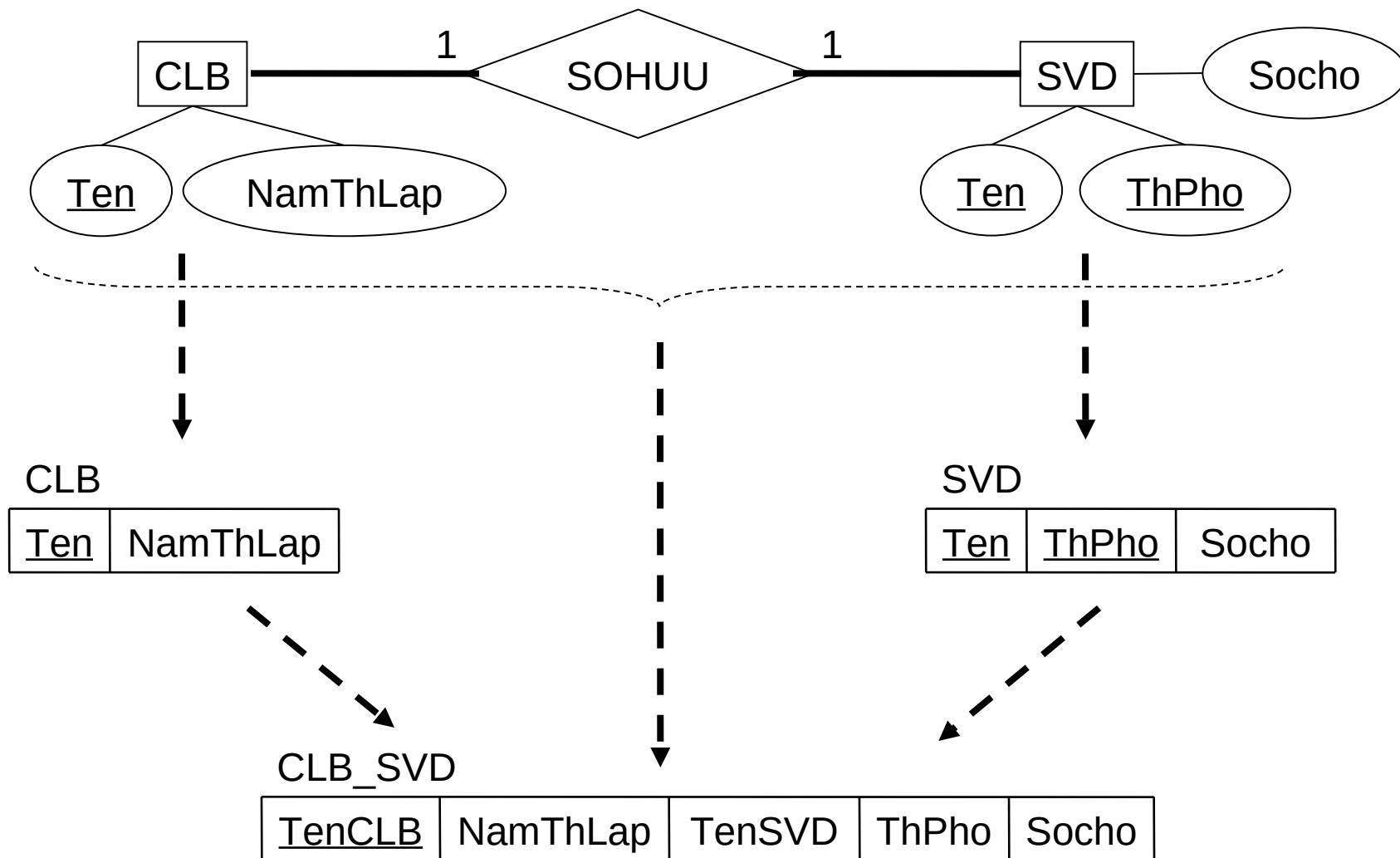
PHONGBAN

<u>MaPB</u>	TenPB
-------------	-------

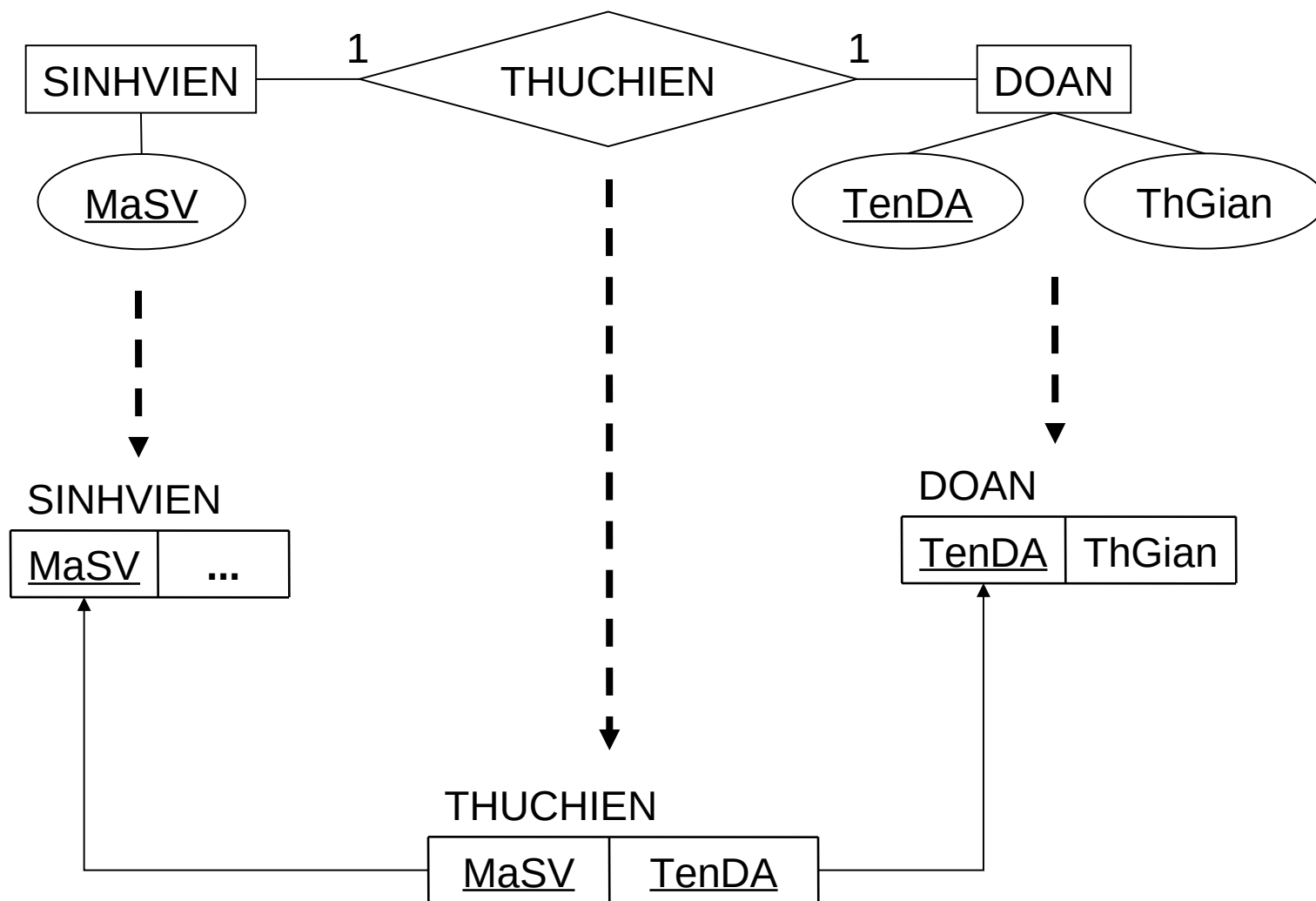
PHONGBAN	<u>MaPB</u>	TenPB
	5	Nghiên cứu

NHANVIEN	MaNV	Ho	...	QlyPB	NgNhChuc
	1	Tran Van		5	1/3/1998
	2	Nguyen Van		null	null
	3	Le Quang		null	null
	4	Nguyen Thi		null	null

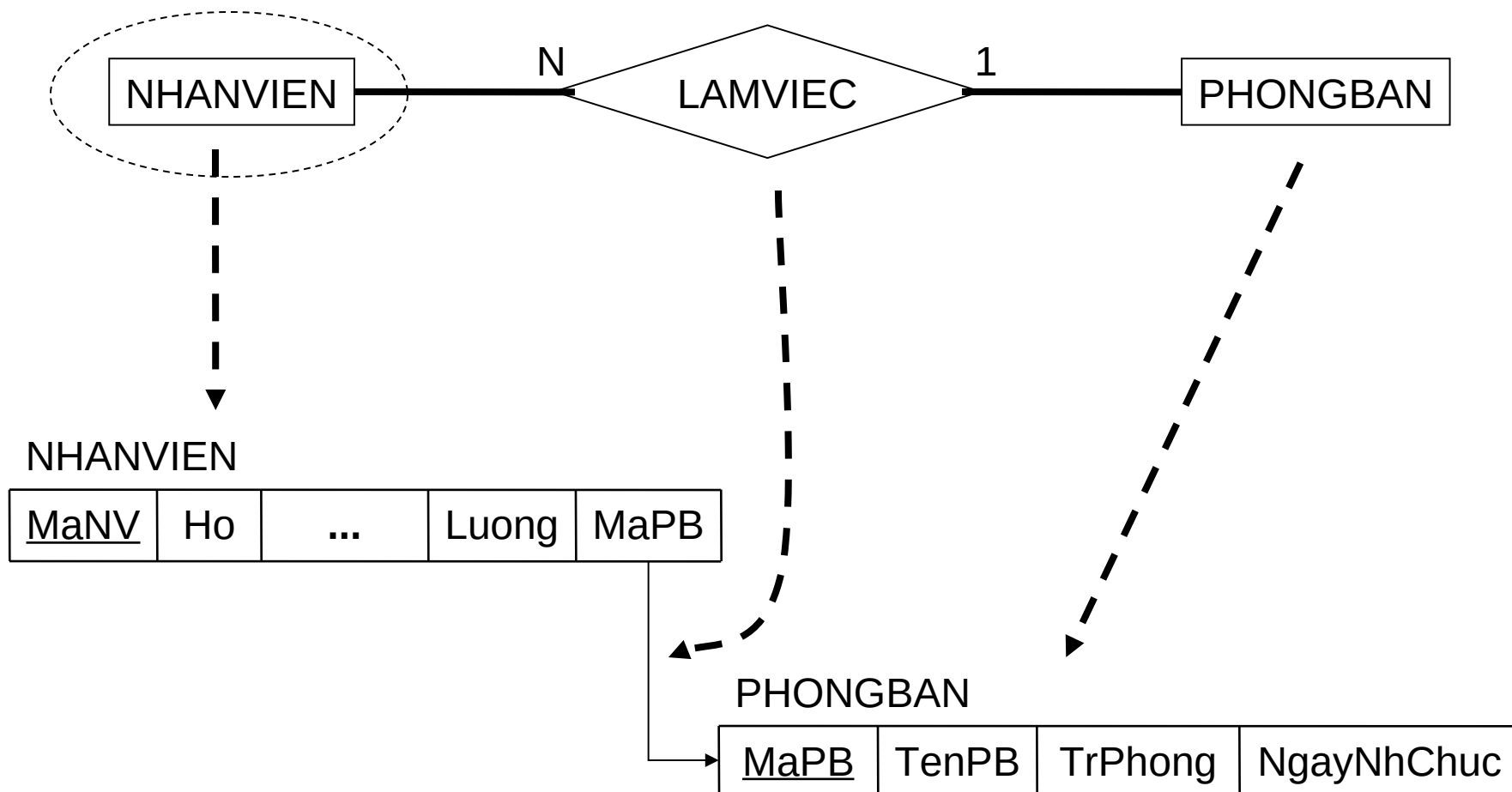
Chuyển đổi kiểu liên kết 1:1



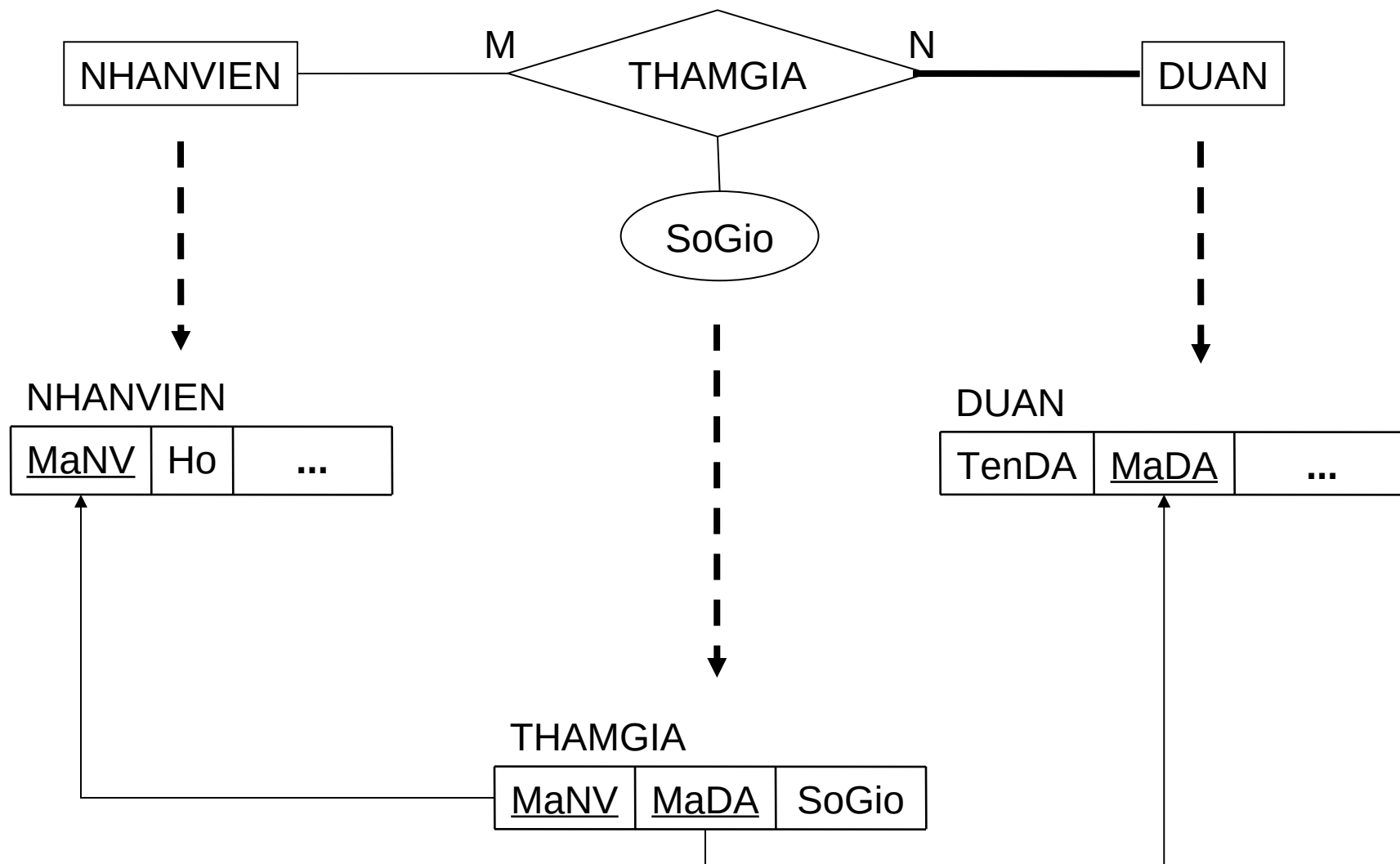
Chuyển đổi kiểu liên kết 1:1



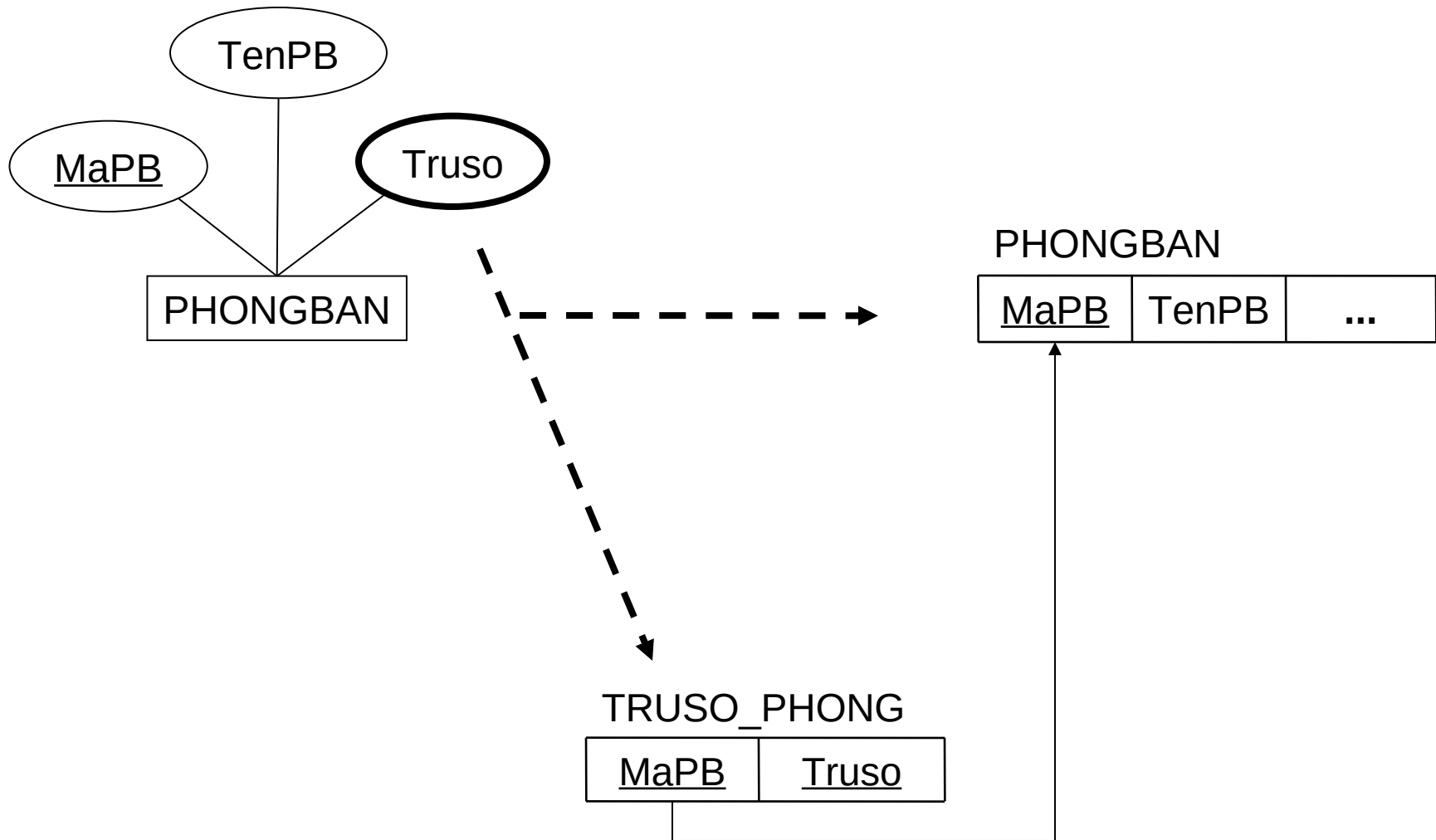
Chuyển đổi kiểu liên kết 1:N



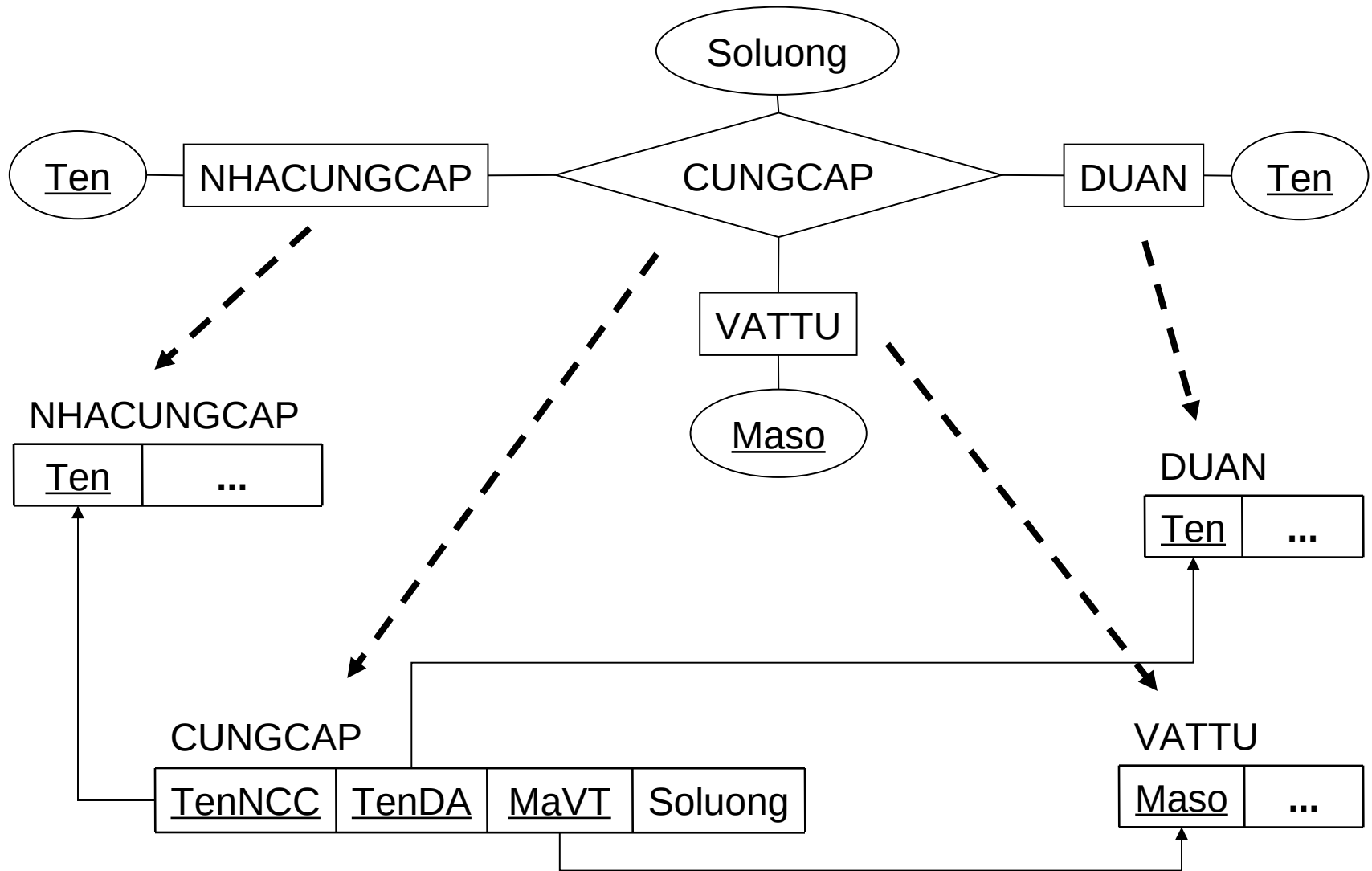
Chuyển đổi kiểu liên kết M:N



Chuyển đổi thuộc tính đa trị



Chuyển đổi kiểu liên kết bậc cao



Chuyển đổi CBH, TQH

