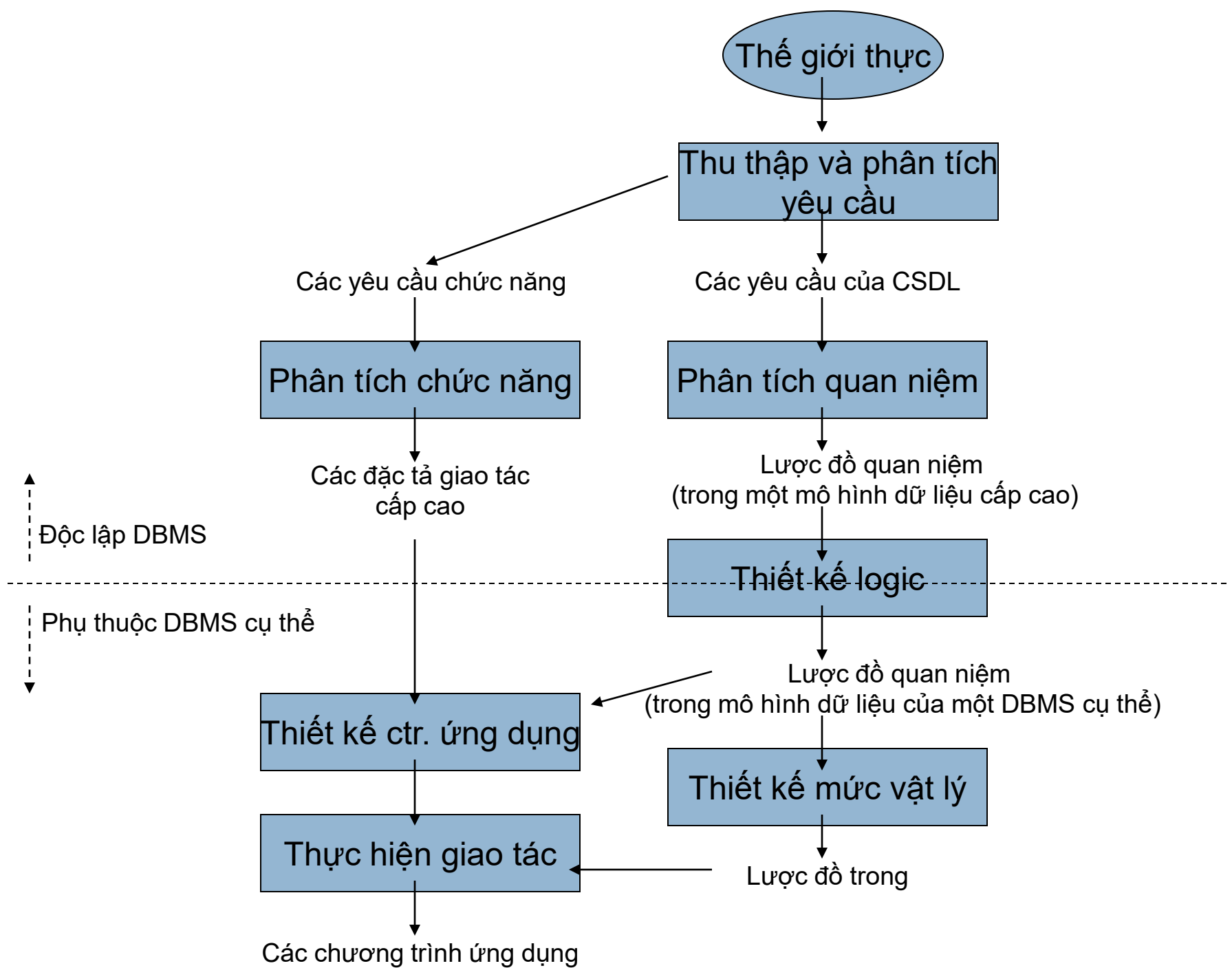


Mô hình thực thể kết hợp ER (Entity Relationship)

- ❑ Thực thể và mối quan hệ
- ❑ Ràng buộc
- ❑ Thiết kế CSDL theo mô hình ER

Quy trình thiết kế CSDL

- Thu thập và phân tích các yêu cầu
- Thiết kế mức quan niệm
- Ánh xạ thiết kế logic/mô hình dữ liệu
- Thiết kế mức vật lý



Mô hình thực thể kết hợp - ER

- Dùng để thiết kế CSDL mức quan niệm
- Độc lập với tất cả các xem xét về vật lý (DBMS, OS ...)
- Lược đồ CSDL trong mô hình ER có thể được hiện dưới dạng hình ảnh (giản đồ ER)

Vấn đề khi thiết kế CSDL?

- Các thực thể và mối kết hợp nào cần quan tâm?
- Thông tin nào về thực thể và mối quan hệ giữa các thực thể cần được lưu trữ trong CSDL?
- Các ràng buộc nào cần được bảo đảm đối với thực thể và mối kết hợp?

Các khái niệm

- Thực thể (Entity): “thing” hay object
- Tập thực thể (Entity set): tập các thực thể cùng loại thực thể (tương tự như một class trong OOP)
- Thuộc tính (Attribute): thuộc tính của thực thể
 - ▣ Tất cả các thực thể trong tập thực thể có cùng các thuộc tính.
 - ▣ Các thuộc tính là các giá trị đơn, ví dụ như số nguyên hay chuỗi ký tự.

Các loại thuộc tính

- Đơn trị (simple)
- Đa hợp (composite)
- Đa trị (multi-valued)
- Dẫn xuất (derived)
- Lưu trữ (stored)
- Giá trị NULL của thuộc tính
- Thuộc tính phức tạp
 - Đa hợp: () and ,
 - Đa trị: {}
 - Các thuộc tính đa hợp và đa trị có thể được lồng vào nhau tùy ý

Giá trị của tập thuộc tính

- “Miền giá trị” của thuộc tính
- Tập các giá trị có thể được gán cho thuộc tính đó đối với mỗi loại thực thể riêng
- Không được thể hiện trên giản đồ ER

Entity, Entity Type, Entity Set

- Loại thực thể (entity type)
 - ▣ Một tập hợp các thực thể có cùng thuộc tính nhưng có giá trị khác nhau đối với thuộc tính này
- Tập thực thể (entity set)
 - ▣ Một tập hợp tất cả thực thể của cùng một loại thực thể nào đó ở một thời điểm bất kỳ

Entity, Entity Type, Entity Set

ENTITY TYPE:

NHANVIEN
(Ten, Tuoi, Luong)

CONGTY
(Ten, Diachi, Giamdoc)

**ENTITY SET:
(Extension)**

N1: Tran A, 24, 2Tr
N2: Nguyen B, 34, 3Tr
N3: Le C, 56, 4Tr
...

C1: ABC, HCMC, Nguyen B
C2: MNO, HNC, Tran A
...

Thuộc tính Khóa của Loại Thực thể

- Các thực thể của một loại thực thể phải được phân biệt
- Mỗi thuộc tính của một loại thực thể bắt buộc phải có một giá trị duy nhất được gọi là thuộc tính Khóa – key attribute – của loại thực thể đó
- Giá trị của thuộc tính khóa:
 - ▣ Xác định duy nhất cho từng thực thể
 - ▣ Phải khác nhau cho mỗi thực thể trong một tập hợp
 - ▣ Phải khác nhau cho mỗi extension của loại thực thể

Thuộc tính khóa (tt)

- Thuộc tính khóa đa hợp:
 - ▣ Kết hợp nhiều giá trị thuộc tính hình thành nên khóa
 - ▣ Phải là tập tối thiểu
 - Ex: SODANGKY là thuộc tính khóa của loại thực thể XEHOI với hai thành phần (MASO, MAKHUVUC)
- Loại thực thể có thể có:
- Nhiều hơn một khóa
 - ▣ Ex: Loại thực thể XEHOI có thể có hai khóa: MASOXE(SOSUON, SOMAY) và SODANGKY(MASO, MAKHUVUC)
- Không có thuộc tính khóa – loại thực thể yếu

Mối kết hợp và loại mối kết hợp

- Mối kết hợp (relationship): liên hệ với hai hay nhiều thực thể khác nhau mang một ý nghĩa nào đó
- Tập mối kết hợp (relationship set): những mối kết hợp có cùng loại kết hợp
- Loại mối kết hợp (relationship type): các thực thể được nhóm lại hay phân loại thành một loại mối kết hợp

Mối kết hợp (tt)

- Loại mối kết hợp và tập mối kết hợp có cùng tên
- Có nhiều hơn một loại mối kết hợp có thể có trong cùng loại thực thể
 - ▣ Ex: QUANLY và PHANCONG là các mối kết hợp khác nhau giữa NHANVIEN và PHONGBAN
- Cấp mối kết hợp (relationship degree): số lượng các loại thực thể tham gia vào mối kết hợp đó
 - ▣ Mối kết hợp cấp 2, 3,, n
 - ▣ Ex: Cả hai mối kết hợp QUANLY và PHANCONG là kết hợp cấp 2

Thuộc tính của mối kết hợp

- Một loại mối kết hợp có thể có các thuộc tính để mô tả tính chất của một mối kết hợp
- Các thuộc tính này không thể gắn với các thực thể tham gia, i.e., nó chỉ có ý nghĩa trong ngữ cảnh của một mối kết hợp
- **Note:**
 - ▣ Mỗi kết hợp không có thuộc tính khóa chính. Việc xác định một mối kết hợp nào đó trong một tập các mối kết hợp thông qua các khóa của các thực thể tham gia

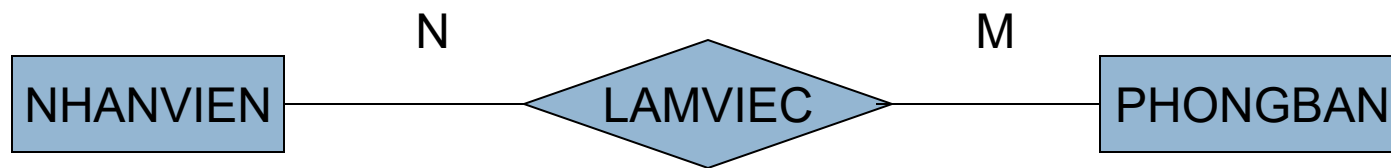
Các ràng buộc trên loại mối kết hợp

- Xuất phát từ các ràng buộc của thế giới thực
- 2 loại ràng buộc: cardinality ratio và participation constraint.

Cardinality ratio

- Mô tả các loại mối kết hợp cấp 2 (nhị phân)
- Có các loại:
- Many-to-Many, $N:M$ (mặc định)
- Many-to-One, $N:1$
- One-to-Many, $1:N$
- One-to-One, $1:1$

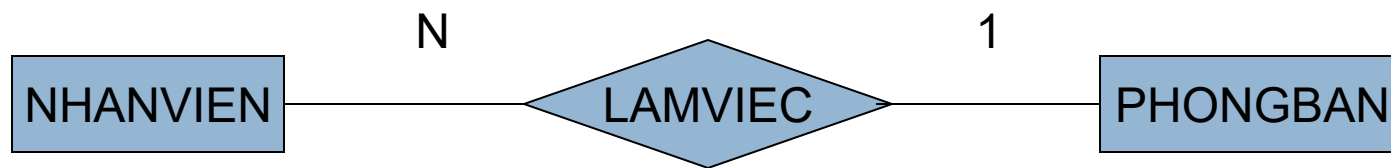
Many-to-Many, N:M



□ Ý nghĩa:

- Một nhân viên có thể làm việc ở nhiều phòng ban (≥ 0) và một phòng ban có thể có nhiều nhân viên (N, M là bất kỳ)

Many-to-One, N:1



□ Ý nghĩa:

- Một nhân viên có thể làm việc ở nhiều nhất là một phòng ban (≤ 1) và một phòng ban có thể có nhiều nhân viên (N là bất kỳ)

One-to-Many, 1:N



□ Ý nghĩa:

- Một nhân viên có thể làm việc ở nhiều phòng ban (≥ 0) và một phòng ban chỉ có nhiều nhất một nhân viên (N là bất kỳ)

One-to-One, 1:1



□ Ý nghĩa:

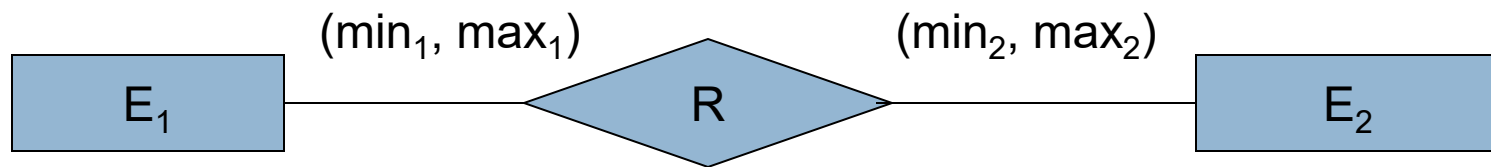
- Một nhân viên có thể làm việc ở nhiều nhất là một phòng ban (≤ 1) và một phòng ban chỉ có nhiều nhất một nhân viên

Participation Constraint (Ràng buộc về sự tham gia)

- Cho biết sự tồn tại của một thực thể $e \in E$ có phụ thuộc vào một thực thể khác thông qua loại kết hợp R hay không
- Có hai loại:
 - Toàn phần (total) – phụ thuộc tồn tại: mỗi thực thể $e \in E$ phải tham gia vào một mối kết hợp, nó không thể tồn tại mà không tham gia
 - Từng phần (partial): một thực thể $e \in E$ trong toàn bộ tập thực thể có tham gia vào một mối kết hợp

Ký hiệu (min,max) cho các ràng buộc cấu trúc trên mỗi kết hợp

- Chỉ định mỗi thực thể $e \in E$ tham gia ít nhất min và nhiều nhất max thể hiện quan hệ trong R



- Ý nghĩa:
 - Mỗi thực thể $e_1 \in E$ phải tham gia trong tập mỗi kết hợp R ít nhất \min_1 và nhiều nhất \max_1 lần (tương tự cho $e_2 \in E$)

Loại thực thể yếu (weak entity type)

- Loại thực thể không có thuộc tính khóa
- Phải tham gia trong một loại mối kết hợp xác định (identifying relationship type) trong đó có một loại thực thể chủ hay loại thực thể xác định (owner entity type)
- Các thực thể được xác định bằng sự kết hợp của:
 - ▣ Khóa riêng phần (partial key) của loại thực thể yếu
 - ▣ Loại thực thể mà chúng có quan hệ với trong loại thực thể xác định
- Loại thực thể yếu luôn có ràng buộc tham gia toàn phần(phụ thuộc tồn tại) trong mỗi kết hợp xác định tương ứng, bởi vì thực thể yếu không thể xác định mà không có thực thể chủ tương ứng

Thiết kế quan niệm ER

- Có thể định nghĩa thực thể và mối kết hợp theo các cách khác nhau với cùng một mô hình!
- Thiết kế giản đồ là một việc lặp đi lặp lại và có thể cần có sự tinh chế
 - ▣ Các thuộc tính của loại mối kết hợp 1:1 có thể được ghép vào một trong các thực thể tham gia
 - ▣ Các thuộc tính của loại mối kết hợp 1:N (or N:1) có thể được ghép vào loại thực thể của nhánh N
 - ▣ Các thuộc tính của loại mối kết hợp N:M không thể được ghép chung

Các bước thiết kế ER

1. Xác định các loại thực thể (loại thực thể hay thuộc tính)
2. Xác định loại mối kết hợp
3. Xác định và gán thuộc tính với loại thực thể và loại mối kết hợp
4. Quyết định miền giá trị của thuộc tính
5. Quyết định các thuộc tính khóa cho loại thực thể
6. Gán (tinh chế) cardinality ratio(s) vào loại mối kết hợp
7. Thiết kế phân cấp chuyên biệt hóa/tổng quát hóa (specialization/generalization) trong các ràng buộc

Chuyển đổi lược đồ ER thành table

- Một lược đồ ER có thể được thể hiện dưới dạng tập hợp các bảng thể hiện nội dung của CSDL (instance)
- Các khóa chính cho phép các loại thực thể và loại mối kết hợp được diễn đạt dưới dạng bảng
- Đối với mỗi loại thực thể và loại mối kết hợp, một bảng duy nhất có thể được phát sinh được gán cho một tên tương ứng với tên của loại thực thể hay loại mối kết hợp
- Mỗi bảng có một số cột tương ứng với các thuộc tính (atomic) và có một tên duy nhất. Một thuộc tính của một bảng có thể có cùng miền giá trị với thuộc tính trong lược đồ ER
- Việc chuyển đổi một lược đồ ER thành một tập hợp các bảng là cơ bản để phát sinh một lược đồ quan hệ từ một giản đồ ER

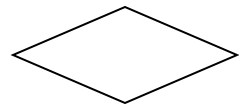
Các ký hiệu của mô hình ER



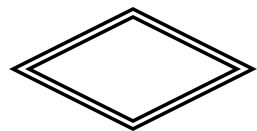
Entity Type



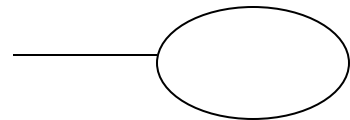
Weak Entity Type



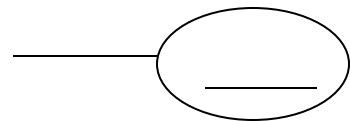
Relationship Type



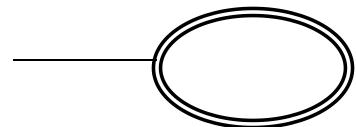
Identifying Relationship Type



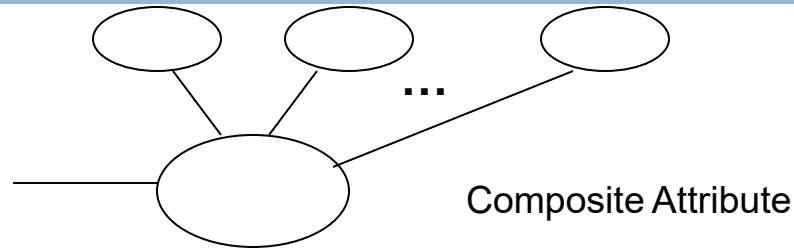
Attribute



Key Attribute



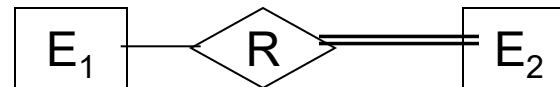
Multivalued Attribute



Composite Attribute



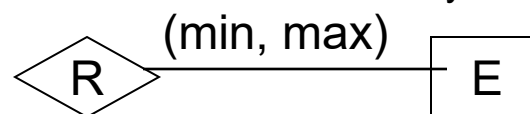
Derived Attribute



Total Participation of E_2 in R



Cardinality Ratio 1:N for $E_1:E_2$ in R



Structural Constraint (min, max) on Participation of E in R

Ví dụ về cơ sở dữ liệu QUẢN LÝ ĐỀ ÁN CÔNG TY

- Xây dựng CSDL Đề án Công ty theo dõi các thông tin liên quan tới Nhân viên, Phòng ban và Đề án:
 - Công ty được tổ chức thành các phòng ban (PHONGBAN). Mỗi phòng ban có một tên duy nhất, mã số phòng ban duy nhất, và một nhân viên quản lý phòng đó. Ta ghi nhận lại ngày nhận chức trưởng phòng. Mỗi phòng ban có thể có nhiều địa điểm khác nhau
 - Mỗi phòng ban chủ trì nhiều Đề án (DEAN). Mỗi đề án có một tên duy nhất, mã số đề án duy nhất và được triển khai ở một địa điểm
 - Ta lưu trữ thông tin liên quan tới nhân viên (NHANVIEN) của công ty: tên, mã nhân viên, địa chỉ, lương, phái, và ngày sinh. Mỗi nhân viên làm việc ở một phòng ban nhưng có thể tham gia nhiều đề án, trong đó đề án không nhất thiết phải do chính phòng ban của nhân viên đó chủ trì. Ta ghi nhận thời gian tham gia đề án trong tuần của nhân viên ứng với từng đề án mà nhân viên đó tham gia. Ta cũng ghi nhận người giám sát trực tiếp của từng nhân viên.
 - Mỗi nhân viên có thể có nhiều thân nhân (THANNHAN). Với mỗi thân nhân, ta lưu trữ tên, phái, ngày sinh, và mối quan hệ với nhân viên trong công ty.

Xác định loại thực thể (Entity Type)

1. PHONGBAN:

- ▣ TENPHG, MAPHG, CACDIADIEM_PHG, TRPHG, NG_NHANCHUC
- ▣ CACDIADIEM_PHG là thuộc tính đa trị
- ▣ TENPHG hay MAPHG đều có thể là thuộc tính khóa

2. DEAN:

- ▣ TENDA, MADA, DDIEM_DA, PHONGPT
- ▣ TENDA hay MADA đều có thể là thuộc tính khóa

3. NHANVIEN:

- ▣ TEN, MANV, PHAI, DCHI, LUONG, PHONGNV, và NGS
- ▣ Hiện tại không rõ yêu cầu là thuộc tính TEN và DCHI là thuộc tính đa hợp hay đơn trị

4. THANNHAN:

- ▣ NHANVIEN, TENTN, PHAI, NGSINH, QUANHE

Thiếu sót

- Ta chưa thể thực hiện được thông tin là một nhân viên có thể tham gia nhiều đề án, hay số giờ làm việc trong tuần của nhân viên đối với đề án đó. Điều này có thể thực hiện theo một trong hai cách sau:
 - Một thuộc tính đa hợp đa trị của NHANVIEN được gọi là PHANCONG (với hai thành phần là DEAN, THOIGIAN) or
 - Một thuộc tính đa hợp đa trị của DEAN gọi là THANHVIEN (với hai thành phần là NHANVIEN, THOIGIAN)

Thiết kế ban đầu về các loại thực thể

□ PHONGBAN

- ▣ TENPHG, MAPHG, {CACDIADIEM},
TRPHG,NG_NHANCHUC

□ DEAN

- ▣ TENDA, MADA,DDIEM_DA, PHONGPT

□ NHANVIEN

- ▣ TEN(HONV, TENDEM, TENNV), MANV, PHAI, DCHI,
LUONG, NGSINH, PHONGBAN, MA_NGS,
{PHANCONG(SODA, THOIGIAN)}

□ THANNHAN

- ▣ NHANVIEN, TENTN, PHAI, NGSINH, QUANHE

Tinh chỉnh lại thiết kế quan niệm – Xác định 6 loại mối kết hợp

- QUANLY, loại mối kết hợp 1:1 giữa NHANVIEN và PHONGBAN. Sự tham gia của nhân viên là riêng phần. Sau khi hỏi lại người dùng, ta thiết lập sự tham gia của PHONGBAN là toàn phần. Loại mối kết hợp này có một thuộc tính là NG_NHANCHUC
- LAMVIEC, loại mối kết hợp 1:N giữa PHONGBAN và NHANVIEN. Cả hai sự tham gia đều toàn phần
- PHUTRACH, loại mối kết hợp 1:N giữa PHONGBAN và DEAN. Sự tham gia của DEAN là toàn phần. Sau khi hỏi lại người dùng, ta thiết lập sự tham gia của PHONGBAN là riêng phần
- GIAMSAT, là mối kết hợp 1:N giữa NHANVIEN (đóng vai trò người giám sát) và NHANVIEN (đóng vai trò nhân viên – “lính” của người giám sát đó). Sau khi hỏi lại người dùng, cả hai sự tham gia đều được xác định là riêng phần
- PHANCONG, được định nghĩa, sau khi tư vấn người dùng, là loại mối kết hợp N:M giữa DEAN và NHANVIEN với thuộc tính là THOIGIAN. Sự tham gia của DEAN là toàn phần, sự tham gia của NHANVIEN là riêng phần.
- COTHANNHAN, loại mối kết hợp giữa NHANVIEN và THANNHAN, cũng là mối kết hợp xác định cho loại thực thể yếu THANNHAN. Sự tham gia của NHANVIEN là riêng phần. Sự tham gia của THANNHAN là toàn phần

Thay đổi thiết kế quan niệm ban đầu

- Loại bỏ khỏi định nghĩa loại thực thể ban đầu tất cả các thuộc tính được tính chỉnh trong mối kết hợp, cụ thể:
 - ▣ TRPHG và NG_NHANCHUC khỏi PHONGBAN
 - ▣ PHONGPT khỏi DEAN
 - ▣ PHONGNV, NQL và PHANCONG khỏi NHANVIEN
 - ▣ NHANVIEN khỏi THANNHAN

□ Mô hình ER

- Yêu cầu sinh viên thực hiện như một bài tập về nhà.