

Thiết kế Cơ sở dữ liệu bằng cách sử dụng mô hình ER

1

Giới thiệu

- Mô hình hóa cơ sở dữ liệu bằng cách sử dụng kỹ thuật đồ họa để biểu diễn các **đối tượng** và **quan hệ giữa các đối tượng** trong thế giới thực.
- Mô hình thực thể quan hệ (Entity Relationship - ER) dựa trên thế giới thực trong đó bao gồm một tập các đối tượng gọi là thực thể và mối quan hệ giữa các thực thể.

Bối giảng Hệ CSDL

6/28/2022

2

Các bước thiết kế một CSDL

- **Bước 1:** Phân tích các yêu cầu của người dùng
- **Bước 2:** Tạo lược đồ khái niệm CSDL bằng cách sử dụng mô hình dữ liệu khái niệm mức cao (high-level conceptual data model).
- **Lược đồ khái niệm là sự mô tả:**
 - Những yêu cầu của người dùng
 - Chi tiết về các loại thực thể.
 - Mối quan hệ giữa các loại thực thể
 - Các ràng buộc.

Bối giảng Hệ CSDL

6/28/2022

3

Các bước thiết kế một CSDL

- **Bước 3 -Thiết kế logic:** bằng cách sử dụng mô hình cơ sở dữ liệu quan hệ hoặc mô hình cơ sở dữ liệu hướng đối tượng.
 - Kết quả là một lược đồ cơ sở dữ liệu
 - Hiện thực cơ sở dữ liệu trong một hệ quản trị cơ sở dữ liệu.
- **Bước 4 -Thiết kế vật lý**
 - Xác định cấu trúc lưu trữ, các cách truy cập dữ liệu.
 - Các chương trình ứng dụng được thiết kế và hiện thực

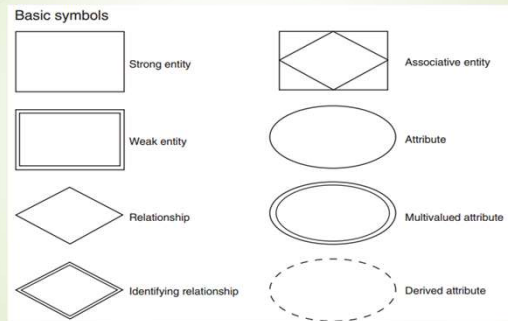
Bối giảng Hệ CSDL

6/28/2022

4

9

Các ký hiệu trong mô hình ER



Bối giảng Hệ CSDL

6/28/2022

9

10

Thực thể và loại thực thể

- **Thực thể** là thành phần chính trong mô hình ER, bao gồm các đối tượng tồn tại độc lập với các đối tượng khác

Ví dụ: con người, sự vật ...

- **Loại thực thể (Entity type)**: là tập hợp các thực thể có cùng thuộc tính. Mỗi loại thực thể trong CSDL được mô tả bằng một tên và danh sách các thuộc tính.

Bối giảng Hệ CSDL

6/28/2022

10

11

Thực thể và loại thực thể

- Ví dụ:

- *SinhVien* là một loại thực thể (**entity type**)
- Sinh viên có Mã SV là 555-55-5555 là một thể hiện của thực thể (**entity instance**)

Bối giảng Hệ CSDL

6/28/2022

11

12

Thực thể và loại thực thể

- **Biểu diễn thực thể trong mô hình ER**

- Ký hiệu: hình chữ nhật
- Mỗi thực thể được gán một tên (danh từ)

Ví dụ: thực thể SINHVIEN

SINHVIEN

MONHOC

Bối giảng Hệ CSDL

6/28/2022

12

13

Thực thể và loại thực thể

Phân loại: Có 3 loại thực thể

- **Thực thể mạnh (Strong entity):** thực thể có thuộc tính khóa, không phụ thuộc vào thực thể khác
- **Thực thể yếu (Weak entity):** thực thể tồn tại phụ thuộc vào thực thể khác, thực thể yếu không có thuộc tính khóa
- **Thực thể kết hợp (Associative entity):** là loại thực thể được tạo ra từ sự kết hợp của các thực thể khác, chứa các thuộc tính tạo mối quan hệ giữa các thực thể

Bối giảng Hệ CSDL

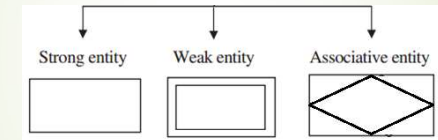
6/28/2022

13

14

Thực thể và loại thực thể

Ký hiệu các loại thực thể trong mô hình ER



Bối giảng Hệ CSDL

6/28/2022

14

15

Thuộc tính của thực thể

Thuộc tính dùng để mô tả thực thể

Ví dụ: thực thể NHÂN VIÊN có thể được mô tả bởi tên, tuổi, địa chỉ, lương, và công việc.

- Một thực thể xác định, thì mỗi thuộc tính có giá trị cụ thể
- Mỗi thuộc tính có một Domain: tập các giá trị được phép cho mỗi thuộc tính

Bối giảng Hệ CSDL

6/28/2022

15

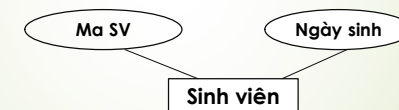
16

Phân loại thuộc tính của thực thể

Thuộc tính đơn (simple or atomic attributes): thuộc tính không thể chia nhỏ

Ví dụ: Họ SV, Ten SV

Biểu diễn trong mô hình ER



Bối giảng Hệ CSDL

6/28/2022

16

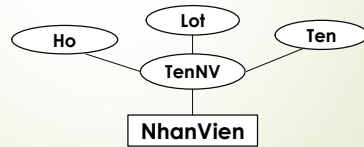
17

Phân loại thuộc tính của thực thể

- **Thuộc tính kết hợp (Composite attributes):** thuộc tính có thể chia nhỏ thành nhiều thuộc tính

Ví dụ: Họ tên SV, có thể chia thành hai thuộc tính Họ SV và Tên SV

- Biểu diễn trong mô hình ER



Bối giảng Hệ CSDL

4/28/2022

17

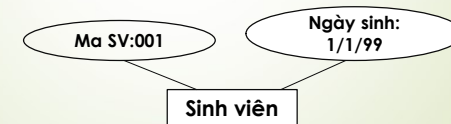
18

Phân loại thuộc tính của thực thể

- **Thuộc tính đơn trị (Single-Valued):** thuộc tính chỉ có một giá trị cho một thực thể riêng biệt.

Ví dụ: Mã SV, Ngày Sinh chỉ có một giá trị cho một sinh viên cụ thể.

- Biểu diễn trong mô hình ER



Bối giảng Hệ CSDL

4/28/2022

18

19

Phân loại thuộc tính của thực thể

- **Thuộc tính đa trị (Multivalued Attributes):** thuộc tính có nhiều giá trị cho một thực thể riêng biệt.

Ví dụ: một sinh viên có nhiều kỹ năng, thuộc tính kỹ năng là đa trị.

- Biểu diễn trong mô hình ER



Bối giảng Hệ CSDL

4/28/2022

19

20

Phân loại thuộc tính của thực thể

- **Thuộc tính lưu trữ (Stored):** thuộc tính không được suy ra từ thuộc tính khác

Ví dụ: Ngày sinh

- **Thuộc tính suy diễn (Derived Attributes):** thuộc tính được suy diễn từ thuộc tính khác

Ví dụ: Tuổi được suy ra từ ngày sinh.

- Biểu diễn trong mô hình ER



Bối giảng Hệ CSDL

4/28/2022

20

21

Phân loại thuộc tính của thực thể

- **Thuộc tính khóa** của một loại thực thể là thuộc tính dùng để xác định một thực thể riêng biệt trong tập thực thể.
- Thực thể **không có thuộc tính khóa** gọi là **thực thể yếu**
- Biểu diễn trong mô hình ER



Bối giảng Hệ CSĐL

6/28/2022

21

22

Mối quan hệ - Relationships

- **Mối quan hệ (Relationships)** là sự kết hợp của nhiều loại thực thể.
- Một mối quan hệ được xác định bằng một **động từ**
- **Loại mối quan hệ (Relationship type)** R là tập hợp các mối quan hệ giữa các thực thể riêng biệt trong các loại thực thể.
- Ký hiệu trong mô hình ER:

Bối giảng Hệ CSĐL

6/28/2022

22

23

Mối quan hệ - Relationships

- Ví dụ: Sinh viên học các Môn học
- Thực thể: Sinh viên và thực thể Môn Học có mối quan hệ học



Bối giảng Hệ CSĐL

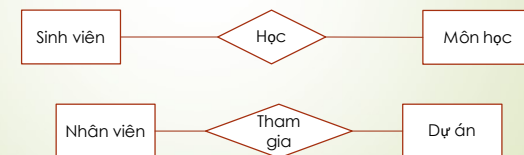
6/28/2022

23

24

Bậc của mối quan hệ

- **Bậc của mối quan hệ** là số loại thực thể (Entity type) tham gia vào mối quan hệ
- Ví dụ: quan hệ giữa 2 thực thể Sinh viên và Môn học là quan hệ bậc 2 (quan hệ nhị phân)



Bối giảng Hệ CSĐL

6/28/2022

Quan hệ Tham gia giữa 2 thực thể **Nhân viên** và **Dự án**

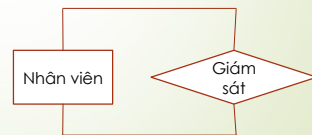
24

25

Bậc của mối quan hệ

- **Quan hệ một ngôi (unary)**: là sự kết hợp giữa 2 thực thể riêng biệt của cùng một loại thực thể ($R \in E_1 \times E_1$), còn gọi là quan hệ đệ quy.

Ví dụ: quan hệ Giám sát của thực thể Nhân viên



Bối giảng Hệ CSĐL

4/28/2022

25

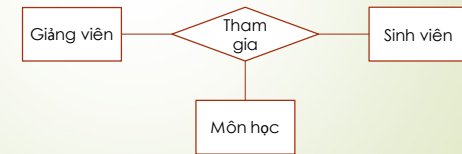
26

Bậc của mối quan hệ

- **Quan hệ bậc >2 (Ternary)** là sự kết hợp của >2 thực thể riêng biệt của các loại thực thể khác nhau ($R \in E_1 \times E_2 \times E_3$).

Ví dụ:

Quan hệ Dạy giữa các thực thể Giảng viên, Sinh viên và Môn học



Bối giảng Hệ CSĐL

4/28/2022

26

27

Các ràng buộc trên mối quan hệ

- Có hai ràng buộc chính trên mối quan hệ nhị phân:

- **Ràng buộc bằng số (Cardinality)**
- **Ràng buộc tham gia (Participation)**

Bối giảng Hệ CSĐL

4/28/2022

27

28

Các ràng buộc trên mối quan hệ

- **Cardinality**: xác định số tối thiểu / tối đa các thể hiện của một loại thực thể có thể tham gia vào mối quan hệ.

Ví dụ:

- Quan hệ **Làm việc** giữa thực thể **Phòng ban** và thực thể **Nhân Viên** có **cardinality** là **1:N**.

Nghĩa là:

- Một **Phòng ban** có quan hệ với nhiều **Nhân Viên**
- Ngược lại, một **Nhân Viên** chỉ quan hệ với một **Phòng ban**

Bối giảng Hệ CSĐL

4/28/2022

28

29

Các ràng buộc trên mối quan hệ

- **Quan hệ 1:1** tối đa một thể hiện của loại thực thể B kết hợp với một thể hiện của loại thực thể A và ngược lại.

- Ví dụ:



- Ý nghĩa:

- Một **Nhân viên** quản lý một **Phòng ban**, ngược lại, một **Phòng ban** được quản lý bởi một **Nhân viên**

Bối giảng Hệ CSDL

6/28/2022

29

30

Các ràng buộc trên mối quan hệ

- **Quan hệ 1:N** nhiều thực thể của loại thực thể B kết hợp với một thực thể của loại thực thể A, một thực thể của loại thực thể A kết hợp với một thực thể của loại thực thể B

- Ví dụ:



- Ý nghĩa: Một **Nhân viên** làm việc tại một **Phòng ban**, ngược lại, một **Phòng ban** có nhiều **Nhân viên** làm việc

Bối giảng Hệ CSDL

6/28/2022

30

31

Các ràng buộc trên mối quan hệ

- **Quan hệ M:N** nhiều thực thể của loại thực thể A quan hệ với nhiều thực thể của loại thực thể B và ngược lại

- Ví dụ: quan hệ Học giữa 2 thực thể Sinh viên và Môn học



- Ý nghĩa:

- Một **Sinh viên** học nhiều **Môn học**, ngược lại, một **Môn học** được học bởi nhiều **Sinh viên**

Bối giảng Hệ CSDL

6/28/2022

31

32

Các ràng buộc trên mối quan hệ

- Ký hiệu trong mô hình ER: có thể dùng bằng số hoặc ký hiệu:

| Loại mối quan hệ | Ký hiệu | Ví dụ |
|------------------|---------|---------------------|
| 1:1 | + — + | President — Country |
| 1:N | + — > | Customer — Order |
| N:M | > — > | Student — Cours |

Bối giảng Hệ CSDL

6/28/2022

32

Quy tắc xây dựng ER

- Bước 1: Xác định các Entity và thuộc tính
- Bước 2: Xác định các relationship
- Bước 3: Xác định các loại thuộc tính trên relationship và loại entity
- Bước 4: Xác định loại của relationship
- Bước 5: Rà soát lại toàn bộ ER

33

Đặc tả hệ thống quản lý trường đại học

- Trung tâm Aptech có nhu cầu tin học hóa công tác quản lý của mình. Trường có nhiều khoa. Mỗi khoa có thông tin mã khoa, tên khoa. Mỗi khoa thì có nhiều lớp học. Thông tin lớp học bao gồm: mã lớp, tên lớp, sĩ số.
- Sinh viên khi trúng tuyển và nhập học thì được xếp vào một lớp học và thuộc lớp này trong suốt khóa học. Thông tin sinh viên bao gồm: mã sinh viên, họ tên sinh viên, ngày sinh, tuổi, giới tính, địa chỉ, sở thích. Biết rằng, sinh viên có thể có nhiều sở thích và họ tên thì bao gồm các thông tin lưu trữ là họ, lót (có thể có hoặc không) và tên. Ngoài ra sinh viên có thể khai báo nhiều địa chỉ hoặc không cần thiết.
- Sinh viên học nhiều môn học. Kết thúc mỗi môn học, sinh viên có một điểm thi. Kết thúc quá trình học tập tại trường, sinh viên có một điểm tốt nghiệp.
- Mỗi môn học của sinh viên sẽ có thông tin: mã môn, tên môn và số tín chỉ
- Ngoài ra, sinh viên có thể đăng ký thẻ thư viện để phục vụ học tập. Mỗi sinh viên có một thẻ thư viện và một thẻ thư viện chỉ thuộc về một sinh viên. Thông tin về thẻ thư viện bao gồm: mã số thẻ, ngày cấp và ngày hết hạn.

34