

Các mô hình dữ liệu

1

Nội dung

- Tổng quan về mô hình dữ liệu
- Mô hình thực thể liên kết
- Mô hình quan hệ
- Mô hình mạng
- Mô hình phân cấp
- Mô hình hướng đối tượng
- Đánh giá, bài tập

2

Tổng quan về mô hình dữ liệu

- Mô hình dữ liệu là một tập hợp các khái niệm dùng để mô tả các đối tượng được lưu trữ trong CSDL:
 - Dữ liệu
 - Ngữ nghĩa của dữ liệu
 - Các mối quan hệ trong dữ liệu
 - Các ràng buộc dữ liệu
 - Mô hình dữ liệu [Codd, 1980] gồm:
 - Một tập hợp các cấu trúc biểu diễn dữ liệu
 - Một tập hợp các phép toán để thao tác trên các cấu trúc
 - Một tập hợp các ràng buộc về dữ liệu
- Nhiều mô hình bao hàm cả một tập các phép toán để thao tác trên các cấu trúc biểu diễn dữ liệu

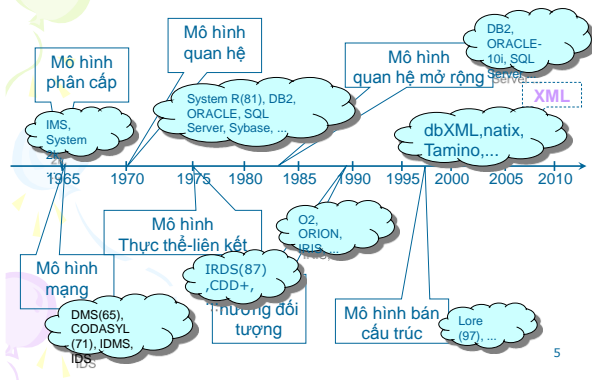
3

Tổng quan...(tiếp)

- Mô hình thuộc dạng ngữ nghĩa: tập trung vào mô tả ngữ nghĩa của dữ liệu như mô hình thực thể liên kết, sử dụng để hỗ trợ cho người dùng một cách nhìn khái quát về dữ liệu
- Mô hình thuộc dạng khái niệm: tập trung vào cách thức tổ chức dữ liệu thông qua các cấu trúc biểu diễn các khái niệm dữ liệu như mô hình mạng, mô hình phân cấp, mô hình quan hệ, sử dụng để hỗ trợ cho người dùng thực hiện các thao tác trên dữ liệu

4

Vài nét về lịch sử



Đặt vấn đề

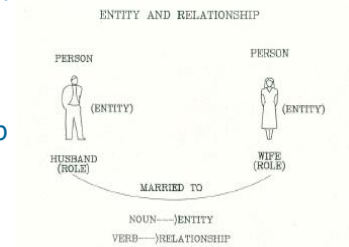
- Đặc điểm của các mô hình dữ liệu?
- Đánh giá khả năng biểu diễn của các mô hình dữ liệu
- So sánh các mô hình dữ liệu → Sự khác biệt giữa các mô hình dữ liệu?
- Các mô hình dữ liệu phổ biến ngày nay

Mô hình thực thể liên kết (Entity-Relationship data model)

- Cho phép mô tả các dữ liệu trong thế giới thực có liên quan đến một xí nghiệp dưới dạng các đối tượng và các mối quan hệ của chúng.
- Được sử dụng cho bước đầu thiết kế CSDL xí nghiệp, làm nền tảng để ánh xạ sang một mô hình khái niệm nào đó mà Hệ quản trị CSDL sẽ sử dụng
- Trong mô hình thực thể liên kết, CSDL được mô hình hóa như là:
 - Một tập hợp các thực thể
 - Liên hệ giữa các thực thể này

Mô hình thực thể liên kết Các khái niệm cơ bản

- Thực thể, tập thực thể
- Thuộc tính
- Khoá
- Liên kết, tập liên kết



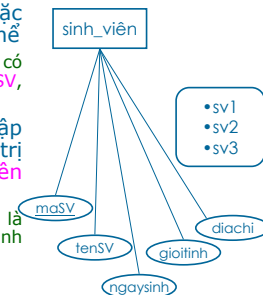
Mô hình thực thể liên kết...

- **Thực thể:** một đối tượng trong thế giới thực, tồn tại độc lập và phân biệt được với các đối tượng khác
- **Tập thực thể:** một tập hợp các thực thể có các đặc tính giống nhau
- Ví dụ:
 - Thực thể: một sinh viên, một lớp
 - Tập thực thể: toàn thể sinh viên của 1 lớp, toàn thể các lớp của 1 khoa

9

Mô hình thực thể liên kết...

- **Thuộc tính** là một đặc tính của một tập thực thể
 - Tập thực thể **SinhViên** có các thuộc tính như: **TênSV**, **NgaySinh**,...
- Mỗi thực thể trong tập thực thể có một giá trị đặc tính nằm trong **miền giá trị của thuộc tính**
 - Sinh viên 1 có: Họ tên là Nguyễn Hải Anh, Ngày sinh 20/07/80

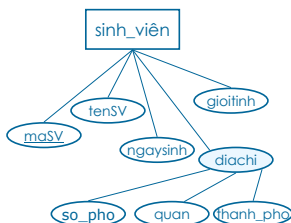


10

Mô hình thực thể liên kết...

Kiểu thuộc tính

- Thuộc tính đơn giản (thuộc tính nguyên tố)
 - có kiểu dữ liệu nguyên tố
- Thuộc tính phức
 - có kiểu phức, định nghĩa qua các kiểu đơn giản hơn

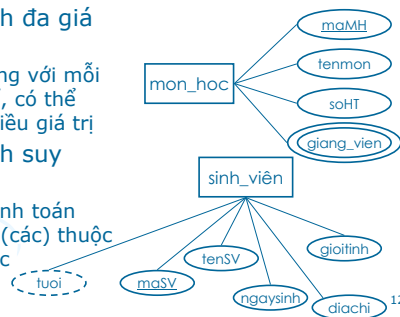


11

Mô hình thực thể liên kết...

Kiểu thuộc tính

- Thuộc tính đa giá trị
 - tương ứng với mỗi thực thể, có thể nhận nhiều giá trị
- Thuộc tính suy diễn
 - có thể tính toán được từ (các) thuộc tính khác



12

Mô hình thực thể liên kết...

Khóa

- Một hay một tập thuộc tính mà giá trị của chúng có thể xác định duy nhất một thực thể trong tập thực thể
 - Tập thực thể SinhViên có thể dùng MãSV làm khoá
- Khoá gồm nhiều thuộc tính thì gọi là **khoá phức**
- Một tập thực thể có thể có nhiều khoá nhưng chỉ một trong số các khoá được chọn làm **khoá chính**
- Trong sơ đồ ER, thuộc tính nào được chọn làm khoá chính sẽ được **gạch chân**

13

Mô hình thực thể liên kết...

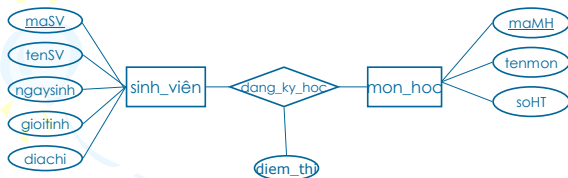
Liên kết - Tập liên kết

- Một **liên kết** là một **mối liên hệ có nghĩa** giữa 2 hay nhiều thực thể
 - Cho một thực thể SinhViên1 và LớpA, liên kết ThànhViên chỉ ra rằng SinhViên1 là 1 thành viên của LớpA
 - Số thực thể kéo theo trong liên kết được gọi là **bậc của liên kết**
- Tập liên kết** là một tập hợp các liên kết của cùng một liên hệ giữa các thực thể tương ứng
 - Giữa tập thực thể SinhViên và Lớp có 1 tập liên kết ThànhViên, chỉ ra rằng mỗi sinh viên đều là thành viên của 1 lớp nào đó
- Một liên kết có thể có thuộc tính riêng và được gắn với liên kết

14

Mô hình thực thể liên kết...

Liên kết - Tập liên kết - Ví dụ:

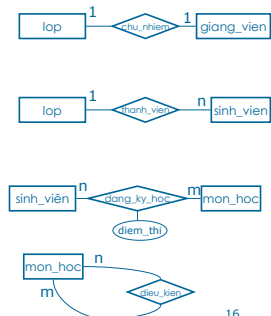


15

Mô hình thực thể liên kết...

Kiểu của liên kết

- 1-1**: Liên kết 1 thực thể của một tập thực thể với nhiều nhất 1 thực thể của tập thực thể khác và ngược lại
- 1-n**: Liên kết 1 thực thể của tập thực thể thứ nhất với nhiều thực thể của tập thực thể thứ hai và ngược lại 1 thực thể của tập thực thể thứ hai chỉ liên kết với một thực thể của tập thực thể thứ nhất
- n-n**: Liên kết 1 thực thể của một tập thực thể với nhiều thực thể của tập thực thể khác và ngược lại
- độc quy**: Liên kết một tập thực thể với chính nó



16

Cách lập sơ đồ thực thể - liên kết

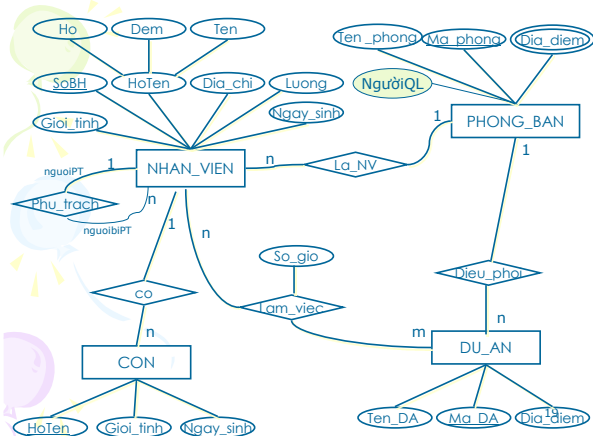
- Bước 1: Xác định các thực thể và các thuộc tính
- Bước 2: Xác định các liên kết giữa các thực thể
 - Bậc của liên kết
 - Kiểu của liên kết (1-1, 1-n, n-m, đệ quy)

17

Bài tập: Vẽ sơ đồ ER

- Bài toán: phân tích và thiết kế 1 CSDL gồm các thông tin trong 1 công ty (nhân viên, phòng ban, dự án)
 - Công ty được tổ chức bởi các phòng ban. Mỗi phòng ban có 1 tên duy nhất, 1 số duy nhất và 1 người quản lý. Mỗi phòng ban có thể có nhiều trụ sở làm việc khác nhau
 - Mỗi phòng điều phối một số dự án. Mỗi dự án có 1 tên và 1 mã số duy nhất, thực hiện tại một địa điểm duy nhất và được điều phối bởi một phòng.
 - Các thông tin về nhân viên cần được quan tâm gồm: tên, số bảo hiểm, địa chỉ, lương, giới tính, ngày sinh. Mỗi nhân viên làm việc tại một phòng ban nhưng có thể tham gia nhiều dự án khác nhau. Thông tin về số giờ làm việc trong từng dự án (theo tuần) cũng như người quản lý trực tiếp của các nhân viên cũng được lưu trữ
 - Thông tin về con cái của từng nhân viên: tên, giới tính, ngày sinh

18



Mô hình dữ liệu quan hệ

- Sự ra đời: vào năm 1970 [Codd, 1970]
- Dữ liệu được biểu diễn dưới dạng bảng
- Được cung cấp một nền tảng toán học vững chắc với các định nghĩa hình thức
- Xuất hiện nhiều DBMS quan hệ mạnh, được thương mại hóa
- Là mô hình dữ liệu khái niệm phổ biến cho đến tận thời điểm hiện tại

20

Mô hình dữ liệu quan hệ (Relational data model)

- Các khái niệm cơ bản
 - Thuộc tính, miền thuộc tính
 - Quan hệ
 - Khóa

21

Mô hình dữ liệu quan hệ

- **Thuộc tính**: tương ứng với đặc tính của một đối tượng
- Mỗi thuộc tính được xác định trên một miền giá trị nhất định gọi là **miền thuộc tính**
- **Miền thuộc tính**: là tập tất cả các giá trị mà thuộc tính có thể nhận
- Ví dụ:
 - Sinh viên (MãSV, TênSV, NămSinh, GiớiTinh, ĐịaChị)
 - $\text{dom}(\text{MãSV}) = \{\text{char}(5)\}$
 - $\text{dom}(\text{TênSV}) = \{\text{char}(30)\}$
 - $\text{dom}(\text{NămSinh}) = \{\text{date}\}$
 - $\text{dom}(\text{GiớiTinh}) = \{0, 1\}$
 - $\text{dom}(\text{ĐịaChị}) = \{\text{'Hà Nội', 'Hải Phòng', Nam Định'}\}$

22

Mô hình dữ liệu quan hệ

- **Quan hệ**: Cho n miền giá trị D_1, D_2, \dots, D_n không nhất thiết phân biệt, r là một quan hệ trên n miền giá trị đó nếu r là một tập các n -bộ có thứ tự (d_1, d_2, \dots, d_n) sao cho $d_i \in D_i$
- Một **quan hệ** có thể được biểu diễn dưới dạng 1 **bảng** trong đó 1 **dòng** trong bảng tương đương với 1 **bộ**, một **cột** trong bảng tương đương với 1 **thuộc tính** của quan hệ
- **Bậc** của 1 quan hệ là số các thuộc tính trong quan hệ
- **Lực lượng** của 1 quan hệ là số các bộ trong quan hệ
- Có thể thấy cấu trúc quan hệ giống với cấu trúc bảng cũng như cấu trúc tệp nên có ba bộ thuật ngữ tương đương:
 - Thuật ngữ theo định nghĩa hình thức: quan hệ, bộ, thuộc tính
 - Thuật ngữ hướng dữ liệu: bảng, dòng, cột
 - Thuật ngữ hướng lưu trữ dữ liệu: tệp, bản ghi, trường

23

Mô hình dữ liệu quan hệ

- **Định nghĩa 1**: Cho $U = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$ là một tập hữu hạn các thuộc tính trong đó $\text{dom}(A_i) = D_i$, r là quan hệ trên tập thuộc tính U ký hiệu là $r(U)$ nếu:

$$r \subseteq D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$$

- U được gọi là sơ đồ quan hệ (lược đồ quan hệ) của r

24

Mô hình dữ liệu quan hệ

- **Định nghĩa 2:** **Khóa** của quan hệ r trên tập thuộc tính $U = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$ là một tập $K \subseteq U$ sao cho với bất kỳ 2 bộ t_1, t_2 thuộc r đều tồn tại một thuộc tính A thuộc K mà $t_1[A] \neq t_2[A]$
- Một quan hệ có thể có nhiều khóa
- Nếu K là khóa của r thì mọi K' sao cho $K \subseteq K'$ đều là khóa của r . K' được gọi là **siêu khóa** của r

25

Mô hình dữ liệu quan hệ

- **Định nghĩa 3:** K là **khóa tối thiểu** của r nếu K là một khóa của r và bất kỳ tập con thực sự nào của K đều không phải là khóa của r
- Một quan hệ có thể có bao nhiêu khóa tối thiểu?
- **Định nghĩa 4:** Một tập con $K \subseteq U$ được gọi là **khóa ngoài** của quan hệ $r(U)$ tham chiếu đến quan hệ r' nếu K không phải là khóa chính của r nhưng lại là khóa chính của r'
- Một quan hệ có thể có bao nhiêu khóa ngoài?

26

Mô hình dữ liệu quan hệ

- Ví dụ: Cho CSDL gồm 2 quan hệ:

Lớp (TênL, Khoa, GVCN)

SinhViên(MãSV, TênSV, NămSinh, GiớiTinh, TênL)

với nội dung của quan hệ SinhViên như sau:

SinhViên(MãSV,	TênSV,	NămSinh,	GiớiTinh,	TênL)
SV001	Nguyễn Văn An	1982	1	Tin 7
SV002	Nguyễn Văn An	1985	1	HTTT
SV003	Lê Văn Cường	1981	1	HTTT
SV004	Nguyễn Thùy Linh	1981	0	BK65

- Xét quan hệ SinhViên, chúng ta có:
 - Siêu khóa: $\{\text{MãSV}, \text{TênSV}\}$;
 - Khóa tối thiểu: $\{\text{MãSV}\}$; $\{\text{TênSV}, \text{TênL}\}$
 - Khóa ngoài: $\{\text{TênL}\}$ nếu coi nó là khóa chính của quan hệ Lớp

27

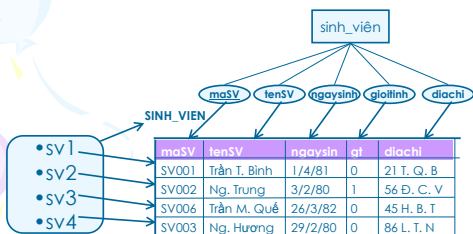
Biến đổi mô hình thực thể liên kết sang mô hình quan hệ

- Biến đổi tập các thực thể
- Xác định khóa của tập các thực thể và của các quan hệ
- Biến đổi các liên kết
- Rút gọn với các quan hệ có khóa chung

28

Biến đổi các tập thực thể

- 1 tập thực thể → 1 quan hệ
 - thuộc tính thực thể → thuộc tính quan hệ
 - 1 thực thể → 1 bộ
 - khoá của tập thực thể → khoá của quan hệ



29

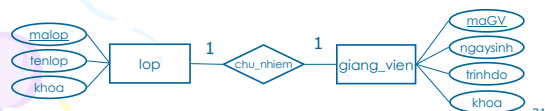
Xác định khóa

- Xác định khóa của tập các thực thể → khoá của các quan hệ biểu diễn các thực thể

30

Biến đổi các liên kết

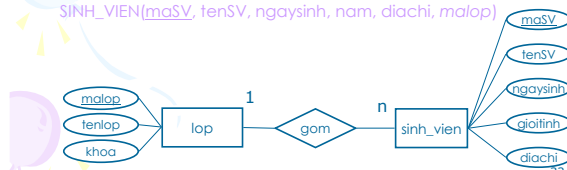
- Với các liên kết 1-1
 - Thêm 1 quan hệ mới xác định bởi các thuộc tính nằm trong khoá của các thực thể kéo theo liên kết
- CHU_NHIEM(malop, maGV)
 Khóa của CHU_NHIEM là gì?
 Dùng khoá ngoài
 LOP(malop, lop, khoa, maGV)



31

Biến đổi các liên kết (tiếp)

- Với các liên kết 1-n
 - Thêm 1 quan hệ mới xác định bởi các thuộc tính nằm trong khoá của các thực thể kéo theo liên kết
- SINHVIEN_LOP(malop, maSV)
 Khóa của SINHVIEN_LOP là gì?
 Dùng khoá ngoài: thêm khoá chính của quan hệ bên 1 vào quan hệ bên n làm khoá ngoài
 SINH_VIEN(maSV, tenSV, ngaysinh, nam, diachi, malop)



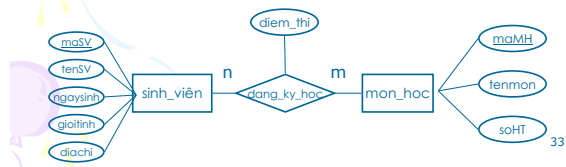
32

Biến đổi các liên kết (tiếp)

- Với các liên kết n-m
- Thêm 1 quan hệ mới xác định bởi các thuộc tính nằm trong khoá của các thực thể kéo theo liên kết và các thuộc tính của liên kết

DANG_KY_HOC(maSV,maMH, diem_thi)

Khóa của DANG_KY_HOC là gì?



33

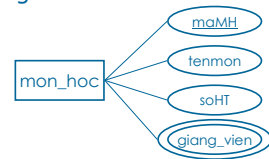
Thuộc tính đa trị

- Với mỗi thuộc tính đa trị
- Thêm 1 quan hệ mới xác định bởi thuộc tính đa trị và khóa của tập thực thể tương ứng

MH_GV(maMH,giang_vien)

Giá trị của thuộc tính giang_vien là gì?

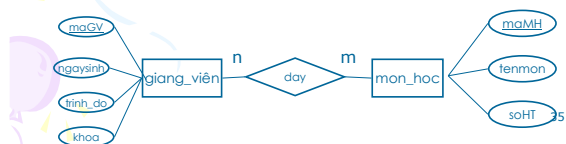
Khóa của MH_GV là gì?



34

Thuộc tính đa trị

- Thuộc tính đa trị giang_vien trong thực thể mon_hoc biểu diễn một liên kết n-m giữa mon_hoc và giang_vien



35

Rút gọn

- Xét các quan hệ có khóa chung
- Ví dụ 1: 2 quan hệ
CHU_NHIEM(malop,maGV) & LOP(malop,lop,khoa)
có cùng khóa là malop

➤ LOP(malop,lop,khoa,maGV)

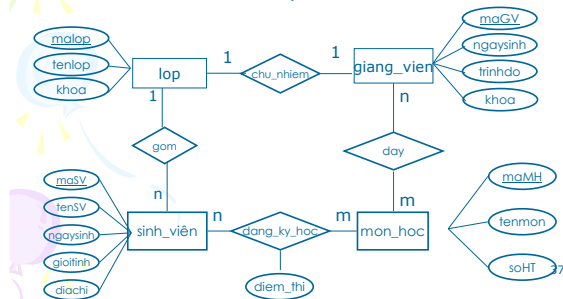
- Ví dụ 2: 2 quan hệ
SINHVIEN_LOP(malop, maSV)
SINH_VIEN(maSV, tenSV, ngaysinh, nam, diachi)
có cùng khóa là maSV

➤ SINH_VIEN(maSV, tenSV, ngaysinh, nam, diachi, malop)

36

Ví dụ minh họa

Cho mô hình thực thể liên kết



Mô hình dữ liệu quan hệ kết quả

MON_HOC

maMH	tenmon	soHT
CNTT01	Nhập môn CSDL	4
CNTT02	Truyền DL và mạng	4
CNTT03	Phân tích và thiết kế hệ thống	4
HTTT01	Quản lý dự án	3

LOP

malop	tenlop	khoa	GVCN
IT4	Tin 4	CNTT	Ng. V. Anh
IT5	Tin 5	CNTT	Lê A. Văn
IT6	Tin 6	CNTT	Ng. T. Thảo
IT7	Tin 7	CNTT	Ng. V. Quý

SINH_VIEN

maSV	tenSV	ngaysinh	gt	diachi	malop
SV0011	Trần T. Bình	1/4/1981	0	21 T. Q. B	IT4
SV0025	Ng. Đ. Trung	3/2/1980	1	56 Đ. C. V	IT5
SV0067	Trần M. Quê	26/3/1982	0	45 H. B. T	IT6
SV0034	Ng. T. Phương	29/2/1980	0	86 L. T. N	IT7

GIẢNG-VIÊN

maGV	tenGV	trìnhd	khoa
GV0011	Trần T. Hà	Thạc sĩ	CNTT
GV0022	Ng. Đ. Tung	Tiến sĩ	CNTT
GV0065	Trần M. Quang	Tiến sĩ	CNTT

ĐĂNG_KÝ_HOC

maSV	maMH	diem_thi
SV0011	CNTT01	7
SV0025	CNTT02	8
SV0067	CNTT03	6
SV0034	HTTT01	9

MH_GV

maMH	maGV
CNTT01	GV0011
CNTT01	GV0022
CNTT03	GV0065

Mô hình dữ liệu quan hệ - đánh giá

- Ưu điểm
 - Dựa trên lý thuyết tập hợp → cho phép áp dụng các công cụ toán học, các thuật toán tối ưu trên mnhđ quan hệ
 - Biểu diễn tập thực thể và tập liên kết dưới một dạng thống nhất là quan hệ → cung cấp các ngôn ngữ thao tác dữ liệu bậc cao
 - Mức độ trừu tượng hóa cao (logic) → đảm bảo tính độc lập ở mức vật lý
- Nhược điểm
 - Hạn chế trong biểu diễn ngữ nghĩa: biểu diễn các liên kết không tự nhiên → khó biểu diễn các truy vấn phức tạp kéo theo nhiều thực thể
 - Khó diễn giải nội dung thông tin trong CSDL nếu không có tri thức miền ứng dụng

41

Mô hình dữ liệu mạng (Network data model)

- Sự ra đời
 - Sử dụng phổ biến từ những năm 60, được định nghĩa lại vào năm 71
- Biểu diễn bằng đồ thị có hướng
- Các khái niệm cơ bản
 - Tập bản ghi (record)
 - Kiểu bản ghi (record type)
 - Các trường (field)
 - Móc nối
 - Tên của móc nối
 - Chủ (owner) – thành viên (member): theo hướng của móc nối
 - Kiểu móc nối: 1-1, 1-n, đệ quy
 - Các phép toán
 - Duyệt: FIND, FIND member, FIND owner, FIND NEXT
 - Thủ tục: GET

42

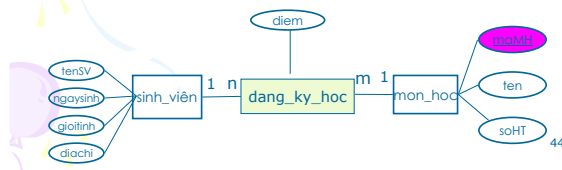
Biến đổi mô hình thực thể liên kết sang mô hình mạng

- Biến đổi các liên kết n-m thành các liên kết 1-n
- Biến đổi các tập thực thể
- Biến đổi các liên kết

43

Biến đổi các liên kết n-m thành các liên kết 1-n

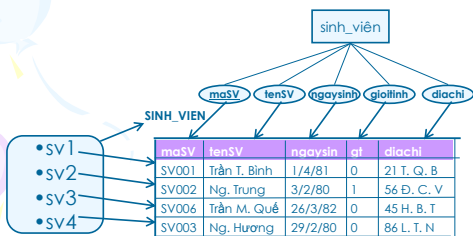
- Với các liên kết n-n
 - Biến đổi tập liên kết thành tập thực thể và các thuộc tính của liên kết thành các thuộc tính của tập thực thể



44

Biến đổi các tập thực thể

- 1 tập thực thể \rightarrow 1 tập (kiểu bản ghi)
 - thuộc tính thực thể \rightarrow trường của tập
 - 1 thực thể \rightarrow 1 bản ghi



45

Biến đổi các liên kết

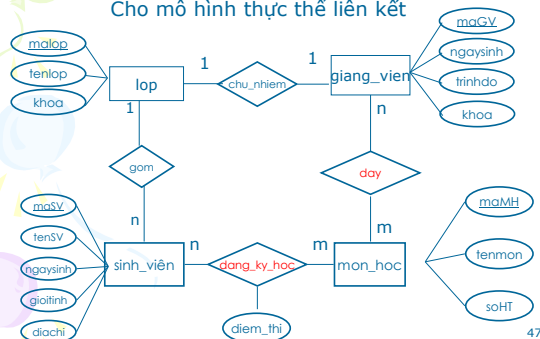
- 1 liên kết 1-1 hay 1-n \rightarrow danh sách móc nối được gán nhãn là tên hay ngữ nghĩa của liên kết từ kiểu bản ghi bên 1 đến kiểu bản ghi bên n



46

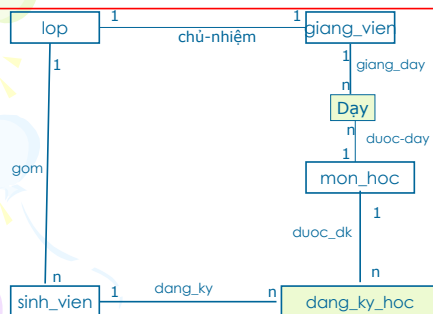
Ví dụ minh họa

Cho mô hình thực thể liên kết



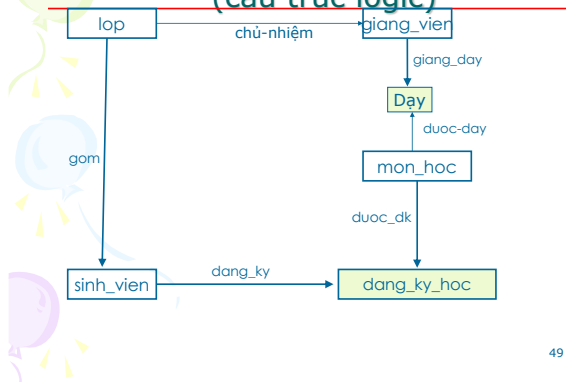
47

Ví dụ minh họa



48

Mô hình dữ liệu mạng kết quả (cấu trúc logic)



49

Mô hình dữ liệu mạng-đánh giá

Ưu điểm

- Có thể biểu diễn các ngữ nghĩa phức tạp với kiểu bản ghi và kiểu móc nối

Nhược điểm:

- Chỉ có khả năng biểu diễn trực tiếp các liên kết 1-nhiều hay nhiều-1.
- Số lượng các con trỏ lớn
- Truy vấn thông qua phép duyệt đồ thị (navigation)
- Hạn chế trong biểu diễn ngữ nghĩa của các móc nối giữa các bản ghi

50

Mô hình dữ liệu phân cấp (Hierarchical data model)

- Ra đời những năm 60-65
- Biểu diễn bằng cấu trúc cây
 - Quan hệ cha-con
 - Mỗi nút có 1 cha duy nhất
 - 1 CSDL gồm 1 tập các cây hay 1 rừng cây
- Các khái niệm cơ bản
 - Bản ghi
 - Móc nối
 - Các phép toán: GET, GET UNIQUE, GET NEXT, GET NEXT WITHIN PARENT,...

51

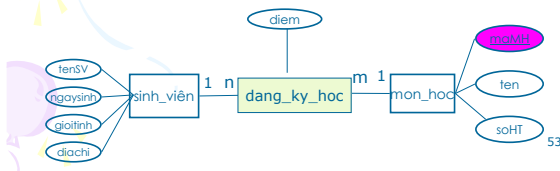
Biến đổi mô hình thực thể liên kết sang mô hình phân cấp

- Biến đổi các liên kết n-m thành các liên kết 1-n
- Biến đổi các tập thực thể
- Biến đổi các liên kết
- Xây dựng các cấu trúc cây từ cấu trúc logic của mô hình mạng

52

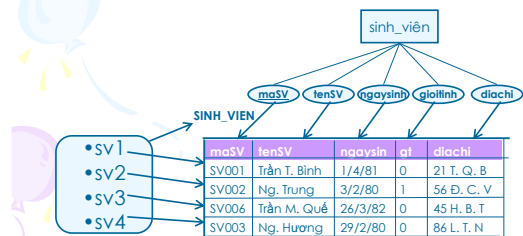
Biến đổi các liên kết n-m thành các liên kết 1-n

- Với các liên kết n-n
- Biến đổi tập liên kết thành tập thực thể và các thuộc tính của liên kết thành các thuộc tính của tập thực thể



Biến đổi các tập thực thể

- 1 tập thực thể → 1 tập (kiểu bản ghi)
 - thuộc tính thực thể → trường của tập
 - 1 thực thể → 1 bản ghi



54

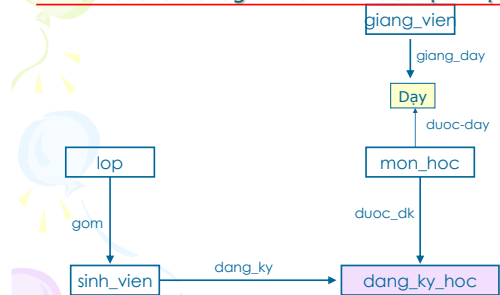
Biến đổi các liên kết

- 1 liên kết 1-1 hay 1-n → danh sách móc nối từ kiểu bản ghi bên 1 đến kiểu bản ghi bên n



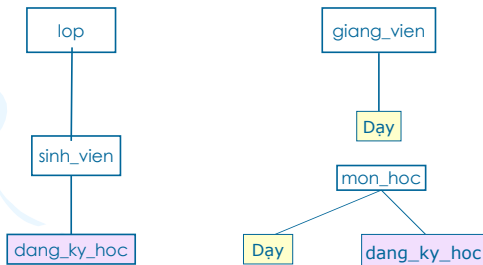
55

Xây dựng các cấu trúc cây từ cấu trúc logic mô hình dữ liệu mạng



56

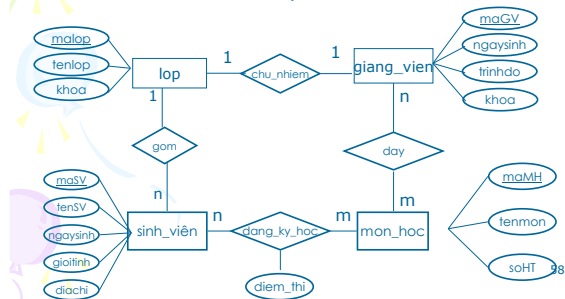
Xây dựng các cấu trúc cây....



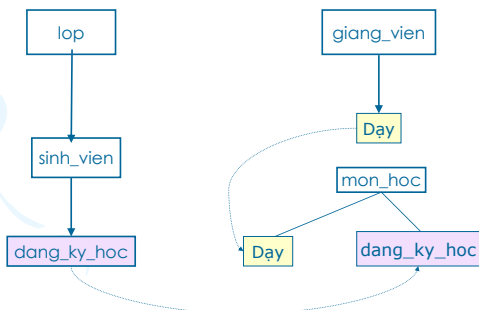
57

Ví dụ minh họa

Cho mô hình thực thể liên kết



Mô hình dữ liệu phân cấp kết quả (cấu trúc logic)



59

Mô hình dữ liệu phân cấp-đánh giá

- Ưu điểm
 - Phù hợp với các tổ chức có cấu trúc phân cấp
 - Dễ xây dựng và thao tác với cấu trúc cây
 - Thao tác cơ bản: duyệt cây, xóa nút, thêm nút.
- Nhược điểm:
 - Biểu diễn ngữ nghĩa thông qua các cấu trúc cây.
 - Chỉ có khả năng biểu diễn trực tiếp các liên kết 1-nhiều hay nhiều-1.
 - Sự lặp lại của các kiểu bản ghi → dữ liệu dư thừa và không nhất quán.
- Giải pháp: bản ghi ảo

60

Mô hình dữ liệu hướng đối tượng (Object-oriented data model)

- Sự ra đời
 - Khoảng đầu những năm 90
- Biểu diễn: sơ đồ lớp
- Các khái niệm cơ bản
 - **Đối tượng**: một đối tượng trong thế giới thực, được xác định bởi một định danh duy nhất
 - **Thuộc tính**: biểu diễn một đặc tính của đối tượng
 - thuộc tính nguyên tố
 - thuộc tính phức
 - **Phương thức**: thao tác được thực hiện trên đối tượng.
 - Tất cả các **cập nhật** vào thuộc tính của đối tượng đều phải được thực hiện thông qua các phương thức này.
 - **Lớp**: một cách thức để khai báo một tập các đối tượng có chung một tập thuộc tính và phương thức

61

Mô hình dữ liệu hướng đối tượng Ví dụ:

```
define class sinh_vien:
  type tuple (
    maSV: string;
    tenSV: string;
    ngaysinh: date;
    gioitinh: boolean;
    diachi: tuple (so-pho: integer; quan: string; thanh_pho:string);
    lop-ql: lop;
    dang_ky_hoc_mon: set(mon_hoc) );
  operations
    tuoi: integer;
    create_sv: sinh_vien;
    deploy_sv: boolean;
  end sinh_vien;
```

62

Mô hình dữ liệu hướng đối tượng Ví dụ:

```
define class mon_hoc:
  type tuple (
    maMH: string;
    tenmon: string;
    soHT: integer;
    sv_dang_ky_hoc: set(sinh_vien);
    giang_vien_day: set(giang_vien) );
  operations
    create_mh: mon_hoc;
    deploy_mh: boolean;
  end mon_hoc;
```

63

Mô hình dữ liệu hướng đối tượng Nhận xét:

- Ưu điểm
 - Cho phép định nghĩa kiểu đối tượng phức tạp
 - Tính chất: đóng gói (*encapsulation*), kế thừa (*heritage*), đa hình (*polymorphism*)
- Nhược điểm
 - Chưa được trang bị nền tảng toán học vững chắc với các định nghĩa hình thức và chưa được chuẩn hóa
 - Cấu trúc lưu trữ phức tạp và có thể sử dụng nhiều con trỏ
 - Khả năng tối ưu hoá các xử lý bị hạn chế trong nhiều trường hợp

64

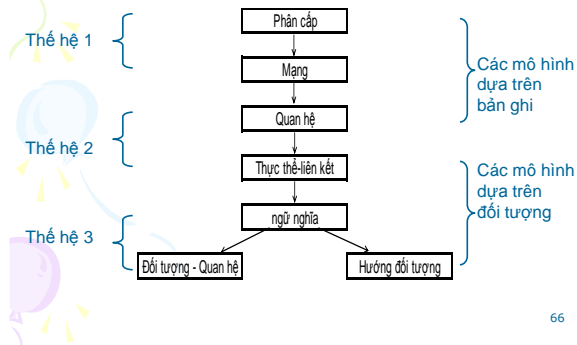
So sánh và đánh giá

Nhắc lại: Mô hình dữ liệu là một tập hợp các khái niệm dùng để mô tả cấu trúc của một CSDL

	Mô hình mạng	Mô hình phân cấp	Mô hình quan hệ	Mô hình TT-LK	Mô hình HDT
biểu diễn ngữ nghĩa DL	hạn chế	hạn chế	<i>tương đối đa dạng</i>	đa dạng	đa dạng
lưu trữ DL	s/d nhiều con trỏ	dữ liệu lặp lại	dễ dàng và hiệu quả	khó lưu trữ	<i>cấu trúc phức tạp</i>
khả năng truy vấn	đơn giản	đơn giản	đa dạng		đa dạng
hiệu quả của truy vấn	ít khả năng tối ưu	ít khả năng tối ưu	tối ưu hoá tốt	không được xem xét (không hiệu quả)	<i>không h/q khi s/d nhiều con trỏ</i>

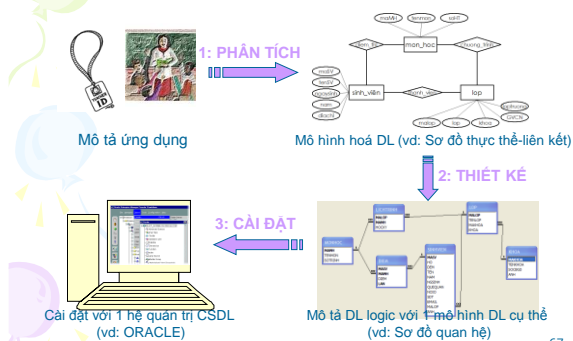
65

Phân loại các mô hình



66

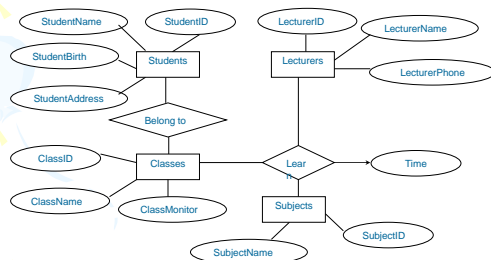
Các bước xây dựng một hệ CSDL



67

Bài tập

- Cho sơ đồ thực thể liên kết bên dưới, hãy biến đổi sang mô hình quan hệ:



68

Lời giải

- Biến đổi các tập thực thể và các liên kết thành các bảng:
 Lecturers(LecturerID, LecturerName, LecturerPhone)
 Students(StudentID, StudentName, StudentBirth, StudentAddress)
 Classes(ClassID, ClassName, ClassMonitor)
 Subjects(SubjectID, SubjectName)
 Belongto(StudentID, ClassID)
 Learn(LecturerID, ClassID, SubjectID, Time)

69

Lời giải (tiếp)

- Cải tiến thiết kế: Bảng Students và bảng Belongto có cùng khóa (StudentID), ta nên kết hợp chúng lại:
 Students(StudentID, StudentName, StudentBirth, StudentAddress, ClassID)

70