

Phân tích thiết kế hướng đối tượng

Bài 12: Thiết kế dữ liệu

TS. Nguyễn Hiếu Cường

Bộ môn CNPM, Khoa CNTT, Trường ĐH GTVT

cuonggt@gmail.com

Vai trò của thiết kế dữ liệu

- Đảm bảo mô hình đối tượng phản ánh đúng các thực thể, các mối quan hệ và ràng buộc nghiệp vụ
- Giúp chuyển đổi từ mô hình khái niệm (conceptual model) sang thiết kế kỹ thuật (technical design)
- Xác định cấu trúc dữ liệu cần lưu trữ để hệ thống hoạt động đúng, hiệu quả, bền vững

Cách thức lưu trữ đối tượng

1. Tệp tin (Files)

- Chỉ phù hợp với dữ liệu ngắn hạn, quy mô nhỏ

2. CSDL hướng đối tượng (OODB)

- Có các cơ chế quản lý đối tượng
- Phù hợp các loại dữ liệu phức tạp (Multimedia, CAD, GIS...)

3. CSDL NoSQL (MongoDB...)

- Ứng dụng web/mobile dung JSON API

4. CSDL quan hệ (RDB)

- Đã phát triển trong thời gian dài, có cơ sở toán học vững chắc

Ưu điểm của CSDL quan hệ

- Toàn vẹn dữ liệu (Data Integrity) nhờ có cơ chế ràng buộc khóa chính, khóa ngoại, ...
 - Đảm bảo tính Consistency, Isolation, Durability (ACID) – quan trọng với các hệ thống nghiệp vụ (ngân hàng, thư viện, bán hàng)
 - SQL cho phép truy xuất dữ liệu phức tạp (JOIN, GROUP BY, ...)
 - Cấu trúc dữ liệu rõ ràng
 - Công cụ, hệ sinh thái mạnh (MySQL, Oracle...)
 - Hỗ trợ chuẩn hóa mô hình dữ liệu
- *Vẫn được sử dụng phổ biến nhất!*

Cơ sở dữ liệu quan hệ

- Gồm các bảng (table)
- Khóa chính (primary key) của bảng
 - Thuộc tính duy nhất trên mỗi hàng của bảng (Ví dụ: CustID)
- Khóa ngoại (foreign key) của bảng
 - Khóa chính trên một bảng khác có quan hệ với bảng đó

CustID	Name	FirstName	Street	Town	PhoneNo
1	Sykes	Jim	2 High Road	Greenwood	01395 211056
2	Perle	Lee	14 Duke Street	Greenwood	01395 237851
3	Hargreaves	Les	11 Forest Road	Prestwich	01462 501339
4	James	Sheena	4 Duke Street	Greenwood	01395 237663
5	Robins	Charlie	11Juniper Road	Greenwood	01395 267843

Quy tắc chung chuyển các lớp sang ERD

- Class (Entity) → Bảng
- Attribute → Cột
- Association 1-1 → Khoá chính bảng A làm khoá ngoại bảng B
- Association 1-n → Tạo thêm một bảng trung gian hoặc trong bảng con (đầu 'n') chứa khoá ngoại của bảng cha (đầu '1')
- Association n-m → Tạo thêm một bảng trung gian
- Inheritance/ Generalization → Có thể map thành bảng cha-con hoặc gộp chung thành một bảng

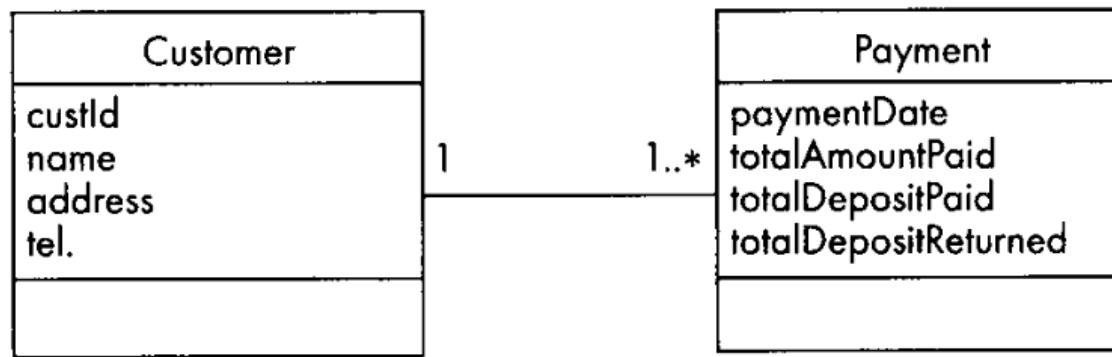
Chuyển đổi lớp

- Mỗi lớp được chuyển thành một bảng
- Các thuộc tính đơn của lớp trở thành các trường của bảng
- Mỗi đối tượng của lớp được lưu thành một bản ghi của bảng

Bike bike# available	Bike No.	Available	Type	Size	Make	Model	Daily hire rate	Deposit
type	249	On hire	mountain	woman's	Scott	Atlantic Trail	£8.00	£50.00
size	250	Available	tourer	man's	Raleigh	Pioneer	£9.00	£60.00
make	251	On hire	mountain	woman's	Scott	Atlantic Trail	£8.00	£50.00
model	252	On hire	tourer	man's	Dawes	Galaxy	£8.00	£50.00
dailyHireRate	253	Available	mountain	child's	Raleigh	Chopper	£5.00	£25.00

Chuyển đổi quan hệ 1-nhiều

- Cách 1: Sử dụng thêm bảng thứ ba
- Cách 2: Thêm trường khóa ngoại vào bảng ứng với lớp “nhiều”



Cách 1: Thêm bảng

Customer

CustID	Name	FirstName	Street	Town	PhoneNo
1	Sykes	Jim	2 High Road	Greenwood	01395 211056
2	Perle	Lee	14 Duke Street	Greenwood	01395 237851
3	Hargreaves	Les	11 Forest Road	Prestwich	01462 501339
4	James	Sheena	4 Duke Street	Greenwood	01395 237663
5	Robins	Charlie	11 Juniper Road	Greenwood	01395 267843

Payment

Payment No	Date	Total amount paid	Total deposit paid	Total deposit returned
401	19/03/04	£56.00	£50.00	£50.00
402	19/03/04	£20.00	£25.00	£25.00
403	19/03/04	£145.00	£80.00	£80.00
404	20/03/04	£186.00	£100.00	£84.00
405	20/03/04	£44.00	£40.00	£40.00

Customer-Payment

CustID	Payment No.
1	409
2	513
2	405
3	404
11	501

Cách 2: Thêm trường khóa ngoại

Customer

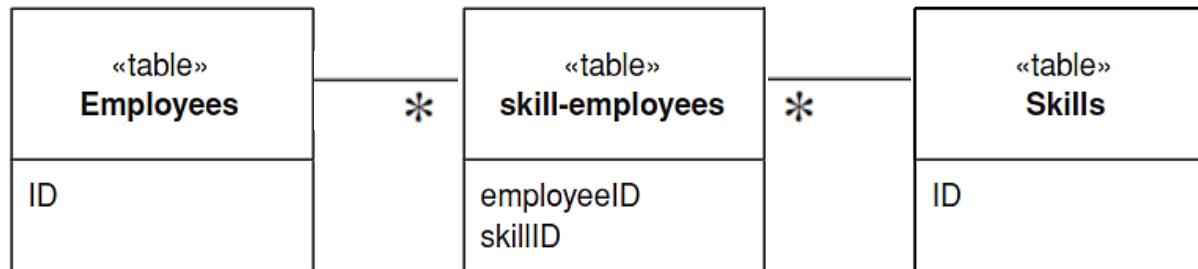
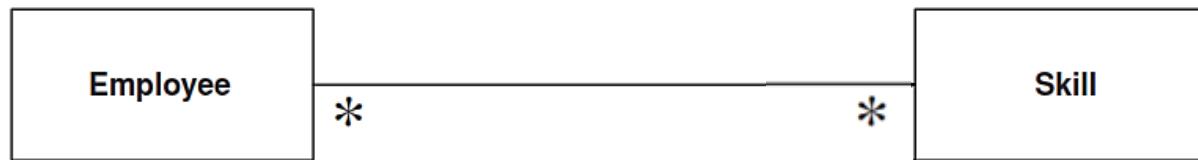
CustID	Name	FirstName	Street	Town	PhoneNo
1	Sykes	Jim	2 High Road	Greenwood	01395 211056
2	Perle	Lee	14 Duke Street	Greenwood	01395 237851
3	Hargreaves	Les	11 Forest Road	Prestwich	01462 501339
4	James	Sheena	4 Duke Street	Greenwood	01395 237663
5	Robins	Charlie	11 Juniper Road	Greenwood	01395 267843

Payment

Payment No	CustID	Date	Total amount paid	Total deposit paid	Total deposit returned
401	4	19/03/04	£56.00	£50.00	£50.00
402	20	19/03/04	£20.00	£25.00	£25.00
403	4	19/03/04	£145.00	£80.00	£80.00
404	3	20/03/04	£186.00	£100.00	£84.00
405	2	20/03/04	£44.00	£40.00	£40.00

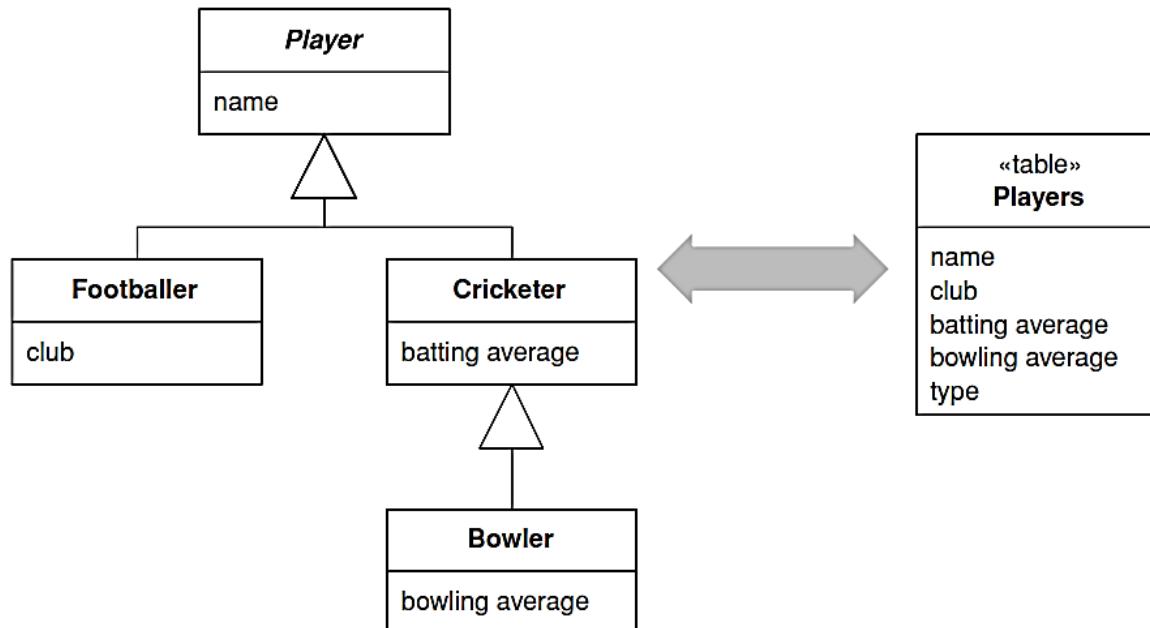
Chuyển đổi quan hệ n-n

- Quan hệ nhiều-nhiều: Chuyển thành hai quan hệ 1-nhiều
- Quan hệ kết tập (aggregation): Xử lý như quan hệ 1-nhiều



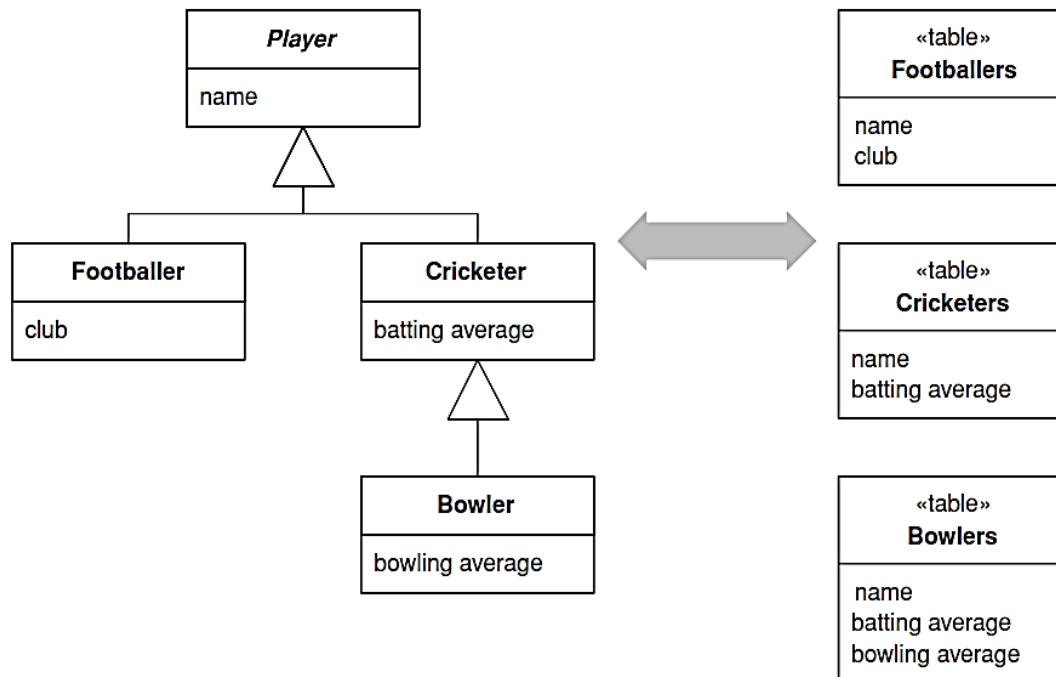
Chuyển đổi quan hệ kế thừa

- Có hai cách chuyển đổi một Kế thừa (inheritance)
- **Cách 1:** Dùng một bảng
 - Nhược điểm: Có thể có nhiều giá trị null

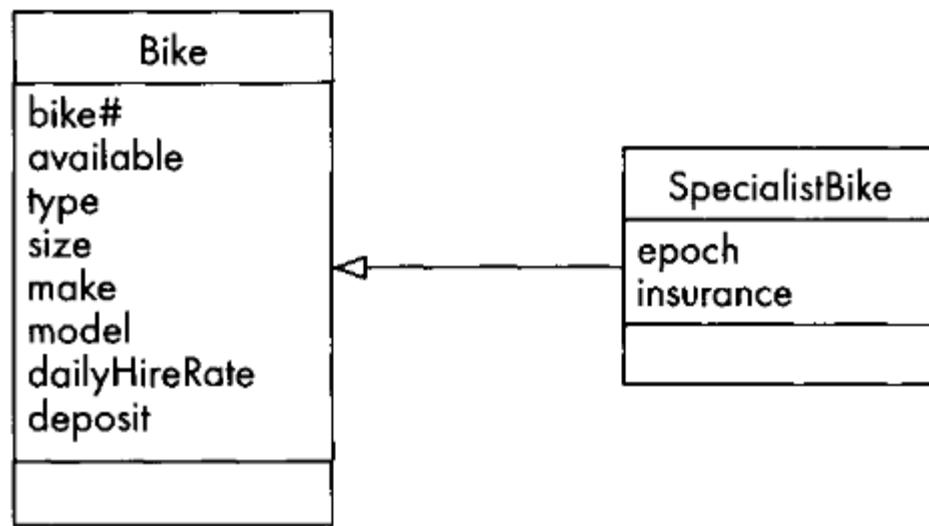


Chuyển đổi quan hệ kế thừa

- **Cách 2:** Dùng nhiều bảng (cho lớp cơ sở và các lớp dẫn xuất)
- Nhược điểm: Có thể sinh ra nhiều bảng



Ví dụ (Kế thừa)



Kế thừa

Normal Bike

Bike

Bike No.	Available	Type	Size	Make	Model	Epoch	Insurance	Daily hire rate	Deposit
249	On hire	mountain	woman's	Scott	Atlantic Trail			£80.00	£50.00
250	Available	tourer	man's	Raleigh	Pioneer			£9.00	£60.00
251	On hire	mountain	woman's	Scott	Atlantic Trail			£8.00	£50.00
252	On hire	tourer	man's	Dawes	Galaxy			£8.00	£50.00
253	Available	mountain	child's	Raleigh	Chopper			£5.00	£25.00
254	Available	tandem	man's	Sunbeam	Voyager	1930s	£15.00	£20.00	£100.00

Specialist Bike

Câu hỏi

1. Có các cách nào để thức lưu trữ dữ liệu?
2. Cơ sở dữ liệu quan hệ là gì?
3. Chuyển một lớp thành bảng thế nào?
4. Chuyển hai lớp có liên kết 1-n thành các bảng thế nào?
5. Chuyển hai lớp có liên kết m-n và hai lớp có quan hệ kết tập thành các bảng thế nào?
6. Chuyển hai lớp có quan hệ kẽ thừa thành các bảng?

Bài tập

1. Từ lớp Member trong hệ thống Library như sau, hãy chuyển lớp Member này sang một bảng trong CSDL quan hệ.

```
class Member {  
    int memberId;  
    string name;  
    string email;  
};
```

Bài tập

2. Trong phân tích hệ thống Library, có quan hệ:

- Một **Member** có thể có nhiều **Loan**
- Một **Loan** chỉ thuộc về một **Member**

Hãy biểu diễn quan hệ này trên ERD và viết cấu trúc bảng.

Bài tập

3. Trong hệ thống, một **Book** có thể có nhiều **Author**, và một **Author** có thể viết nhiều **Book**.

- Hãy biểu diễn quan hệ này bằng ERD.
- Viết các bảng cần thiết.

Kết quả

- **Bảng Book** (BookID, Title, Publisher)
- **Bảng Author** (AuthorID, Name)
- **Bảng trung gian: BookAuthor** (BookID, AuthorID) :
 - Khóa chính là (BookID, AuthorID)
 - BookID là FK tham chiếu Book (BookID)
 - AuthorID là FK tham chiếu Author (AuthorID)
- Đây là quan hệ n-m được ánh xạ qua bảng trung gian.

Bài tập

4. Trình bày hai cách để chuyển đổi các lớp Customer và Hire từ biểu đồ lớp sau thành các bảng dữ liệu.

