

## Cơ sở dữ liệu hướng đối tượng



### Mục tiêu:

- Hiểu lý do ra đời của CSDL hướng đối tượng (OODB)
- Hiểu được các khái niệm trong OODB
- Phân tích được ưu điểm và nhược điểm của OODB



Cơ sở dữ liệu hướng đối tượng – TS. Phan Anh Phong

1

1

## Nội dung



- Đặt vấn đề
- Các khái niệm trong OODB
- Định danh đối tượng, hàm tạo kiểu dữ liệu
- Case study
- OODB – Ưu điểm và yếu điểm
- Tóm tắt

Cơ sở dữ liệu hướng đối tượng – TS. Phan Anh Phong

2

2

## Đặt vấn đề



- Đặc điểm của các ứng dụng CSDL truyền thống:
  - *Tính đồng đều*: Có một lượng lớn dữ liệu có cấu trúc giống nhau
  - *Hướng bản ghi*: Các mục dữ liệu lưu trữ theo bản ghi
  - *Lưu trữ các mục dữ liệu nhỏ*
    - Hiếm có bản ghi có kích thước cỡ vài trăm Bytes
  - *Các thuộc tính là nguyên tử*: các thuộc tính đơn (1NF)
- Các ứng dụng CSDL truyền thống được hỗ trợ tốt bởi mô hình dữ liệu quan hệ, tuy nhiên:
  - Các ứng dụng CSDL phi “truyền thống”
  - Vấn đề “lệch pha” - Impedance Mismatch

Cơ sở dữ liệu hướng đối tượng – TS. Phan Anh Phong

3

3

## Ứng dụng CSDL phi “truyền thống”



- Hệ thống thông tin văn phòng, quản lý tài liệu, công văn...
- CSDL đa phương tiện (ảnh, video, audio)
- Các hệ thống thông tin địa lý (GIS)
- CSDL siêu văn bản
- CAD – Thiết kế có sự trợ giúp máy tính
- CASE – Công nghệ phần mềm có sự trợ giúp máy tính
- CSDL khoa học, CSDL y tế
- ..

Cơ sở dữ liệu hướng đối tượng – TS. Phan Anh Phong

4

4

## Đặt vấn đề



- Lệnh pha
  - Khi kết hợp SQL với ngôn ngữ chủ
  - Mô hình dữ liệu, kiểu dữ liệu khác nhau
- Dữ liệu phải chuyển đổi qua lại giữa SQL với ngôn ngữ chủ
  - ~30% mã lệnh để làm việc này
  - Vấn đề sẽ xấu hơn nếu dùng ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng
- Giải pháp:
  - CSDL hướng đối tượng
  - CSDL quan hệ-đối tượng

Cơ sở dữ liệu hướng đối tượng – TS. Phan Anh Phong

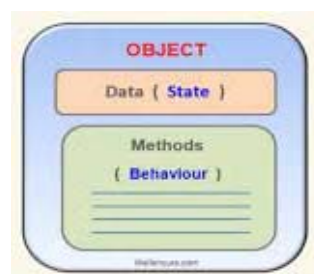
5

5

## OODB – Đối tượng



- Đối tượng
  - Có 2 thành phần: trạng thái (values) + hành vi (operations)
  - Trạng thái là giá trị của thuộc tính mô tả các đặc trưng của đối tượng
  - Hành vi (phương thức) là cách ứng xử (cách thao tác) của đối tượng
  - Tương tự khái niệm BIẾN trong ngôn ngữ lập trình, chỉ khác là ĐỐI TƯỢNG có cấu trúc phức tạp và có thể có thêm các thao tác.



Cơ sở dữ liệu hướng đối tượng – TS. Phan Anh Phong

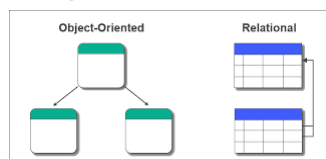
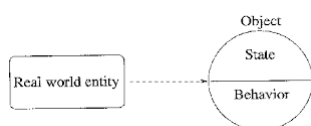
6

6

## OODB – Đối tượng



- Trong CSDL đối tượng (OODB), các đối tượng có thể có cấu trúc phức tạp để có thể biểu diễn/chứa tất cả thông tin cần thiết mô tả các đối tượng đó
- Trái ngược với CSDL quan hệ, thông tin của đối tượng phức tạp, thường được lưu trong nhiều bản ghi của nhiều quan hệ, dẫn đến không có sự tương ứng giữa đối tượng trong thực tế và đối tượng chứa trong CSDL



Cơ sở dữ liệu hướng đối tượng – TS. Phan Anh Phong

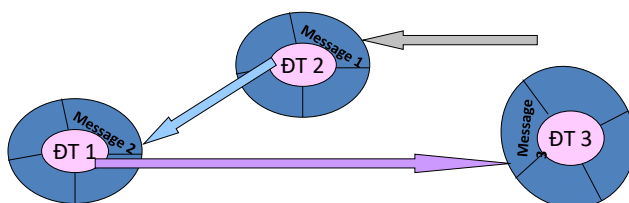
7

7

## OODB – Đóng gói



- Đóng gói và che dấu thông tin
  - Các thuộc tính và các phương thức được gộp vào trong một cấu trúc lớp cho phép quản lý truy cập
  - Một đối tượng có thể trao đổi với các đối tượng khác bằng cách gửi và nhận thông điệp (message). Các phương thức được cung cấp bởi các đối tượng sẽ xác định một tập thông điệp cần trao đổi với nhau.



Cơ sở dữ liệu hướng đối tượng – TS. Phan Anh Phong

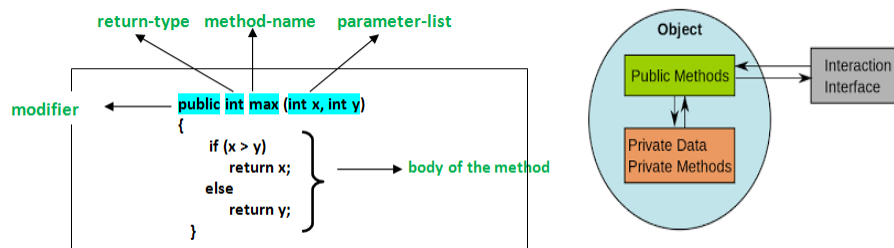
8

8

## OODB – Phương thức



- Phương thức có 2 phần:
  - Chữ ký (signature) hay giao diện (interface) của phương thức, mô tả tên và các đối (tham số)
  - Thân phương thức (body), mô tả cách thức thực hiện của phương thức



Cơ sở dữ liệu hướng đối tượng – TS. Phan Anh Phong

9

9

## OODB – overloading



- Đa hình (polymorphism)
  - Đa hình hay còn gọi là **tương ứng bội**: một lời gọi hàm có nội dung thực hiện khác nhau (chẳng hạn, số tham số, kiểu dữ liệu...), và mỗi đối tượng nhận được sẽ thực hiện theo ngữ cảnh riêng của mình.
  - Trong một lớp, có thể có những phương thức cùng tên (name) nhưng cho phép định nghĩa nhiều nội dung thực hiện khác nhau theo cơ chế nạp chồng (**Overloading**).

Cơ sở dữ liệu hướng đối tượng – TS. Phan Anh Phong

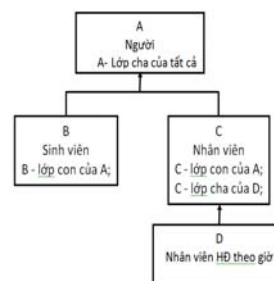
10

10

## OODB – Kế thừa



- Lớp mới có thể mở rộng, kế thừa những lớp có sẵn (super-class). Ngoài những thuộc tính, phương thức được kế thừa, ta có thể bổ sung thêm những thuộc tính, phương thức mới
- Kế thừa: mỗi đối tượng của lớp con cũng là đối tượng của lớp cha và ngược lại đối tượng của lớp cha đại diện cho mọi đối tượng của lớp con.
- Kế thừa: các đối tượng của lớp con đều có tất cả các mối quan hệ giống như đối tượng của lớp cha
- Đơn kế thừa; Đa kế thừa



Cơ sở dữ liệu hướng đối tượng – TS. Phan Anh Phong

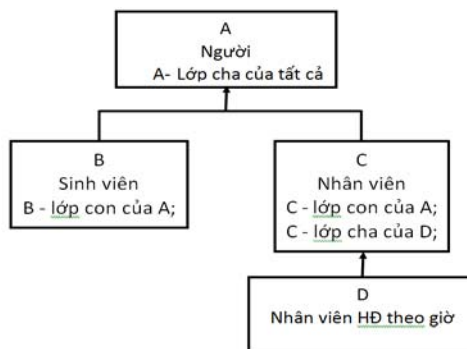
11

11

## OODB – Kế thừa – ví dụ



- Giả sử Người có 3 thuộc tính: *maso*, *hoten*, *diachi*
- Sinh viên có thêm thuộc tính: *nganhhoc*
- Nhân viên có thêm thuộc tính: *msnv*, *luong*
- Nhân viên tính giờ có thêm thuộc tính: *sogiolam*



Cơ sở dữ liệu hướng đối tượng – TS. Phan Anh Phong

12

12

## OODB – Kế thừa – ví dụ



```
CREATE OR REPLACE TYPE Type_Nguoi AS OBJECT(
  Maso NUMBER,
  Hoten VARCHAR2(30),
  Diachi VARCHAR2(50)) NOT FINAL;/

CREATE OR REPLACE TYPE Type_SinhVien UNDER type_Nguoi(
  Nganhhoc VARCHAR2(30));/

CREATE OR REPLACE TYPE Type_NhanVien UNDER type_Nguoi(
  Msnv NUMBER,
  Luong NUMBER) NOT FINAL;/

CREATE OR REPLACE TYPE Type_NVgio UNDER type_NhanVien(
  Sogiolam NUMBER);/
```

Cơ sở dữ liệu hướng đối tượng – TS. Phan Anh Phong

13

13

## OODB – kế thừa



- Kế thừa (tiếp)
  - Khái niệm đa hình liên quan chặt chẽ với khái niệm kế thừa. Các phương thức của các lớp kế thừa có thể định nghĩa lại (ghi đè – **Overriding**) những phương thức của lớp cha.
  - Để thực hiện được ghi đè, trong thì hệ thống/ngôn ngữ lập trình phải hỗ trợ liên kết muộn (Dynamic Binding) - liên kết xảy ra trong thời gian chạy. Khác với liên kết tĩnh (liên kết sớm) xảy ra trong khi biên dịch

Cơ sở dữ liệu hướng đối tượng – TS. Phan Anh Phong

14

14

## OODB – kế thừa & overloading



```
CREATE OR REPLACE TYPE super_t AS OBJECT
  (n NUMBER) NOT final;/
CREATE OR REPLACE TYPE sub_t UNDER super_t
  (n2 NUMBER) NOT final;/
CREATE OR REPLACE TYPE final_t UNDER sub_t
  (n3 NUMBER);/
CREATE OR REPLACE PACKAGE p IS
  FUNCTION func (arg super_t) RETURN NUMBER;
  FUNCTION func (arg sub_t) RETURN NUMBER;
END;/
CREATE OR REPLACE PACKAGE BODY p IS
  FUNCTION func (arg super_t) RETURN NUMBER IS BEGIN
  RETURN 1; END;
  FUNCTION func (arg sub_t) RETURN NUMBER IS BEGIN
  RETURN 2; END;
END;/
```

Cơ sở dữ liệu hướng đối tượng – TS. Phan Anh Phong

15

15

## OODB – overriding – ví dụ



```
CREATE OR REPLACE TYPE super_t AS OBJECT
  (n NUMBER, MEMBER FUNCTION func RETURN NUMBER) NOT
  final;/
CREATE OR REPLACE TYPE BODY super_t AS
  MEMBER FUNCTION func RETURN NUMBER IS BEGIN RETURN 1;
END; END;/
CREATE TYPE sub_t UNDER super_t
  (n2 NUMBER,
   OVERRIDING MEMBER FUNCTION func RETURN NUMBER) NOT
  final;/
CREATE OR REPLACE TYPE BODY sub_t AS
  OVERRIDING MEMBER FUNCTION func RETURN NUMBER IS BEGIN
  RETURN 2; END; END;/
CREATE OR REPLACE TYPE final_t UNDER sub_t
  (n3 NUMBER);
/
```

Cơ sở dữ liệu hướng đối tượng – TS. Phan Anh Phong

16

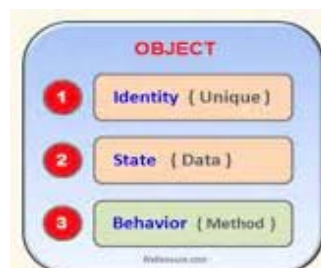
16



## Định danh đối tượng



- Một OO DBMS phải phân biệt các đối tượng:
  - OID – định danh đối tượng
  - Mỗi một đối tượng có một định danh đối tượng duy nhất, không thay đổi trong vòng đời của nó
  - Nó được hệ thống tạo ra khi tạo đối tượng, không thay đổi được và độc lập với việc thay đổi giá trị đối tượng
  - OID với primary key?



Cơ sở dữ liệu hướng đối tượng – TS. Phan Anh Phong

17

17

## Hàm tạo kiểu - Type Constructors



- Trong OODB trạng thái (giá trị hiện tại) của một đối tượng phức tạp có thể được xây dựng từ các đối tượng khác hoặc các giá trị khác bằng cách dùng các hàm tạo kiểu
- Có 3 hàm tạo kiểu cơ bản là **atom**, **tuple** và **set**
- Một số có thêm các hàm tạo kiểu như **list**, **bag** và **array**.
- Kiểu **atom** - các giá trị nguyên tử như integers, real, character, strings, Booleans...
- Kiểu **set** được mô tả **set{danh sách các phần tử,}**
- Kiểu **tuple** được mô tả **tuple<att : kiểu dữ liệu,>**

Cơ sở dữ liệu hướng đối tượng – TS. Phan Anh Phong

18

18

## Cấu trúc của đối tượng



- Cấu trúc một đối tượng: sử dụng bộ ba thành phần (I, C, V) để biểu diễn hình thức 1 đối tượng
  - I – OID
  - C – Kiểu dữ liệu
  - V – Trạng thái của đối tượng (value)
- Ví dụ 1:
  - o1 = (i1, atom, 'Le')
  - o2 = (i2, atom, 'Tran')
  - o3 = (i3, atom, 'Computer Science')
  - o4 = (i4, set, {i1,i2,i3})
  - o5 = (i5, tuple, <ten\_khoa:i3, nguoi\_quan\_ly:i1>)

Cơ sở dữ liệu hướng đối tượng – TS. Phan Anh Phong

19

19

## Lược đồ đối tượng – Ví dụ



```

define type Employee
  Tuple ( fname: string;
         lname: string;
         salary: float;
         hiredate: Date;
         supervisor: Employee;
         dept: Department );

define type Date
  tuple( year: integer;
        month: integer;
        day: integer );

define type Department
  tuple( dname: string;
        mgr: tuple ( manager:
                     Employee;
                     startdate: Date);
        locations: set( string);
        employees: set( Employee) );
  
```

Cơ sở dữ liệu hướng đối tượng – TS. Phan Anh Phong

20

20

## OODB – Ưu điểm



- OODB hỗ trợ các kiểu dữ liệu được định nghĩa bởi NSD và có khả năng lưu trữ các kiểu phức hợp, kiểu được định nghĩa bởi NSD, các lớp và thao tác trên chúng thuận lợi
- Tốc độ phát triển phần mềm nhanh hơn. Cấu trúc CSDL nhất quán và rõ ràng giúp cho lập trình ứng dụng trở nên đơn giản và nhanh hơn
- Nhanh hơn RDBMS trong nhiều tác vụ
  - Không sử dụng join...
- Một số OODBMS hỗ trợ kỹ thuật duy trì các bản sao cho cùng 1 đối tượng
  - Quan trọng đối với các thiết kế trong kiểm soát quá trình sản xuất, kiến trúc hệ thống phần mềm

Cơ sở dữ liệu hướng đối tượng – TS. Phan Anh Phong

21

21

## OODB – yếu điểm



- OODB thiếu nền tảng toán học cho việc hình thức hóa
- Nhiều hệ quản trị OODB xây dựng theo nhiều kiểu khác nhau, gây ra nhiều trở ngại cho quá trình phát triển ứng dụng
- Có thể sửa đổi làm sai lệch CSDL. Một số hệ OODB thực hiện trong không gian của tiến trình ứng dụng, kết quả là CSDL có thể là chủ điểm dẫn đến vi phạm tính an ninh hoặc dữ liệu bị sửa đổi bởi những con trỏ, tham chiếu lạ.

Cơ sở dữ liệu hướng đối tượng – TS. Phan Anh Phong

22

22

## OO DBMS – sản phẩm



- Một số OO DBMS tiêu biểu
  - InterSystems Caché: ứng dụng web
  - ObjectDatabase++: Real-time, CSDL không gian
  - Db4O: khá đa dạng, đa nền tảng
  - Realm: ứng dụng di động
  - ...
- Một tiếp cận lại: CSDL quan hệ - đối tượng
  - Oracle 8i/9i/10g..
  - PostgreSQL
  - DB2
  - ..