

# Hệ Cơ Sở Dữ Liệu Đa Phương Tiện

**TS. Nguyễn Đình Hóa**

**dinhhoa@gmail.com / hoand@ptit.edu.vn**

**0942807711**

# Đề cương môn học

---

Trang bị kiến thức về tổ chức dữ liệu đa phương tiện và xử lý dữ liệu đa phương tiện.

Thực hành các kỹ thuật xử lý dữ liệu đa phương tiện.

- ▶ Tổng quan về cơ sở dữ liệu đa phương tiện
- ▶ Quản trị dữ liệu đa phương tiện
- ▶ Hệ thống truy vấn thông tin ĐPT
- ▶ Các kỹ thuật chỉ số hóa và truy vấn dữ liệu

# Học liệu

---

- ▶ [1] Đỗ Trung Tuấn, “Bài giảng Hệ CSDL đa phương tiện”, Nhà xuất bản bưu điện, Hà Nội, 2011.
- ▶ [2] Subrahmanian V. S., “Principles of Multimedia Database Systems”, The Morgan Kaufmann Publisher, 1998.
- ▶ [3] Guojun Lu, “Multimedia Database Management Systems”, Artech House, 1999.
- ▶ [4] Bhavani Thuraisingham, “Manage and Mining Multimedia Databases”, CRC Press, 2001.

# Kiểm tra – đánh giá

---

Hình thức kiểm tra	Tỷ lệ đánh giá	Đặc điểm đánh giá
- Tham gia học tập trên lớp	10%	Cá nhân
- Bài tập lớn	90%	Nhóm
Báo cáo lý thuyết	30%	
Báo cáo qua email (trước hôm thi 1 ngày)	20%	
Báo cáo demo (hôm thi)	40%	

# Bài tập lớn

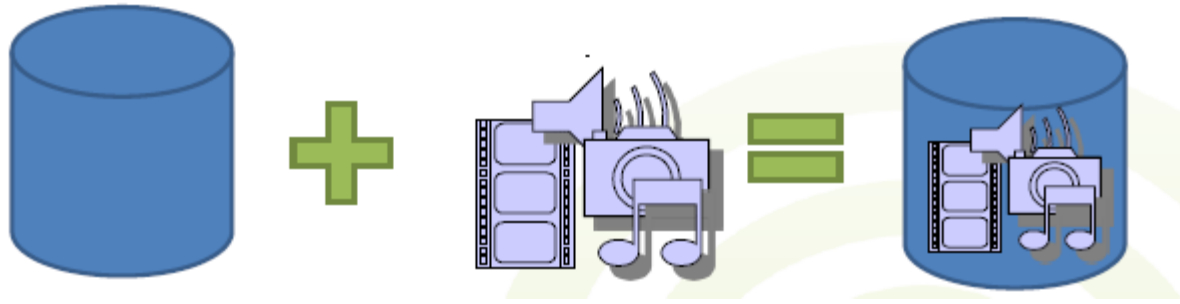
---

- ▶ Sinh viên làm bài tập theo nhóm 2-3 người
- ▶ Xây dựng một hệ thống quản lý dữ liệu đa phương tiện
  - ▶ Thu thập dữ liệu – nắm vững các đặc điểm của dữ liệu được thu thập.
  - ▶ Trích rút đặc trưng
  - ▶ Quản lý lưu trữ và truy vấn dữ liệu

# Giới thiệu về hệ CSDL đa phương tiện

---

- ▶ CSDL + Đa phương tiện = hệ CSDL đa phương tiện



- ▶ Đa phương tiện là gì?

# Giới thiệu về hệ CSDL đa phương tiện

- ▶ Khái niệm về đa phương tiện:
  - ▶ Là sự tích hợp của nhiều loại dữ liệu truyền thông khác nhau,
  - ▶ Sự tích hợp thường được biểu diễn dưới dạng tài liệu,
  - ▶ Những loại hình truyền thông cơ bản: văn bản, hình ảnh, âm thanh, phim,...



# Giới thiệu về hệ CSDL đa phương tiện

---

- ▶ Các dạng tài liệu:
  - ▶ Đơn phương tiện: bao gồm một loại dữ liệu truyền thông,
  - ▶ Đa phương tiện: tích hợp nhiều loại dữ liệu truyền thông.
- ▶ Các dữ liệu đa phương tiện được truyền đi bởi các phương tiện truyền dẫn.



# Giới thiệu về hệ CSDL đa phương tiện

---

- ▶ Phương tiện truyền dẫn là gì?
  - ▶ Là một thực thể / môi trường để truyền thông tin khi có một liên kết được thiết lập,
  - ▶ Kết hợp với giác quan thu nhận thông tin của người
  - ▶ Nó độc lập với nội dung thông tin cần truyền tải,
  - ▶ Trong quá trình truyền tải thông tin, phương tiện truyền dẫn có thể thay đổi từ dạng này sang dạng khác.
- ▶ Ví dụ:
  - ▶ Sách: truyền thông tin giữa người viết và người đọc, độc lập với nội dung được viết bên trong, nội dung bao gồm văn bản và hình ảnh,...
  - ▶ Băng, đĩa nhạc,...

# Giới thiệu về hệ CSDL đa phương tiện

---

- ▶ Phân loại phương tiện truyền dẫn
  - ▶ Dựa trên cách truyền và nhận thông tin
    - ▶ Trực giác: xem, nhìn
    - ▶ Thính giác: nghe
    - ▶ Xúc giác: sờ, mó, chạm,... - tiếp xúc trực tiếp
    - ▶ Khứu giác: ngửi
    - ▶ Vị giác: nếm
  - ▶ Dựa trên thời gian truyền dẫn
    - ▶ Tĩnh
    - ▶ Động

# Giới thiệu về hệ CSDL đa phương tiện

---

- ▶ Tại sao cần hệ CSDL đa phương tiện?
  - ▶ Lưu trữ thông tin đa phương tiện
    - ▶ Văn bản
    - ▶ Ảnh, âm thanh, phim,...
  - ▶ Tra cứu dữ liệu đa phương tiện
    - ▶ Cơ chế tìm kiếm thông tin hiệu quả
    - ▶ Chuẩn hóa dữ liệu

# Giới thiệu về hệ CSDL đa phương tiện

---

- ▶ Các yêu cầu đối với hệ CSDL đa phương tiện:
  - ▶ Đảm bảo chức năng cơ bản của một hệ cơ sở dữ liệu
  - ▶ Bảo trì được các dữ liệu chưa được định dạng
  - ▶ Cung cấp được các kho dữ liệu đặc biệt, và lưu trữ các thiết bị trình chiếu.
- ▶ Các công cụ cần có:
  - ▶ Kiến trúc phần mềm
  - ▶ Đánh chỉ số nội dung lưu trữ
  - ▶ Giao diện với người dùng,
  - ▶ Trích xuất thông tin
  - ▶ Thiết bị lưu trữ
  - ▶ Tra cứu thông tin

# Giới thiệu về hệ CSDL đa phương tiện

---

## ▶ Tra cứu thông tin:

- ▶ Tìm kiếm, lựa chọn thông tin trong hệ CSDL khớp với/nhất với yêu cầu đặt ra,
- ▶ Chuyển kết quả tìm kiếm đến người yêu cầu
- ▶ Chức năng tìm kiếm:
  - ▶ Tìm kiếm theo kiểu “semantic” (tìm kiếm theo ngữ nghĩa)
  - ▶ Tích hợp giữa tìm kiếm cơ bản và nâng cao
  - ▶ Không trực tiếp truy cập đến thực thể thông tin
  - ▶ Trích xuất, chuẩn hóa, đánh chỉ số các thuộc tính thông tin
  - ▶ Dựa trên các chuẩn đo khoảng cách

# Giới thiệu về hệ CSDL đa phương tiện

---

- ▶ Tra cứu dựa trên nội dung



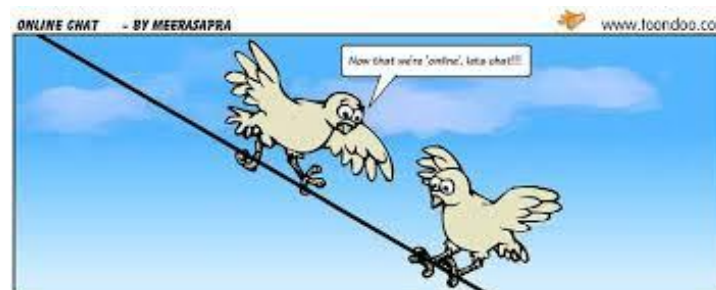
- ▶ Các bức ảnh trên có điểm chung là gì?

# Giới thiệu về hệ CSDL đa phương tiện

- ▶ Tra cứu dựa trên ngữ nghĩa

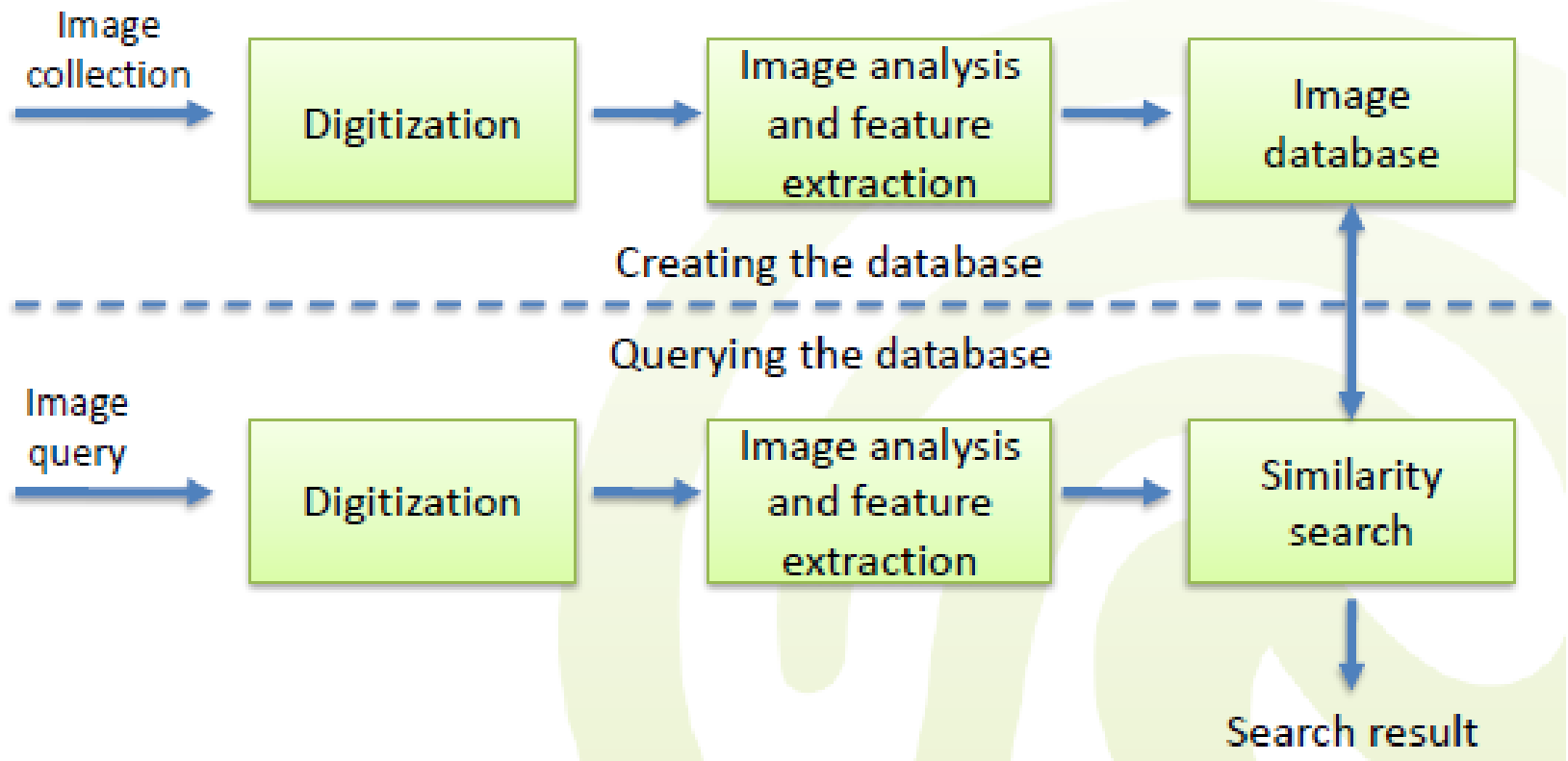


## ONLINE



# Giới thiệu về hệ CSDL đa phương tiện

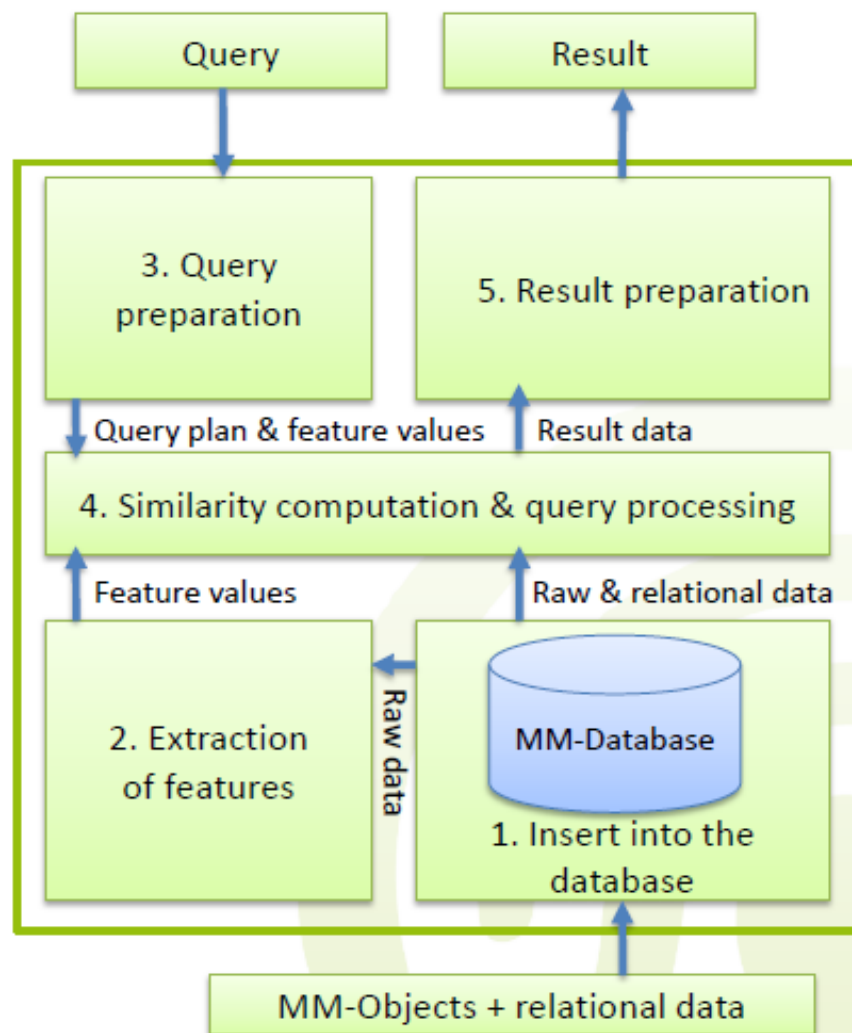
- ▶ Tra cứu dữ liệu bao gồm 2 bước chính
  - ▶ VD: tra cứu ảnh





# Giới thiệu về hệ CSDL đa phương tiện

## ► Tra cứu dữ liệu đa phương tiện



# Giới thiệu về hệ CSDL đa phương tiện

---

- ▶ Ứng dụng của tra cứu CSDL đa phương tiện:
  - ▶ Tra cứu thông tin trên Web:
    - ▶ Mạng xã hội: Facebook, MySpace, Hi5, Orkut, v.v.
    - ▶ Chia sẻ hình ảnh: Flickr, Photobucket, Imeem, Picasa, v.v.
    - ▶ Chia sẻ video: Youtube, Megavideo, Metacafe, Dailymotion, v.v.



# Giới thiệu về hệ CSDL đa phương tiện

- ▶ Ứng dụng của tra cứu CSDL đa phương tiện:
  - ▶ Camera giám sát: an ninh, giao thông, v.v.



# Giới thiệu về hệ CSDL đa phương tiện

- ▶ Ứng dụng của tra cứu CSDL đa phương tiện:
  - ▶ Nhận dạng khuôn mặt trên Picasa



# Giới thiệu về hệ CSDL đa phương tiện

---

- ▶ Ví dụ: cảnh sát điều tra về một tổ chức tội phạm
  - ▶ Thông tin thu thập trong CSDL đa phương tiện:
    - ▶ Video
    - ▶ Giọng nói
    - ▶ Ảnh chụp
    - ▶ Thông tin cá nhân, các mối quan hệ xã hội
    - ▶ Thông tin cư trú, di chuyển
  - ▶ Các thông tin truy vấn:
    - ▶ Ảnh: “tìm tất cả các ảnh có mặt của một đối tượng A nào đó”
    - ▶ Video: “Tìm tất cả các đoạn phim có xuất hiện đối tượng A trong tháng 12/2013”
    - ▶ Thông tin kết hợp: “Tìm tất cả các đối tượng đã từng xuất hiện trong ảnh của đối tượng A, và đã từng chuyển tiền vào ngân hàng B trong năm 2013”

# Giới thiệu về hệ CSDL đa phương tiện

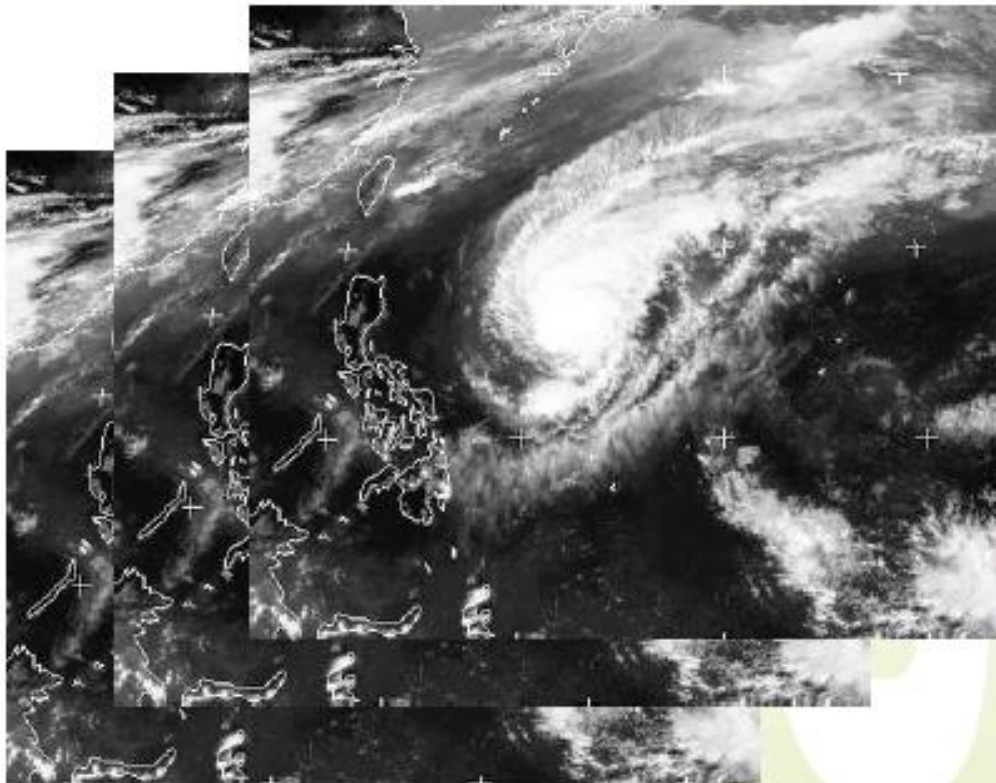
---

- ▶ Các đặc tính của CSDL đa phương tiện:
  - ▶ Tĩnh: ít thay đổi về dữ liệu, lượng truy vấn nhiều
  - ▶ Động: dữ liệu hay bị thay đổi
  - ▶ Chủ động: đặc tính của dữ liệu dẫn đến các thao tác dữ liệu ở tầng ứng dụng (dữ liệu quyết định ứng dụng)
  - ▶ Thụ động: dữ liệu chỉ chuyển đổi khi có yêu cầu từ bên ngoài (dữ liệu chịu tác động của ứng dụng)
  - ▶ Tìm kiếm cơ bản: truy vấn được phản hồi từ siêu dữ liệu (Google image search)
  - ▶ Tìm kiếm theo chức năng: tra cứu theo nội dung thông tin trên hệ CSDL đa phương tiện (Picasa face recognition)



# Giới thiệu về hệ CSDL đa phương tiện

- ▶ Ví dụ về tra cứu động
  - ▶ Cảnh báo thiên tai từ ảnh chụp vệ tinh



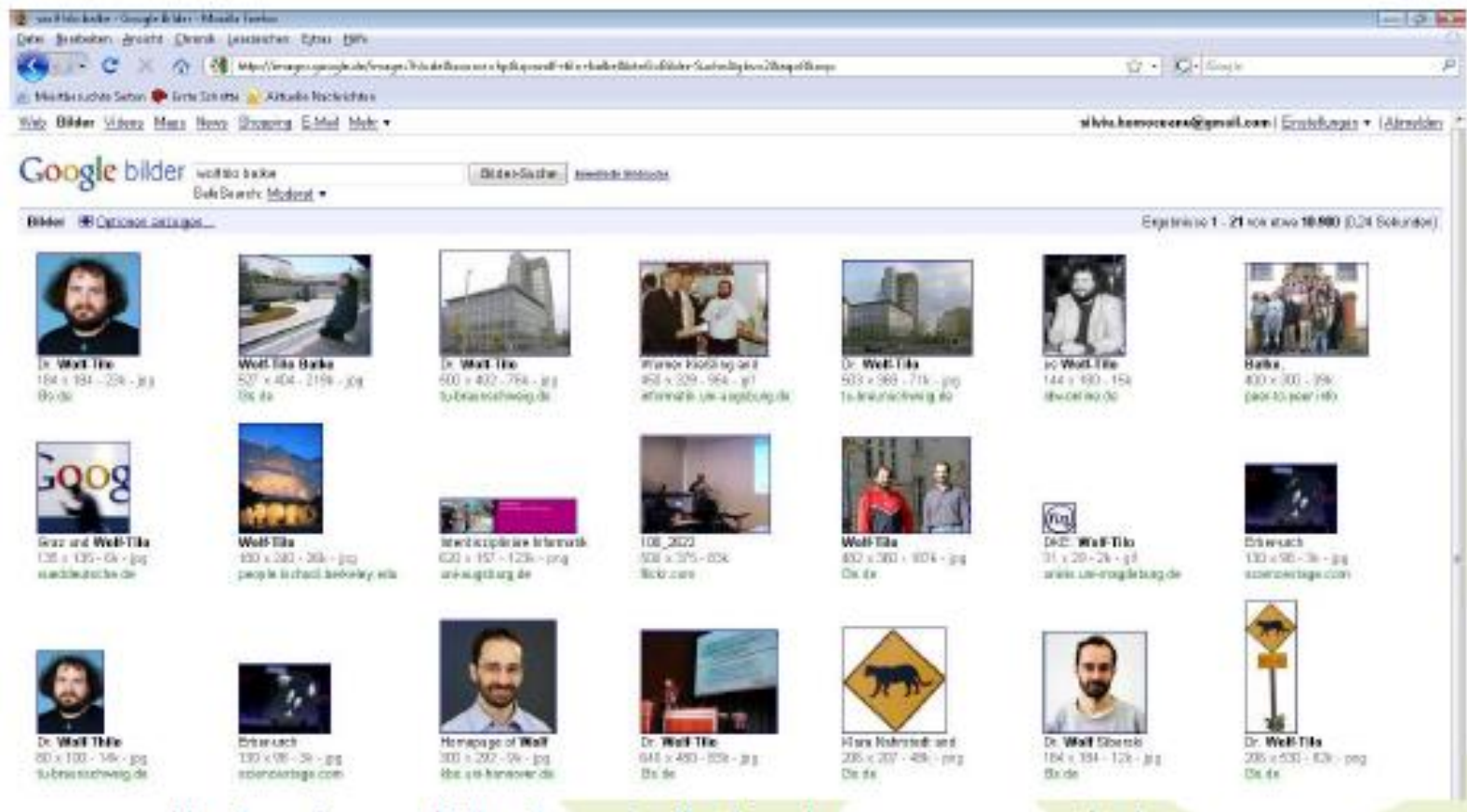
Extraction



**Typhoon-Warning  
for the Philippines**

# Giới thiệu về hệ CSDL đa phương tiện

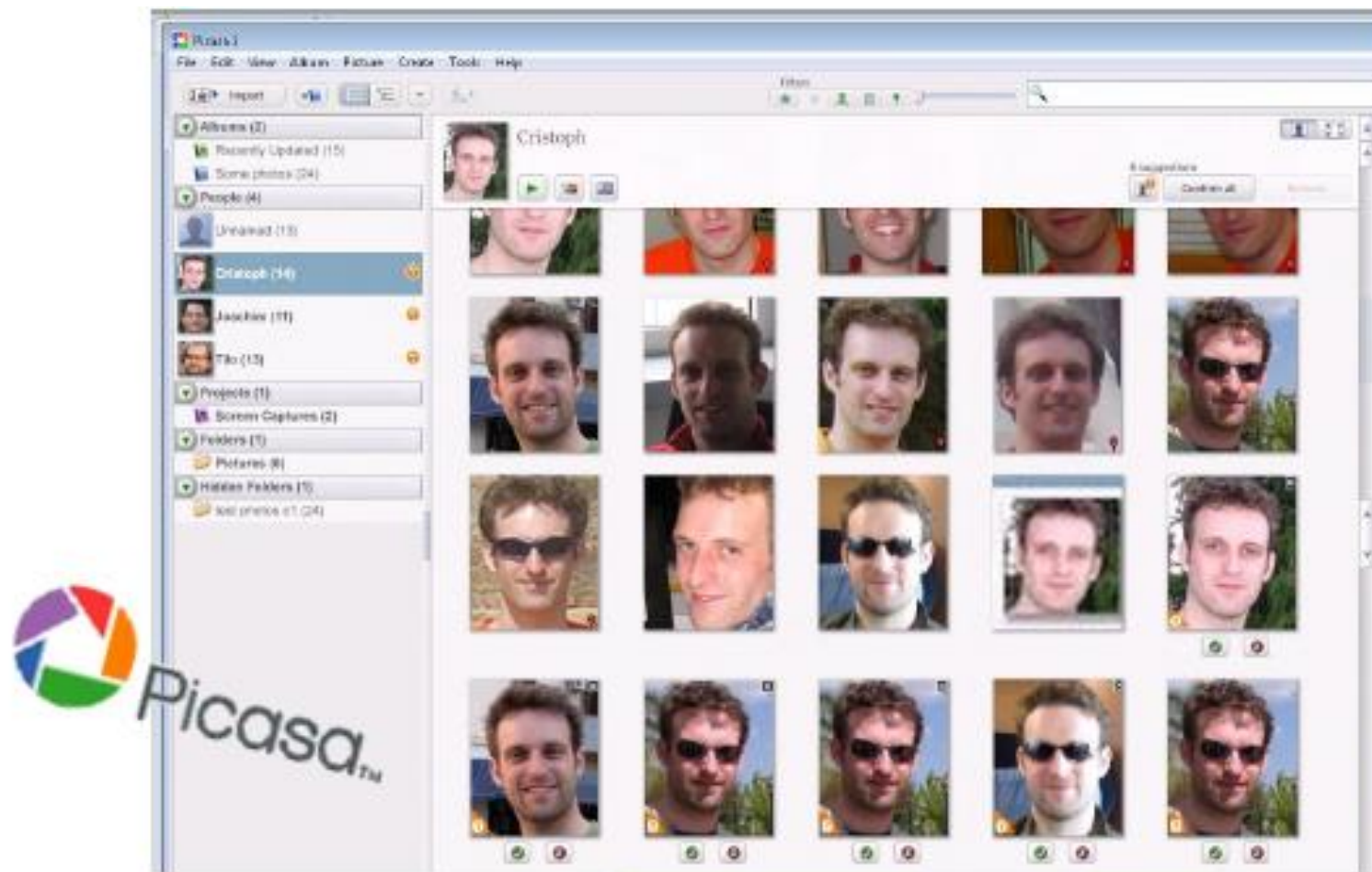
- ▶ Ví dụ về tìm kiếm cơ bản
  - ▶ Tìm kiếm ảnh trên Google





# Giới thiệu về hệ CSDL đa phương tiện

## ► Ví dụ về tra cứu theo nội dung



# Giới thiệu về hệ CSDL đa phương tiện

---

- ▶ Đánh giá hiệu quả tra cứu
  - ▶ Dựa trên tính hiệu quả của hệ thống CSDL
    - ▶ Tận dụng hết tiềm năng của hệ thống
    - ▶ Khả năng chứa đựng dung lượng CSDL lớn
  - ▶ Dựa trên kết quả tra cứu thông tin
    - ▶ Chất lượng tìm kiếm thông tin
    - ▶ Tính tối ưu của các thành phần trong hệ thống
- ▶ Hệ CSDL đa phương tiện được thiết kế tùy thuộc vào yêu cầu thực tế.

# Giới thiệu về hệ CSDL đa phương tiện

---

- ▶ Thước đo sự hiệu quả của hệ CSDL đa phương tiện
  - ▶ Các thống số thực của hệ thống
    - ▶ Bộ nhớ cần sử dụng
    - ▶ Tốc độ xử lý
    - ▶ Số thao tác vào ra thông tin
    - ▶ Thời gian phản hồi
  - ▶ Độ phụ thuộc vào phần cứng
  - ▶ Mục tiêu: tính hiệu quả tương đối của hệ thống.

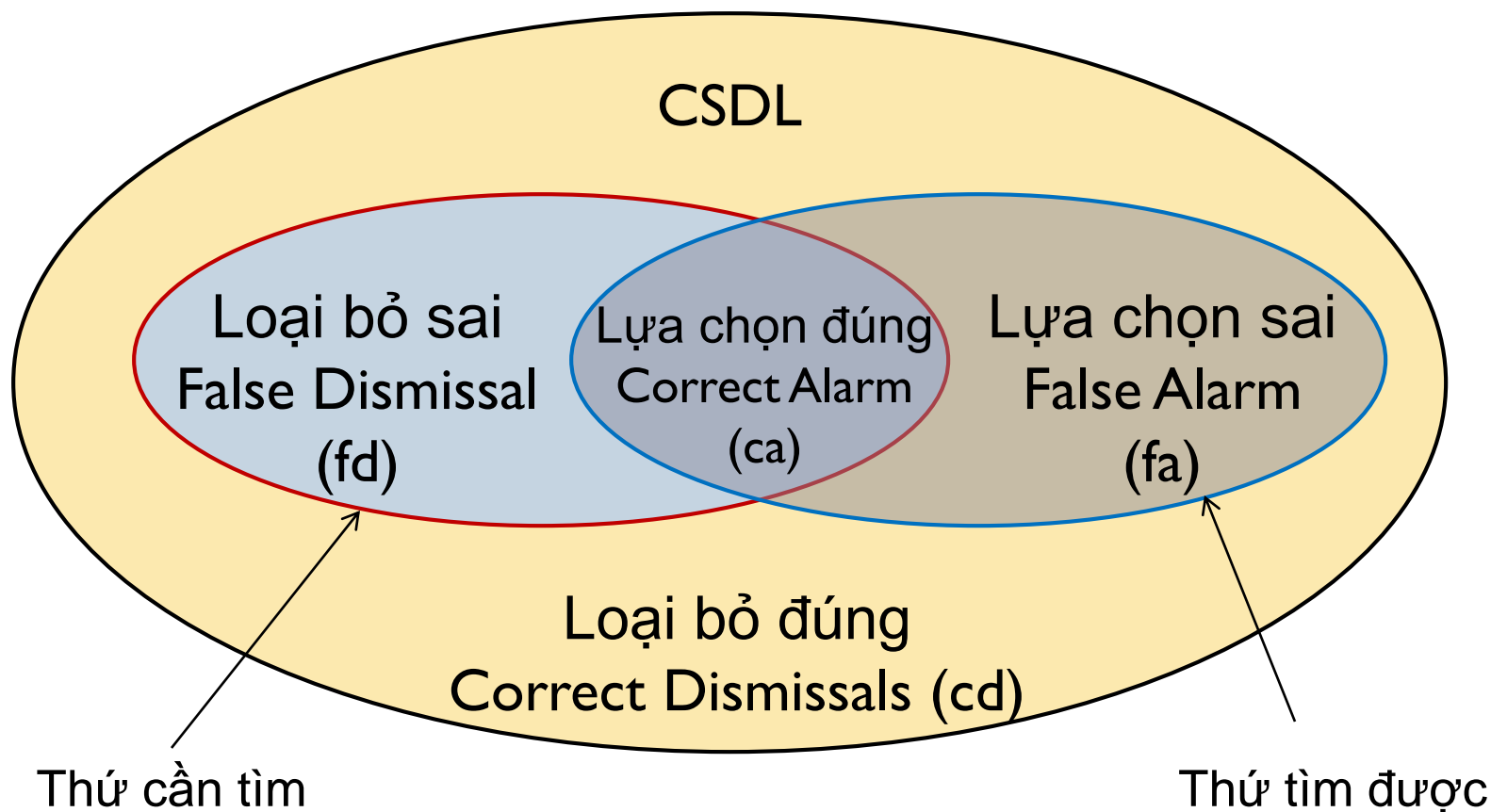
# Giới thiệu về hệ CSDL đa phương tiện

---

- ▶ Thước đo sự hiệu quả của tra cứu dữ liệu
  - ▶ Tùy thuộc vào yêu cầu tra cứu
  - ▶ Cần xác định thước đo đánh giá tra cứu
    - ▶ Đơn vị đánh giá chất lượng tìm kiếm
    - ▶ Độc lập đối với giao diện tra cứu và thủ tục tra cứu (để so sánh các hệ thông / thuật toán khác nhau)
  - ▶ Dựa trên câu truy vấn cụ thể
    - ▶ Đánh giá phản hồi của hệ thống CSDL
    - ▶ Sự chính xác của kết quả tra cứu
  - ▶ Dựa trên thông tin cụ thể cần tìm kiếm
    - ▶ Đánh giá sự hữu dụng của hệ thống
    - ▶ ...

# Giới thiệu về hệ CSDL đa phương tiện

- ▶ Một số thước đo cơ bản trong truy vấn dữ liệu



# Giới thiệu về hệ CSDL đa phương tiện

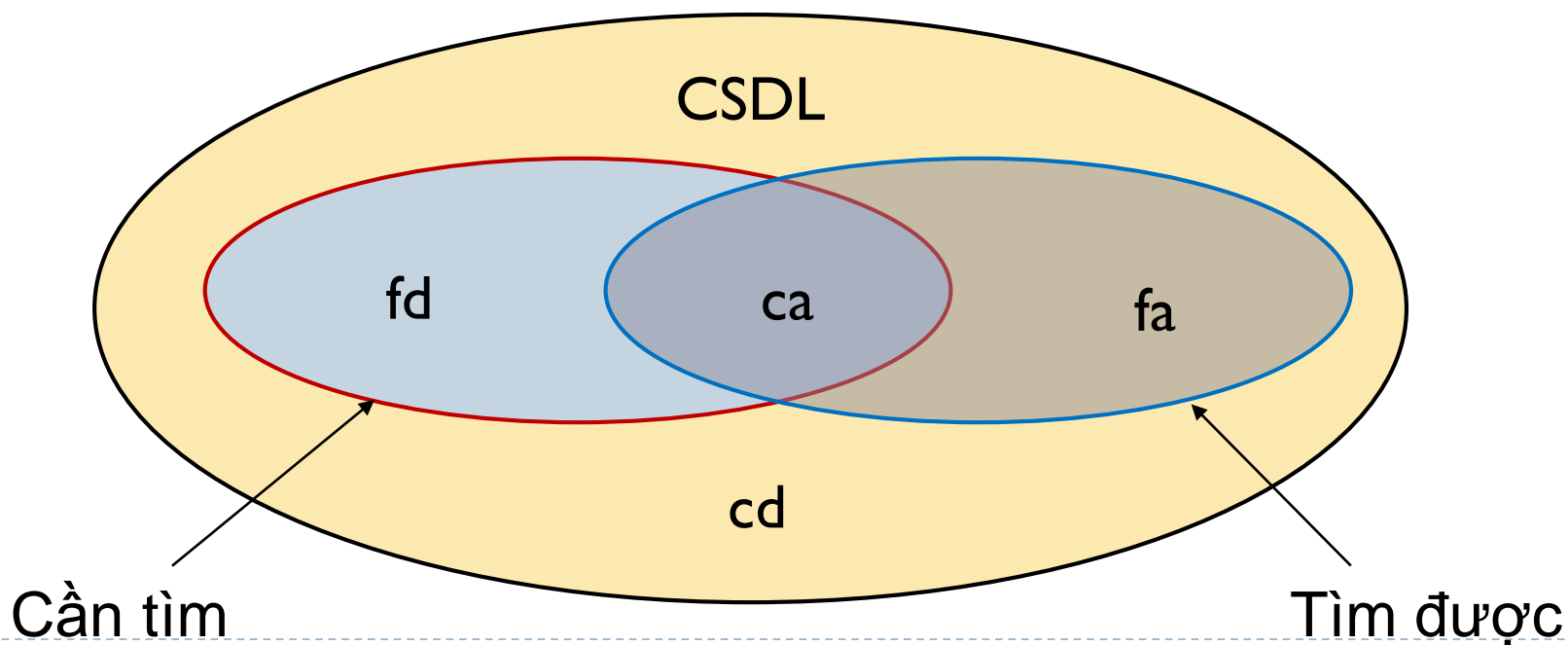
## ► Ma trận chất lượng

System- evaluation  User- evaluation	relevant	irrelevant
relevant	ca ✓	fd ✗✗
irrelevant	fa ✗	cd ✓

# Giới thiệu về hệ CSDL đa phương tiện

## ► Thước đo chính xác:

- Precision: là phần trăm của dữ liệu tìm đúng trong tổng số kết quả tìm được.  $P = ca / (ca + fa)$
- Recall: là phần trăm của dữ liệu tìm đúng trong tổng số dữ liệu cần tìm.  $R = ca / (ca + fd)$



# Giới thiệu về hệ CSDL đa phương tiện

---

- ▶ Precision và Recall: cái nào quan trọng hơn?
- ▶ Precision dễ đánh giá hơn
- ▶ Recall khó đánh giá hơn
  
- ▶ Cả Precision và Recall chỉ có ý nghĩa khi chúng được sử dụng đồng thời.