デジタル情報の処理と認識（'22）

# 第 12 回　画像検索

1

2

3

## 画像データベース

- 画像データを多量に蓄積し利用するためのデータベース
- 画像データ
  - 直接データベースに格納して管理
  - 保存先のアドレスを用いて管理
- メタデータ
  - 画像データの効率的な管理や検索などに利用される付加的な情報

4

## 画像検索

- 検索要求が明示的
  - 画像の特徴量に基づく検索
  - 画像内の物体やその配置に基づく検索
  - 画像と他の関連情報を利用した検索
- 検索要求が非明示的

© The Open University of Japan, All rights reserved.

デジタル情報の処理と認識（'22）

# 第 12 回　画像検索

5

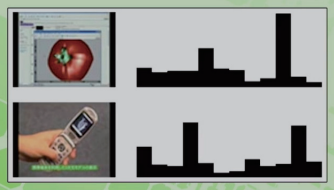
## 画像の特徴量に基づく検索

- 色に関する特徴量
  - 明るさ, 色相のヒストグラム
- 大きさや形状に関する特徴量
  - 面積, 周囲長, 縦横比, 充填率
  - 円形度: 4π×（面積）/（周囲長×周囲長）
- テクスチャに関する特徴量
  - フーリエ変換, 高次局所自己相関特徴

6

## 色相のヒストグラム

- RGBを色相 / 明度 / 彩度に変換



$$\sum_{n=1}^{N} \frac{(h_2(n)-h_1(n))^2}{h_1(n)}$$

7

## 色相による検索の例

8

## 画像内の物体や配置に基づく検索

- 山の画像を対象に画像中の物体の位置関係等による検索
- 人工衛星で撮影した画像を対象とした主要な目標物の位置関係による検索
- サッカー映像を対象としたボールや選手の位置等による検索

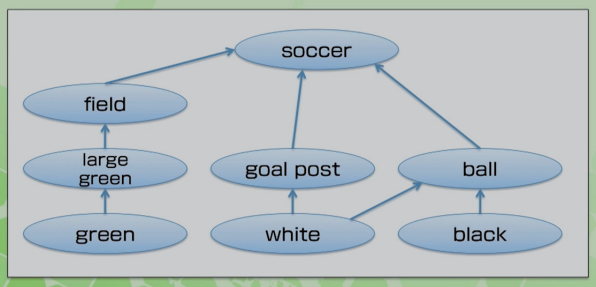
© The Open University of Japan, All rights reserved.

デジタル情報の処理と認識（'22）

# 第 12 回　画像検索

9

## 状態遷移モデル




10

## 画像と関連情報を利用した検索

- リレーショナルデータベースのキーワードと画像特徴（色情報）を用いて画像検索を実現

```
retrieve（q.all）from q in photocdbib where
q.shootdata > "Jan 1 1994" and
q.location～ "2" and
MeetsCriteria（"SomeOrange", q.histogram)
```

- 概念による検索を実現 ：「日の入り」
  - 「日の入り」or 赤，黄，紫の色領域が大きな画像

11

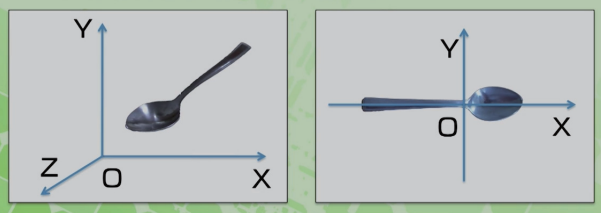
## 検索要求が非明示的な場合

- 検索要求が非明示的
  - 検索イメージの明確な表現が難しい場合
  - 検索を連想的に行う場合
- 検索結果の関係性の表示方法も重要
  - 主成分分析による方法
  - 対応分析による方法
  - 自己組織化マップによる方法

12

## 主成分分析

- 多次元空間中のデータを
  より低次元で表現する手法




© The Open University of Japan, All rights reserved.

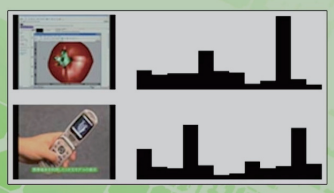
デジタル情報の処理と認識（'22）

# 第 12 回　画像検索

13

## 色相のヒストグラム

- RGBを色相 / 明度 / 彩度に変換



$$\sum_{n=1}^{N} \frac{(h_2(n)-h_1(n))^2}{h_1(n)}$$

14

## 3次元の描画

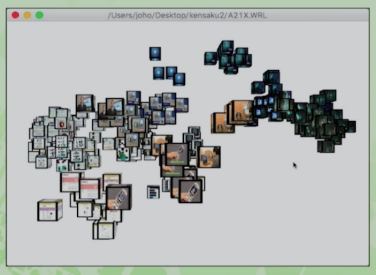
- 3次元空間の描画技術
  - VRML
  - OpenGL
  - WebGL

```
#VRML V2.0 utf8
Background { skyColor 1 1 1 }
Transform{
translation 1.780872 -6.701775 -1.641594
children Anchor{
url "OpenNIME/p1.html"
parameter "target=_blank"
children Shape{
appearance Appearance{
texture ImageTexture { url "p1/x1.jpg" }
}
geometry Box{ size 0.3 0.3 0.3}
}}}
```

15

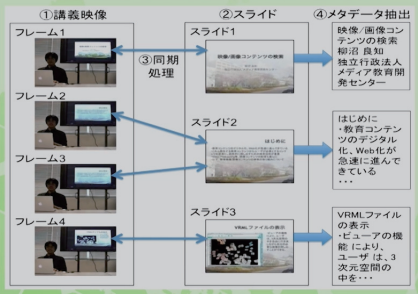
## VRMLの表示

- FreeWRL などで表示



16

## 講義映像の検索



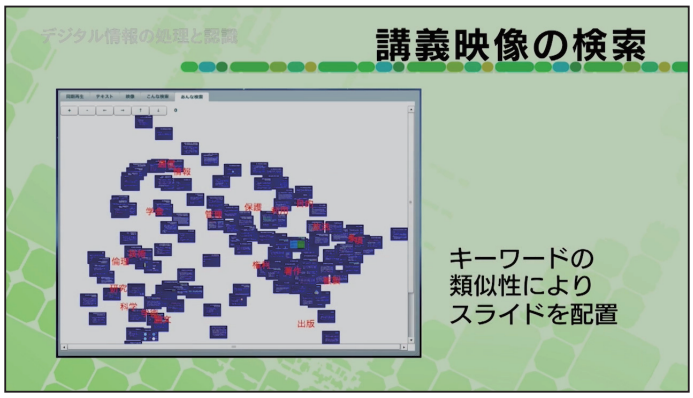

Ⓒ The Open University of Japan, All rights reserved.

デジタル情報の処理と認識（'22）

# 第 12 回　画像検索

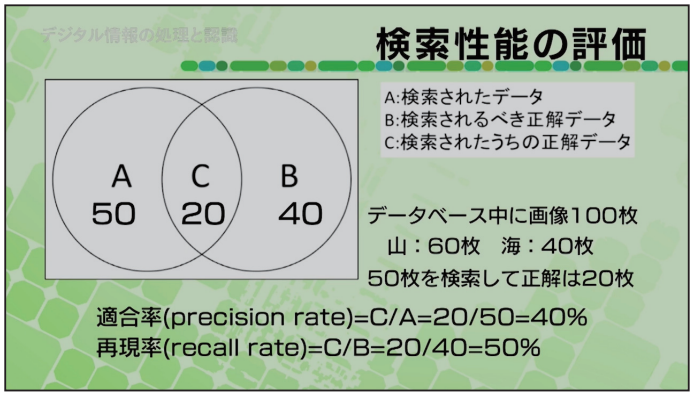
17

18




19

20




© The Open University of Japan, All rights reserved.

デジタル情報の処理と認識（'22）

# 第 12 回　画像検索

21

## F 値

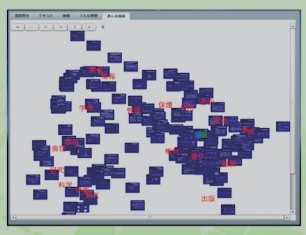
- 適合率と再現率は, トレードオフの関係
- F値
  - 適合率と再現率を同時に評価
  - 適合率（precision）と再現率（recall）の調和平均

$$F = \frac{2}{\frac{1}{precision} + \frac{1}{recall}}$$

22

## まとめ

- 画像データベース
- 画像検索
  - 検索要求が明示的
  - 検索要求が非明示的
- 講義映像の検索
- 検索性能の評価



© The Open University of Japan, All rights reserved.