

イントロダクション

画像処理

- 人間はどのようにして外界の情報を処理しているか
 - 精神物理学
 - 心理学
 - 認知科学的
- 目からはいってくる情報は全体の80%と言われている
 - 外界の光の濃淡パターンを網膜で受光
 - カメラで撮影される情報(写真)も空間の光の濃淡パターン
- 空間的な光の濃淡パターンを画像と呼ぶ
 - コンピュータによる画像処理(デジタル画像処理)の原理を考える

画像の処理手法

- 様々な画像処理例
 - 写真術的处理
 - 現像液を変えることにより画像の色を変える
 - 光学処理
 - 光学レンズによるフーリエ変換
 - モアレ法による3次元距離測量
 - 計算機処理
 - コンピュータによるデジタル画像処理

画像処理の目的

- 画像の見やすさを向上：
 - 画像のシャープニング(image sharpening)
 - 画像復元(image restoration)
- 画像中に存在する物体を計測
 - パターン計測(pattern measurement)
- 画像中に存在する物体を識別・認識
 - 画像認識(image recognition)
- 欲しい画像を検索：
 - 画像検索(image retrieval)

画像とは何か？

- アナログ画像の表現

画像(image)とは平面座標系で定義される2変数関数

$$z = f(x, y)$$

$$x, y, z \in R$$

- (x, y) は平面上の位置座標
- z は (x, y) における何らかの信号(光)の強さ
- x, y, z は連続値

- デジタル画像の表現

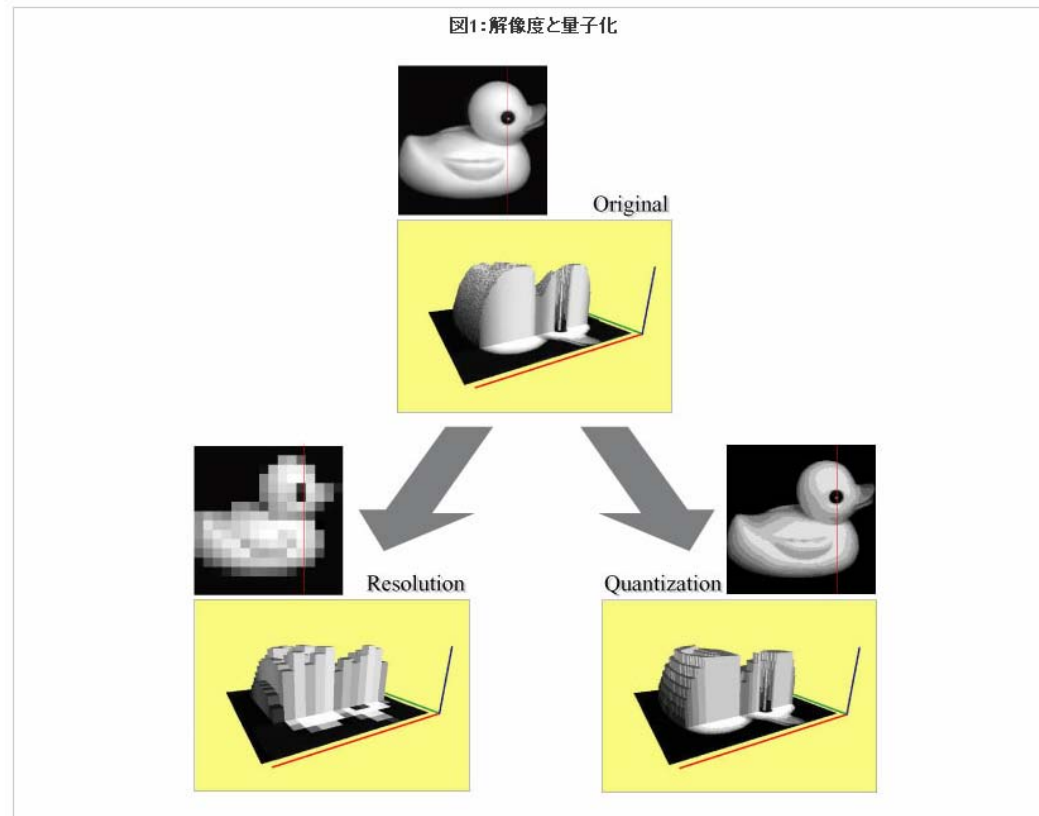
$$Z = F(X_i, Y_j)$$

$$X_i, Y_j, Z \in Z$$

- (X_i, Y_j) は平面上の格子点
- Z は格子点 X_i, Y_j における何らかの信号(光)の強さ
- X_i, Y_j, Z は整数 Z の要素で離散値
- 1つの格子点をピクセル(pixel)と呼ぶ

解像度と量子化

- デジタル画像には二つの重要な概念
 - 解像度(resolution): (x,y) のデジタル化
 - 量子化(quantization): z のデジタル化



画像の種類

- 同じ画像集合についても様々な分類可能
 - ピクセルの値
 - ピクセルの数
 - 画像の内容
 - 画像生成に用いたセンサーの種類
 - 画像の枚数

ピクセルの値による画像の分類

- 二値画像(binary image)
- 濃淡画像(gray image)
- カラー画像(color image)

図2: データ表現形式による画像の分類



(a) 二値画像



(b) 濃淡画像



(c) カラー画像

ピクセル数による画像の分類

- 実画像にどれだけのピクセル数が存在するかによって画像を分類

図3:ピクセルの数による画像の分類



[view full size](#)

(a) 1920x1440



[view full size](#)

(b) 1280x960



[view full size](#)

(c) 640x480



[view full size](#)

(d) 320x240

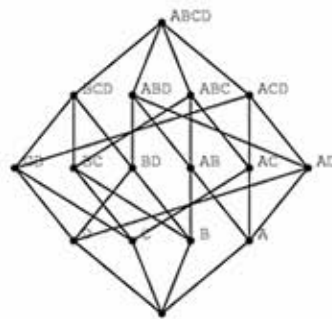
画像の内容による分類

- 画像は大きく分けて二種類の方法で獲得
 - スキャナなどでスキャンニング
 - ドキュメント画像(document image)
 - グラフィック画像(graphic image)
 - カメラなどにより撮影
 - 風景画像(scene image)

図4:画像の内容による分類



(a) ドキュメント画像



(b) グラフィック画像(線画)



(c) グラフィック画像(イラスト)

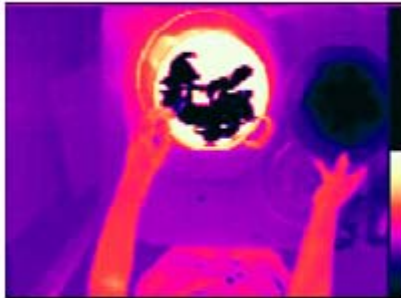


(d) 風景画像

センサーの種類による分類

- センサによって分類
 - サーマルセンサ
 - サーマル画像(thermal image)
 - X線センサ
 - X線画像(X-ray image)
 - カメラ位置から画像中の各オブジェクトへの距離を割り当てた画像
 - 距離画像(depth image)

図5:画像獲得におけるセンサーの種類による分類



(a) サーマル画像



(b) X線画像



(c) 距離画像

画像の枚数による分類

- 毎秒30枚の画像を連続的に表示することにより動き表現
 - 画像の順序集合を**連続画像(image Sequence)**
 - 1枚1枚の画像を**フレーム(frame)**



動画



連続画像

画像処理の概念と基本用語

- シーン(scene)
 - 3次元空間を意味
- 画像(image)
 - 2次元の(デジタルな)世界を意味

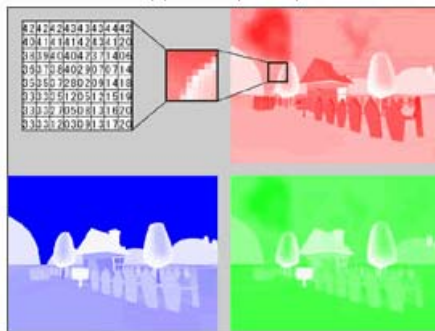
図7: 画像処理の概念と基本用語



(a) シーン(scene)

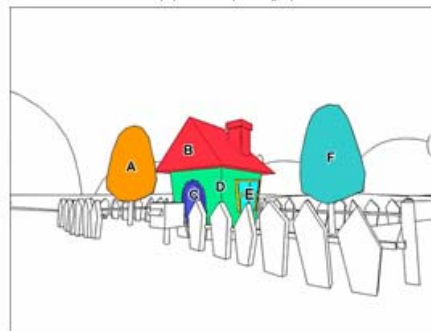


(b) 画像(image)



view full size

(c) パターンデータ(pattern data)



view full size

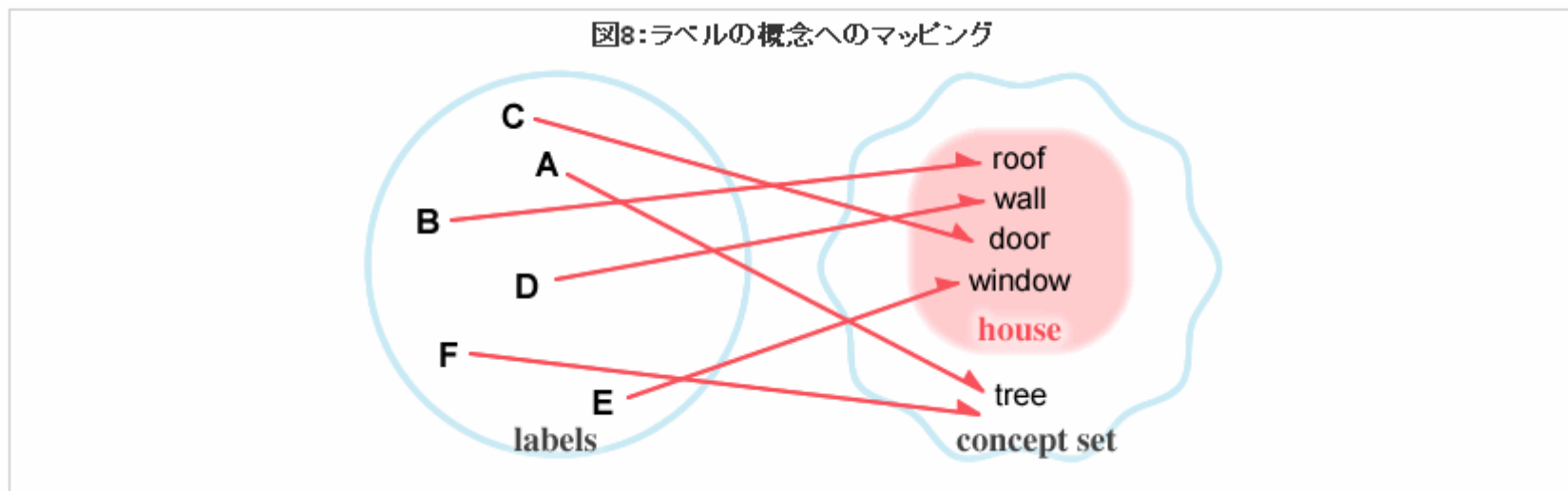
(d) パターン(pattern)とラベル(label)

画像処理の概念と基本用語

- パターンデータ(pattern data)
 - ある規則を持ったピクセルの集合
- ラベル(label)
 - 風景画像から家を見つけようとする場合
 - 屋根や壁などに対応する領域をパターンとして抽出
 - 抽出されたパターンにラベル(label)を割り当て
- 意味(semantics)
 - ラベルと概念集合との写像を意味(semantics)
 - この写像を見つけるのがパターン認識

意味(semantics)

- 規則性のあるパターンに与えられたラベルが、**概念(シンボル(symbol))**に対応したとき(写像が存在した時)意味を持つ



関連分野

- 関連分野の一部
 - 画像処理(image processing)
 - 画像認識(image recognition)
 - 文字認識(character recognition)
 - 画像理解(image understanding)
 - コンピュータビジョン(computer vision)
 - コンピュータグラフィックス(computer graphics)
 - 3次元モデリング(3D modeling)

図9:関連分野

