

5L-9

# 認識のための視点毎に蓄積された 物体知識の分類

林典寿 大城英裕 遠藤勉

大分大学工学部

## 1 はじめに

情景認識のためのモデルを作成するには目的に応じた膨大な知識ならびに処理プログラムを手探りで作成しなければならない。そのため、モデルを自動的に生成する方法が望まれている。我々は、既に、情景認識のための対象物に関する2次元的知識の半自動的蓄積方法と蓄積した知識による物体の認識方法について報告した。本稿では、蓄積した知識の中から効率的に認識が行なえるキーとなる知識を判別し、優先的に利用できるように知識フレームを書き換える方法について述べる。

## 2 知識の表現と蓄積

### 2.1 知識表現

物体知識は、フレーム形式で表現した。本知識の蓄積方式では、視点毎にこの物体知識が生成される。フレームは、構成フレームとプリミティブフレームに分かれる。構成フレームは他のフレームを構成要素とするフレームであり、主に構成要素となるフレームの関係を記述する。プリミティブフレームは、フレームの最小単位であり、画像特徴(色、明度、形状)が各視点毎に記述される。

### 2.2 物体知識の蓄積

知識フレームの生成には、明るさ、色特徴の様な領域を教師が分割した画像(モデル画像)を用いる。蓄積手順を以下に示す。

- (1) まず、手書きのモデル画像の領域を面積の大きい順に選択する。次に、入力画像からその領域の外

接長方形に対応する矩形を切り出す。その矩形内で制約条件に従って処理手続きの生成を行う。

- (2) 得られた領域とモデル画像の領域で類似度を計算する。閾値以上で最も大きい類似度の領域を生成した画像処理手続きを求め、知識フレームに書き加える。類似度計算については文献[1]を参照されたい。
- (3) 他の領域に対しても、同様な処理を行う。
- (4) (1)~(3)を繰り返すことで、モデル画像の領域が抽出可能、不可能が決定される。

## 3 知識の分類

2.2で示した方法により蓄積された物体の視点毎の知識は大量に存在するため、そのまま認識に適用するのは効率が悪い。そこで、対象物のキーとなる知識を抽出し知識フレームを書き換えることで認識の改善を試みた。以下に知識フレームの書き換え手順を示す。

- (1) ある物体知識に関して各構成要素が全視点においてどのくらい参照されているかを調べる。
- (2) 参照数が最大の構成要素について各視点における各特徴(色、明度、形状)の一致度を調べる。
  - (2-1) 色、明度の場合は、全視点のうち一致しているものの割合により一致度を算出する。
  - (2-2) 形状の場合は、まず各視点における形状の類似度を調べ、その値が閾値以上ならば一致しているとみなし、全視点のうち一致しているものの割合により一致度を算出する。類似度の算出は、知識を蓄積する際に用いた方法で行う。
- (3) (2)で求めた一致度のうち最大の値をもつ特徴をキー知識として、構成フレームに書き込む。
- (4) さらに、各構成要素の位置情報について各視点で比較し、どの視点でも同じ位置情報を持つ構成要素間があれば、それを構成フレームに書き込む。
- (5) 他の対象物体知識に対しても同様に、(1)~(4)の処理を行う。

A Classification of Accumulated Knowledge Frame from Each Viewpoint

Norihisa HAYASHI, Hidehiro OHKI and Tsutomu ENDO

Oita University

Dannoharu 700, Oita 870-11, Japan

#### 4 蓄積した知識を用いた認識

入力画像に対し、先に蓄積されたモデルの知識を用いて物体を認識する。各認識プロセスの処理手順は次の通りである。

まず、入力画像から対象となる物体の構成要素領域の抽出を試みる。各領域の抽出はモデルに記述されている手続きを実行することによって行う。そして、各領域の特徴を記述したセグメントリストを作成する。セグメントリスト中の全ての領域に対して、モデルに記述されているキー知識とのマッチングを行う。マッチするキー知識を持つ物体を候補物体とし、その物体に関する知識をもとに、セグメントリストとのマッチングを行う。色、明るさの条件を満たし、形状の類似度が閾値以上の領域を候補領域とし、マッチングリストを作成する。そして、リスト中の領域とモデルに記述された構成要素間の関係を検証し、解釈ネットワークを生成する。節点数ならびに枝数が最大となる解釈ネットワークを選び、それを解釈結果とする。

#### 5 実験

実際に、消火器が撮影された画像を用いて実験を行った。まず、カメラを固定し消火器を回転させ8方向より図1の入力画像を得る。この入力画像と図2のモデル画像ならびに領域名を入力すると図3の構成フレームが生成される。さらに知識フレームが分類されてキー知識が加えられ、図4の構成フレームに書き換えられる。

このフレームを用いて認識実験を行なったところ以前の方式より知識の参照回数が減少した。

#### 6 おわりに

情景認識における知識の蓄積、分類、そして蓄積された知識を用いた認識について述べた。特に、知識を分類することによりキー知識を判別し、それを認識に有効に利用する手法について考察した。本システムにおいて廊下に存在するいくつかの物体に関しては良好な結果を得た。今後は、多くの対象物体、特に自然情景の物体に関して認識実験を行い、本システムの有効性を検証していきたい。

#### 参考文献

- [1] 大城, 山根, 山本, 遠藤: 視点ごとの2次元知識の蓄積, 信学技報, PRU92-136(1993-02).
- [2] 人工知能ハンドブック: 第4章 知識の利用と世界のモデル, オーム社, pp.348-357(1990).

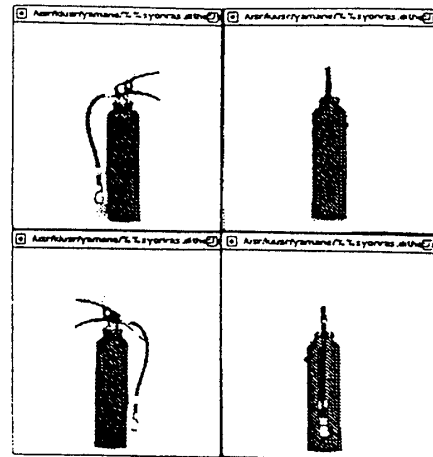


図1: 物体知識の蓄積用画像

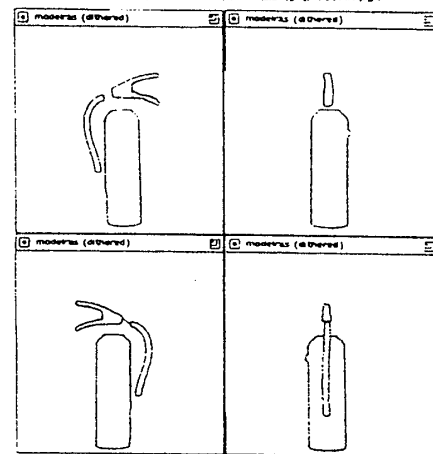


図2: モデル画像

```
object([
  [name, fire_extinguisher1],
  [elements, [grip1, hose1, body1]],
  [aspects, [
    [view_point1, [
      [position, [
        [right_of, body1, hose1],
        [below, body1, grip1],
        [below, hose1, grip1],
      ]]]], ...
  ]]]].
```

図3: 構成フレームの例

```
object([
  [name, fire_extinguisher1],
  [elements, [grip1, hose1, body1]],
  [key_knowledge, [
    [key_elements, [body1, [
      [color, [red]],]]]
  ]],
  [position, [
    [below, body1, grip1]]]
  ]],
  [aspects, [
    [view_point1, [
      [position, [
        [right_of, body1, hose1],
        [below, body1, grip1],
        [below, hose1, grip1],
      ]]]], ...
  ]]]].
```

図4: キー知識を含んだ構成フレームの例