

The Metacat Project: A Self-Watching Model of Analogy-Making (の一部)

James B. Marshall, Douglas R. Hofstadter : Metacat: a Program That Judges Creative Analogies in a Microworld, 認知科学, vol.4, no.4, pp.57-70 (1997).

1 Introduction

- Copycat[Hofstadter 1984; Mitchell 1993; Hofstadter,FRAG 1995]
 - 流動的な概念, 高次知覚, 類推作成のモデル
 - 類推問題のマイクロワールド, 人間と同様の解答 (の出現頻度傾向)
- Codelet (小符号)
 - 処理エージェント, Copycat の全イベントを構成
 - 概念ネットワーク+記号処理
- Metacat プロジェクト
 - Copycat の限界: 解答の理解・評価
 - メモリ・自己監視能力の組み込み, 重要なパターンの認識・記憶・想起

2 Copycat's Underlying Philosophy

- 人間の概念の動的・流動的性質
- 類推理解
 - 例: 「Windows95 は Microsoft のベトナムだ」
 - 暗黙的類推構成・概念間の写像
- 目標: 概念を真剣に扱うこと
 - 認知モデル研究は実世界領域, 深層的概念理解無
 - マイクロワールドを用いた概念のモデル化

3 A Sketch of Copycat's Architecture

- 対象領域・課題: 四項類推問題 (→ Figure1)
 - 例題: 「 $abc \Rightarrow abd; ijkk \Rightarrow ?$ 」 (解答例: $ijll, ijdd, ijkl, ijkd, ijkk, iikkk, iidkk, abd, aabddd, \dots$)
 - 可能な回答数多, 良回答の存在, 最良回答発見困難
- 作業空間内の活動 (→ Figure2)
 - 文字列間の写像作成 (abc-ijkk 間, abc-abd 間)
 - :ブリッジ: 対応する文字間を接続
 - :概念写像: ブリッジのラベル (abc-ijkk の a-i 間に「左端⇒左端」「文字⇒グループ」)
 - :ルール: 文字列の変換方法 (abc ⇒ abd; 右端文字の文字カテゴリを後続に変換)
 - ルールの翻訳・適用 (右端グループの文字カテゴリを後続に変換)
- スリップネット内の活動
 - ノード・リンクで構成される長期記憶
 - :文字, 概念表象 (後続 (successor), 先行 (predecessor), 反対 (opposite) 等)
 - :概念深度 (抽象度の評価値), 連想距離 (「文字⇒グループ」等の概念の結びつけ)
 - リンク長による関連性表現
 - :概念: 1 ノードを中心とする拡散領域
 - 温度: 作業空間の一貫性の尺度, 類推の質の指標
 - :作業空間の構造の強度の関数
 - :強度: スリップネット内の概念の活性値レベルの関数
(例: abc-ijkk 間, a-i より c-kk のほうが強度が高い=良い写像)
- Copycat の弱点
 - 回答の理解・説明不可能
 - 回答記憶なし → Metacat で拡張