

知識表現モデルMERMにおける心理現象の一表現法

7F-1

矢野 晋吾 Alfredo M. Maeda 青江 順一
徳島大学

1. はじめに

MERM (MEntal Representation Model) は、意味ネットワークのように実体間の関係に基づいた知識表現であり、心理現象と数量の表現を試みたものである[1].

心理現象において、リコーリング(recalling)は言語に基づいた認識理論の開発に携わってきた者たちによって考えられてきた。Schankは、人間が文を内容で記憶している理由の弁明を彼のCD理論を用いて行った。Quillianは単純な概念をリコールするよりも、複雑な概念をリコールする方が時間がかかる理由を説明した。しかし、このリコーリングを知識で如何に表現するかは、難しい問題である。また、現実の状況下での行為は、時刻と直接関係して実行されるが、この時間経過に基づく知識表現も難しい問題である[2, 3].

本稿では、リコーリングに対して拡張(expansion)、時間経過に対して継続(succession)の関係を導入し、知識に組み込む手法を提案する。

2. MERM

MERMの構造は、意味ネットワーク[4]とCRT[5](Cognitive Representation Theory)の構造と似ており、ノードは物体、事象、状態を表し、矢印の向きでノード間の関係を表す。ノードの aspekto は、次の五つが定義される[1, 6].

- 1) real concrete : 車や人間等のオブジェクト。八角形で表す。
- 2) functional concrete : 実世界に存在しないユニコーン、桃太郎等、また数という様な概念。六角形で表す。
- 3) actions(or events) : 話す、歩くといった事象や行動。長方形で表す。
- 4) physical states/conditions : 食べ終わる、病気になる等の事象。楕円形で表す。
- 5) mental state : 幸せである、恐い、考え事をしてる等の事象。三角形で表す。

アスペクト間の関係 ρ には、次の6種類がある。

C : constrain; I : instantiate
D : dominate; O : optional
mty : Metonymy; mph : Metaphar

ρ 関係は、次の様に分類される。

$\rho = \{C, O, D, I, mty, mph\}$
 $\rho' = \{C, O, mty, mph\}$
 $\rho'' = \{C, O\}$

3. 拡張

ある心理表現に対して、知識表現をアクセスするとき、現状に対して意味のある表現の箇所だけが考慮され、残りの部分は必要に応じてリコールされる[7, 8]. このリコーリングを実現するために、別の心理現象を綿密に関連づけることが拡張である。リコールによる推論のスコープを明確にするために、拡張リンクラベルを要素としてもつスコープ集合 S を定義する。

例として、概念“食べる”に関する拡張を含む知識表現を示す。図1に示されているように拡張は E_n を用いて表現され、 n は拡張が複数存在するとき用いられる優先順位である。但し、同じ優先順位も許される。

“食べる”の概念に対する表現では、“飲む”と“道具”が拡張として考えられている。例えば、“太郎が何かを食べたい”と考えたとき、“食べる”は、太郎の心中にあるその行為のアスペクトである。まず最初の推論では、

agent(eat, person)
patient(eat, food)
dominate(eat, ingest)
patient(eat, drink)
constarint(eat, tool)

により、“食べる”に関する行為者と目的の関係と、上位概念“摂取する(ingest)”が推論できるが、

は拡張リンク E_1 と E_2 に関する知識なので、アクセスされない。従って、この段階での推論スコープ集合 S は空集合である。この段階での推論は、食べるための食物を欲している心理状況が推論される。次に“何か飲物が欲しい”と考えたとき、拡張リンク E_1 と E_2 がアクセスされ、 E_1 による拡張リンクより飲物の概念“飲物”がアクセスされ、スコープ集合

$S = \{E_1\}$

における推論(食べ物と飲物を欲している心理状況)が導かれる。更に、“手の汚れない食べ方”と考えた場合、

constarint(eat, tool)

によるスコープ集合

$S = \{E_1, E_2\}$

により、“はし”と“皿”の使用を欲している心理状況が補充される。

拡張リンクの優先順の決定は、知識表現があらかじめ決められた手順に従う場合は容易であるが、ほとんどの場合はこの順序は状況に応じてのみ決定される不確定な情報である。例えば、“物を食べる道具は”に対しては、拡張リンク E_2 が利用される。ただ、推論のスコープにより、リコールに関係する冗長な検索は緩和できる。

Representation of Psychological Phenomena on MERM.

Shingo YANO, Alfredo M. MAEDA, Jun-ichi AOE.
Tokushima University.

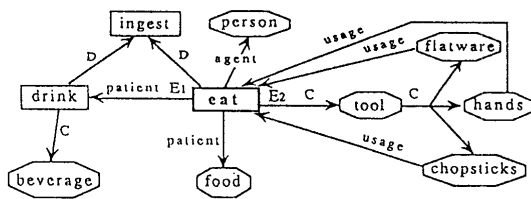


図1 拡張関係を用いたMERM表現例

4. 継続

本稿で考慮する継続は、次の三つの関係に限定して表現する。

- 1) 行われる行為の順序を表現する関係。
- 2) ある状況の瞬間を特定するための固定した日時 の表現。
- 3) 与えられた状況の不特定、不明確な時刻の表現。

継続はSnで表現する。nはイベントの継続の順序を示し、同時に起こりうる同じ値のSnも許す。

図2は、概念“食べる”に関する継続表現の一例である。

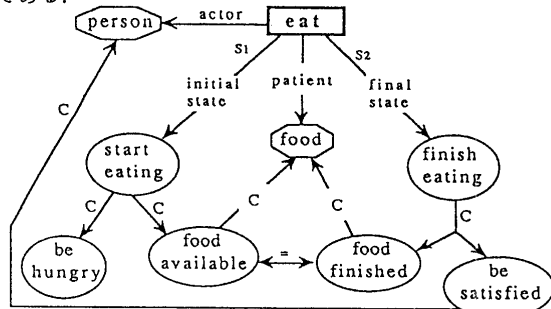


図2 継続関係を用いた時空連続体の表現例

この表現では、“食べる”を行う行為者は、その初期状況として

```
constraint(food, food_available)
constraint(starting_eating, food_available)
constraint(starting_eating, be_hungry)
```

により、“食物が入手でき”、“お腹がすいている”ならば、その人は食べ始める行為が実行できることを表す。また、

```
constraint(food, food_finished)
constraint(finish_eating, food_finished)
constraint(finish_eating, be_satisfied)
```

より、“食べる”行為の終了条件として“食物がなくなる”こと、“お腹がいっぱいになる”ことが表現されている。いま、

```
instance(food, apple)
```

関係が得られたときには、

```
equal(food_available, food_finished)
```

なる関係より、“食べるもの”と“食べたもの”が同じ“リンゴ”であることが特定できる。

もし、イベントの継続が特定されていないと、システムは食べ始める前に食べ終わることについて考えてしまう。

5. おわりに

心理現象を表現するための一手法として、拡張と継続を導入した知識表現モデルを提案した。拡張に対しては、段階的に推論する手法を与えたが、拡張の順序に対する定義、形式的な推論アルゴリズム、有効性に対する理論的かつ具体評価はまだ不十分である。また、継続に対しては、行為に関する最初と最終の状況を表す例により、心理状況の変化を説明したが、行為の途中経過に関する表現法などはまだ得られていない。

さらに、心理状態での確信、信念、決意などの表現についても今後検討すべき課題である。

[参考文献]

- [1]Maeda, Alfredo M. A Model of Mental Representations for Implementation on Automata. M. E. Dissertation Thesis. Dept. of Information Science and Intelligent Systems, Univ. of Tokushima, Japan. (1992).
- [2]McCarthy, J., and P. J. Hayes. Some Philosophical Problems From the Standpoint of Artificial Intelligence. Machine Intelligence, 4: 463-502 (Meltzer, and Mitchie, eds.). Edinburgh Univ. Press. (1969).
- [3]Shoham, Y. Time for Action : On The Relation Between Time, Knowledge and Action. Proc. IJCAI-89 Vol.2:954-959, Detroit, USA. (1989).
- [4]Brachman, R. J. On the Epistemological Status of Semantic Networks. In Associative Networks : Representation and Use of Knowledge by Computers (Nicholas V. Findler, Ed.). Academic Press, Orlando Florida. (1979).
- [5]Wilensky, Robert. Some Problems and Proposals for Knowledge Representation. Report No. UCB/CSD 87/351. Computer Science Division, Univ. of California, Berkeley. (1987).
- [6]Maeda, Alfredo M., and Jun-ichi Aoe. Expansion and Succession in the MERM Mental Representation Model. Workshop on Knowledge Representation, FGCS '92 Conference. Tokyo, Japan. (1992).
- [7]Lara, Nydia. La Dinamica de la Estructura de la Percepcion Como Herramienta Cognoscitiva Comun de la Filosofia de la Ciencia. Master's dissertation thesis. Instituto de Investigaciones Biomedicas, Universidad Nacional Autonoma de Mexico, Mexico. (1990).
- [8]Anderson J. R. The Architecture of Cognition. Harvard U. Press. Cambridge MA. (1983).