

3H-7

事象の変化をあらわす意味ネットワークモデル

堀江晴彦 永田守男
(慶應義塾大学理工学部)

1. はじめに

今までに、色々な知識表現モデルが考案されてきた。しかし、時間を効率よく扱うことが出来るモデルは、少ないのが現状である。時間の経過にともなう、事象が変化していく様子を効率よく表現することは非常に難しい。また、表現できても、冗長な表現になってしまうものも多い。そこで本研究では、事象の時間的変化を効率よく表現するために、ノードとアークに有効期限を付加した意味ネットワークと多重継承のメカニズムを組み合わせた方法を提案する。

2. 意味ネットワークモデルによる事象の変化の表現

意味ネットワークモデルは、事象や、事象間の関係をノードとアークで表現するモデルである。これは、非定型的な知識、事象間の関係を表現する際に非常に有効である[1]。本研究では、意味ネットワークを用いて、事象の変化をどの様に表せるか考えた。

事象の変化を表現するためには、複数の意味ネットワークモデルが必要である。しかし、一つ一つ、意味ネットワークを用意していたら、事象の変化を表すために用意しなければならない意味ネットワークの数は、膨大なものになってしまう。そこで、それを解決するために、NETL等[2][3]、今までに開発されたシステムでは、ネットワークモデルに対して、ノード、アークの追加、削除を行って、事象の変化を表現してきた。これらのシステムでは、ノードの追加、削除をスケジュールテーブルにしたがって行ってきた。この方法は、一種のイベントシミュレーションシステムであり、事象の変化をノード・アークの追加削除によってトレースしていく。しかし、この方法では、効率が悪い点がある。例えば、一番最後の状況を知るためには、スケジュールテーブルに沿って、始まりから終わりまでの全てのネットワーク操作を行う必要がある。それゆえ、始まりの頃の状況の再現の為に要する操作と、終わりの頃の状況の再現を再現するために要する操作の量に、著しい差がでてしまう。また、この方法では、ある時点でのネットワークを検索する際に、検索と関係のない部分まで改変されてしまっているという無駄が生じる。

3. ノードとアークへの有効期限の付加

そこで、本研究では、全てのノード、アークを、同一の意味ネットワーク上に予め用意し、一つ一つのノード、アークにそれぞれ、有効期間を与えることによって、事象の変化を表現しようと考えた。この手法を用いることにより、

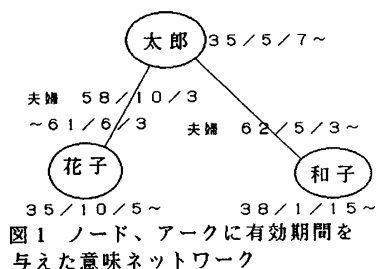


図1 ノード、アークに有効期間を与えた意味ネットワーク

一つの意味ネットワークに、複数の意味ネットワークと同等の表現力が持たせることができる。

例えば、図1において、太郎は、昭和58年10月3日から昭和61年6月3日まで花子と夫婦であるが、その後、昭和62年5月2日までは独身であり、5月3日からは、和子と夫婦になっているという関係を表現している。

4. 多重継承

例えば、ある大学生の4年間の日常生活における活動を表現しようとする場合、その活動を一つ一つ独立して表現することは、冗長である。大学生の生活のなかには、何度も繰り返される活動が、非常に多い。それゆえ、ネットワークを階層型にし、継承を導入し、繰り返しをまとめれば、効率のよい表現が出来る。

しかし、大学生の生活は、決してワンパターンではない。しばしば、生活のパターンに変化が生じる。そのため、生活パターン自体の根本的变化にも、対応できる継承関係が必要がある。そこで、時間によって継承関係、継承優先度が異なるような多重継承を導入した。そして、コンパクト、かつフレキシブルに事象の変化を表現することを試みた。

5. 本モデルを用いた推論システム

ノード、アークに有効期限をつけた意味ネットワークモデルを用いて、推論を行うシステムを作成した。

データとしては、ある大学生の日常生活における典型的行動パターンのみがデータとして予め与えられている。システムは、利用者から、某君が某月某日にどこで何をしていたかという質問を受けると、意味ネットワークを検索し、某君の所属組織などから、指定された時点における行動を推論する。システムに予め与えられるデータは、某君の典型的な日常生活のパターンだけである。

従来型の意味ネットワークモデルに比べ、有効期限の付加と、継承関係の時間的変化を導入したため、データの量がきわめて少なく済んだ。

6. 結論

ノード、アークに有効期限を与えることによるメリットについて以下に記す。

- ・複数の状態を一つの意味ネットワークモデルで表現することにより、ノード、アークの総数を減らすことが出来る。
 - ・ノード、アークに有効期限を与えることにより、ネットワーク探索時の、探索経路の枝刈りを行うことが出来る。
 - ・ノードの追加、削除をするタイプのシステムに比べ、検索に無関係なノードとアークの更新をしないので、効率がよい。
 - ・継承関係の変化を表現する場合に、非常に有効である。
- データ圧縮のパフォーマンスは、データの種類にも依るが、2倍から、最高30倍位までであった。

参考文献

- [1] 上野晴樹・石塚満共編(1987): 知識の表現と利用, 知識工学講座2, オーム社
- [2] S.E.Fahlman(1985): NETL A SYSTEM FOR REPRESENTING AND USING REAL-WORLD KNOWLEDGE, THE MIT Press
- [3] Roger C. Schank(1984): THE COGNITIVE COMPUTER, Addison-Wesley Publishing Company [石崎俊訳(1985): 考えるコンピューター人間の脳に近づく機械ー, ダイアモンド社]