

矛盾を積極的に活用した推論に関する研究

5C-3

堀江晴彦 永田守男
(慶應義塾大学理工学部)

1. はじめに

日常生活において我々が受け取る情報には、矛盾や冗長性が多く含まれている。そして、我々はこれらの情報の中に含まれている矛盾や冗長性さえも利用して物事を考え、判断している。今後、推論システムや知識ベースが実用化に近付くにつれて、こうした情報はますます増大する。

さて、今日までに、知識や知識ベースの整合性を保つための研究は多々なされてきている。非単調推論、ATMSをはじめとして、さまざまなアプローチが存在する⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾。しかし、矛盾を解消することを目的とするのではなく、むしろ、矛盾を積極的に利用することにより情報を活用する研究は、ほとんど見あたらない。そこで、矛盾や冗長性を内包しているような不完全な情報から、それぞれの人にとって有意義な形で知識を整理して蓄えていくコンピュータシステムについて考えることを本研究の目的とする。

2. アプローチ

現在までの知識ベースシステムは、与えられる知識が基本的には正しいという仮定の下に推論を行うものが多かったが、本研究で考えるシステムでは、与えられる知識は、必ずしも正しくないものと、用心しながら使うことにする。ただし、誤りのある知識にも、真実は一部含まれているだろうと考え、その真実を取り出すことも目指す。基本的には、システムは背景知識などを用いて、新たに追加される知識と、その知識の主張者の両方について評価を行っていくものとする。

ここでは、時事通信など、通信社からのニュースをリアルタイムで取り込み、各種のニュースに関するユーザーの質問に答えるシステムを具体例として考える。すなわち、時々刻々としてくる情報から、矛盾、誤りを評価し、さらには、ニュースソースの立場などを評価することによって、曖昧な情報、未確認の情報などを扱うための方法論を提案する。こうしたシステムが必要でかつ作成可能であろうと考えたのは次のような理由による。

すなわち、人間は、矛盾している知識を評価する際に、その知識の内容の確からしさと、その知識の情報源の信頼度の両方に注目しているように思える。また、矛盾から、情報源同士の立場の違いや、情報源の利害関係なども獲得することがある。誤っている知識の中の正しい部分を見つけ出すということも行っている。このような人間の知識の矛盾の扱いをうまく利用したシステムができないかと考えたからである。

3. 検討課題と提案

本研究で検討すべき課題としては以下のようなものが挙げられた。

3.1 矛盾の扱いについて

情報同士の矛盾から、新たな知識を得るためには、矛盾をどの様に扱うかを定める必要がある。

・背反事象の扱い

日常においては、何と何が矛盾しているのかを厳密に定めることは難しい。さらに、論理和、論理積などが関係する場合の扱いも難しい。そこで、背反事象に関する知識と推論規則を予め背景知識として与えることにした。また、背景知識には、用語間の階層関係、対立関係なども与える。背景知識を用いることにより、入力した情報を互いに素な述語形態で表現し、推論をやり易くする。

・情報源による重み付け

情報源に重み付けを行うことにより、矛盾した複数の情報間の信頼度の差異を評価する。情報源による情報の重み付けは、予め背景知識として与えられる。情報源の信頼度、情報源が発した情報自体の信頼度、そして、その情報と情報源との利害関係等を用いて推論する。例えば、自分の目で見たと記者会見>非公式発表>噂、といった信頼度の大小関係が予め与えられる。そして、信頼できる情報源の情報の場合、その情報内容が多少怪しくても信頼できると評価する。常温核融合の話題などは好例である。

・矛盾の原因の発見

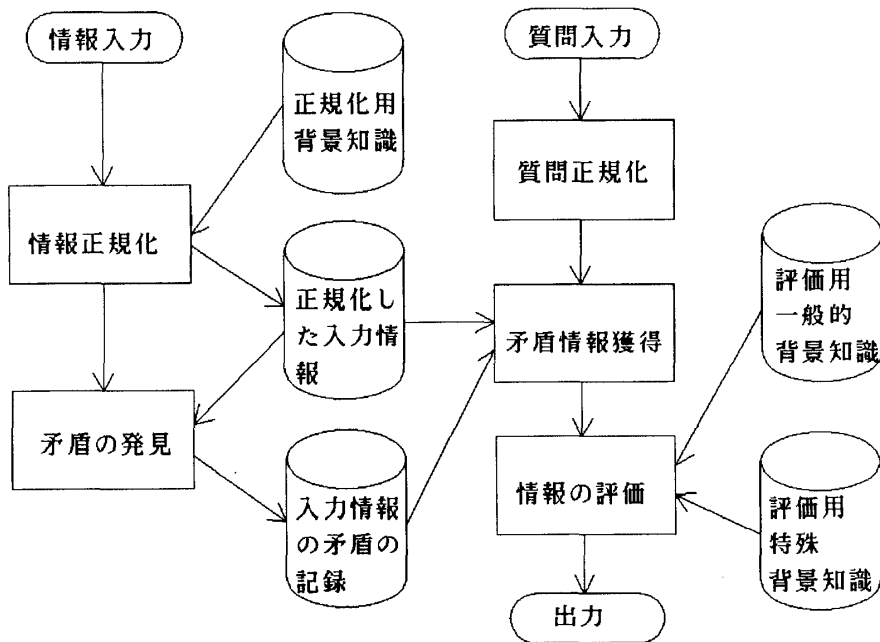
複数の情報源からの情報が矛盾を生じる原因の一つとして、ある情報源だけが、他の情報源とは基本的に異なる立場をとっているというのがある。これは、ある情報源の情報のみ他と矛盾を起こすことから、情報源の立場、情報源同士の対立関係、利害関係等を推測できる。すなわち、矛盾の発生から、その矛盾の性質、情報源に関する評価が出来る。例えば、先日起きた中国民主化運動に対する、諸外国の報道機関の報道内容と、中国政府系報道機関の報道内容の矛盾などが挙げられる。この場合、政府系報道機関が特殊な立場にあったであろう事が推論できる。

3.2 立脚する立場の差異

情報の評価を行う際は、どのような観点にたって、評価を行うかが重要である。

・情報源同士の立場の差異

背景知識には記されていないような情報源の立場や利害関係を、与えられた情報から抽出することにより、各



システムの構成

情報源の性格を知る。そしてまた、それを情報の評価に役立たせる。例えば、事象Pは情報源 S_1 にとって利益があるが S_2 にとって利益にならない場合、 S_2 はPを発表したがる、等の傾向を利用する。

・利用者の要求する情報

利用者が求めるような、ある立場にたった情報の分析や評価も、予め背景知識として与えておくことにより、利用者に提供する。例えば、「常温核融合を信じたいので、肯定的情報だけ知りたい」などという利用者の要求にも合わせられる。

4. 実現システム

上に提案した方法によって、矛盾や冗長性のある情報から有益な知識が獲得できることを確かめるために、次のようなシステムを作成中である。

システムの基本的働き

利用者があるニュースについて質問すると、そのニュースについてのもっとも信頼できる情報を提示する。その際推定された、情報の信頼度、未確認情報、その情報に矛盾するような情報、情報源同士の立場の違いや利害関係なども必要に応じて提示して、利用者によるそのニュースの多様な側面を提供し、理解しやすいようにする。

システムの構成

- ・ 情報入力部
- ・ 入力情報正規化部
- ・ 矛盾発見部
- ・ 正規化用背景知識データベース
- ・ 入力情報データベース
- ・ 矛盾情報データベース

- ・ 質問入力部
- ・ 質問正規化部
- ・ 矛盾情報獲得部
- ・ 情報評価部
- ・ 情報源の立場、信頼度等の背景知識データベース
- ・ 解答出力部

5. まとめ

本システムの意義としては

- ・ 矛盾の解消をせずに推論する
- ・ 矛盾に含まれている情報の活用
- ・ 情報の評価
- ・ 情報源の評価
- ・ 情報源の立場に関する評価
- ・ 知識の多重世界的な扱い
- ・ 利用者の立場に応じた知識の提供などがあげられる。

6. 参考文献

- (1) de Kleer, J: An assumption-based TMS, Artificial Intelligence, Vol. 28, pp.127-162, 1986
- (2) Jon Doyle, Truth Maintenance Systems for Problem Solving, Artificial Intelligence, Vol. 12, pp231-272. 中川幹夫訳, 「認知科学の基底」, pp. 147-164, 1986, 産業図書
- (3) Allen Ginsberg, Knowledge-Base Reduction: A New Approach to checking Knowledge Bases for Inconsistency & Redundancy, Proc. AAAI-88, 1988, pp.585-589
- (4) 淵一博監修, 古川康一・溝口文雄共編, 「知識プログラミング」, 共立出版, 1988