

# 質問応答システム Metis の回答精度向上

- 検索フェーズの改良を中心として -

久保田裕章（15804031） 平塚 飛将（15804058） 吉川ひかる（15804077）

原 田 研 究 室

## 1. はじめに

原田研究室では、語の意味と語間の深層格を評価できる意味解析を用いれば現在提案されている他システム以上に高精度な質問応答システムが開発できることに着目し、意味解析システム Sage[1]を用いて意味グラフベースで質問文と知識文を照合することで回答抽出を行う質問応答システム Metis を開発している。Metis2006[2]では NTCIR[3]の評価型ワークショップに参加したが、プロトタイプであったため回答抽出精度が他システムと比べて中程度のものであった。本研究の目的は検索と回答抽出の精度向上である。

## 2. 質問応答システム Metis の概要

Metis は、自然言語で入力された質問文と新聞記事や Web 中の文章（知識文）を Sage で意味グラフに変換し、両グラフの共通部分グラフの大きさを類似度を判定する。最も類似した知識グラフから質問グラフの質問箇所に対応するノードを解として抽出する。質問文「ペスト菌を発見した細菌学者は誰ですか。」が入力され、回答を抽出するまでの処理の流れを図 1 に示す。システムに質問文が入力されると、意味解析を行った後、質問文解析を行う。この処理では疑問詞を特定し、疑問詞に与える意味制約を決定する。次に、質問文から検索エンジン呼び出すためのキーワードを抽出し知識文検索を行う。そして、得られた知識文と質問文の意味グラフを照合し回答を抽出する。最後に抽出した回答に順位付けを行い表示する。

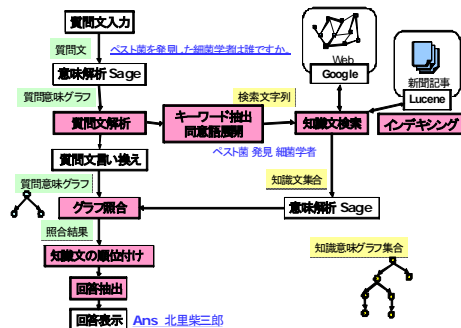


図 1 Metis システム構成図

## 3. Metis2006 の問題点

以下に、問題点を述べる。

- ・意味制約を広い範囲でしか与えていない。
- ・疑問詞のない質問文に対応していない。
- ・Yes/No 文に対応していない。
- ・回答を含まない知識文も検索してしまう。
- ・カタカナ語の表記のブレのため知識文が得られない。
- ・数詞や固有名詞の類似度が人の評価とズレている。
- ・キーワードを多く含む知識文が優先されない。
- ・同格表現から回答が得られない。

## 4. Metis2007 の改善点

以下に、改善点を述べる。

### 4.1. Factoid 型質問に対する意味制約

factoid 型質問(人物、時間といった単語を回答とする質問)において、適切な回答のみ抽出するため意味制約を詳細化する。例えば質問タイプが「何処」の場合、従来は「地名」と「組織」を意味制約として与えたが、地名を問う質問に対し組織名を回答としてしまう場合がある。主題(共起関係子「は」の文節)の概念が組織と地名のどちらに近いかを計算し意味制約を与え、質問内容に沿った照合と抽出を行う。

### 4.2. 疑問詞のない質問文への対応

質問グラフ中に Metis が認識する疑問詞が存在しない場合、疑問ノードの主辞の概念 ID と質問タイプの意味制約との類似度が最も高いものを疑問詞として追加する。

### 4.3. YES/NO 文への対応

疑問詞が判定できなかった場合、語尾に「か?」があれば質問タイプ YES/NO と判断する。YES/NO の判定は「検索で得られた知識文」が「グラフ類似度が閾値を超える知識文」を含む割合である。回答は閾値 0.8 以上ならば「はい、そうです」、閾値 0.5 以上ならば「たぶん、そうです」、閾値 0.5 未満ならば「違います」と 3 種類に分類される。

### 4.4. キーワード抽出方法の改善

WEB とローカル DB ではインデックス方法が異なるため、検索文に用いるキーワード抽出方法を分ける。WEB では Google がキーワード形態素への分割を自動的に行うので文節単位で抽出し、ローカル DB では Lucene[4]を用いてインデックス自体を形態素で指示できるので形態素単位で抽出する。

### 4.5. ローカル DB におけるインデキシング

Index 対象となる語は、ノードのリファレント、表記より助詞を除いた語、形態素より助詞・括弧・句読点を除いた

2007 (平成 19) 年度卒業論文要旨

語、形態素の基本形、である。また、Index の作成においては図 2 に示すように、語と深層格 (語の役割) をペアにした Index を登録する。深層格を含めることで「1979 年に、米中が国交を正常化した。」という文は「正常化」の「time」「agent」「object」格で表される知識を持つことがわかる。

知識文: 1979年に、米中が国交を正常化した。

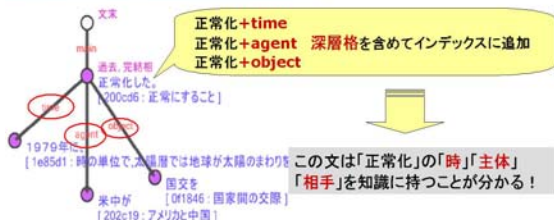


図 2 語と深層格をペアにした Index 作成

4.6. 答えを含まない知識文検索の排除

「米中が国交を正常化したのはいつですか?」という質問文に対して、キーワードを「米中 国交 正常化」として文を検索しても、得られた知識文に国交が正常化したのが「いつ」なのかという答えが含まれているとは限らない。そこで、図 3 に示すように、例えば「いつ」の質問タイプであれば深層格 time を含めたキーワード「正常化+time」を指定することで、「正常化」が time 格を持つ知識文のみを検索できるようになる。言い換えれば、後続のグラフ照応による質問グラフに対する全体的な照合の前に、語の深層的な役割に基づく小規模な意味検索をインデックスを用いて高速に行うことができ、有効なスクリーニングになる。

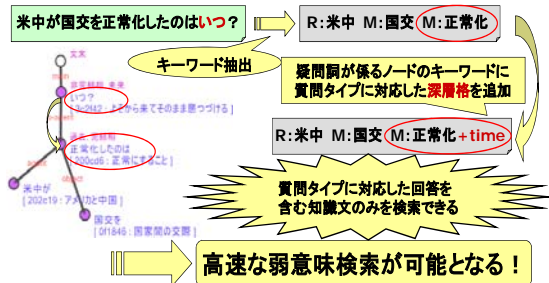


図 3 深層格を含めたキーワード検索

4.7. カタカナ表記のブレへの対応

カタカナ語には表記にブレ(ルウィンスキとルインスキなど)があり知識文が検索できない場合がある。検索文作成の際にカタカナのブレ(ウィ⇔イ、ヴェ⇔ベ、ヴァ⇔バ、など)をOR展開して検索文を作成する。

4.8. ノード類似度計算の改善

年数や日付のような数値表現では「1999年」と「1998年」を違うものと認識し、完全一致の類似度を与える。主辞・副主辞の文字列を比較し一致した場合のみ類似度を1.0、一致しない場合は類似度0とする。ただし年数においては「1999年」を「99年」と略記することもあるため、このような場合は類似度を1.0とする。

4.9. キーワード得点の追加

知識グラフがキーワードを含む量に応じて回答スコア(グラフ類似度)に経験値30点を基本にして点数を加算する。

これにより、キーワードを多く含む知識グラフの回答を優先して抽出することができる。

4.10. 同格表現の展開

「首都カンボジア」のような同格表現から回答を得るため、同格表現部分を展開したグラフに言い換える。同格表現ノードを分割し、副主辞(カンボジア)から主辞(首都)のノードに辺・Modifierで繋ぐことでグラフ類似度が上がり、同格表現から回答を抽出できる。

5. 評価実験結果

クイズミリオネアから質問タイプが factoid の質問を 100 問、WEB を知識源に実験した結果を表 1 に示す。

表 1 クイズミリオネア実験結果(知識はWEB)

	検索	正解		正解抽出精度		回答精度
		1位	3位まで	1位	3位まで	
2006年度Metis	96/100	27	48	28.1%(27/96)	50.0%(48/96)	48.0%(48/100)
2007年度Metis	96/100	49	70	51.0%(49/96)	72.9%(70/96)	70.0%(70/100)

また、NTCIR でのテストコレクション CLQA(factoid が 200 問)、新聞記事 2 年分を知識源として実験を行った結果を表 2 に示す。

表 2 NTCIR の CLQA 実験結果(知識は新聞記事)

	検索	正解		正解抽出精度		回答精度
		1位	5位まで	1位	5位まで	
2006年度Metis	158/200	33	65	20.9%(33/158)	41.1%(65/158)	32.5%(65/200)
2007年度Metis	184/200	78	142	42.4%(78/184)	77.2%(142/184)	71.0%(142/200)

6. 結論

システム全体に渡って改良を行い、回答抽出精度が大幅に向上した。CLQA では疑問詞のない質問文が 200 問中 37 問と多く、疑問詞のない質問文への対応が再現率・回答精度向上に大きな影響を与えた。また、意味制約ルールを詳細化することで質問内容に沿った回答抽出が実現された。知識文検索においては深層格込み検索による深層的検索をし、正答を含む知識文が上位に検索できるようになった。

7. 参考文献

[1]川口純一,青木洋,松田源立,原田実:"意味解析システム SAGE の精度向上"情報処理学会第 69 回全国大会論文集,1C-04,第 2 分冊 pp. 77-78. (2007.3).  
 [2]Minoru Harada, Yuhei Kato, Kazuaki Takehara, Masatsuna Kawamata, Kazunori Sugimura, and Junichi Kawaguchi: "QA System Metis Based on Semantic Graph Matching ",Proc. of the 6th International Conference on NII Test Collection for IR Systems(NTCIR6), Tokyo, Japan, pp.448-459, (2007.5).  
 [3]NTCIR : http://research.nii.ac.jp/ntcir/  
 [4]Lucene.net:http://incubator.apache.org/lucene.net/