

Factoid/NonFactoid 型質問両方に対応する 高精度質問応答システム Metis

高附 勇介[†] 谷津 元樹[‡] 原田 実[‡]

青山学院大学大学院理工学研究科[†] 青山学院大学情報テクノロジー学科[‡]

1. はじめに

近年の IT の急激な発展によって、大量の文書データからの入力文と意味が類似した分の検索への期待が高まっている。我々はこれまでに、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し、類似度の高い知識文から回答抽出をする単独型質問応答システム Metis[2]を開発している。また、2013 年度の研究から対話における質問応答を想定して、文脈に沿って関連する内容を逐次的に連続して回答するシリーズ型質問にも対応した[3]。本年度は Factoid 型および NonFactoid 型質問文の両方に対して高精度に回答できるように改良した Metis2017 を開発したので報告する。また、生命保険のホームページのデータを基に、200 問の質問と解答を作成し、評価実験も行った。

2. Metis2017 の概要

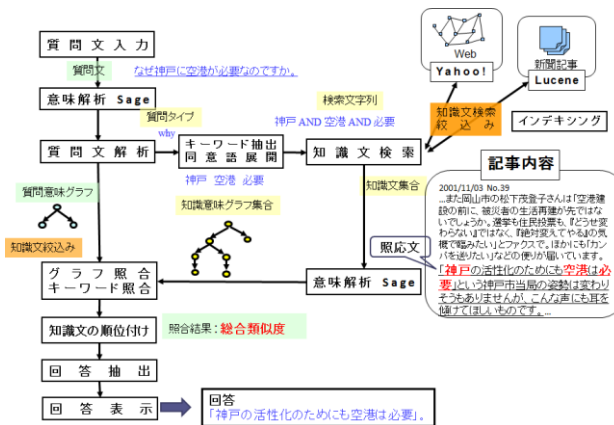


図1 Metis2017 のシステム構成

Metis2017 では従来の Metis と同様、図1に示すように意味解析システム Sage による質問文の意味解析を行い、質問文解析により質問箇所の特特定及び意味制約の特特定を行

A Highly-Accurate Question-Answering System for Both Factoid and NonFactoid Questions

Takatsuki Yusuke[†] Yatsu Motoki[‡] Harada Minoru[‡]

[†]Graduate School of Science and Engineering, Aoyama Gakuin University.

[‡]Faculty of Science and Engineering, Department of Integrated Information Technology, Aoyama Gakuin University.

う。その後質問文から抽出されたキーワードを用い知識文を取得する。得られた知識文を質問文と同様に意味解析を行う。得られたグラフと質問文のグラフの照合を行いグラフ類似度を求める。また、キーワードの照合も行い類似度を与え、最終的に順位付けられた知識文から回答抽出を行う。Metis2017 では Factoid 型質問に対する回答有望度の改良や、「～に反対する理由は何ですか」、「なぜ～に反対するのですか」といった NonFactoid 型質問文に対する回答ルールなどの追加を行い、精度評価を行った。

3. 改善点

Metis では、まず各質問文から4つの特徴文節（質問ノード、主述語、主体、主題）を抽出する。質問ノードとは、質問文中での疑問詞を指す。主述語とは、質問文中で問われている対象が行う行為を表す述語のことを指す。主体とは、主述語の主語となるものを指す。主題とは、質問ノードで問われている対象を表す。これらの概念をもとに、質問で問われている重要箇所を特定し、キーワードによる1次検索や質問文と知識文の照合結果からの回答部分の抽出の総合的な向上を行った。また、NonFactoid 型質問における回答ルールにおいては以下の点を改善した。

3.1 「～の反対理由は何ですか」や「…はなぜ～に反対するのですか」といった反対理由を問うている質問

- (ア) 知識文中に「反対」「反論」を含む動詞がある
- (イ) 「反対」「反論」を含む知識文の係り側ノードの深層格が”object”かつ共起関係詞が「と」
- (ウ) (ア)、(イ)を満たす知識文を回答とする

3.2 「どのような目的で…は～したのですか」、「…が～を行った目的は何ですか」「何のために～したのですか」といった目的を問うている質問

- (ア) 「動詞節」+「～」を含む文である
- (イ) (ア)を満たす知識文を回答とする
- (ウ) ただし、(ア)の動詞節の係り側ノードの深層格が”purpose”、”modifier”の場合、更に回答有望度を与える

3.3 「～の…なのはなぜですか」、「～も…なのはなぜですか」のような逆接に近い格助詞が質問文中にある場合

- (ア) 逆接にあたる深層格”reverse”、”manner”を含む文である
- (イ) (ア)の文から後文3文以内に「原因」、「理由」、「訳」を含んだ文が存在する
- (ウ) (イ)で得られた1文のみを回答とする

3.4 HOW(方法を問う質問文)質問文全般

- (ア) 「動詞節」の係り側ノードの深層格が”time”または”condition”
- (イ) (ア)で得られた1文を回答とする

3.5 「〇〇が△△に…した場合、どうなりますか」のような仮定を含むような質問文の場合

- (ア) 「〇〇」および「△△」を含む文に回答有望度を与える

3.6 自動正誤判定システムの導入

また本研究では人手で行っていた NonFactoid 型の正誤判定の手間を省くために新たに NonFactoid 型質問における自動採点システムを実装している。

NonFactoid 型質問における自動正誤判定については Factoid 型とは違い、解答と一語一句合っていないでも正解とみなすことが可能な点である。自動正誤判定を行うにあたり、予め図 2 に示すような xlsx 形式で回答を羅列した EXCEL データを準備する必要がある。自動正誤判定の際に正答かどうかを判別する際に用いるポイントとしては「回答との文字列類似度が 0.9 以上であるか」、または「回答を完全に含んでいるか」、の 2 点のうちどちらかを満たしていれば正解とみなすこととする。

QAC4-00057-00	噴火予知が難しい火山とはどのような火山ですか。
QAC4-00057-00	火山性噴霧と噴火の種類はほとんどない
QAC4-00057-00	マグマの動きと静寂しない噴火
QAC4-00057-00	マグマが噴き出さず、地下水が熱せられて起こる水蒸気爆発のような形態の噴火
QAC4-00057-00	地下のマグマの位置や動きを的確に把握できない
QAC4-00058-00	火山噴火はどのようなメカニズムで起こりますか。
QAC4-00058-00	火山は地球の表面を覆うプレート（殻）の動きでできた裂隙がマグマとなって上昇し、火山の直下にマグマを溜めたり山頂の周辺より地下に巨大な magma chamber (かま) のような「熱い部屋」ができ、マグマは火山性ガスでこれを加熱するなどのマグマによる熱の移動がエネルギーを生みだすことにより、マグマの膨張による圧力上昇が原因で起こる
QAC4-00058-00	マグマが地下で水と接触して起こる
QAC4-00058-00	マグマの熱で生じた水蒸気や、火山性ガスが噴出した
QAC4-00059-00	水蒸気爆発とはどのような爆発のことですか。
QAC4-00059-00	地下のマグマが水と接触した熱により、地下水が加熱されて水蒸気となり、新しい出口を求めて、火山口と一緒に噴出する
QAC4-00059-00	地下の水や地表の水がマグマに熱せられ、急激に気化し膨張して爆発を起こす現象
QAC4-00059-00	地帯を伝わったマグマの熱が間接的に地下水を急激に膨張させる
QAC4-00059-00	マグマが地下水を加熱して起こる
QAC4-00059-00	上昇した溶岩が地下水と接触して起こる
QAC4-00059-00	マグマの熱で地下水が蒸発し、圧力が高まって地面を吹き飛ばす
QAC4-00059-00	地下のマグマに熱せられて急激に膨張する
QAC4-00059-00	火山の噴火で、高温、高圧の水蒸気が起こる爆発的な現象
QAC4-00060-00	火山の噴火と地震とはどう関連しているのか。
QAC4-00060-00	地震と火山活動は地球の内部に関連しており、何らかのつながりがある/ただ、明確な関係が見えにくい
QAC4-00060-00	マグマが地帯に広がるのを阻止し、道を閉こうとして、圧力を蓄積し地震が起きる
QAC4-00060-00	強い水蒸気の膨張が原因で起こる
QAC4-00060-00	地下のマグマの圧力が噴火で一気に下がり、地帯が壊れ込まれるように動いて地震が起きる

図 2 回答データの一例

4. 実験及び評価

NTCIR という日本語情報探索システム評価用の大規模なテストコレクションを構築するためのプロジェクトから QAC4 と CLQA2 を使い評価実験を行った。CLQA2 (1 個の質問からなる単独型質問が 200 問) のデータに基づき毎日新聞 1998 年から 1999 年までの 2 年分を知識源として Factoid 型質問の精度評価実験を行った結果を表 1 に、また NTCIR-6 QAC4 (1 個の質問からなる単独型質問が 100 問) のデータに基づき毎日新聞 1998 年から 2001 年までの 4 年分を知識源として Non-Factoid 型質問の精度評価実験を行った結果を表 2 にそれぞれ示す。なお回答候補

の 5 位までに正解が含まれているとき正答とした。さらに今回 Factoid 型と NonFactoid 型の質問の両方に対して単一の Metsi で回答できるようにするため、一部の質問文で使われている疑問詞を変更した。具体的には、「～は何ですか」、「～はどういったものですか」といった質問の質問文解析の際に質問タイプを前者は NonFactoid 型の DEF(定義型)に、後者は Factoid 型の MONO(モノ型)に一意的に振り分けるようにするために、QAC4 の 20 問で疑問詞を変更した。例えば、『スポット傍受』とはどういったものですか。』を『『スポット傍受』とは何ですか。』に書き換えた。利用者には定義型で問うときは「～は何ですか」と表現することが望まれる。

表 1 単独型 Metis の実験結果 [Factoid 型]

システム	CLQA2
Metis2017	99.0%

表 2 単独型 Metis の実験結果 [Non-Factoid 型]

システム	QAC4
Metis2017	74.0%

また、新たに保険に関するテキストデータを入手したので、これに対する評価も行った。なお、NTCIR のような質問用データセットが存在しないため、自ら 200 問を新たに作りその精度の評価実験を行った結果を表 3 に示す(質問文は Factoid、NonFactoid とともに存在する)。

表 3 保険用データでの実験結果

システム	保険質問データ
Metis2017	81.0%

5. おわりに

質問応答システム Metis2017 では昨年までのシステムを Factoid 質問文及び NonFactoid 質問文に対して主にルールベースを追加することにより精度向上に成功した。

参考文献

[1] 原田実,水野 高宏: “EDR を用いた日本語意味解析システム SAGE ”, 人工知能学会論文誌, Vol.16, No.1, pp.85-93 (2001.1).

[2] 加藤裕平,古川勇人,蒲生健輝,韓東力,原田実: “ WEB 検索による知識文の獲得と意味グラフ照合推論による質問応答システム Metis ”, 情報処理学会第 67 回全国大会論文集,1G-06,第 2 分冊, pp.11-12 (2005.3).

[3] 濱田大和,太田雄介,松村冬子,原田 実: "シリーズ型質問に回答する質問応答システム Metis ”, 情報処理学会第 76 回全国大会論文集, 1P-7, (2014.3).