

ニュース情報検索システム「NetTv」のための議論対話システム ー賛否判定と根拠推定に基づく議論ー*

☆丸本理貴人, 田中克幸, 滝口哲也, 有木康雄 (神戸大)

1 はじめに

情報網・Web2.0の発展や放送のデジタル化により、情報整理が困難なメディア、映像、画像、音響などの普及が、情報の氾濫を招いている。情報量の爆発とプラットフォームの多様化により、ユーザーがほしい情報を入手できない状況にあり、効率的にユーザーが欲しい情報だけを入手できる環境が、必要とされてきている。そこで、我々人同士のコミュニケーション手段である音声を紹介したインターフェースが注目を集めており、音声インターフェースによる乗換案内システム[1]や情報案内システム[2, 3]が研究されてきた。

NetTv[5]は、ネットニュース動画において、動画インデキシングと音声インターフェースを用いた検索システムである。すなわち、ユーザーが快適に動画を視聴でき、視聴中に生じた疑問をその場で解決できるシステムを構築し、ユーザーの検索負担軽減とニュースに関する知識の向上を目的としている。

本研究では、ユーザーがNetTvを使用するにあたり、ニュースに関してユーザーが議論できるシステムを構築し、ユーザーのニュースに関する理解を深めることを目指す。議論に関連する研究[6, 7]はいくつか行われているが、我々が構築する議論システムでは、対話の中でユーザーの主張（賛成/反対/どちらとも言えない）と根拠（有/無）を推定する。その後、ある議題に対する賛否の意見が格納されたディベートデータベースから、ユーザーの主張に対して反論する意見をシステムが提示することで、ユーザーと議論を行う。賛否判定と根拠推定にはCNNモデルを用いている。

2 NetTvの概要

NetTvでは、日々変化するダイナミックな環境において、音声認識により情報検索することを目的としている。そのため、インターネットニュースの映像メディアに対して、以下のような機能を円滑に行えることに重点を置き、システムを構築している。

- ネットニュースにおける動画インデキシング
- ニュース検索と質問応答機能

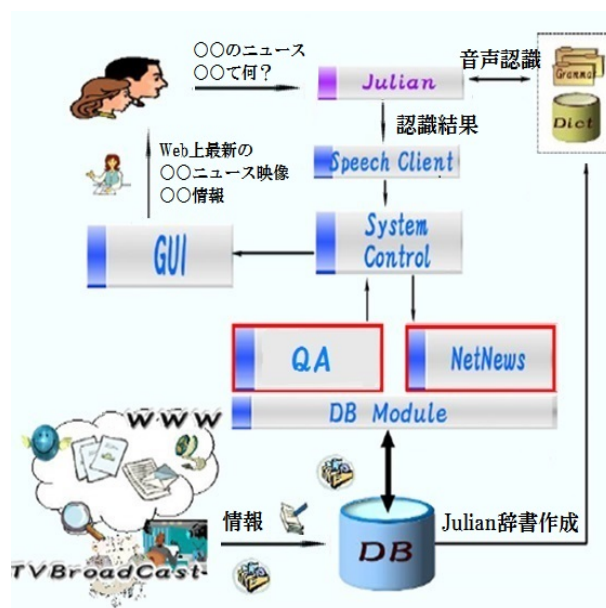


Fig. 1 NetTvの構成

NetTvでは、Fig. 1に示すようにNetNewsというモジュールが中心的役割を果たしている。本研究では、ユーザーの幅広い質問に対して、回答できるようなQA(質問応答)モジュールを構築した。

2.1 NetNews

Fig. 2にNetNewsの構成を示す。NetNewsはネット上に流れるニュースに対して、周りのテキスト情報をメタ情報として付与し、ニュースをインデックス化することにより、音声検索を可能にする。ニュースのダイナミックなコンテンツ変化に対応できるように、リンクと詳細記事をニュースサイトから自動的に集めてくる。集めた各詳細記事のページにhtmlパーザをかけ、記事部分と動画部分を切り出し、詳細記事とヘッダーを文単位に分解する。その後、茶筌[4]を用いて、形態素解析を行う。この結果、URL、動画、ヘッダー、詳細記事の単語に関するインデックステーブルが作成され、キーワードによる検索が可能となる。

*Debate dialog system for news information retrieval system 「NetTv」 -Debate based on approval/disapproval and reason estimation-. by MARUMOTO, Rikito, TAKIGUCHI, Tetsuya, ARIKI, Yasuo (Kobe University)

Table 1 質問タイプ

ファクトイド型質問		短いフレーズで回答できる質問	富士山の高さは？
ノンファクトイド型質問	定義型質問	人物や物事の定義を尋ねる質問	ファクトイド型質問とは何ですか？
	why 型質問	理由・原因を尋ねる質問	地震はなぜ起きるの？
	how 型質問	形容や方法, 手続きを尋ねる質問	どうやって頭がよくなるの？

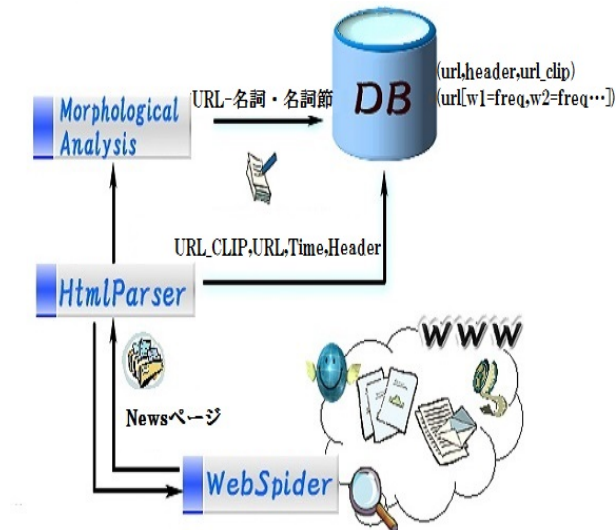


Fig. 2 NetNews モジュールの構成

2.2 質問応答モジュール

NetTv システムでは、ユーザーの幅広い質問に対応するため、質問応答モジュールを構築する必要がある。質問応答技術は、自然言語による質問を入力とし、そこから回答部分のドキュメントを抽出することで、ユーザーの質問に回答する技術である。Table 1 で示すように、質問応答で扱われる質問は、短いフレーズで回答でき、単純な事実や事象に関して尋ねるファクトイド型質問と、文章で回答でき、理由や方法、定義などを尋ねるノンファクトイド型質問に分けられる。また、ノンファクトイド型質問は大きく分けると、人物や物事の定義を尋ねる定義型質問と、理由や原因を尋ねる why 型質問、形容や方法、手続きを尋ねる how 型質問の 3 タイプに分けられる。

質問応答モジュールでは、ユーザーの質問に対して、質問種別を推定 [8] した後、各質問種別に適した処理を行い、ユーザーに回答を提示する。ファクトイド型質問は、NTT ドコモが公開している知識 Q & A API を用いて、回答を提示する。定義型質問では、Wikipedia に記述されている概要文を抽出し、回答としてユーザーに提示している。why 型質問に関しては、渋沢らの手法 [11] により回答を獲得し、ユー

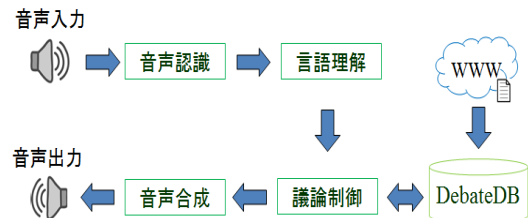


Fig. 3 議論システムの構成

ザーに提示する。また、NetTv では、how 型の質問応答は実装を行っていない。

3 議論システム

議論とは、互いに対立する意見を述べ、論じ合うことである。そのため、本研究では、Fig. 3 に示すように任意の議題に対して、言語理解部でユーザーの主張（賛成/反対/どちらとも言えない）と根拠（有/無）を推定し、推定したユーザーの主張に対して反論する意見（ユーザーの主張が賛成なら反対の意見）を議論制御部で決定し、ユーザーに提示することで議論を行う。ユーザーに意見を提示するために、あらかじめ、WWW 上で議題に対する賛成意見と反対意見を自動収集し、ディベートデータベースを構築し、システム発話として利用する。

3.1 言語理解部

言語理解部では、ユーザーの発話に対して、主張（賛成/反対/どちらとも言えない）と根拠（有/無）を推定する。本研究では、shi ら [9] の CNN モデルに基づいてモデルを構築する。Fig. 4 にモデルの構成を示す。入力データは Twitter API によって取得した産経新聞の公式アカウントのニュースツイートと、それに対するリプライを使用する。ツイートとリプライの各単語に対して、Wikipedia で学習した word2vec を用いて、単語をベクトル化し、それを単語の数だけ並べたマトリックスを CNN の入力とする。CNN はツイートとリプライのマトリックスのそれぞれに対して、畳み込み層、マックスプーリング層、全結合層で構成され、マックスプーリング層でリプライとツ

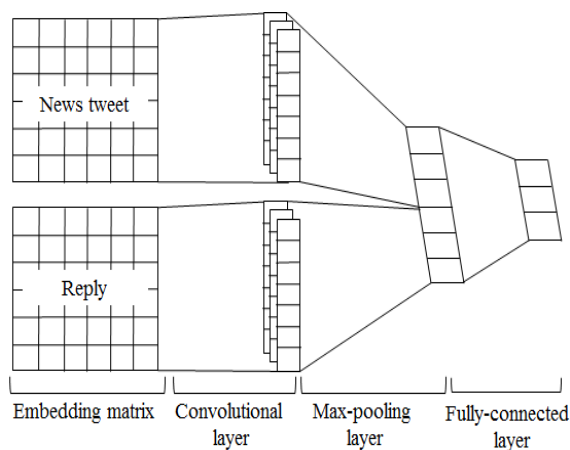


Fig. 4 CNN モデルの構成

イトの情報を連結している。その後、全結合層ではソフトマックス関数により、主張の賛成/反対/どちらとも言えないの3クラスあるいは、根拠の有/無の2クラスの事後確率を出力している。

3.2 ディベートデータベース

井上らの手法 [10] に基づいてディベートデータベースを構築する。井上らは任意の議題に対して、賛成意見と反対意見を検索 API を用いて WWW 上から自動で収集している。その方法は、初期検索と再検索の2段階にわたる検索手法である。

初期検索では、具体的な検索クエリを検索 API に入力することにより、高精度の検索を行う。例えば、X を議題とすると、検索 API に「X に賛成 (反対) です」と入力し、「X に賛成 (反対) です」という表現が含まれる Web ページを取得する。取得された Web ページからテキストを抽出し、検索クエリの表現を中心に前後の文を取得し、意見候補とする。ここで、初期検索で使用された検索クエリとして、例に挙げた表現の他に「X (に or は) 賛成 (です or だ or である or します)」の同義表現を用いる。

再検索では、初期検索で取得した意見の集合から、頻出する単語を関連語として抽出する。抽出した関連語の集合を「X 賛成 (反対)」の後ろに追加し、検索 API の入力として、Web ページを取得する。取得した Web ページからテキストを抽出し、検索クエリに使用した単語のうち、3 語以上を含むパッセージを意見候補として取得する。上記のような初期検索と再検索は、賛成と反対に関してそれぞれ行い、意見候補を収集する。

しかし、再検索として取得した意見は質の悪い文になるため、フィルタをかけることで、精度が高い意見のみを取得する。初めに、初期検索で取得した高精度

の意見候補を学習データとして、賛成、反対を分類する2クラスの SVM 分類器を構築する。構築した分類器に初期検索と再検索で取得した各意見候補を入力し、スコアを出力させる。スコアが賛成と反対の間に近い値の意見候補を除外することで、高精度な意見のみをデータベースに格納する。また、取得された賛成意見と反対意見は、個別に LDA (Latent Dirichlet Allocation) を用いてクラスタリングし、各意見のクラスをデータベースに格納する。

3.3 議論制御部

議論制御部では、ユーザーの発言に対して、システムの発言を決定する。3.1 節で述べた言語理解部において、ユーザーの発言の主張がどちらとも言えないと推定された場合や根拠が無と推定された場合、ユーザーに対して主張、根拠を聞き返す発言を生成する。

また、議論は互いに対立する意見を論じあうことであるため、システムがユーザーの主張と根拠を理解したとき、システムはユーザーの主張に反論する意見をディベートデータベースから提示する。例えば、ユーザーの主張が賛成と推定された場合、ディベートデータベースに格納されている反対意見から、システム発言を選択する。選択の方法は、過去に選択した意見を除き、ユーザーの発言と $\cos$ 類似度が高い反対意見を選択する。また、過去に選択した意見のトピック (クラス) とは異なるトピックの意見をユーザーに提示することで、ユーザーに幅広い意見を提示することを可能にしている。

4 対話例

以下にカジノ法案を議題とし、ユーザーが賛成の場合のシステムとの対話例を示す。

Sys : カジノ法案についてどう思いますか。

User : 賛成です。

Sys : 根拠を教えてください。

User : カジノ単体を認める法案ではないので、遊園地などの娯楽施設と一緒にいいと思う。

Sys : 個人的にカジノ反対ですね。何のために建設するのかわかりません。外貨を呼び込みたいのなら観光に力を入れるべきですし、日本人入場不可ならつくってもいいと思いますけどね。

User : 実際に海外ではカジノが成功している例もあり、外国人観光客が増加し、経済を促進させることができます。

Sys : 海外からの観光客に満足していただけるおもてなしがたくさんあるということです。

日本は刑法で賭博を禁止している国です。カジノ法案には反対であることを述べて、趣旨採択を求め、意見とします。

User : 禁止されているとしても、今後のために観光客を増やし、経済的に発展させることは必要だと思う。

Sys : 「アトランティック・クラブ・カジノ」が破綻した。カジノ乱立とギャンブルをしない観光客が増えたため廃業に追い込まれた。病的ギャンブラー（依存症）を多発させ、カジノ関連も含めた大量の労働者解雇を行い、地域経済を破壊しつつした。

(長文のため一部省略)

User : そうなんですか…

Sys : またこんな意見もあります。政府はカジノの収益が目的ではなくて、観光客数とそれによる観光ビジネスへの喚起、地方創生とかが目的なんじゃないですか？カジノの収益による税金なんてしれてますよ、たかだか2-3兆円で還元率が97-98%とかでしょ？それに優遇税制なんて絡めたらホント微々たるものだと思いますよ。

対話例で示すように、ユーザーの発話とそれに対するシステムの返答にずれが生じることがある。一因として、DB内に格納されている意見が少ないことが理由であるが、意見の取り出し方にも工夫が必要である。またシステム発話において内容が欠如していたり、長文のため内容が入りづらいという問題もあるため、要点だけを述べるような意見の要約が望まれる。

5 おわりに

本研究では、ニュース情報検索システム「NetTv」において、ニュースに対する理解を深めることを目的に議論システムを構築した。議論システムでは、初めにユーザーの発話の主張（賛成/反対/どちらとも言えない）と根拠（有/無）をCNNモデルを用いて推定する。その後、Web上から抽出した任意の議題に対して意見が格納されているディベートデータベースから、ユーザーの主張に反論する意見をユーザーに提示することで議論システムを構築した。

その結果、4章で記したような問題が見られたため、今後はユーザーに提示する意見の質の向上を目指す。

謝辞 本研究の一部は、JSPS 科研費 JP17K00236 の助成を受けたものである。

参考文献

- [1] Lori Lamel *et al.*, “User evaluation of the mask kiosk”, *Speech Communication*, pp. 131-139, 2002.
- [2] Koichiro Yoshino, Tatsuya Kawahara, “News Navigation System based on Proactive Dialogue Strategy”, *Int’l Workshop Spoken Dialogue Systems*, 2015.
- [3] 木田 学 他, “音声情報案内システムにおける質問応答データベース最適化手法の検討”, *情報処理学会研究報告*, 2006-SLP-62-15, pp. 81-86, 2006..
- [4] 松本 裕治 他, “形態素解析システム茶筌 version 2.2.9 使用説明”, 2002.
- [5] 田中 克幸, 滝口 哲也, 有木 康雄, “NetTv : NetNews とテレビ放送のクロスプラットフォームにおける音声検索”, *日本音響学会 2007 年春季研究発表会講演論文集*, 1-P-28, pp. 179-180, 2007.
- [6] 佐藤 美沙 他, “国会会議録を用いたディベート人工知能による意見生成”, *人工知能学会全国大会論文集*, 2017.
- [7] Peter Potash, Anna Rumshisky, “Towards Debate Automation: a Recurrent Model for Predicting Debate Winners”, *Empirical Methods on Natural Language Processing(EMNLP)*, 2017.
- [8] 丸本 理貴人 他, “ニュース情報検索システム「NetTv」における 質問種別の推定”, *日本音響学会 2017 年春季研究発表会講演論文集*, 2-P-9, pp. 155-158, 2017.
- [9] Hongjie Shi *et al.*, “A Multichannel Convolutional Neural Network For Cross-language Dialogue State Tracking”, *IEEE Workshop on Spoken Language Technology*, 2016.
- [10] 井上 結衣, 藤井 敦, “Web 世論からの意見抽出と賛否に基づく分類”, *言語処理学会論文集*, 364-367, 2008.
- [11] 渋谷 潮, 林 貴宏, 尾内 利紀夫, “Why 型質問の回答文を WEB から自動抽出するシステムの開発と評価”, *情報処理学会論文誌*, 1512-1523, 2007.