

実用的な質問応答システムの開発

— Semantic Parsing を用いた Intelligent Assistant —

1. 背景

Personal Intelligent Assistant System とは、例えばシステムに「天気を表示して」と自然言語で問いかけ、実際にそれがグラフィカルな表示を用いて回答されるようなシステムの総称である。例えば、Personal Intelligent Assistant System のアプリケーションとしては、Apple の Siri, Google Now, Microsoft Cortana などがある。

例として出したこれらの Personal Intelligent Assistant System は、全てルールベースと呼ばれる手法を用いている。学術界でも質問応答システムの研究の歴史があり、現在でもそれは健在である。学術界における質問応答には、以下のようなものがあった。

- ・ ルールベース (1950 年～2000 年)
- ・ 統計的質問応答 (2000 年～)
- ・ Semantic Parsing と呼ばれる手法を用いる質問応答 (2005 年～)

ルールベースはすでに 2000 年代初頭からほとんど研究がなくなっている。これは質問応答システムに限らず、自然言語処理における多くのタスクに言えることだが、2000 年周辺において機械学習の発達によって多くの分野の手法が塗り替えられていった。

ルールベースのうち、既存の Personal Intelligent Assistant System に使われているのは、ごく簡略化していえば以下のような処理である。

```
if (question == “こんにちは”):  
    output(“こんにちは”)  
if (question == “天気を表示して”):  
    weather = ...  
    output(weather)  
if (question.startsWith(“天気”):  
    weather = ...  
    output(weather)
```

このように、一つ一つの回答を、正規表現等を用いてアドホックに指定していくことで処理を行っている。

統計的質問応答システムとは、簡単に言ってしまうと大量のテキストから回答のありそうな場所や回答となり得る単語を、機械学習を利用して学習するような質問応答システムである。例えば人間にクイズで勝利した IBM Watson は、この統計的質問応答システムに属する。

最後の Semantic Parsing とは、Semantic (意味的) Parsing (構文解析) という意味の言葉であり、直訳すれば意味的構文解析となる。その名の通り、自然言語の構文解析に付随して意味情報を与えることにより、質問応答を可能にするような手法のことである。この意味

情報は機械学習を用いて推定される。

Siri, Google Now といった既存の全てのアプリケーションはルールベースを用いており、しかも論理式を使うような高度なルールベースでもなく、簡単なものを使っている。ルールベースを使い続けざるを得ない理由とは、統計的質問応答と Semantic Parsing を用いた手法が、回答として単語やそのリストのみを想定しているからである。例えば「マイケル・ジャクソンはなんと呼ばれていた？」という質問に「King of Pop」と答えることはできる。しかし、例えば天気を表示することや、アラームを設定するということができないのである。なぜ単語やそのリストのみを想定しているかといえば、それが数学的なモデルで扱いやすいからであるが、実用性という観点から見れば、天気を表示するといった Personal Intelligent Assistant System として使えなければならない。

2. 目的

本プロジェクトは、Semantic Parsing と呼ばれる最新の手法を用いて、Siri のような Personal Intelligent Assistant System を開発することを目的とした。Siri や Google Now といった既存の Personal Intelligent Assistant System は、全てヒューリスティクスと呼ばれるような簡単な手法を用いており、前述したような限界がある。本プロジェクトでは、それを改善することを目指した。

3. 開発の内容

Personal Intelligent Assistant System に応用可能な Semantic Parsing の理論を作成し、実際にその理論に基づき Hiba というアプリケーションを開発した(図 1)。

Hiba は既存のアプリケーションと同様に、図 1 のような、メールの表示、アラームの設定といった、多くのことが可能である。同様のアプリケーションとしては Apple の Siri などがあるが、これらのアプリケーションは全てルールベースに基づいた処理が行われている。それに対し本プロジェクトで開発した手法は、Semantic Parsing の豊かな理論に基づくもので、根本的に全く異なるものである。Semantic Parsing は機械学習を用いる手法であるため、ユーザによって与えられた正しい回答を学習し、システムの出力を修正することができる。また、そのような Semantic Parsing 理論により、後述するような、既存のアプリケーションでは扱えなかった高度な質問文にも対応することが可能である。

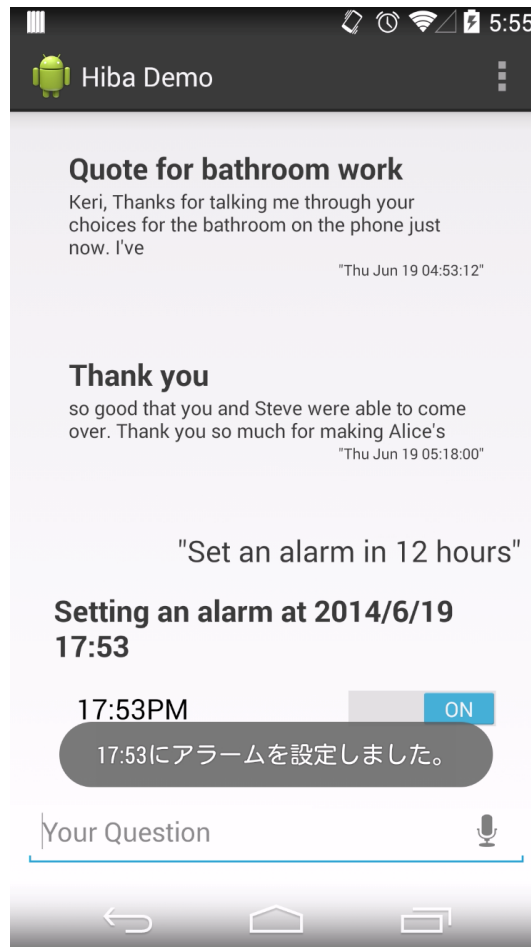


図 1 作成したアプリケーション

4. 従来の技術(または機能)との相違

この手法は今後も研究が必要であることと、今回作成したアプリケーションではまだ対応できていない部分があるが、アプリケーションを考えずに手法だけ見たとき、Siri にはできないような以下のような質問文に対処することができる。

- 明日が晴れていたら 8:00 に起こして。
- 渋谷駅に来たらバイブレーションして。
- (メールを複数見ながら)これの最後に OK と返信して。

また、学習機能は機械学習を用いており本手法固有のものである。

5. 期待される効果

本プロジェクトで開発した手法は、すでに十分に応用に耐えうるものである。しかし、重要なのは今後高度な演繹および言語現象を考えた際、本手法をうまく拡張できうることであること。また、アプリケーションを多くの企業が開発することであり、定式化を論文として公開予定である。また、それに合わせてシステムもオープンソース化する。

6. 普及(または活用)の見通し

Apple の Siri のように, 多くの利用者がいる Intelligent Assistant は大きな需要がある. 本プロジェクトで開発した手法は, このような需要を満たすものである.

7. クリエータ名(所属)

小松 弘佳(国立情報学研究所 技術補佐員)