

イライザの娘

どうやったら男を騙せるだろうー

井佐原均[†] 山本英子[†] 池野篤司[‡] 濱口佳孝[‡]

[†]情報通信研究機構 [‡]沖電気工業株式会社

isahara@nict.go.jp eiko@nict.go.jp ikeno546@oki.com hamaguti662@oki.com

0. How do you do. Please tell me your problem.

このようにイライザ [Weizenbaum, 1966] が問いかけてから、40年が経とうとしている。イライザの一面を、あたかもそれが人間であるかのように振舞うシステムと見るならば、言い換えれば、チューリングテストに「合格」できるシステムを目指したものと見るならば、大量の言語資源や高速かつ大型の計算機環境が利用可能になった今、計算機システムはどのようにして、また、どの程度に、対話に関わる人(あるいはチューリングテストの評価者)を「騙す」ことができるのだろうか。

我々も含めて、多くの人々が行っている、自然言語処理や対話モデルの研究手法が、何を解明し、何を実現することを目指しているのか、その正しい道筋に沿っているのかを、この極端な視点から検討してみたい。

1. はじめに

自然言語処理技術の進展、計算機の能力の向上、大量の言語データの蓄積により、実際に「役に立つ」自然言語処理応用システムが現われてきた。これらのシステムは必ずしも最新の技術を用いて、深く正確な言語理解を行っているわけではない。過去には利用できなかった大規模な言語資源が、これらの実用性の元となっている。翻って、過去に深い理解をせずに「実用」的システムとなっていたものは、現在の資源の下では、どのような振舞いをするのだろうか。

このような視点から、現在の環境の下で、単純な手法による対話システムで、どのような動きが可能となるのか。そこで可能となる、どのような振舞いが、それを見る人に、知性があるかのように「誤解」させるかを検討する。

また、大量の言語資源から取り出された「対話の断片」は、相互の脈絡は十分ではないにせよ「知識(の断片)」を表している。このような大量の「知識」の存在が実際の対話の中で、どのような役割を果たしているのかを解明することを目指す。

2. 人と計算機との対話

計算機に人間とコミュニケーションさせようという試みは、実用を目指した試みから、チャットの実現まで、様々なものが存在する。また、人と計算機の間に限らないが、1対1の対話と、それ以上の参加者を含むものとの表面上は区別される。

2.1. イライザの子供たち

イライザ(ELIZA)の後継ともいえる理解せずに対話をするシステムには、アリス(ALICE)がある。イライザが規則による言い換えに基づいたシステムであるのに対し、アリスは過去の事例の活用により、人間的な応答を模擬しようとする。

日本語での試みとしては、たとえば、人工無能ロイディは、会話から単語を抽出し記憶し、過去の発言やログから発言を生成することで、人間と会話する。また、同種のシステムとしては、「うずら」も知られている。

これらのシステムは、多人数チャットの場面で用いられた場合などは、多人数の中の1台となる。また、このようなシステムが複数いる場でのチャットの一部となることもある。しかしながら、その動きは、基本的には1対1の対話である。二者間のやり取りを観察している第三者の存在(視点)は考えられていない。

2.2. 三者対話

これまで、二者の対話については、研究が進めら

れているが、三者以上の対話には二者の対話では現れにくい、あるいはより特徴的に見られる現象があるとの考えから、三者対話の研究も行われている。

中澤ら [中澤他, 2002] は、人間同士の対話にエージェントが介入する場合の影響がバランス理論の予測に合致するかどうかを検討している。松坂ら [Matsusaka et al., 1999] は、多人数の参加者による対面対話に参入するロボットを開発している。また、三者対話の実証的な分析とモデル化を目指した研究およびコーパスの作成としては、[高梨他, 2002] [伝, 2004]が挙げられる。

このように三者対話の研究も進められているが、対話における次の発話の生成は、その対話への参加者の数に関わらず、参加者のうちの一人が、世界知識(常識)から、言語知識や現在の対話に関する知識(文脈)まで、自分の持つ様々な知識を駆使して行うものであり、本質的に「知識」の処理を避けては通れないものであろう。

2.3. ロボット同士の対話

一方、外部の情報源から得た知識をロボット同士に語らせるシステムとしては、灘本らによる研究がある [灘本他, 2004]。ここでは、Web ページからの快適な情報獲得のために、漫オメタファを用いて、対話文の生成を行っている。

3. イライザの娘

3.1. 何ができるか、したいのか

ここで作成するシステム「イライザの娘」は、計算機上で対話を行い、かつ外部からの入力を受け付けるシステムである。

このシステムは様々な話題について、自然な対話を続ける(そして、見ている人に人間同士の対話であるかのように誤解させる)と共に、その対話を見ている人からの割り込みに対応する(あるいは無視する)。このような、人間が自然と感じる対話状況を作るシステムが、現在の計算機の能力と大規模な言語資源(コーパス)を用いれば、十分実現可能であると考えている。

このようなシステムを使うことにより、人間の対話における知識の役割を、極端な形ではあるが、それゆえに明確に把握できるであろう。二者あるいは三者の対話を観察する場合に人間が行っている推論について考察するとともに、二者間の自然な対話への第三者の介入を、介入の手段、それに対する二者の反応・無反応・変化といった観点から確認することを考えている。

3.2. 基本的なアイデア

イライザの成功の理由の一つに、明確な役割分担が挙げられる。カウンセラーと患者という役割分担により、計算機が行うべき応答のパターンを制約することができる。これは、イライザのような構文的言い換えによるシステムでは真実であろう。この関係は、カウンセラーが信頼のおける専門知識を持っており、患者(ユーザ)がカウンセラーから専門知識に基づく信頼のおけるアドバイスを得られると信じている点、すなわち知識における非対称性が特徴であるともいえる。

現在の計算機の能力を用いると実例から知識を大量に集めることができる。このような能力を持つ計算機と一般的なユーザとの間には、質と量の両面で、知識の非対称性がある。しかしながらこの非対称性の中で、より自然にユーザに知識を提供する方法については必ずしも明らかになってはいない。

我々がここで注目したのは、このような知識の非対称性を埋める「話し方の戦略」があるのではないかということである。すなわち、大量の知識を用いることにより、一方的な役割分担を仮定しなくても、部分的な談話において自然に見える対話を実現できるのではないだろうかと考えた。

人間の対話の自然さは、言語的および意味的な妥当性に単純に従うのではなく、ある程度の妥当性があれば、内容の豊かさや、曖昧な表現によって、自然さを保てるのではないだろうか。「知識のかげら」と「口のうまさ」が私たちの日常対話での自然さの重要な要因となっているのではないだろうか。

人間には推論能力があるので、相手を過大に評価し、「騙されて」くれる可能性がある。本システムの試作では、大量のデータに基づいて、できる限り簡単な手法で、より自然に人間を騙す知識提示の方法的特徴を収集したいと考える。

また、本システムでは、二者間の対話における知識提示についてだけでなく、第三者が知識提示側の知識提示を強化した場合、あるいは、第三者が知識提示についての疑いを示した場合などの要素も視野に入れ、システムとして、第三者の介入を許す構成とした。

知識を獲得するための規則が拙いものであっても、膨大なデータを対象に収集すれば、大量の候補が得られ、それを適宜提示することで、非常に知識豊かに見える対話を実現できるのではないだろうか。知っている(知識を得られた)ことしか話さなくても、それが十分に多いのだから。また、人間の介入に対しても、分からなければ、無

視する、といったことで、自然さを損なわないことが可能となるのではないだろうか。

3.3. システムの構成

イライザの娘は、データ収集部と対話実行部からなる。データ収集部はあらかじめ定めた規則に基づいて、大規模コーパスから対話に用いることのできる情報を取り出し、データベースに蓄える。対話実行部はデータベースに蓄えられた情報を元に対話形式の発話を適宜出力すると共に、外部からの入力に対する応答を生成する。

3.3.1. データ収集部

データ収集部分は、あらかじめ定めた規則に基づいて、コーパスから対話に利用できる情報を収集する。対象文書セット中の文は、まず JUMAN と KNP を用いて解析される。この解析結果に対して、規則を適用し、対話文に取り込むことができる「知識」の断片を取り出す。続けて、テンプレートを用いた変換により、対話の要素となりうる文の対(対話ペア)を生成する。生成された対話ペアは原文と共にデータベースに蓄えておく。また、原文に含まれる名詞および複合名詞はインデックステーブルに蓄えられる。このテーブルに蓄えられた名詞からは、原文及び、対話ペアのそれぞれに対するリンクが張られている。

個々の規則は非常に単純なものである。実例を以下に示す。

文末が「サ変動詞+する」の形をとる。

その前に2つ以上の要素を持つ。

ならば

話者1：(主語相当部分)+って何をしたの？

話者2：(それ以降)+をしたよね。

この規則を日本経済新聞の約1万5千記事(一ヶ月分)に適用し、対話ペアを獲得したところ、約1万の対話ペアが獲得された。このとき、インデックステーブルに蓄えられた名詞(および複合名詞)の総数は4万となった。1年分の新聞記事に対して、100程度の規則を適用することを想定しており、この「規模の力」により、複雑な推論を経なくても、自然な対話内容の決定ができると考えている。

なお、現在、データ収集は新聞記事を用いて行っているが、ここで収集する「知識」は語るべき内容に関するものであり、語り方についてはない。このため、対話データ等は知識源とはならない。百科事典的な情報源や、比較的短期間の新聞記事

が適切であると判断している。

3.3.2. 対話実行部

対話の実行は、まず話題を決めることで行われる。ユーザの入力文を解析し、得られた単語でインデックステーブルを検索する。適当な対話ペアを選択し、対話を開始する。

対話の進行は、テーマの選択と対話タイプの決定により進められる。テーマの選択は、同一話題あるいは関連話題を選択することで行われる。生成する対話ペアを選択した時点で、同じ条件で選択できる対話ペアが他にもあった場合に、次にその対話ペアを選ぶ操作が、同一話題の選択である。生成された対話ペアの原文に含まれる語を含む他の文から得られた対話ペアを選ぶ操作が、類似話題の選択である。

原文から対話ペアを作り出すテンプレートには、質問文、相槌文、反復文などの様々なタイプの文を作り出すものが準備される。対話タイプの決定は、このような文のタイプを決定する操作である。実際には、十分に長く、かつランダムに見える、文タイプの系列を準備しておき、それに沿って選択する。

対話への第三者の介入はキーボードを用いて行われる。入力された文を解析し、新しい話題を決定し対話を始める、関連話題を選択し対話を進める、入力を無視する発話を行いシステム内の対話を続行する、といった処理を行う。

4. そして、これから

現在、イライザの娘は基本的な部分が完成し、規則を改良しつつ、大量のデータを収集している。現状でも、非常に人間的に見える振舞いが散見される(ように思われる)。何が人をして、そのように感じさせるのか。さらにこのシステムを「改良」し、その答えを得たいと考えている。

このシステムは、それ自体は知性を持たず、計算機的能力に依存する単純なものであるが、その振舞いを知的と思う人間の判断を収集し、分析することにより、人間の知性に関する考察が進むと期待している。

5. おわりに

深い解析ではなく、大量の解析をすることによって、自然な対話を実現するシステムについて述べた。大量の文(対話文の候補)を蓄積することによって、自然に見える対話が可能になる。

今後、対話の内容(流れ)の適切さを目指すと共に、対話中にさりげなく marked な発話を入れた

り、自然な修復過程を対話中に織り込むことにより、「人間らしさ」を増すことができると考える。

また、多くの人に実際に対話に参加してもらうことにより、多種多様な興味深いデータを収集できると考えている。

謝辞

本研究を始めるに際しては、情報通信研究機構情報通信部門の中山治人研究主管(当時、けいはんな情報通信融合研究センター長)と、沖電気工業株式会社研究開発本部ユビキタスシステムラボラトリーの中井敏久ラボラトリマネージャには、大変にお世話になりました。自然言語処理研究の成果を一般に分かり易く提示するというという最初の方向性は、お二人の考えに沿ったものです。この研究自身の方向性は、多少異なってしまいましたが、特に記して感謝致します。

参考文献

[Weizenbaum, 1966] Waizenbaum, J. ELIZA—A Computer Program For the Study of Natural Language Communication Between Man And Machine. Communications of the ACM, Vol.9, No.1, pp. 36-45, 1966.

[中澤他, 2002] 中澤諭, 中西英之, 石田亨, 高梨克也. バランス理論を用いた社会的エージェントの分析, 情報処理学会論文誌, Vol.43, No. 12, 2002.

[Matsusaka et al., 1999] Matsusaka, Y. et al. Multi-person Conversation via Multimodal Interface –A Robot who Communicate with Multi-user–, In Proc. of EUROSPEECH99, Vol.4, pp.1723-1726, 1999.

[高梨他, 2002] 高梨克也, 井佐原均. 三者会話データの収録方法および分析枠組の概要, 言語処理学会第8回年次大会, pp.116-119, 2002.

[伝, 2004] 伝康晴. 会話の仕組みを知る, 電子情報通信学会ヒューマンコミュニケーショングループシンポジウム, pp.1-8, 2004.

[灘本他, 2004] 灘本明代, 田中克巳. 対話文自動生成による Web コンテンツの受動的視聴, 情報処理学会研究報告 2004-DBS-134(1), pp.183-190, 2004.

ALICE: <http://alice.pandorabots.com>

人工無能ロイディ:

<http://www.rogiken.org/SSB/reudy.html>

人工無能うずら:

<http://www.din.or.jp/~ohzaki/uzura.htm>



図1 イライザの娘の実行画面