

Graphy: 係り受け解析を用いた

成長する概念グラフを生成するチャットボット

土井 麻未^{†1} 埴 大^{†1}

概要: 近年、インターネットの発達に伴い電子化されたテキストのスムーズで効率的なやりとりの重要性が高まっている。その中でも、チャットを利用したやりとりの情報量の多さと流れの速さに着目し、係り受け解析によってやりとりを解析し、その結果を概念グラフに落としこむことを繰り返すことにより、テキストから生成される画像を徐々に成長させ、それまでのやりとりの概要を理解しやすくするためのシステムを提案する。

Graphy: Chat Bot with Evolutionary Concept Graph using Dependency Analysis

ASAMI DOI^{†1} DAI HANAWA^{†1}

Abstract: The importance of smooth and efficient interaction of digitized text is increasing with development of the Internet. In particular, there are troubles of amount of information and the speed of interaction in a chat group. This paper proposes the system to make it easier to understand outline of the previous exchange by gradually growing the concept graph image from the text by using dependency analysis.

1. はじめに

近年、インターネットの発達に伴い、電子化されたテキストでのやりとりが急速に広がっている。この動きは企業の中でも広まっており、チャットなどの文字媒体によるコミュニケーションシステムを利用することによって、遠隔地間を接続して仕事をするリモートワークや、在宅勤務など、場所に依存しない仕事の新たな選択肢が増えてきている。しかしながら、国土交通省によるテレワーク人口実態調査[1]によると、2008年には5.1%であったテレワーカー率は2012年には14.2%まで上昇するも、2014年には8.5%に再び減少している。このように、遠隔での仕事を推進しているにもかかわらず、遠隔コミュニケーションによる働き方はまだ定着には至っていない。その一つの要因として、テキストによるコミュニケーションの難しさが考えられる。テキストによるコミュニケーションで問題なのは、まず、対面でのコミュニケーションよりも言葉に現れない抽象的なイメージが伝わりにくいことである。例えば、同じ文章でも、話し手の感情が伝わりやすい対面でのコミュニケーションでは、その話題の重要度も伝わるが、テキストでは伝わりにくいだろう。次に、テキストでのコミュニケーションは必ずしもリアルタイムでやりとりができるとは限らず、通知を溜め込んでしまうという状況が起りやすい。

図1では、著者が参加しているSlackというコミュニケーションサービスの1つのチャンネルにおいて、5日間アプリケーションを開かなかった際の未読件数を示している。213件という数は、全て目を通すのには時間がかかりすぎてしまうため、どうしても流し読みをしてしまい、大切な情報をやりとりしていたとしても見逃してしまう可能性は高いであろう。

このように、テキストをベースとした情報のやりとりの重要性は高まっているにも関わらず、現状ではイメージが伝わりにくい、膨大な情報量を処理しきれないなどの問題が散見される。そのため、Wコミュニケーションの補完と情報の圧縮を行うことは有益であると考えられる。



図 1 5日間放置した際の未読件数
Figure 1 The number of unread messages in 5 days

2. 関連研究

テキストによるコミュニケーションにおいてイメージの理解促進と、情報量の圧縮のために、画像などを使用した

^{†1} 名古屋市立大学 芸術工学部 情報環境デザイン学科
Nagoya City University School of Design and Architecture

テキストからマルチメディアへの応用に関する既存研究がいくつかある。

まず、「リレーショナル・データベースとイメージ記述言語を利用して、文章表現の意味を解析し、3次元空間上に写真を配置することでイメージを共有するための画像を生成する」[2]研究がある。これは形態素解析によって分解された単語を、原子軌跡式[3]を使用することによって時間的、空間的变化を位置表現として画像に表現することを可能にした。しかしながら、この研究では、予めデータベースに単語を対応したオブジェクトを準備する必要があり、データベースには含まれていない新しい単語に対応するなどの拡張性に乏しい。

次に、「テキストを解析し、表現されている内容に適した語句を抽出し、その語句を用いてデジタルデータを取得して元のテキストに不可することで、その内容に最適なマルチメディアコンテンツを動的に生成する」[4]研究がある。この研究では、解析対象として小説を使用しており、その小説のシーンを登場人物が存在する場所を表す画像と、雰囲気を表す効果音の複数のメディアをしようすることで、そのシーンへの理解を促進している。また、データベースとしてインターネット上での検索を利用しており、新しい単語に対応しやすい。しかしながら、チャットなどの情報の流れが速く、かつ、情報の量も多いアプリケーションでは、毎回このようなマルチメディアを作成するのは、逆に理解を阻害してしまう可能性がある。

また、テキスト情報の量を圧縮する手法として、共起確率を利用した重要語の抽出手法[5]や、最も関連性の高い文章を選択し、それらをテキスト順に組み合わせることによって、新聞記事から要点を生成する手法[6]などが提案されている。

しかし、チャットなどの情報の流れが速く、量も多い文章群を扱う際には、効率化のためにチャットを導入したのにも関わらず、事前にデータベースを用意するという手間や、毎回文章を要約することによって合計の文章量が増え意識を分散させてしまうことは、逆効果になってしまう恐れがある。そこで、できるだけ使用者の手間をかけないチャットボットという形で、毎回画像を生成するのではなく、ある程度の時間をかけることにより徐々にイメージが構築されていくというシステムを提案する。

るだけで、自動的にテキストをウォッチし、ある程度の文量が溜まるとそれまでのテキストを元に画像生成をする。

図3のデモンストレーションでは5回分のBot以外のユーザーのテキスト送信をキッカケに画像生成のプログラムが実行される。

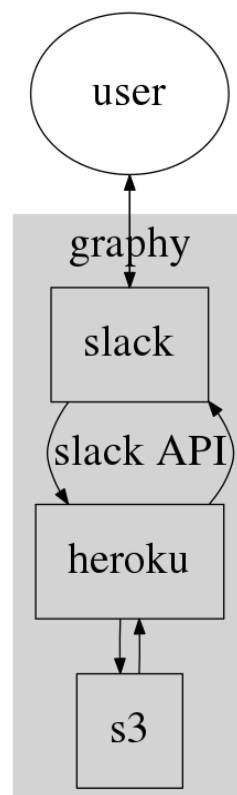


図 2 本システムのアーキテクチャ
Figure 2 System architecture

3. 提案システム

3.1 チャットボットによるシステム構成

テキストによるコミュニケーションツールの使用により、作業の効率化をはかるという前提に基くと、システムを使用するための更なる余分な作業を可能な限り使用者に課さないことが望ましい。そのため、始めに導入するだけで、あとは自動的にテキストを取得し、自動的に画像を付与してくれるチャットボットが適切であると考えた。このように既存のやり方を変えず、マシンによる自動的なインプットによって結果を出すインターフェースとしてNO UI[7]という概念がある。本システムでもこのNO UIを取り入れ、できるだけ人間によるインプットを排除した自動的なシステムを提案する。

本システムでは、図2のように、コミュニケーションツールとしてSlackを使用し、SlackAPIによって同じグループ内の発言を自動的に取得する[8][9]。また、プログラムを動かすためのプラットフォームとしてPaaSサービスであるHeroku[10]を使用し、更に、画像などの静的ファイルを保存するためにAmazon S3[11]を使用した。また、Heroku上で動作するこの本システムの名前をGraphyと名付け、Botの名前も同様の名前を用いた。図3は実際に使用中の様子をデモンストレーションしたSlackのスクリーンショットである。このように、一度GraphyのBotを招待す



図 3 システムのスクリーンショット
Figure 3 Screenshot in this system

3.2 係り受け解析による概念グラフ画像

自然言語の構文解析の方法としては多くの既存研究が行われているが、日本語は他の言語よりも言葉の順序の変更で自由で、明示的な省略記号がないままに省略されるなどの曖昧さがあるため、文法のルールに基づいた解析が困難とされている。しかし、係り受け解析という手法では、どの単語がどの単語を変更するか、またはどの単語に依存するかを明確にする[12]。これは、文の中の単語の関係を明らかにするだけであり、この意味までは把握することはできない。しかし、本システムではテキストから生成する画像だけでそれまでのやりとりを全て理解することを目指す、あくまでもコミュニケーションを効率的に使用するための補助的なツールのため、それまでの文章群を構造化し、理解を助けることのできる係り受け解析を使用することが適切であると考えた。

更に、実際に係り受け解析を行うために日本語文の構文・格・照応解析を行うシステムであるKNP[13]を使用した。これにより解析されたテキストを有向グラフ上に、一区切りのテキストを1つのノードとし、修飾、非修飾の関係をエッジとして表した。ノードを有向グラフ化するためにはGraphviz[14]というオープンソースのツールを使用した。

テキストを画像化する際に有向グラフの形を選択した理由として、重要語句の強調がしやすいためである。大量の

テキストを見返すことなく瞬時に概要を把握するためには、重要な語句が何であるのか、何について議論していたのかを把握する必要があるが、そのために重要な語句ほどノードの大きさを大きくしたり色を変更したりする。更に、重要ではない語句ほどノードの大きさを小さくしたり色を薄くすることによって、重要語句を強調することができ、視認性が高まる。

また、有向グラフを採用したもうひとつの理由として、ノードをハイパーリンク化して、そのノードの語句が使用された実際のテキストへ、ワンクリックで参照できるインタラクションのためである。

図4は夏目漱石の『吾輩は猫である』の最初の5文に係り受け解析をし、その結果を有向グラフで表した結果である。これだけで内容を把握することはできないが、どのような内容について書かれていたのかを、瞬時に把握することができ、自分にとって関係のありそうな内容であれば実際のコンテンツを精読し、関係が無さそうだと判断すれば、精読することなく読み飛ばすことができる。

また、話し合いが活発であるチャットにおいてはどんどんテキストが溜まっていくのに対し、ユーザーがどのタイミングでチャットを開くのは定かではない。そのため、一度画像を生成するだけではなく、今までのやりとりを徐々に画像に加えていき、時間を経るにつれ画像が成長していく仕組みを考えた。図5は、先ほどの図3の画像に更に新しく5文を追加した結果である。

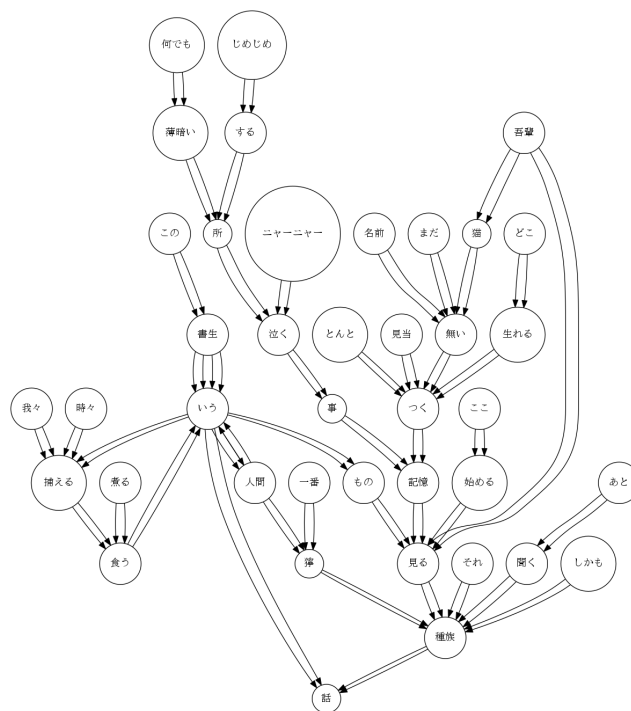


図 4 小説の5文を利用した有向グラフ
Figure 4 Directed graph of using 5 sentences in a novel

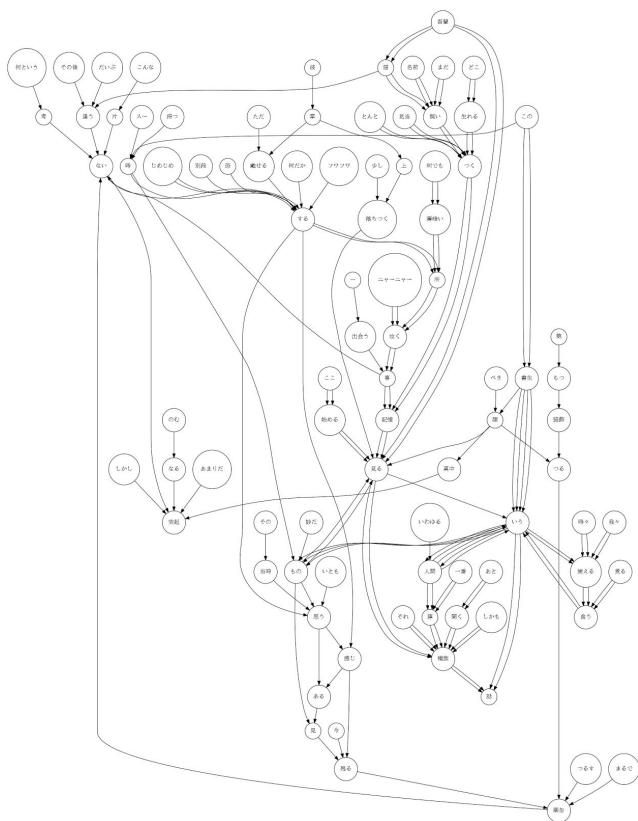


図 5 図3に更に5文を追加した有向グラフ
Figure 5 Directed graph of adding 5 sentences to figure 3

4. まとめと今後の課題

本研究では、インターネットの発達に伴い電子化されたテキストのスムーズで効率的なやりとりの重要性が高まっており、その中でも、チャットを利用したやりとりの情報量の多さと流れの速さに着目した。そして、係り受け解析によってやりとりを解析し、その結果を概念グラフに落としこむことを繰り返すことにより、テキストから生成される画像を徐々に成長させ、それまでのやりとりの概要を理解しやすくするためのシステムを提案した。

現時点では新たなテキストが追加されるたびに、画像は成長していく一方だが、同様に時間を経ると忘れることも取り入れることを検討している。また、やりとりの概要をより瞬時に理解しやすくするため、重要度によるノードの大きさや色を変更することも取り入れる。更に、理解しやすくなるための細かいパラメータの調整は、実際にユーザーに使用してもらい、使用後にアンケートを取る評価実験も行う予定である。

参考文献

- [1] “平成26年度 テレワーク人口実態調査 - 調査結果の概要 -”, http://www.mlit.go.jp/crd/daisei/telework/docs/26telework_jinko_jittai_gaiyo.pdf, (参照 2017-12-17)
- [2] 安倍 裕貴, 杉田 薫, 横田 将生, “文章表現からの画像生成手法”, 情報処理学会研究報告マルチメディア通信と分散処理, 2008
- [3] M. Yokota, G. Capi, “Cross-media operations between text and picture based on mental image directed semantic theory.”, WSEAS Trans. on Information Science and Applications 10-2, 2005

- [4] 松本 圭祐, 伊藤雄一, 村上 礼繁, 北村 喜文, 岸野 文郎, “テキストの内容理解促進を補助するための動的なマルチメディアコンテンツ生成に関する検討”, 情報処理学会研究報告エンタテインメントコンピューティング (EC), 2006
- [5] 松尾 豊, 石塚 満, “語の共起の統計情報に基づく文書からのキーワード抽出アルゴリズム”, 人工知能学会論文誌17巻, 2002
- [6] Zechner. K, “Fast generation of abstracts from general domain text corpora by extracting relevant sentences”, Proceedings of the 16th International Conference on Computational Linguistics, 1996
- [7] ゴールデン・クリシュナ, “さよなら、インタフェース”, 株式会社ビーエヌエヌ新社, 2015
- [8] “Slack: Where work happens”, <https://slack.com/>, (参照 2017-12-17)
- [9] “Slack API | Slack”, <https://api.slack.com/>, (参照 2017-12-17)
- [10] “Heroku: Cloud Application Platform”, <https://www.heroku.com/>, (参照 2017-12-18)
- [11] “Amazon S3 (拡張性と耐久性を兼ね揃えたクラウドストレージ) | AWS”, <https://aws.amazon.com/jp/s3/>, (参照 2017-12-18)
- [12] M. Nagao, “Varieties of Heuristics in Sentence Parsing”, Invited talk at 3rd International Workshop on Parsing Technologies, 1993
- [13] 笹野 遼平, 河原 大輔, 黒橋 禎夫, 奥村 学, “構文・述語項構造解析システムKNPの解析の流れと特徴”, 言語処理学会第19回年次大会発表論文集, 2013
- [14] John Ellson, Emden Gansner, Lefteris Koutsofios, North Stephen C. Gordon, Woodhull, “Graphviz- Open Source Graph Drawing Tools”, Computer Science book series, 2001