

自然言語による対話型作図システムの開発

伊藤 崇晃 杉本 徹

芝浦工業大学 工学部 情報工学科

1. はじめに

日常的にコンピュータを使う仕事をしている人は Excel や Word などのソフトウェアを用いて作業することが多いと考えられる。その中で比較的単純な割に時間を要するのが図を作る作業である。この作業は文字の入力以外に図形の挿入やデザインの変更をするなど、手を頻繁に動かさねばならない。また、作業を効率的に進めるためには、ソフトウェアの使い方を熟知した上で、操作に慣れている必要がある。

本研究では、自然言語によるユーザとの対話を通して、図を構成・表示することで、複雑な操作を行わずに誰でも簡単に図を作成することができるシステムの開発を目的とする。最終的には、音声入力により全く手作業を必要としないシステムを目標とする。関連する研究として、自然言語を利用して 3D モデルを作成、画像合成する Do[1]などがあげられる。

2. システムの構成

システムの処理の流れを図 1 に示す。

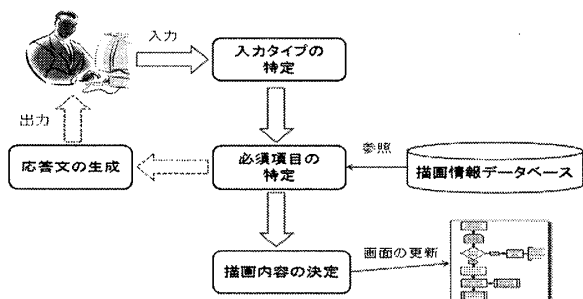


図 1: 処理の流れ

ユーザの入力文を解析し、入力タイプの特定を行う。次に、入力タイプごとの必須項目となるキーワードを抽出する。ユーザの入力文から必須項目を全て特定できない場合は描画情報データベースを参照し、必須項目を補完する。補完を行っても必須項目が全て特定できない場合は、システムはユーザに対し追加の入力を求め

る応答文を出力する。次に、特定した必須項目と入力タイプから描画内容を決定する。そして、画面の更新を行い、ユーザの次の入力待。この流れを繰り返すことで、ユーザの意図する図を作成していく。

3. 描画情報データベース

図を構成する丸や四角などの基本図形の表示座標や幅・高さなどの情報を格納したデータベースである。ユーザの入力から描画に必要な情報が十分に含まれていない場合、描画情報データベースを使い不足する情報を補完する。これにより、ユーザが具体的な表示位置や図形の大きさなどを入力する手間を省くことができる。

4. 対話機能

4. 1 入力タイプの特定

ユーザの入力文に対して MeCab[2] と CaboCha[3]を用いた形態素解析および係り受け解析を行う。解析結果のうち動詞を用いてユーザの入力文がどのタイプに該当するのかを判断する。入力タイプを図 2 に示す。

新しく要素を作る・要素を削除する・要素を変更する・全体を操作する・要素同士を結ぶ・動詞が含まれない・理解できない

図 2: 入力タイプ

4. 2 必須項目の特定

描画内容を決定するために不可欠な情報を入力タイプごとに必須項目として定めておく。例えば入力タイプ「新しく要素を作る」の場合、必須項目は「作成する要素の種類」、「表示する位置」などとなる。

特定した入力タイプに応じた方法で入力文から必須項目に相当するキーワードを抽出する。ユーザの入力文から必須項目を全て特定できない場合は描画情報データベースを参照し、必須項目を補完する。

4. 3 応答文の生成

描画情報データベースを参照しても必須項目を全て特定できない場合は応答文を出力し、ユ

Development of an interactive drawing system using natural language

Takaaki Ito, Toru Sugimoto

Department of Information Science and Engineering, Shibaura Institute of Technology

一々に追加の入力を求める。

5. 動作例

本システムを用いた対話例を図 3 に、その対話により作成された図を図 4 に示す。U1 ではユーザの入力から受け取れるキーワードは「四角」と「3 個」のみである。そのため、描画情報データベースを参照することで、それぞれの四角の大きさや、表示する位置などの情報を補完することで描画する。U1 を受けてシステムは横並びに 3 個の四角を描画する。U2 のように全体の配置を変更するような入力をするので、一つ一つ細かく指定しなくても簡単に配置を変更することができる。U3 ではユーザがどの 2 つを指定しているのかシステムは判断できないため、S3 のように応答文を出力する。本システムではユーザが対象を指定しやすいように各要素に番号を割り当てて表示している。U5 のように複数の入力タイプをもつ文にも対応する。

U1:	四角を 3 個作って
S1:	<u>(3 個の四角を表示)</u>
U2:	三角に並べて
S2:	<u>(四角を三角形に配置)</u>
U3:	二つをつないで
S3:	<u>具体的に指定してください</u>
U4:	1 番と 2 番をつないで
S4:	<u>(1 番と 2 番を線でつなぐ)</u>
U5:	全ての四角を丸に変えて、2 番と 3 番をつないで
S5:	<u>(全ての四角を丸に変えた後、2 番と 3 番を線でつなぐ)</u>

図 3 : 対話例

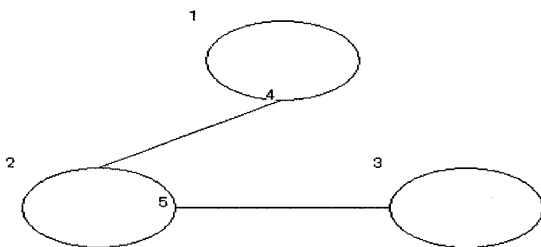


図 4 : 作成された図

6. 考察

6. 1 特徴的な入力と対応

実際にどのような入力が行われるか調査するため、簡単な図を見せてその作成手順を言葉で表現してもらった実験を行った。その結果、次のような特徴的な入力があることがわかった。

- (1) 断片的で省略された入力
- (2) 複合的な内容を持つ入力
- (3) 全体の配置を調整するような入力

現在、(1) に対しては例えば「赤い四角」のように要素の種類などの情報のみが入力された場合は、入力タイプ「新しく要素を作る」として判断するなど、ごく限られた状況においては対応している。より広く対応するためには操作の履歴を利用することが考えられる。(2) に対しては句読点に着目して入力文を分割することで対応する。(3) に対してはいくつかの配置パターンを用意しておくことにより全体的な配置の変更に対応する。

6. 2 描画情報データベースについて

描画情報データベースは、初期状態では作成者が任意に設定した値を持つため、ユーザの意図する挙動とは異なる結果をもたらす可能性がある。表示する位置や図形の大きさをユーザの入力なしで補うため、もう少し右に表示してほしかった、もっと大きくしてほしかった、といったことが考えられる。そのため、ユーザからフィードバックを得たのち、改良する必要がある。しかし、フィードバックによる改良はあくまでも平均値でしかないため、個別のユーザに対応するにはユーザが自由に値を変更できるようにすべきである。

7. おわりに

本研究では、ユーザの入力文から入力タイプと必要な情報を特定し、図を作成する方法を考案した。今後、本システムを実際にユーザに使ってもらい、図が正しく作成できるか、また、その効率や使い勝手はどうかなどについて評価する実験を行う。今後の課題として、より柔軟な入力を受け付けるために「もっと」や「とても」といった程度を表す言葉に対応することがあげられる。また、Graphviz[4]のようなグラフ作成ツールを用いてより高度な描画機能をもたせたい。

参考文献

- [1] 河合善之、岡田稔：「自然言語による幾何形状モデリングと画像合成の一手法」、情報処理学会論文誌、Vol.42 No.5 pp.1161-1169 (2001)
- [2] MeCab : <http://mecab.sourceforge.net/>
- [3] CaboCha : <http://chasen.org/~taku/software/cabocha/>
- [4] Graphviz : <http://graphviz.org/>