6W-09

SVG作成用フレームワークSVuGyを用いたマインドマップの自動生成の提案と実装

栗村 誠　　松原 俊一　　Martin J. Dürst
青山学院大学理工学部情報テクノロジー学科

1 はじめに

マインドマップ [1] は複雑な概念や思考をコンパクトに整理，可視化し理解を促進させる．しかしその作成には多くのルールがあるだけでなく全体のレイアウトを考えながら描画していくため手間と時間がかかる．

マインドマップのベクタ形式のデータ形式でよく用いられるものに SVG がある．しかし高度に階層化されたマインドマップのデータを柔軟かつ適切に配置するのに十分なツールは未だ開発途上である．

そこで本研究ではインデント構造のテキストデータのみで作成できるマインドマップ自動描画ツールを提案する．実装は筆者らの所属研究室で開発している SVG 作成用フレームワーク SVuGy[2][3] で行った．

2 SVuGy

2.1 概要

SVuGy は Ruby の内部 DSL (Domain Specific Language) で SVG を生成するためのフレームワークである．Ruby を用いることで宣言的な記述，手続き的な処理が可能である．複雑な計算を用いる図形や繰り返し処理のある図形でも容易に作成できる．また外部データを取り込み可視化することも可能である．

2.2 図形記述方法

SVuGy ではインスタンス生成の記述や変数名，属性名の記述が不要であるため宣言的記述で図形を作成できる．

ソースコード 1: SVuGy のプログラム例

```
1 SVuGy::Document.output(500) do
2   ellipse :el, 100, 150, 70, 40
3   star :st, 5, 250, 400, 60
4   arrow st, el
5 end
```

ソースコード 1 は楕円形と星形を矢印で結んだ図形を描画するプログラムである．メタプログラミングによって id に指定された識別子は変数と同様に使用できるため座標の再利用ができる．また星形のように SVG で未定義の図形の描画も可能である．

2.3 Graphviz

Graphviz（Graph Visualization Software）[1] はオープンソースのグラフ描画配置ツールパッケージである．特にフローチャートや木構造など物事の関係性を視覚化するために使用され，データ記述言語である DOT 言語を読み込んで描画出力する．

本研究ではマインドマップの自動配置に Graphviz を利用した．SVuGy は Graphviz 用 DOT 言語を中間言語に用いて，SVG としてグラフを生成できる [3]．

3 マインドマップ

マインドマップ [1] はトニーブザン（Tony Buzan）が 1970 年代に提唱した視覚的思考ツールである．中心となる概念から連想的に思考を広げていく放射思考を外面化し，複雑な考えや概念を視覚化することで理解を促進させるのに有効である．

4 実装

インデント構造のテキストを用いることでマインドマップの制作にかかる手間を削減する．またその応用として木構造のグラフも短時間で制作できるようにする．

4.1 マインドマップの作成

インデントをつけられたテキストデータだけでマインドマップを自動生成する．例をソースコード 2 に示す．

ソースコード 2: マインドマップの作成例

```
1  text =<<-EOS
2  Ruby
3    スクリプト言語
4      コンパイル不要
5    オブジェクト指向
6      すべてオブジェクト
7      継承
8      Mix-in
9    シンプルな記述
10     高い可読性
11   動的言語
12     メタプログラミング
13     容易な DSL 作成
14       SVuGy
15 EOS
16
```

[1] http://www.graphviz.org

Proposal and Implementation of Automatic Generation of Mind Maps using SVuGy
Sei Kurimura, Shunichi Matsubara and Martin J. Dürst
Department of Integrated Information Technology, College of Science and Engineering, Aoyama Gakuin University
5–10–1 Fuchinobe, Chuo-ku, Sagamihara, Kanagawa 252-5258, Japan
duerst@sw.it.aoyama.ac.jp

Copyright ©2016 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.

```
17 SVuGy::Document.output do
18   mindmap text
19   # その他オプションの指定
20 end
```

1 行目では Ruby のヒアドキュメント機能を用いて text 変数にインデント構造のテキストデータを代入している．mindmap の引数にデータを渡すことでマインドマップが自動的に描画される．図 1 に描画の結果を示す．

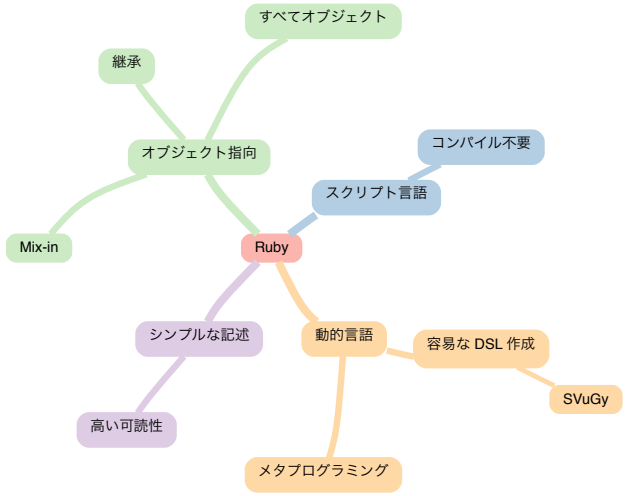

図 1: マインドマップの作成例の描画結果

マインドマップのレイアウトや色付けはオプションで指定がなければ自動で行われる．

4.2 オプションの指定

オプションを指定することで全体のレイアウトや色付けパターンの変更，また各々のノードについても形の変更や色付けの変更ができる．色付けについては部分木ごと，もしくはレベルごとに異なる色付けや，グラデーションの指定ができる．

4.3 応用

木構造を描画するときには，

```
tree text
```

のようにすると自動生成される．そしてソースコード 2 と同様のテキストデータを tree に渡し，オプションでノードの形状を変更した例を図 2 に示す．

4.4 内部処理

図 3 に内部処理の流れを示す．マインドマップの自動配置には Graphviz のノードを放射状に配置する twopi のアルゴリズムを用いている．SVuGy で生成した DOT 言語を Graphviz で実行することにより属性付きの DOT 言語を得る．それを再び SVuGy で読み取り SVG として描画する．これによりマインドマップと他の図形を組み合わせることが可能になる．

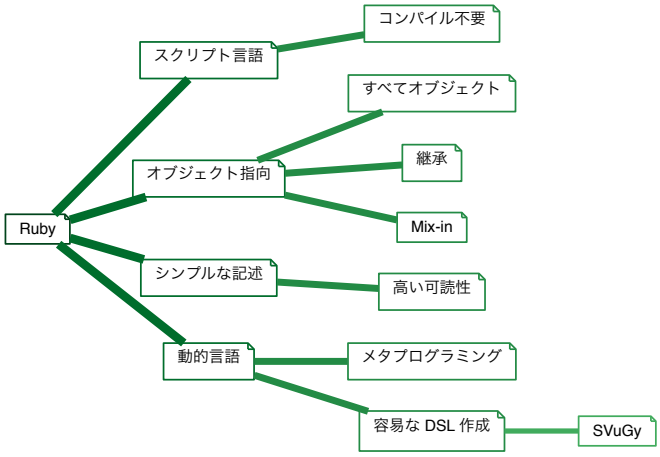

図 2: ソースコード 2 の木構造の描画例

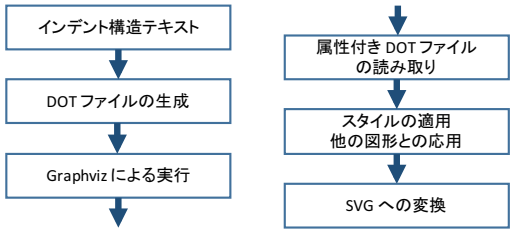

図 3: 内部処理の流れ

5 まとめと今後の課題

本研究によりテキストデータのみを用いて容易にマインドマップの作成が可能になった．また SVuGy 内部で SVG を生成しているため他の図形との組み合わせも可能である．現在ではマインドマップを描画するだけだが，今後 JavaScript などと組み合わせることで，よりインタラクティブな描画への応用が可能である．

参考文献

[1] トニーブザン，バリーブザン．新版 ザ・マインドマップ: 脳の無限の可能性を引き出す技術．ダイヤモンド社, 2013. 近田美希子 (訳).

[2] Martin J. Dürst, Makoto Fujimori, Takeshi Maemura, Tohru Koga, and Kazunari Ito. SVuGy - Exploring the Space between Procedual and Declarative Graphics. In *Proceedings of the 5th International Conference on Scalable Vector Graphics (SVG Open 2007)*, 2007.

[3] 地主龍一．SVG 作成用フレームワーク SVuGy を用いた図形作成簡略化のための提案と実装．修士論文, 青山学院大学, 2011.

Copyright ©2016 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.