

教育用資料を対象とした検索結果の表示方法に関する研究

柴田 ちひろ[†] 藤澤 公也[†]

東京工科大学大学院バイオ・情報メディア研究科[†]

はじめに

現在、教育現場において PC の利用が増えたことにより、利用する授業資料も電子媒体へと変化してきている。東京工科大学メディアテクノロジーセンターでは授業資料の共有・再利用システムとして授業資料作成支援システムの構築を行ってきた [1]。この中では、PowerPoint (ppt) ファイルを分解したものを素材として登録 [2]、検索できるようにしている [3]。この検索結果の一覧表示では結果が大量出会った場合、把握が困難であった。

本研究では検索結果の把握を容易とすることを目的とし、ここでは検索結果の構造を視覚的に把握可能な表示システムの構築を行う。このシステムでは検索結果をノードとして 2 次元平面上に表示し、また結果をグループにして表わすことで全体の把握を容易とする。これにより、目的とする資料と他科目の関連や同内容の授業を行っている他教員が扱っている内容の把握なども確認が可能となる。

本研究での提案手法

本研究では、対象とする授業資料の形式を PowerPoint に限定してシステムの構築、実験を行った。また、グループ化を行うための要素としてキーワードを利用することとした。

本研究では、目的を達成するために本研究では無向グラフを用いる。授業資料の各スライドを表すオブジェクトとキーワードの両方をノードとして扱い、関係のあるものをエッジで結ぶ。その上で、オブジェクト同士の物理的な距離によってグループを作成し、整理して表示する。

グループを作成する際に、それぞれのオブジェクトにキーワードとキーワードとの関係値がついていることが前提となる。この関係値を利用してキーワードノードとオブジェクトとの位置関係が決定する。関係値は 0~1 の実数とし、

関係が強いほど大きな値を与える。

関係値は、それぞれの授業資料にキーワードが出現する回数を利用してキーワードと組にして付加する。キーワードの文章内、タイトル、親である PowerPoint ファイルのタイトルでの出現回数にそれぞれの重みを掛けた合計を式 1 によって求め、この値を 0~1 に変換するために式 2 を用いる。

$$x = \text{文章内} * \alpha + \text{タイトル} * \beta + \text{親} * \gamma \quad (1)$$

$$f(x) = \frac{1}{1+e^{-a(x-b)}} \quad (2)$$

構築したシステム

本研究ではマルチエージェントシステムを用いて検索結果の表示を行った。キーワードとオブジェクトをそれぞれ別のエージェントとし、関係値によって求められた適正な距離となるように移動する。この適正な距離は関係値の強さに応じて決められ、理想的な配置が可能であれば関係値が 0 の場合のキーワードとオブジェクトの間の距離は関係値が 0.9 の場合の距離の 10 倍となる。

グループ化にはオブジェクトの物理的な距離を利用する。オブジェクト間の距離が決められた距離よりも近くなった場合、オブジェクトがグループエージェントを生成する。グループエージェントは、自分に属しているオブジェクト群の重心を中心座標とし、オブジェクトの移動に合わせて動く。

構築したシステムでは、それぞれのエージェントの移動する速度や適正な距離の基準値、グループエージェントの大きさなどはパラメータによって操作することが可能である。

実験・結果の考察

構築したシステムを用いて授業資料の表示を行った際に、構造の把握が可能であるかについての評価実験を行った。実験に用いたデータは東京工科大学メディア学部 1 年次科目「コンピ

The display method of the retrieval results for educational contents

[†]Chihiro SHIBATA, Kimiya FUJISAWA

Graduate School of Bionics, Computer and Media Sciences, Tokyo University of Technology

ユーザ操作演習 I」の授業資料の一部である「Word の使い方」, 「PowerPoint の使い方」の資料を基に作成した。それぞれ単体のデータと、2 つのデータを合わせたデータの計 3 種類用意した。2 つのデータを合わせる際にキーワードの重複部分の統合を行った。それぞれについて式 2 の a の値を 4, 6, 8 に b の値を 0.2, 0.5, 0.8 にし、合計 27 パターンのデータを用意した。

本研究ではそれぞれのオブジェクトの内容を視覚的に把握可能とするため、事前に内容によって手動で分類を行った。この分類番号によってシステムを利用して表示する際のノードの色を決定した。

Word のみ, PowerPoint のみのデータを利用して実験を行った場合、2 つの間に特に差異は見られなかった。両データとも元の授業資料は「基本操作」と「応用」の大きく 2 つに分けることができる。実験における表示結果もそれぞれの内容ごとに大まかなグループとなった(図 1)。さらに、それぞれのグループの中でのオブジェクトもほぼ各色ごとにかたまっていることが確認できた。

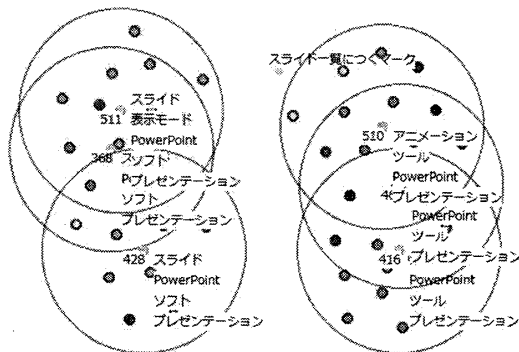


図 1 利用データ:PowerPoint, a=6,b=0.5 での実行結果

Word と PowerPoint の授業資料を合わせたデータを用いて実験を行った結果が図 2 である。共通のキーワードが存在したが、結果としてはそれぞれの資料ごとにグループができた。これは、共通するキーワードが少ないことが要因の 1 つであると考えられる。

各グループにおいて、オブジェクトの色のまともにも見られたが、1 つの内容で実行した時と比較すると各グループ内のオブジェクトの色にばらつきが見られた。これは、全体のキーワード数が多くなったことにより、キーワード同士の移動を妨げていることが要因の 1 つとして考えられる。

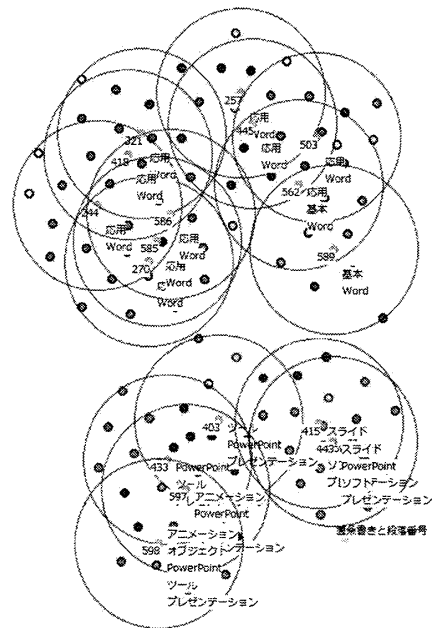


図 2 利用データ:Word と PowerPoint, a=6, b=0.5 での実行結果

おわりに

本研究では検索結果の把握を容易にする表示方法の提案を行い、提案に基づいたシステムの構築を行った。9 パターンのパラメータを用いて関係値を生成し、27 パターンのデータで動作実験を行った。

実験の結果、本システムを用いて結果の表示を行うことにより結果の構造が把握できることが分かった。ただし、本システムの各ノードの位置はキーワードとの関係値に強く依存するため、正しく関係値がついていることが前提となる。そのため、キーワードや関係値を付加する方法などをさらに検討する必要がある。また、今後はより広い内容の授業資料を用いてさらなる実験を行っていくつもりである。

参考文献

- [1] 羽根昭裕, 藤澤公也: “授業資料作成支援システムの構築—資料再構成支援機能の実装—”, 日本教育工学会研究会 一般高等教育と e ラーニング, 2007.
- [2] 千葉華子, 藤澤公也: “授業資料再利用のための素材管理・分類支援システムの設計と実装”, 東京工科大学卒業論文, 2008.
- [3] 柴田ちひろ, 千葉華子, 藤澤公也: “授業資料作成支援システムの構築: 素材データ蓄積及び授業内容構造化”, 情報処理学会第 69 回全国大会, 2007.