

講義プレゼンテーションスライド部分対応付けを用いた学習支援

坂本 祥之[†] 清水 敏之[†] 吉川 正俊[†]

[†] 京都大学大学院情報学研究科

1. はじめに

近年、学会での発表や講義などでプレゼンテーションスライドが使われることが増えている。その中でも講義のスライドは、OCW(Open Course Ware) で公開されていることがある。例えば、自分の受講している講義の復習のために、その講義スライドを閲覧することが考えられる。これらの講義スライドは、同様の話題が書かれたものでも、大学や講義によって記述の平易さや詳細さが異なる。そこで、京都大学の“画像処理”の講義スライドを見て学習していて、分からない箇所があった場合に、東京工業大学の“知的画像処理”の講義スライドを参考にしてみる、といったことが考えられる。

本研究では、まず、スライドをセグメントに分割する。スライドには複数の話題が含まれることがあるため、1つの話題について述べているシートの集合であるセグメントに分割する。次に、講義の対応付けを求め、対応する講義の中で、さらに類似したセグメントの対応付けを求める。この対応付けをもとに、閲覧者が現在閲覧しているセグメントに対して別のセグメントを提示することで、講義スライド閲覧者の理解支援を行うことを考える。

本研究では、スライドの中の1ページのことを“シート”と呼び、シートが集まった .ppt, .pptx などのファイル単位のまとまりを“スライド”と呼ぶ。

2. 関連研究

プレゼンテーションスライドに関連する研究としては以下のようものが挙げられる。

羽山ら [1] の研究では、シート内の配置の情報とフォントの情報から、シート内のオブジェクトを、タイトル、本文、図、表、装飾という5つに分類し、一枚のスライド内の情報を木構造で表現することで、検索要求に関連する箇所だけを抽出し、提示する手法を提案している。

北山ら [2] の研究では、スライド内のシート間の関係を求めている。この研究では、スライドの単語とそのインデントの情報、発表テキストをデータとして利用している。シート間の関係としては、詳細化、汎化、具体化、付加の4種類を定義している。ある基点スライドを決め、そのスライドに出現している一つの単語着目し、基点スライドと関係のあるスライドを求め、関係を分類している。

Wang ら [4] の研究では、スライドから Word Cloud を抽出することにより、プレゼンテーションスライドの Quick Browsing を可能にする手法を提案している。この研究では、スライドの

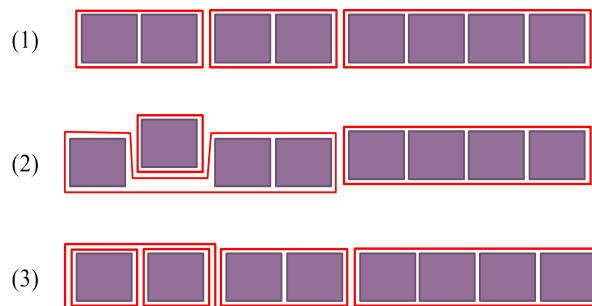


図1 セグメント

Context という概念を定義し、それに基づき、単語を重み付けしている。そして、その重みによって単語のフォントサイズを変更し、スライドのタグクラウドを生成している。

3. OCW からの講義スライド収集

本研究では OCW から取得してきた講義スライドを利用する。OCW とは、Open Course Ware の略であり、各大学が講義を Web ページ上で公開するシステムである。様々な大学の OCW 各大学の中には複数の講義がある。例えば、京都大学 OCW の中には“コンパイラ”、“画像処理論”といった講義がある。さらに、各講義には複数の講義スライドがある。例えば、“コンパイラ”の講義の中には、“第一回”、“第二回”といった講義スライドがある。この講義スライドは、一般的には1つで1回の講義分の資料となっている。この OCW で公開されている講義スライドをクロールして収集する。

4. スライド分割手法

4.1 セグメントについて

一つのプレゼンテーションスライドには、一般的に、複数の話題が含まれる。例えば、図 1(1) はスライドが3つのセグメントに分かれていることを表す。

セグメントについては、スライドの連続性を考慮し、本稿では、図 1(2) のような、隣り合っていない、離れたスライドが、他のセグメントを飛び越えて一つのセグメントにはならないと仮定する。また、単純化のため、セグメントは、図 1(3) のような階層のような構造を持たず、セグメントを含むセグメント等は定義しないことにする。

4.1.1 tf-idf によるセグメント分割

本研究では、tf-idf のスコアを利用した単語ベクトルを用いて、以下の手順でセグメント分割を行う。

(1) 初期状態として、シート1枚を一つのセグメントと

する。

(2) 各セグメントについて、文書の単位をシート一枚とし、スライドに含まれるすべてのシートを全ての文書集合とした時の単語の tf-idf を計算し単語ベクトルを生成する。

(3) 隣接するセグメントの単語ベクトルのコサイン類似度を計算する。

(4) コサイン類似度が閾値以上のセグメントのうち、コサイン類似度が最も高い2セグメントを一つのセグメントにまとめる。

(5) 2~4 を繰り返す。

5. 講義の対応付け

次に、講義同士の対応付けを行う。ここでは、例えば、京都大学の“画像処理”に対して、東京工業大学の“知的画像処理”のような、内容が似たような講義を取得することを目的とする。

ここでも、類似講義は類似した単語が出現していると考えられるため、単語ベクトルのコサイン類似度を使い講義の類似度を計算する。まず、各講義の単語ベクトルを計算する。ここでは、講義に含まれるすべてのスライドの集合を文書 d とする。すべての文書は取得してきたすべての大学のすべての講義とし、各単語の tf-idf 値を計算し、講義の単語ベクトルとする。

この単語ベクトルを使い、対象講義と他のすべての講義のコサイン類似度を計算し、閾値以上の講義についてを“類似講義”とする。この“類似講義”について、後に説明するセグメント間の類似度を計算する。

6. セグメントの対応付け

5. 節で求めた類似講義について、セグメント単位でさらに対応付けを求める。

例えば、京都大学の“画像処理”の中にはセグメント A,B,C,... があり、東京工業大学の“知的画像処理”の中にはセグメント a, b, c, ... がある場合に、“A と c は同じ内容について述べている”といったことを取得することを考える。

図2がセグメントの対応付けの例である。図のように、1回の講義スライドには複数のセグメントが存在している。ある二つの内容が、ある講義では同じ講義スライドに含まれている場合もあれば、異なる講義スライドに含まれている場合もある。また、異なる講義で教える順番が前後している場合があったり、ある講義に含まれている内容が別の内容には含まれていないといったことがあり得る。

ここでも同様にコサイン類似度を利用する。各セグメントを文書 d とする。すべての文書は、そのセグメントが含まれる講義の中のすべてのセグメント、又は、すべての大学のすべての講義に含まれるすべてのセグメントとする。

7. スライドのわかりやすさ

本研究では、学習者の理解支援のため、独学しやすいスライドを提示することを考えている。そのため、以下の尺度から、“わかりやすさ”を求めることを考えている。

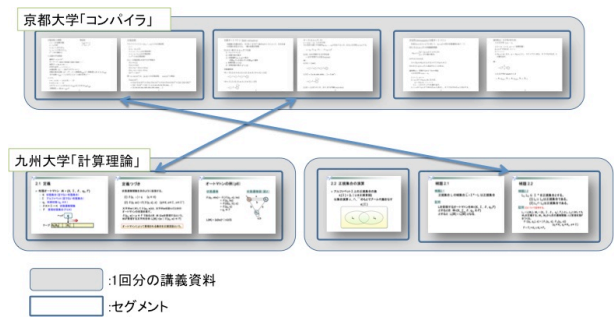


図2 セグメントの対応付け

7.1 スライドの画像とテキストの割合

スライドには画像が含まれている場合も多い。しかし、テキストによる記述がなく、画像だけの場合は独学には向いていない。また、逆にテキストの記述ばかりで画像が無い場合も、学習者にとってわかりやすいスライドとは言えない。そのため、スライドに含まれるテキストと画像の割合を計算し、理解しやすいスライドを提示することを考えている。

7.2 テキストの記述のわかりやすさ

スライドのテキストは、文章で記述されている場合と、箇条書きになっている場合がある。しかし、箇条書きの場合は、独学に向かない場合があると考えられる。そこで、テキストを形態素解析し、その品詞によって、文章のわかりやすさを評価することも考えられる。

8. おわりに

本研究では、スライドをセグメントに分割し、セグメントの対応付けを行うことで、講義スライドを用いて学習支援を行うことを考えた。今後の課題としては、評価実験と、セグメント分割の精度向上、スライドのわかりやすさ尺度の具体的な提示方法考案などが挙げられる。

セグメント分割の精度向上については、スライドの記述量が少なく、うまく分割されないことが問題となっている。そこで、スライドから専門用語を抽出することで、少ないテキストから重要な情報を活用することを考えている。

文 献

- [1] 羽山徹彰, 國藤進: “プレゼンテーションスライド情報検索のためのスライドページからの要求関連情報抽出”, 日本情報処理学会研究報告, 2010, DD-76(2)
- [2] 北山大輔, 大谷亜希子, 角谷和俊: “プレゼンテーションコンテンツのためのシーン意味的関係抽出とその応用”, 情報処理学会論文誌データベース, Vol.2 No.2, pp. 71-85, 2009-06
- [3] Yuanyuan Wang, Kazutoshi Sumiya: “Dynamic Word Clouds: Context-based Word Clouds of Presentation Slides for Quick Browsing”, IIMSS, 2013