

番組映像のシーンに付与されたキーワードの選択操作による情報推薦

Information Recommendation by Selecting Keywords Assigned to Scenes in Program Videos

澤武 芽由[†] 王 元元^{††} 河合 由起子^{†††, ††††} 角谷 和俊[†]
 Meyu Sawabu Yuanyuan Wang Yukiko Kawai Kazutoshi Sumiya

1. はじめに

現在、映像の字幕やクローズドキャプションを用いて、映像の内容に関連した情報推薦を行う先行研究がいくつか行われている。王ら [5] は、ユーザの視聴操作とキーワード間の地理的関係性を用いた、映像視聴支援システムを提案している。この研究では、抽出されたトピックと地理的関係性を用いた検索クエリを生成し、補足情報となる Web ページを推薦する。しかし、生成可能な検索クエリが 4 種類と少なく、ユーザが満足する検索結果が表示されない可能性がある。土屋 [6] らは、番組タイトル、出演者名、番組概要文章の 3 要素からユーザの嗜好を推定し、異なる TV 番組を推薦するシステムを提案している。この研究は、ユーザの潜在的な興味から情報を推薦する点で本研究と共通するが、異なるテレビ番組を推薦するという点で、Web ページを推薦する本研究とは異なる。本研究は、番組のタイトルとユーザが指定する 2 つのキーワードを用いて Web 検索を行う。ユーザが指定するキーワードには再生中のシーンに出現するキーワードと類似シーンに出現するキーワードを使用する。本稿では、タイトルと指定キーワードを AND 検索 (∧) と OR 検索 (∨) の組み合わせによって、有効性の高い検索結果が変化するかを確かめるために評価実験を行う。

2 章では本研究のアプローチについて説明する。3 章ではキーワードの抽出手法について述べる。4 章では情報推薦のためのクエリ生成手法について述べる。5 章では提案手法の有効性を示す評価実験の結果を示す。最後に、6 章で本稿のまとめと今後の課題について述べる。

2. アプローチ

本稿では、番組映像のタイトルとユーザが指定する 2 つのキーワードを用いた情報推薦の手法を提案する。図 1 は本研究で想定している画面遷移図であり、ユーザが再生中のシーンで指定するキーワードに基づいて検索結果が表示される。左の画面では、ユーザがシーンを選択すると、再生中のシーンに出現するキーワードのうち優先度が高い上位 5 単語が表示される。1 つ目のキーワードをユーザが指定すると、中央の画面に切り替わり、再

生中のシーンとは別のシーンのうち優先度が高い上位 5 単語が表示される。2 つ目のキーワードをユーザが指定すると、右の画面に切り替わり、番組タイトルも考慮したユーザの潜在的興味に基づく Web ページが画面右側に表示される。2 つ目のキーワードについては 3.3 節で詳しく述べる。

本手法では、まず、映像のクローズドキャプションを抽出し、シーン分割を行う。シーン分割には Microsoft Azure の Video Indexer [3] を使用する。次に、抽出されたシーンごとに Yahoo! JAPAN が提供するキーフレーズ自動抽出 API [1] を用いて、各シーンでユーザに提示するキーワードを抽出する。キーフレーズ自動抽出 API では最大 20 のキーワードが抽出される。抽出されたキーワードの中から、 $TF-iDF$ 値により、ユーザに提示するキーワードの優先度を決定し、コサイン類似度を用いて各シーン間の類似度を算出する。最後に、番組タイトルとユーザが指定した 2 つのキーワードからユーザの潜在的興味を引き出す検索結果を表示する。

3. キーワード抽出手法

本章では、ユーザに提示するキーワードの抽出手法について述べる。

3.1 タイトルからのキーワード抽出

Yahoo! JAPAN が提供する日本語形態素解析 API [2] を用いてタイトルから名詞のみを抽出する。抽出された名詞の中で再生中のシーンと関連度が最も高い名詞をコサイン類似度で判定し、タイトルワード (t) とする。

3.2 再生中のシーンからのキーワード抽出

本稿は、日テレ NEWS [4] の「【みずみずしい】夏のおいしさを味わうフルーツパン [7]」を用いて手法の検討を行っており、この番組を想定事例として提示する。まず、Microsoft Azure の Video Indexer を使用し、シーン分割を行った結果、対象番組は 5 シーンに分割された。次に、キーフレーズ自動抽出 API を用いて、各シーンから重要度が高いキーワードを最大 20 単語抽出する。そこで抽出されたキーワードの優先度を測る指標として $TF-iDF$ 値を用い、各シーンにおいて優先度が高い上位 5 単語を判定する。ユーザに提示するキーワードとして、優先度の高い上位 5 単語を利用するが、 $TF-iDF$ 値が同値となる場合、キーフレーズ自動抽出 API の重要度を参照し、

[†] 関西学院大学, Kwansei Gakuin University

^{††} 山口大学, Yamaguchi University

^{†††} 京都産業大学, Kyoto Sangyo University

^{††††} 大阪大学, Osaka University



図 1: ユーザインタフェースの画面遷移図

表示するキーワードの優先順位を決定する。

3.3 類似シーンからのキーワードの抽出

まず、ユーザに提示する2つ目のキーワードを決定するために、各シーンで抽出された単語を用いてシーン間の類似度を求める。3.2節の手法に基づいて、対象番組ではシーン1から17単語、シーン2から20単語、シーン3から6単語、シーン4から20単語、シーン5から20単語が抽出された。これらの単語を用いてシーン間の類似度を算出した。その結果を表1に示す。各行の太字は、同一シーン以外の各シーンごとに類似度が最も高いシーンを指している。類似シーンから優先度の高い上位5単語を表示するが、その際、再生中のシーンと重複したキーワードは表示しない。

予備実験として2つ目に指定するキーワードは、再生中のシーンに対して類似するシーンとそうでない非類似シーンのどちらの方が興味深いか20代の学生10名にアンケート調査を行った。再生中のシーンの類似シーンと非類似シーンからそれぞれ優先度が高い上位5単語を抽出し、シーンごとに計10単語（類似:5単語、非類似:5単語）の中から興味をもった単語を3つ選択してもらった。アンケート調査の結果より、類似したシーンに出現するキーワードの方が興味をもつ人が多いことが確認された。よって、ユーザが指定する2つ目のキーワードには、再生中のシーンと最も類似したシーンに出現するキーワードのうち優先度が高い上位5単語を用いる。本研究では、再生中のシーンで指定する1つ目のキーワードを k 、類似シーンで指定する2つ目のキーワードを s と定義する。

表 1: シーン間の類似度

	シーン1	シーン2	シーン3	シーン4	シーン5
シーン1	1.000	0.291	0.099	0.155	0.111
シーン2	0.291	1.000	0.082	0.171	0.184
シーン3	0.099	0.082	1.000	0.174	0.187
シーン4	0.155	0.171	0.174	1.000	0.245
シーン5	0.111	0.184	0.187	0.245	1.000

4. クエリ生成

本章では、再生中の番組と指定されたキーワードに関連する Web ページの推薦手法について述べる。3章で述べた手法により定義された要素から、ブーリアン検索モデルを用いてクエリ式を生成する。

本稿では、タイトルワード (t) と再生中のシーンで指定するキーワード (k) と類似シーンに出現するキーワード (s) を要素とする AND 検索 (\wedge) と OR 検索 (\vee) の組み合わせで Web 検索を行う。5章で、キーワードと検索パターンの高く評価される組み合わせを判定する。キーワードと検索パターンの組み合わせを表2に示す。

表 2: 検索パターン

パターン	組み合わせ	検索意図
1	$t \wedge k \wedge s$	指定したキーワードが全て含まれる
2	$t \vee k \vee s$	指定したキーワードが含まれない可能性あり
3	$(t \wedge k) \vee s$	類似シーンのキーワードかその他2つの組み合わせ
4	$t \vee (k \wedge s)$	タイトルワードかその他2つの組み合わせ
5	$(t \wedge s) \vee k$	該当シーンのキーワードかその他2つの組み合わせ
6	$(t \vee k) \wedge s$	類似シーンのキーワードとその他2つの組み合わせ
7	$t \wedge (k \vee s)$	タイトルワードとその他2つの組み合わせ
8	$(t \vee s) \wedge k$	指定したキーワードとその他2つの組み合わせ

5. 評価実験

本章では、提案手法によって抽出されるキーワードを用いて、ユーザの潜在的興味を引き出す検索パターンを検証する。Google フォームを用いて20代の学生21名にアンケート調査を行った。

5.1 実験設定

予備実験の結果、各シーンで選択されたキーワードのうち、シーン1では類似シーンに出現するキーワードが60%、非類似シーンに出現するキーワードが40%、シーン2では類似シーンに出現するキーワードが83%、非類似シーンに出現するキーワードが17%、シーン3では類似シーンに出現するキーワードが80%、非類似シーンに出現するキーワードが20%、シーン4では類似シーンに出現するキーワードが60%、非類似シーンに出現するキーワードが40%、シーン5では類似シー

表 3: 適切である Web ページのクエリ式と評価人数

グループ	指定キーワード	クエリ式	人数
A	ポリュミー, フルーツサンド	パターン 2: フルーツパン \vee ポリュミー \vee フルーツサンド	4名
B	ポリュミー, シャインマスカット	パターン 3: (フルーツパン \wedge ポリュミー) \vee シャインマスカット パターン 4: フルーツパン \vee (ポリュミー \wedge シャインマスカット) パターン 5: (フルーツパン \wedge シャインマスカット) \vee ポリュミー パターン 6: (フルーツパン \vee ポリュミー) \wedge シャインマスカット パターン 7: フルーツパン \wedge (ポリュミー \vee シャインマスカット)	1名
C	クリーム, フルーツサンド	パターン 3: (フルーツパン \wedge クリーム) \vee フルーツサンド パターン 7: フルーツパン \wedge (クリーム \vee フルーツサンド)	4名
D	クリーム, シャインマスカット	パターン 4: フルーツパン \vee (クリーム \wedge シャインマスカット) パターン 6: (フルーツパン \vee クリーム) \wedge シャインマスカット パターン 8: (フルーツパン \vee シャインマスカット) \wedge クリーム	5名

ンに出現するキーワードが 67 %, 非類似シーンに出現するキーワードが 33 %を占めた。

本稿では, 類似シーンに出現するキーワードが選択される割合が最も高かったシーン 2 を対象とする. シーン 2 から抽出した優先度が高い上位 5 単語から, 4 つのグループ, A(ポリュミー, フルーツサンド), B(ポリュミー, シャインマスカット), C(クリーム, フルーツサンド), D(クリーム, シャインマスカット) を作成し, 被験者に興味をもつキーワードのグループを 1 つ選択してもらった. 提案手法により, タイトルワードとして「 t =”フルーツパン”」が抽出された. これら 3 つのクエリキーワードを用いて表 2 の組み合わせで検索した際のトップの Web ページを検索結果として表示し, 適切だと思う順番に 3 位までランク付けしてもらった.

5.2 実験結果

実験結果を表 3 に示す. 一行目は 5.1 節で分類したグループ名, 二行目は各グループの指定キーワード, 三行目は指定キーワードを用いたクエリ式, 四行目はクエリ式によって生成された検索結果が最も興味深いと答えた被験者の人数である. グループ B で評価した被験者の人数が 1 名でクエリ式が 5 つあるのは, パターン 3 から 7 で検索した際に表示されるトップの Web ページが全て同一だったからである. グループ C とグループ D も同様である.

グループ A では, 全てオア検索 (\vee) を行うパターン 2 の評価が最も高かった. パターン 2 では, 各キーワードだけの検索結果が表示される場合もあり, 今回の予備実験ではどのキーワードが重要であったか判断することはできなかったため, 今後の検討事項とする. パターン B では, 5 つのパターンで検索結果が同一であったため, グループ B の指定キーワードは組み合わせによって検索結果が大きく異なることはないことが分かった. グループ C では, 少なくともユーザが指定したキーワードの

どちらかが含まれる検索結果の有効性が高いことが確認された. グループ D では, パターン 6 とパターン 8 より, ユーザが指定したキーワードの両方が含まれた Web ページが高く評価されている. パターン 4 ではタイトルワード”フルーツパン”のみがクエリとなる可能性があるが, 今回はパターン 6 とパターン 8 でも同様の Web ページが表示されたため, ユーザのキーワード選択操作に基づく検索結果の有効性の高さを示している.

得られた結果より, すべてをアンド検索 (\wedge) するパターン 1 と比較して, 番組タイトルと指定したキーワードを組み合わせた検索結果の方が被験者の評価が高いことが確認された. また, ユーザが指定したキーワードごとに, 評価が高い検索結果が異なることが分かった. さらに, 指定キーワードによって, クエリ式から出力される Web ページにばらつきがあったため, 今後, 2 つの指定キーワードの共起度も考慮し検討する必要がある.

6. おわりに

本研究では, タイトルワード (t), 再生中のシーンで指定するキーワード (k), 類似シーンに出現するキーワード (s) を用いた複数の検索パターンを提案し, よりユーザの興味にあった検索パターンの検証を行った. 評価実験の結果, 3 つのキーワードはすべてを AND 検索 (\wedge) する従来手法 (パターン 1) と比較して, AND 検索 (\wedge) と OR 検索 (\vee) を組み合わせて検索した結果の方がユーザの興味にあった検索結果であると考えられる.

今後は, 指定したキーワードの共起度による検索パターンの変更や, 地理的な特徴をもつキーワードを選択した際に, 地理的関係性を考慮したシーンを抽出する手法を検討する.

参考文献

- [1] Yahoo! JAPAN. キーフレーズ抽出 api. <https://developer.yahoo.co.jp/webapi/>

jlp/keyphrase/v2/extract.html.

- [2] Yahoo! JAPAN. 日本語形態素解析 api. <https://developer.yahoo.co.jp/webapi/jlp/ma/v2/parse.html>.
- [3] Microsoft. Azure video indexer. <https://vi.microsoft.com/ja-jp/>.
- [4] YouTube. 日テレ news. <https://www.youtube.com/channel/UCuTAXTexrhetb0e3zgskJBQ/about>.
- [5] 王元元, 橋本樹, 河合由起子, 角谷和俊. ユーザの視聴操作と地理的関係性に基づく映像視聴支援システムの提案. 日本データベース学会和文論文誌, Vol. 20-J, No. 4, 2022.
- [6] 土屋誠司, 佐竹純二, 近間正樹, 上田博唯, 大倉計美, 蚊野浩, 安田昌司. Tv 番組推薦システムの構築とその有用性の検証. 情報処理学会研究報告.
- [7] 日テレ NEWS. 【みずみずしい】夏のおいしさを味わう フルーツパン, 2022-06-29. <https://www.youtube.com/watch?v=mIojAybdZHQ&list=WL&index=6>.