

深層学習を用いた商品説明文自動生成結果のランキング手法

福本 健二[†] 武内 里紗[†] 寺田 浩之^{††} 馬頭 正文^{†††} 灘本 明代[†]

[†] 甲南大学知能情報学部 〒 658-8501 兵庫県神戸市東灘区岡本 8-9-1

^{††} おちゃのこネット株式会社 〒 651-0096 兵庫県神戸市中央区雲井通 7-1-1

^{†††} 株式会社コンタクト 〒 651-0096 兵庫県神戸市中央区雲井通 7-1-1

E-mail: [†]{m2124005,s1871056}@s.konan-u.ac.jp, ^{††}terada@ocnk.net, ^{†††}bato@contact.co.jp,
^{††††}nadamoto@konan-u.ac.jp

あらまし 現在、EC サイトでは企業のみならず一般のユーザでも気軽に商品を出品することが可能になっている。EC サイトへ商品を出品する際には、商品の名前やサイズ、価格などの商品の基本的な情報と商品の情報を説明する商品の説明文（以下、商品説明文と呼ぶ）が必要である。しかしながら、商品説明文の作成は一般のユーザにとって難しい作業である。これまで我々は、家具を対象とした商品説明文の生成手法として深層学習を用いた手法を提案してきた。この手法では、ユーザに深層学習を用いた自動生成による商品説明文の候補を複数文提示している。しかしながら、一般のユーザが複数ある候補の中から適切な商品説明文を選択することは困難である。そこで本論文では、自動生成による商品説明文のランキング手法の提案を行う。

キーワード 商品説明文, テキスト自動生成, GPT-2, ランキング

1 はじめに

EC サイトの発展により、現在では企業だけではなく一般のユーザでも気軽に商品を EC サイトに出品することが可能になっている。そのため、EC 市場は BtoC だけでなく CtoC も注目されるようになり、年々 EC 市場の規模は拡大が続いている¹。EC サイトへ商品を出品する際には、その商品を魅力的に見せるために、商品の情報を説明する商品の説明文が必要になる。本研究では、この商品の説明文を商品説明文と呼ぶ。この商品説明文は画像のような視覚的な情報だけでは消費者に伝えられない特徴を商品説明文に記載することができる。そのため、商品説明文は商品の購入を消費者に促す効果が期待されている。しかしながら、一般のユーザにとってこの商品説明文を書く作業は商品を出品する際に難しい作業になる。そこで、これまで我々は商品のデータ構造に着目した商品説明文の自動生成手法として、深層学習の手法である GPT-2 りんなモデル [1] を用いた商品説明文の生成手法 [2] を提案してきた。

これまで我々が提案している手法は、コンテンツシートという商品の属性毎に値を入れたシートを用いている。そして、GPT-2 りんなモデルを用いて、この商品の属性毎に商品説明文を自動生成している。ユーザはこの属性毎に生成された商品説明文の中から自分で適切と思う商品説明文を選択し、その商品の商品説明文を生成する。しかしながら、これまでの手法では商品の属性毎に生成する商品説明文が 30,000 文ほど提示されている。そのため、一般のユーザがこの膨大な候補の中から適切な商品説明文を選択することは難しい。そこで本論文では、これまで我々が提案してきた商品説明文自動生成により生成さ

れた商品説明文のランキング手法の提案を行う。商品説明文をランキングする際、我々は閲覧者の購買意欲が湧く商品説明文が良い商品説明文であると考え、その為、ランキング手法として、商品説明文の評価軸に着目し、3つの商品説明文の評価軸毎にランキング手法の提案を行う。そして、それらを統合したランキングを行う。

以下、2章では関連研究について述べ、3章では、商品説明部の自動生成について述べる。そして、4章でランキング手法について述べ、5章では、ランキング結果の分析と考察について述べる。最後に6章でまとめと今後の課題について述べる。

2 関連研究

ランキング手法に関する研究は数多く行われている。福田ら [3] は、LDA (Latent Dirichlet Allocation) によるトピック分析を用いることで、検索クエリに関連する論文を網羅的に発見するためのランキング手法を提案している。トピック分析結果を用いて、抄録と検索クエリ内の各単語をトピックに置き換えトピックレベルのブーリアン検索を行い、得られた結果から論文のランキングを行っている。原田ら [4] は、検索結果から必要とする情報のみを抽出するために、正負事例を与え、EM アルゴリズムを用いたランキング手法を提案している。EM アルゴリズムとは確率モデルのパラメータを最尤推定する手法である。渡部ら [5] は、利用者が持っている曖昧なイメージにあった料理レシピを引き出すために、「シャキシャキ」や「しっとり」などのオノマトペとレシピ中に登場する語の関連度を用いて料理のレシピのランキングを行っている。田中ら [6] は、小学生らが興味を持ちやすい記事を推薦するために、SNS における注目度と子供向けポータルサイトにおいて人気のある検索後、教育的知識（教科書の重要語・単元情報、教師が指定するキー

1: <https://www.meti.go.jp/press/2021/07/20210730010/20210730010.html>

ワード)を用いた新聞記事のランキングを行っている。佃ら[7]は、視聴者の反応をクエリとして使用することで、ユーザの好みに合う動画のランキングを生成するシステムを提案している。コメントに関する特徴を用いた機械学習により、クエリに対するコメントの有用度を推定したランキングを行っている。川岸ら[8]は、ユーザの嗜好を服装の好みや系統を用いて抽出し、その結果をキーワードの検索結果に反映させることで、ユーザの嗜好に合った髪型画像をランキングで提示する手法を提案している。山岸ら[9]は、動画の再生数に依存しない新たな動画のランキング手法として、ユーザが動画を再生してマイリストに登録する行動をベルヌーイ試行であると仮定する。そこで、動画がマイリストに登録された割合を再生数による信頼性を考慮した評価値に変換し、この値を用いてランキングを行っている。藤井ら[10]は、タグベース検索の結果から検索意図に適した映像をユーザが選択する。その映像の特徴量を用いてユーザの選択した映像を基準に映像間の関係を表すグラフを構築する。このグラフ構造から各映像の適合性を映像特徴量とタグの両者に用いて評価することでランキングを行っている。これらのランキングに関する研究に対して、本研究ではECサイトに出品される家具の商品説明文を対象にしている点、商品説明文の自動生成結果のランキング手法として、商品説明文の評価軸を用いる点において他の研究とは異なる。

3 商品説明文自動生成

これまで我々が提案している商品説明文自動生成手法は商品の属性毎に値を入れるコンテンツシートを入力とし、あらかじめ用意した商品説明文のテンプレートを用いた GPT-2 りんなモデルにより商品説明文を生成する。以下にその生成方法を示す。

3.1 コンテンツシート

EC サイトに記載されている商品説明文の特徴として、商品の種類や素材、サイズ、色のような商品の属性の構造に基づいて書かれていることが多い。また、販売者が強調したい商品の属性を商品説明文に入れることで、よりアピール力のある商品説明文となる。そのため、これまで我々が提案した商品説明文の自動生成システムには、この商品の属性に基づいてユーザの入力を考慮した商品説明文の自動生成を行っている。我々が提案する商品説明文自動生成システムの対象ユーザは商品説明文を書くことが苦手なユーザである。そのため、商品の特徴となるキーワードを自由に入力させることは困難である。そのため、あらかじめ用意した入力フォームを用いることでユーザは入力するキーワードを想起しやすくなると考えた。そこで、コンテンツシートを提案する。

表 1 はソファの属性毎の既存の EC サイトに使われる商品説明文の例である。ここでいう属性とは、商品の種類や素材、サイズ、色等のことを指す。そこで、本研究では商品ごとに商品情報の属性のデータ構造を商品属性情報データ構造と呼び、コンテンツシートはこの商品属性情報データ構造に基づいて作成

する。図 1 にコンテンツシートの例としてソファのコンテンツシートを示す。

表 1 ソファの商品説明文の例	
属性	商品説明文
種類	カウチソファだからできる、くつろぎスタイルがあります。
	背もたれの角度を自由に変えられる無段階調節のリクライニングソファ。
	14 段リクライニングで好きな角度で快適にすごせるリクライニングソファ
表面素材	ソフトな質感で肌なじみの良い合成皮革を使用し、シックで上質な雰囲気です。
	ゆったり腰掛けられる座面スプリングが魅力なめらかな牛革を贅沢に使用した、ゆったりサイズの高級感あふれるソファ。
	肌触りのやわらかな織り生地を使用。
クッション材	8 層構造とシリコンフィル複数のウレタンを敷き詰めたこだわりの 8 層構造の表面に近い部分には、羽毛に近いやわらかさと弾力を持つ「シリコンフィル」を贅沢に使用。
	オールシーズンご利用いただけりファブリックの表地に、座面にはきちんと体をサポートするポケットコイルを採用。
	しっかり安定感のあるポケットコイルを中心に、身体に近い上層部には、ふかふかとしたフェザーを詰めました。
デザイン	フラットで無駄のない、使いやすさとシンプルなデザインにこだわりました。
	レトロで懐かしいけれど、どこか新しさも感じるその風合い
	こんなソファ、探してたクラシックを基調としたデザインでありながら、雰囲気が重くなり過ぎないように丁寧にデザインされたこのソファ

コンテンツシート	
家具カテゴリ	ソファ
種類	カウチ
素材	
クッション材	ウレタン
表面素材	本革
サイズ	
幅	
奥行	
高さ	
共通	
販売対象	
色	
デザイン	シンプル
自由記述	

図 1 コンテンツシート例

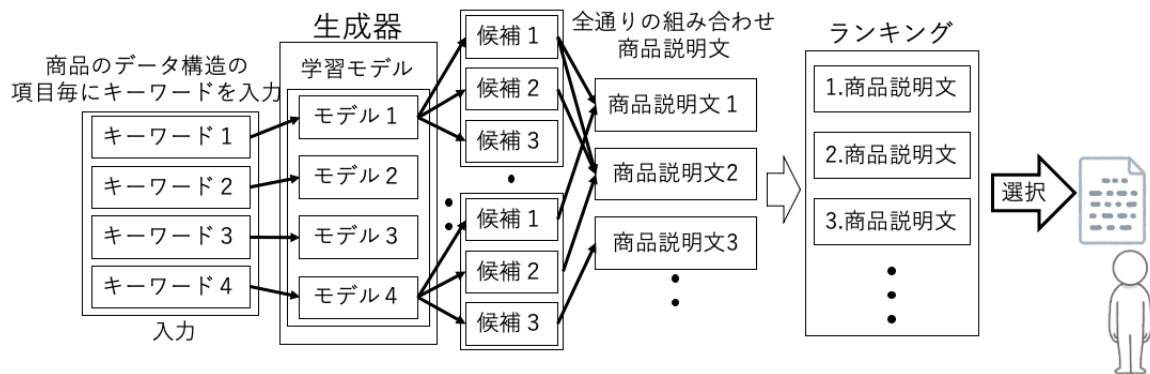


図 2 商品説明文生成のフロー

3.2 GPT-2 を用いた商品説明文自動生成手法

本研究では、商品説明文の自動生成には教師あり学習である GPT-2 を用いる。また、この GPT-2 は rinna 株式会社²が公開したモデルを使用する。本論文では、このモデルを GPT-2 りんなモデルと呼ぶ。

教師データの収集

GPT-2 に用いた学習データには、家具の販売を行っている 36 社の EC サイトを対象に、ソファの商品説明文を収集した。収集した商品説明文は 28,947 文である。

教師データの前処理

家具の商品説明文には商品の情報以外に商品をアピールするために、商品を製作した企業やデザインした人物の名前が記載されている文が含まれていることがある。この企業名やデザイナーの名前も商品の情報であり、商品ごとに異なってくる。そのため、ユーザ自身によって書き換える方が良いと考える。そこで本研究では、あらかじめ固有名詞や数詞、英単語に対してマスキング処理を行う。

GPT-2 りんなモデルを用いた商品説明文の生成

本研究では、GPT-2 りんなモデルを用いて前処理を行った商品説明文を基に商品説明文の自動生成を行う。

GPT-2 りんなモデルの事前学習のトレーニングデータに CC-100³のオープンソースデータを用いた。このデータはウェブクロールデータのデータであり、XLM-R 用のデータセットを再現したものである。GPT-2 りんなモデルの Fine-tuning には Huggingface Transformers⁴を用いる。

入力、コンテンツシートに入力されたキーワードを含む文を属性ごとに作成し、その文をシステムに入力する。理由としては、言語モデルの特徴に入力された単語もしくは単語群から逐次的に次の単語を予測し文を生成する。そのため、単語のみではなくキーワードを含む文を入力とすることで、より商品説明文らしい文を生成することができると考えたためである。この入力文の生成にテンプレートを用いる。このテンプレートは既存の商品説明文を参考に手作業で作成した。このテンプレートは図 1 の商品属性情報の種類、クッション材、表面素材、サ

イズ、販売対象者、色、デザインの 7 項目の 3 文ずつの合計 21 文を作成した。入力文の作成は表 2 に示すテンプレートの例に含まれている<type>や<design>などのタグをコンテンツシートに入力された値に変換し作成する。ユーザへ提示する際には、属性ごとに生成された文を 1 文ずつ抽出し組み合わせて作成した商品説明文章の全てを提示する。表 2 に入力文作成テンプレートの例を示す。また、表 3 に入力文に対する生成例を示し、表 4 に属性から 1 文ずつ抽出し組み合わせて作成した商品説明文の例を示す。

表 2 入力文作成テンプレート例

属性	入力テンプレート
種類	ソファの種類は<type>なので、
	<type>ソファとなっているので
	<type>タイプのソファとなっているので、
デザイン	デザインは<design>なので、
	ソファのデザインは<design>なので、 <design>のデザインのソファとなっているので、

4 ランキング手法

生成した商品説明文をランキング手法によりランキングし、ユーザに提示することを行う(図 2 参照)。本研究では、商品説明文をランキングする際、閲覧者の購買意欲が湧く商品説明文が良い商品説明文であるとする。ここで我々が提案する手法は、商品説明文の評価軸毎にランキングを行い、そのランキングを総合して、その商品説明文のランキングとする。

4.1 商品説明文評価軸の決定

本研究では商品説明文のランキングは、閲覧者の購買意欲が湧く文をより良い文と考え、その商品説明文をランキング上位にしてユーザに提示することを目的とする。そこでより良い文を判定する為に生成した商品説明文の評価軸を提案する。その評価軸毎にランキングを決め、その結果により商品説明文のランキングを決定することを行う。Chris ら[11]は、自動生成された文章を人手評価するための最適な方法を提案している。本研究ではランキングのための評価軸には、Chris らの提案する評価軸を参考に、以下の 3 つの軸を提案する。

2 : <https://rinna.co.jp>

3 : <https://data.statmt.org/cc-100/>

4 : <https://github.com/huggingface/transformers>

表 3 入力文に対する生成例

属性	入力文	出力文
種類	ソファの種類はカウチなので、	横になりたいければ横になりやすいですし、ごろんと快適にくつろげます。
		横並びで並んで座れたり、リラックスして頂く事ができます。
		二人並んで座るというよりは、向かい合って座った方がゆったりできると思います。
表面素材	表面の素材は本革なので、	使い込むほどに味わいが出てくるのも魅力です。
		ご使用になる環境で変わってきますが、通常は<num>年くらいで、一番ベーシックな色のだんだんと変化していくのですが、同じ
		お手入れも楽々。
クッション材	ソファの座面の素材はウレタンなので、	硬すぎず柔らかすぎず、また沈みすぎず安定感があり安心。
		へたりも無くずっと使うことが出来ます。
		<pnoun>に硬さがあるので、
デザイン	ソファのデザインはシンプルなので、	どんなお部屋にもコーディネートしやすくなっています。
		スリムなシルエットのものが人気があります。
		張地や張地の色合い、背もたれの素材感でぐっと大人っぽくなります。

表 4 商品説明文の生成結果の例

商品説明文の自動生成例
<p>リクライニングソファとなっているので、好きな角度に調節してお使いいただけます。また、座面の素材はウレタンだから、長時間座ったり、横になったりするのに心地いいです。表面の素材にはファブリックが使用されているため、サラッとした触る心地でオールシーズン快適にお使いいただけます。そして、男性におすすめのソファとなっているので、このソファでゆったりお寛ぎください。お色はブラウンをご用意しているので、ナチュラルテイストがお好みの方にオススメ！それから、デザインはシンプルに仕上げているため、張地のカラーやクッションをカラフルにすることでアクセントになっています。</p> <p>ソファのお色はホワイトをご用意しているので、お部屋を柔らかい印象にしてくれること間違いなしですよ◎こちらの商品は<num>人掛けのベルベット調の生地でお作りしているのでカウチタイプのソファとなっているので、ゆったりと座れます。木目調のデザインのソファとなっているので、優しい雰囲気でご使用いただけるのも魅力です。ソファの座面の素材にはウレタンを使用しているので、肌あたりはとてもやさしいです。男性におすすめのソファなので、一人暮らしの引越しに最適です。ソファ表面の素材には合成皮革を使用しているので、お家でのメンテナンスも楽々です。</p> <p>ソファの種類はリクライニングなので、両肘タイプは、左右どちらにもお座りいただけます。また、ソファのデザインは木目調なので、ナチュラルテイストのお部屋にもマッチしてくれます。ソファ表面の素材は本革なので、肌触りが良くサラッと快適です。座面の素材はウレタンなので、<pnoun>の柔らかさ、座り心地はそのまま。</p>

- 一貫軸

内容に関しての意味を持つものとし、一貫性、完全性、流暢性、読みやすさを評価項目とする。

- 破綻軸

文に関しての意味を持つものとし、破綻性、妥当性、可読性を評価項目とする。

- 魅力軸

文に関しての意味を持つものであり、魅力度、人気度を評価項目とする。

一貫軸

商品説明文の生成結果のランキングの一貫軸の評価に Rouge [12] の評価指標を用いる。

Rouge は生成データと正解データの N-gram 単位での一致度を測る手法である。今回は uni-gram による、単語単位の一貫度を用いて評価を行う。正解データとの単語単位による一致度を測ることにより、内容が一貫しているかを測ることができると考え、ランキングの一貫軸には Rouge を用いる。一貫軸のランキングスコアは Rouge の結果の値によるスコアを用いる。

破綻軸

属性ごとに生成した商品説明文の中には、表 3 に示すように、

「ご使用になる環境で変わってきますが、通常は<num>年くらいで、一番ベーシックな色のだんだんと変化していくのですが、同じ」のように、文末が「.」や「。」「!」などの文の終端を表す記号で終わっていない文や文が途中で終わっている文が生成されることある。しかしながら、Rouge では、このように文が途中で終わっているのかどうかを考慮して評価をすることは困難である。そこで今回は、文末が「.」「。」「!」の文の終端を表す記号で終わっていない生成文に対して、形態素解析を行い、文の終わりの品詞が以下に当てはまるものは評価値を下げる。ここで評価値は、生成した商品説明文の文末が終端を表す記号で終わっていれば、評価値を 1 とし、文末が終端を表す記号で終わっていないが以下の条件に当てはまらないものは、評価値を 0.5 とする。また、文末が以下の条件に当てはまる場合は評価値を 0 とする。

- (1) 名詞
- (2) 「です」「ます」以外の助動詞
- (3) 副詞
- (4) 動詞
- (5) 連体詞
- (6) 未知語

魅力軸

魅力的な文には共通の単語が使われていることが考える。そこで、商品説明文において魅力的と客観的に判定された文を分析し、その共通の単語を多く持つ文を魅力度が高いと決定する。具体的には、商品説明文に対し、クラウドソーシングによるアンケートで商品説明文の魅力に関するアンケートを行い、魅力的であると判定された説明文と魅力的でないと判定された説明文を収集する。魅力的であると判定された説明文と魅力的でないと判定された説明文の単語の出現頻度をそれぞれ算出する。その結果から、魅力的であると判定された説明文に使用されている単語の特徴の分析を行う。また、魅力的であると判定された説明文と魅力的でないと判定された説明文での単語の出現頻度の違いの分析を行う。ここで評価値に、単語の出現頻度の値を用いて評価を行う。具体的には、魅力的と判定された文にのみ使用されている単語が出現する都度、その単語の出現頻度の値を加算する。この結果、合計値がその文の魅力軸における評価値とする。

5 ランキング結果の分析と考察

本論文では、一貫軸によるランキング結果の目視による分析を行う。

正解データの収集

Rouge に用いる正解データに、家具を販売している 6 社の EC サイトを対象にソファの商品説明文を収集した。また、この収集した商品説明文をコンテンツシートの属性毎に分割する。Rouge では、属性毎に分けて評価を行いスコアを算出する。その結果からスコアが高いものを上位に提示しランキングを行う。

Rouge を用いた一貫軸のランキング結果の分析と考察

表 5 に一貫軸のランキング結果を示す。表 5 より、評価値としては、最高で 0.1818 と高いとは言えない評価になった。しかしながら、上位にランキングされた文は「ソファ表面の素材は本革なので、肌触りが良くサラッと快適です。」や「ソファ表面の素材は本革なので、座った時にしっとりとなじみ重厚感のある仕上がりになっています。」のように商品説明文の書き出しから終わりまでの内容に矛盾や内容のねじれが無く、一貫していると考ええる。また、評価の悪かった商品説明文は、「ソファ表面の素材は本革なので、を枕にして読書しても<eng>!<pnoun>は取り外せるので、季節に合わせてドライクリーニングで」のようにソファ表面の素材に対する説明文に対して、内容がバラバラで一貫していないことがわかる。しかしながら、「ソファ表面の素材は本革なので、お手入れをする際には、ブラシなどは使用せず柔らかい布で汚れを取り除いて下さい。」のようにソファ表面の素材の商品説明文として内容が一貫しているが低く評価されてしまう文があった。この結果より、ランキングの上位となった文の内容が一貫していると考えられる為、Rouge により一貫軸の評価することは可能であると考ええる。しかしながら、商品説明文の内容として一貫しており、矛盾やねじれが無い文の評価値が低く、ランキングとして下位に提示されている文があることがわかった。その為、一貫軸の評価手法の再考

が必要であると考ええる。

表 5 一貫軸のランキング結果の例

文	評価値
ソファ表面の素材は本革なので、肌触りが良くサラッと快適です。	0.1818
ソファ表面の素材は本革なので、座った時にしっとりとなじみ重厚感のある仕上がりになっています。	0.1333
ソファ表面の素材は本革なので、ソファの品質と、ソファに座る時に感じる<pnoun>がよく似ています。	0.1290
ソファ表面の素材は本革なので、こつこつと手入れをすれば、一生付き合える家具です!<num>人掛けサイズなので、ゆったり	0.1290
ソファ表面の素材は本革なので、水拭きが出来る事とシワ加工の繊細な表情をお楽しみいただける点で、ソファに<num>	0.1213
ソファ表面の素材は本革なので、本革のソファーをお探しの方でも<num>万円台で購入できるコストパフォーマンスの高いソファです。	0.0606
ソファ表面の素材は本革なので、お手入れすればするほど味がでて、使い込むほどに良さを実感できます。	0.0589
ソファ表面の素材は本革なので、お手入れをする際には、ブラシなどは使用せず柔らかい布で汚れを取り除いて下さい。	0.0588
ソファ表面の素材は本革なので、を枕にして読書しても<eng>!<pnoun>は取り外せるので、季節に合わせてドライクリーニングで	0.0556
ソファ表面の素材は本革なので、見た目はお手入れもそれほど難しいものではありませんし、汚れてしまった時は固く絞った布で拭いていただくことで	0.0476

6 まとめと今後の課題

本論文では、より良い文を判定する為に生成した商品説明文の評価軸として、一貫軸、破綻軸、魅力軸の 3 つの評価軸の提案をした。また、評価軸の結果より商品説明文のランキングを提案した。そして、一貫軸におけるランキングの分析を行い、一貫軸において Rouge を用いて評価することが可能であることを示した。

今後の課題として、ランキングで表示した上位の中に、システムに入力した入力文と関係ない文がない生成文が含まれた商品説明文が提示されていた。また、評価として低い文の中に内容に矛盾やねじれがない文が含まれていることがわかった。そのため、より適切な文を提示できるランキングの手法を再考する必要がある。

謝 辞

論文の一部は JSPS 科研費 19H04218, 19H04221, 20K12085, 及び私学助成金 (大学間連携研究助成金) の助成によるものである。ここに記して謹んで感謝の意を表する。

文 献

- [1] Radford Alec, Jeff, Wu, Child Rewon, Luan David, Amodei Dario, and Sutskever Ilya, “Language models are unsupervised multitask learners” 2019.
- [2] 福本健二, 武内里紗, 寺田浩之, 馬頭正文, 灘本明代, “GPT-2を用いた商品属性データ構造に基づく家具説明文の自動生成”, 電子情報通信学会データ工学研究会, 信学技報, vol. 121, no. 125, DE2021-7, pp. 34-39, 2021 年 7 月.
- [3] 福田悟志, 富浦洋一, “網羅性を重視した学術論文に対する検索手法”, 研究報告情報基礎とアクセス技術 (IFAT), Vol. 2020, No. 2, pp.1–6, 2020.
- [4] 原田瑞季, 三浦孝夫, “能動学習による情報検索結果のリランキンク”, In IEICE Conferences Archives. The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, 2020.
- [5] 渡辺知恵美, 中村聡史, “オノマトペロリ: 味覚や食感を表すオノマトペによる料理レシピのランキンク”, 人工知能学会論文誌, Vol. 30, No. 1, pp.340–352, 2015.
- [6] 田中翔也, 安藤一秋, “SNS での注目度と子供に人気のある検索クエリを用いた Web ニュースランキンク”, 電子情報通信学会技術研究報告; 信学技報, Vol. 115, No. 492, pp.21–26, 2016.
- [7] 佃洗撰, 濱崎雅弘, 後藤真孝, “SmartVideoRanking: 視聴者の時刻同期コメントに基づく動画ランキンクシステム” 第 8 回 Web とデータベースに関するフォーラム論文集, Vol. 2015, pp.56–63, 2015.
- [8] 川岸樹奈, 内海ゆづ子, 岩村雅一, 黄瀬浩一, “個人の服装を考慮した髪型画像検索手法”, 研究報告コンピュータビジョンとイメージメディア (CVIM), Vol. 2018, No. 21, pp.1–7, 2018.
- [9] 山岸祐己, 斉藤和巳, 武藤伸明, “タグ付け傾向分析による楽曲動画ランキンク手法の比較”, SIG-KBS, Vol. 4, No. 01, pp.40–45, 2014.
- [10] 藤井孝匡, 吉田壮, 棟安実治, “タグのベクトル表現を用いた Web 映像検索結果のリランキンク”, 研究報告オーディオビジュアル複合情報処理 (AVM), Vol. 2018, No. 18, pp.1–6, 2018.
- [11] Chris van der Lee, Albert Gatt, Emiel van Miltenburg, Sander Wubben, and Emiel Krahmer, “best practices for the human evaluation of automatically generated text”, In Proceedings of the 12th International Conference on Natural Language Generation, pp. 355–368, Tokyo, Japan, 2019. Association for Computational Linguistics.
- [12] Chin-Yew Lin, “Rouge: A package for automatic evaluation of summaries”, In Text summarization branches out, pp.74–81, 2004.