

AR技術を用いた購買支援のための状況依存な推薦システム

A Context-Aware Recommender System for AR-based Shopping Support

安藤力哉^{*1}

Rikiya Ando

伊藤栄俊^{*1}

Eishun Ito

大園忠親^{*1}

Tadachika Ozono

新谷虎松^{*1}

Toramatsu Shintani

^{*1}名古屋工業大学大学院情報工学専攻

Department of Computer Science, Graduate School of Engineering, Nagoya Institute of Technology

AR (Augmented Reality) technologies enable us to support shopping in the real world by presenting relevant information about recognized objects. When acquiring related information of objects, it is insufficient to simply search for images or characters related to the objects. It is necessary to select an appropriate information source from multiple dedicated information sources according to the context. Regarding the selection of information source, a selective meta search engine can be used. In this research, we aim to realize a new selective meta search engine considering the context in the real world to take advantage of AR technologies through a development of an AR-based shopping support system. This paper discusses a design of the selective meta search engine for AR applications.

1. はじめに

現実空間内での購買支援において、AR(Augmented Reality)技術を用いて現実世界の物体に関する関連情報の提示は有益である。物体の関連情報を取得する際に、単に対象物体に関する画像や文字を検索するのは不十分であり、状況に応じた適切な情報源の選択が必要となる。情報源の選択に関しては、選択的メタサーチエンジン [1] が利用可能であるが、ARにおける検索を考慮すると、現実空間の状況を扱うための新たな技術が必要である。本研究では、ARに基づく購買支援システムの試作を通じて、ARに適した選択的メタサーチエンジンの実現方法を明らかにすることを目標とする。本稿では、ARを用いた購買支援のための、選択的メタサーチエンジンを利用した状況依存な推薦システムについて議論する。

2. ARを用いた物体の認識および位置推定

本研究の関連研究である、Wedgeについて説明する。Wedgeとは、画像マーカを用いることにより、三次元空間における再配置問題を解決するためのシステムである。再配置問題とは、三次元空間上に投影されるオブジェクトの位置情報をどのように決定するかという問題である。ここで、Wedgeの機能の詳細について説明する。Wedgeは、現実空間の位置とAR空間の位置を対応づける機能を持つ。そのため、現実空間の位置情報を取得するために、画像マーカを与える。画像マーカとは、条件を満たす任意の画像を用いたマーカを意味する。Wedgeにおける画像マーカは、一般的な画像マーカと異なる。ここでは、画像マーカとは、QRコードのような人間にとって無意味な標識ではなく、日常的に用いられる物体を撮影したものやメタファーを表す画像をマーカとして使用することができる。画像マーカを用いることで、QRコードなどの特別なマーカを用意する必要がない。Wedgeは画像マーカをトラッキングしており、画像マーカの位置が更新されれば、更新された位置に応じて、対応したARオブジェクトの位置情報を変更される。これにより現実空間の物体の移動により、ARオブジェクトの

連絡先: 安藤力哉, 名古屋工業大学工学研究科情報工学専攻, 愛知県名古屋市昭和区御器所町, 052(735)5584, rando@toralab.org

再配置が可能になる。位置情報の変更だけでなく、向きの変更も可能である。

また、Wedgeシステムの応用として、AR Posterが開発されている。AR PosterはWedgeシステムを用いてAR空間上に様々なポスターを貼ることを支援するシステムである。ARで作成するポスターをAR Posterと定義する。AR Posterはポスター画像をテキストチャットとしてもつ三次元モデルである。現実世界におけるポスターは壁や掲示板に画鋲等で貼り付けて掲示する。AR Posterは、AR空間上にポスターを表示させることで、現実空間のいたるところにポスターを貼り付けることを可能にするシステムである。

3. ARに基づくコンテキスト情報を用いた選択的メタサーチエンジン

ARアプリケーションで取得可能なコンテキスト情報を利用した効果的なサービスの実現に必要な、選択的メタサーチエンジンについて述べる。本選択的メタサーチエンジンは、ARアプリケーションで取得可能なコンテキスト情報として、(1) 映像内の物体 (2) 位置情報、および (3) 日時を考える。(1)の映像内の物体とは、物体名および、物体の詳細情報である。例えば、物体名を用いての検索を行う際に利用する。(2)の位置情報とは、現在のユーザの所在である。例えば、ユーザが書店にいる際に、現在位置は書店であると判断する際に利用する。(3)の日時とは、物体の利用期限および、現在時刻との差である。例えば、物体の利用期限の確認を行う際に利用する。

映像内で認識した物体情報に対して関連情報の重畳表示する処理は、(a) 物体認識、(b) マーカの設定、および (c) ARオブジェクト表示の3ステップから構成される。(a)の物体認識では、一般物体検出器を用いて、画像内の物体を検出する。現実空間における物体の検出は先行研究で開発済みのPiepple[2]を利用している。(b)のマーカの設定では、事前に登録済みの特定の画像をマーカとし、実空間の物体と一致するマーカを特定する。マーカの設定に、Wedgeシステムを利用している。(c)のARオブジェクト表示では、マーカに一致した実空間の物体に対して、関連情報を重畳表示する。具体的にはマーカに一致した物体の表示座標に、ARオブジェクトを配置し、関連情報を表示する。

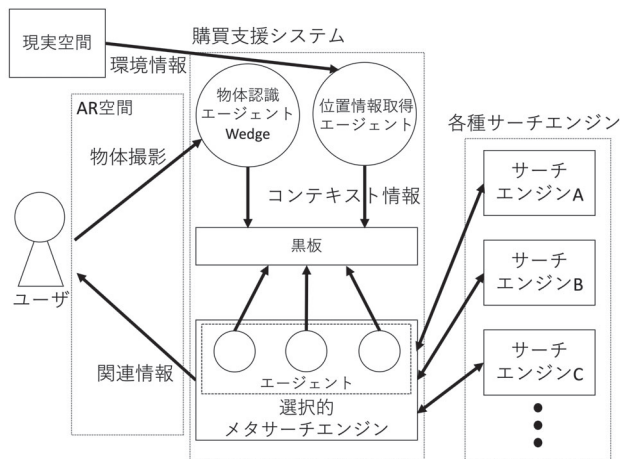


図 1: システム構成図

マーカには事前に関連情報が紐付けされており、それに基づき物体の関連情報を検索する。マーカに紐づいている情報として、物体名、物体の詳細情報等がある。さらに、コンテキスト情報を統合的に利用して、サーチエンジンを選択するために、マーカに対する情報提示のためのエージェントを割り当てる。エージェントは、利用するコンテキスト情報、サーチエンジン、コンテキスト情報の条件等を設定するためのルール集合を持つ。撮影する物体に対して、適したエージェントを割り当てることにより、ユーザーの必要とする情報を取得する。

モバイル端末から得られる位置情報および、AR 技術を利用し、空間内から得られるコンテキスト情報を利用することが可能になる。得られたコンテキスト情報を用いることで、適切なサーチエンジンを選択する。適切なサーチエンジンを用いることで、物体に関連する必要な情報の検索および取得が可能になる。

4. 購買支援のための推薦システム

図 1 は、本システムの構成図を表している。ユーザーは物体をモバイル端末で撮影することにより、システムからその物体に関連する情報を取得できる。また、ユーザーはモバイル端末上での物体撮影時、情報取得時において、AR 空間を通して情報の受け渡しを行う。購買支援システムでは、物体認識エージェント Wedge と、位置情報取得エージェントが存在する。Wedge によって撮影した物体が、登録されている画像マーカと一致するかを検証する。物体が画像マーカと一致した場合は、登録されている物体情報を取得する。また、位置情報取得エージェントによって、現実空間から座標情報、センサ情報等の環境情報を取得することにより、ユーザーの現在位置を推定する。これにより、各エージェントによって取得した情報を、コンテキスト情報として、黒板に渡す。選択的メタサーチエンジンでは、各エージェントが黒板からコンテキスト情報を取得し、検索するためのサーチエンジンを選択する。サーチエンジンの選択には、認識した物体についての情報が得られるか、現在の位置情報から、ユーザーの必要とする情報が何かを考慮する。この際のサーチエンジンの選択について、必要な情報を提示するために、画像マーカ登録時に設定されたエージェントが利用される。これにより、選択されたサーチエンジンを用いて、認識した物体について必要な情報の取得を行う。

図 2 は、システムの実行例である。物体の関連情報は、撮

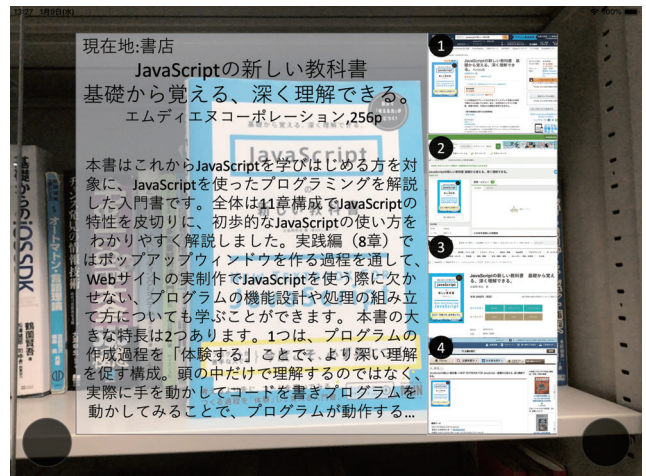


図 2: AR を用いた購買支援システム

影した物体に対して、AR Poster の技術を利用することにより、重畳表示される。関連情報として、物体名、物体の詳細、現在の位置情報、サーチエンジンへのリンクが表示される。ここで、サーチエンジンについては、画像マーカに対応するエージェントに設定されているサーチエンジンを 1 つまたは複数個表示する。サーチエンジンの表示については、優先順に昇順で配置される。リンク先の Web ページの閲覧および操作についてもシステム上で行うことができる。これにより、ユーザーは物体を撮影することで、物体についての関連情報を得ることができる。

ユーザーは、本システムを利用することによって、店舗等で、物体に関連する情報を得ることができる。つまり、購買する際に、手に取るだけでは得られないような、商品に関連する情報を得ることができる。そのため、商品の購買促進に繋がるものである。また、店舗でない場合においても、購入サイトを Web 上で閲覧することにより、購買に繋げることが可能である。また、関連する情報により、購買意欲の促進にも繋がる。

5. おわりに

本稿では、AR に基づく購買支援の実現に必要な、実空間上の物体に対して、得られた情報依存な推薦システムについて述べた。本推薦システムの実現に向けて、コンテキスト情報を利用して適切なサーチエンジンの選択を行う選択的メタサーチエンジンについて検討した。適切なサーチエンジンの選択には、コンテキスト情報に基づく検索のためのエージェントを導入した。エージェントは、サーチエンジンを選択し、利用するためのルール集合から構成されている。本システムに基づく購買支援システムを示した。本購買支援システムは、ユーザーの状況に応じて情報源となるサーチエンジンを列挙し、それらのサーチエンジンを用いた情報提示により購買を支援する。

参考文献

- [1] 後藤, 大園, 新谷, "選択的メタサーチエンジンにおけるソーラスを用いたサーチエンジン選択手法の提案", 人工知能学会論文誌 17 巻 3 号, pp.285-292, 2002.
- [2] 伊藤, 大園, 新谷, "Pieppple: 拡張現実技術に基づく実世界描画オブジェクトの切り抜き機構とその応用", FIT2018, 第 2 分冊, pp.31-34, 2018.