

# 関連本推薦による立ち読み支援システム

## A Book Recommendation System with Augmented Reality

中田豊久\*<sup>1</sup>      金井秀明\*<sup>2</sup>      國藤進\*<sup>1</sup>  
 Toyohisa NAKADA      Hideaki KANAI      Susumu KUNIFUJI

\*<sup>1</sup>北陸先端科学技術大学院大学

Japan Advanced Institute of Science and Technology

\*<sup>2</sup>北陸先端科学技術大学院大学 知識科学教育センター

Japan Advanced Institute of Science and Technology, Center for Knowledge Science

We developed a supporting system for browsing a bookshelf. The system has two functions. The first function is to recommend related books, and the second one is to display a ranking of selected books. These are based on information from Amazon.com and history of user operations. Hardwares used in the system are a position detection system and a moving light that illuminates a related book or selected book in a created ranking. We describe system architecture and an example of the system in this article.

### 1. はじめに

書店や図書館などで、特定の本を探すわけではなく、本のタイトルや表紙などを見て、かいつまむ様に本をパラパラと見る行為をよく行うことがある。このような行為を本稿では「立ち読み」と定義し、その支援システムについて提案する。

情報検索の分野では、retrieval と browsing をよく区別して議論する。前者は、特定の情報を求めて探す行為であり、人工知能の生みの親は誰か、といった要求の検索である。一方後者は、特定の要求を持たない検索で、例えば、人工知能についての関連分野は何か、などの検索である。本の場合には、既に本の名前が決まっている retrieval については Amazon.com\*<sup>1</sup> などのインターネット上の書店が便利である。一方、何か面白い本はないかという browsing については、現時点では全ての本の中身をインターネットで見れないことや、見れても紙の方がディスプレイよりも読みやすい、などの理由から実空間の書店についても利便性があると考えられる。

実空間の browsing である立ち読みには不足していることは、情報である。Amazon.com では、1 つの本を選択すると、「この本を買った人はこのような本も買っています」や「売り上げランキング」などを知ることが出来る。これらの情報を実空間での立ち読み中に利用可能とするシステムを構築した。構築したシステムは、実物の本を使ってシステムへ情報を入力する。システムからの出力は、実物の本の位置を知らせるスポットライトとディスプレイを使用する。本の位置情報の取得からスポットライトによる提示までは、我々が以前構築したシステム [中田 05] をベースにしている。このシステムは、頻繁に移動するものであっても位置を取得できる「追従性」と、隠れた位置にある物でも位置を取得できる「透過性」の機能を持った「視覚情報」による位置通知を行うシステムである。

### 2. システム構成

#### 2.1 ハードウェア構成

図 1 に本システムのハードウェア構成を示す。本の位置を特定するための位置計測器として、2 種類の機器 (Active RFID:

RF Code 社, 超音波位置計測器: 古河機械金属社) を併用する。それぞれの機器によって、位置情報の透過性を実現し、測定精度の向上を図る。これらの 2 つの測定値の統合にはパーティクルフィルタを用いる。これにより、精度の異なる位置情報の統合と隣接情報から位置情報への変換を統一的に処理でき、さらに新たな位置計測機器のシステムへの追加を容易にする。

探し物の位置への気付きを向上させるため、「光 (スポットライト)」を探し物のある付近に照射する。そのため、舞台などの照明機器として利用されているムービングライト (マーチン社) を用いる。探し物のある付近に光を照射するために、位置計測器によって得られた物の位置情報からムービングライトの照射方向 (パン/チルト) を計算する。その計算方法は、3 軸ロボットアーム (3 つ目の軸はムービングライトから物までの光の線を表す伸縮関節) の逆変換として求める。またムービングライトを制御には、USITT DMX512 という標準のプロトコルを使用する。

システムの入力インターフェースには、Passive 型の RDIF を使用する。タグを中に貼り付けた本をリーダにかざすことで、ユーザは関連情報の欲しい本を指定することができる。

#### 2.2 関連本推薦機能

関連本推薦のために、Amazon.com から提供されている Web Service\*<sup>2</sup> を使用して、「この本を買った人はこんな本も買っています」と紹介されている\*<sup>3</sup> 5 つの本 (XML のタグは「SimilarProducts」) を使い有向グラフを構成する。この有向グラフを本稿では「関連本ネットワーク」と呼ぶ。1 つの本が指定され、その本に関連する本を決定するための指標として次の 4 つを選択可能としている。

- 関連本ネットワークのホップ数: 関係ネットワーク上で 2 つのノードを接続する最短エッジ数。
- 推薦機能の履歴情報: システムが保存した以前に関連本推薦機能によってユーザが実際に提案された本を手にとった回数。ユーザが手に取る、という動作は本の位置情報の変化から取得している。

連絡先: 中田豊久, 北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科, t-nakada@jaist.ac.jp

\*<sup>1</sup> <http://www.amazon.co.jp/>

\*<sup>2</sup> <http://www.amazon.com/gp/aws/sdk/>

\*<sup>3</sup> 2005 年 4 月現在の情報

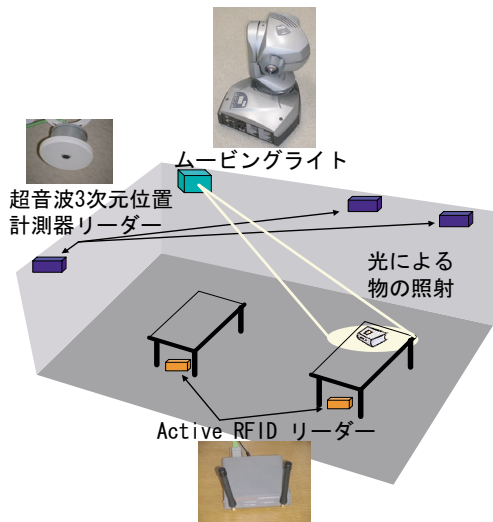


図 1: ハードウェア構成図

- 関連本ネットワークでの PageRank: 指定された本の近傍ネットワークのみを使った PageRank 値 [Page 98].
- 売り上げランキング: Amazon.com の Web Service で取得できる売り上げランキング.

予め設定された上記の 4 種類の指標の優先順位により, システムは関連本を検索しユーザに提示する.

### 2.3 ランキング表示機能

システムは次の 2 つの指標を用いて, ユーザが指定した複数の本のランキングを表示する.

- 売り上げランキング: 多くの人による意見を反映したインターネット書店全体での売り上げによるランキング表示.
- 関連本ネットワークでの PageRank: 近傍ネットワークのみを利用して, その付近ではどの本が重要なのかを表示する.

ランキング上の本を選択すると, その実物の本にスポットライトがあたる.

## 3. システム実行例

### 3.1 関連本推薦

図 2 のようにして関連本を知りたい本を指定位置にかざすと, 図 3 のように関連本にスポットライトがあたる. 同時に, 指定された本から関連本までの関連本ネットワーク上のパスが図 4 のようにディスプレイ上に表示される.

### 3.2 ランキング表示

ランキング表示を行いたい本を順番に指定位置にかざす(図 2). ディスプレイ上のランキング表示ボタンをクリックすると図 5 のようにランキングが表示される. ランキングの 1 つの項目を選択すれば, 図 3 のようにその本にスポットライトがあたる.



図 2: 実物の本を使った入力インターフェース



図 3: スポットライトによる本の照射

## 4. 関連研究

計算機上に仮想図書館を作り, 関連する図書などを推薦する研究は, 例えば [Maneroj 02] などがある. 実世界志向の支援システムとしては, 図書館でヘッドマウントディスプレイを使って現実を拡張するシステムが提案されている [Reitmayr 03]. 我々のシステムとの相違点は, 我々のシステムは何も機器を身につける必要が無いことである. IBM は The Everywhere Display Project [Pinhanez 03] で, 例えば店舗での商品探しを可動式プロジェクターで実現している. 図書館で本探しを支援する [Butz 04] のシステムもカメラと可動式プロジェクターで本探しを実現している. 前者のシステムは探し物の位置は既に決まっていると特に追従性については議論していない. 後者についても追従性はなく, また, カメラを使用するために透過性の機能もない.

## 5. おわりに

実空間の書店や図書館での立ち読みを, Amazon.com の情報を使って豊にする支援システムを構築した. 今後は, 評価実験を通して, その有効性を明らかにしていきたいと考えている.

## 謝辞

本研究の一部は文部科学省知的クラスター創成事業石川ハitek・センシング・クラスターにおける「アウェアホーム実

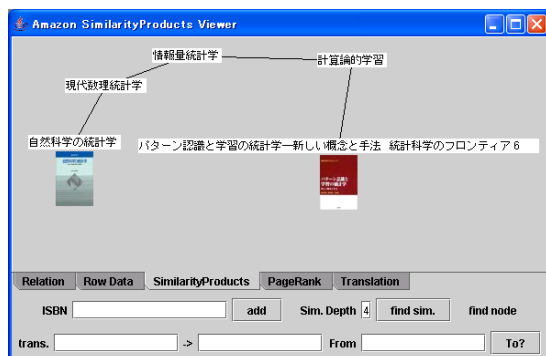


図 4: 関連本検索結果例: 「自然科学の統計学」を指定して得られた関連本「パターン認識と学習の統計学」までのパス



図 5: ランキングの表示例

現のためのウェア技術の開発研究」プロジェクトの一環として行われたものである。

## 参考文献

- [Butz 04] A. Butz, M. Schneider, M. Spassova, "Search-Light - A Lightweight Search Function for Pervasive Environments", Pervasive Computing 2004, pp. 351-356, 2004
- [Maneroj 02] Saranya Maneroj, Hideaki Kanai, Katsuya Hakozaki, "An Improved Recommendation Method for Better Filtering Information out of Database", 情報処理学会論文誌 データベース, Vol. 43, No. SIG5(TOD14), pp.66-74, 2002
- [中田 05] 中田豊久, 金井秀明, 國藤進: スポットライトによる物探し支援システム, 情報処理学会 第 55 回グループウェアとネットワークサービス研究会, 2005
- [Page 98] Lawrence Page, Sergey Brin, Rajeev Motwani and Terry Winograd, "The PageRank Citation Rank-

ing: Bringing Order to the Web", Stanford Digital Library Technologies Project, 1998

[Pinhanez 03] C. Pinhanez, R. Kjeldsen, A. Levas, G. Pingali, M. Podlaseck, N. Sukaviriya, "Applications of steerable projector-camera systems", IEEE International Workshop on Projector-Camera Systems at ICCV 2003, 2003

[Reitmayr 03] G. Reitmayr, D. Schmalstieg, "Location based applications for mobile augmented reality", 4th Australasian User Interface Conference, pp.65-73, 2003