

2次元コードと写真を利用した物探し支援システム

小松崎 瑞穂 (指導教員：椎尾 一郎)

1 はじめに

本研究室では、複数の小箱に物が収納されている状態を前提に、箱の中の写真を使って物探しを支援するシステムを開発した。[6] このシステムは、あらかじめ箱に RFID タグを取り付けておき、専用の撮影スペースで箱の中身を撮影する際にタグを読み取り、箱の中身と識別番号をマッピングしている。ユーザは PC でこの写真データベースを閲覧することができ、どの箱に何が入っているのか簡単に知ることができる。しかし、撮影場所が限定されているため、物の出し入れなど、箱の中身に変更があった際に、毎回撮影スペースに箱を持って行き、撮影するのは面倒であった。この問題は、撮影する箱が複数ある場合や重たい箱の場合に特に顕著である。また、目の前にある箱の中身をすぐに知ることができないという問題点があった。

そこで本研究では、デジタルカメラで 2次元コードを付けた収納箱の中身を撮影し、箱にカメラ付携帯コンピュータを向けることで、この写真を閲覧できるシステムを開発した。

2 2次元コードと写真を利用した物探し支援システム

2.1 写真の撮影

本研究で開発したシステムでは、ユーザは手持ちのデジタルカメラで 2次元コードと一緒に箱の中身を撮影する。システムは写真に写った 2次元コードを読み取り、撮影した写真を箱番号とマッピングする。撮影した写真は web サーバで公開する。また、箱の側面にある箱番号の書かれた 2次元コードにカメラ付携帯コンピュータをかざすと最新の中身の写真を見ることができる。これによって目的の箱の中の状態だけを、開けることなく閲覧することができる。以上の流れを図 1 に示す。物の出し入れなど、箱の中身に変更があった際にはその都度箱の中身の撮影を行い、写真データを更新する使い方を想定している。

また、撮影方法と撮影した写真の転送方法をそれぞれ 2種類想定した。まず、2種類の撮影方法について説明する。1つ目の撮影方法は、それぞれの箱の内側上部に付けられた、箱の識別番号を割り振った 2次元コードを箱の中身と一緒に撮影する。箱の識別番号と箱の中身の情報が一度の撮影で得られるので、ユーザにとって撮影方法が分かりやすい。2つ目の撮影方法は、箱の側面にある箱番号の書かれた 2次元コードを撮影した後に、箱の中身を撮影する。2次元コードと箱の中身を一緒に撮影する方法の場合に、箱の中身が 2次元コードで一部隠れてしまう心配があったが、これが解決される。また、2次元コードの認識率も上がる。

次に、2種類の写真の転送方法について説明する。1つ目は、WiFi 対応 SD カード (Eye-Fi Card) を利用して、撮影した写真を自動でオンライン写真アルバムサービスの Flickr と PC の所定のフォルダに転送する方法である。2つ目は、SD カードをシステムの PC

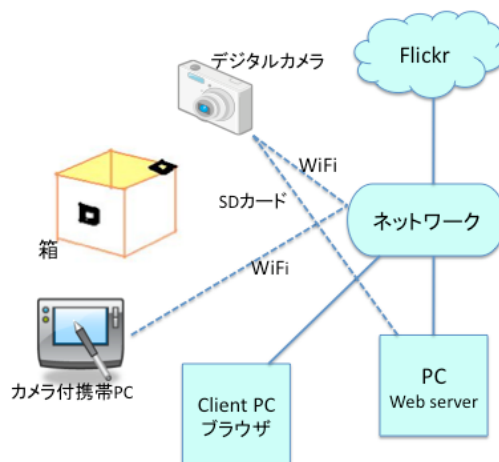


図 1: システムの流れ



図 2: マーカを付けた箱の内部

に直接挿して、撮影した写真を所定のフォルダに転送する方法である。このように 2種類の方法を用意することで、様々なデジタルカメラで撮影することを可能にした。

2.2 システムの概要

本研究では、2次元コードとして ARToolKit[7][2] を利用した。ARToolKit を採用した理由は以下の 2点である。ARToolKit は、AR アプリケーション (AR:Augmented Reality, 拡張現実) を簡単に実装できるライブラリを提供している。また、漢字やひらがな、絵などを用いた人にも分かりやすい 2次元コードのデザインをすることができる。本システムでは、それぞれの箱の内側上部に箱の識別番号を割り振った ARToolKit の 2次元コードを取り付けた (図 2)。

前述のようにデジタルカメラの写真は、WiFi 又は SD カード経由で、システムによって転送される。システムは、転送された写真に写っている 2次元コードを読み取り、写真に撮影日時からなる名前をつけ、先ほど読み取った識別番号に対応するディレクトリの下に写真を保存する。

2.3 写真の閲覧

撮影した写真は、本システムの web サーバ機能によりネットワーク上から閲覧できる。先行研究と同様に、



図 3: 実際の閲覧の様子

たくさんの写真を見やすく配置し、スムーズに閲覧できるように、本システムでも「なめらかアルバム¹」を採用した。これにより、マウスカーソルの速度に合わせたズーム操作を実現している。

一方、本研究では、従来の web サーバによる閲覧に加えて、目の前の箱にカメラ付携帯コンピュータ (COMPAQ 社 Compaq Tablet PC TC 1000) を向けることで、中身の写真を見るシステムを実現した。ユーザが、カメラ付携帯コンピュータを箱に貼られた 2 次元コードにかざすと、システムが 2 次元コードを認識し、最新の箱の中身の写真を表示する。さらにユーザが別の 2 次元コードにかざすと、その箱の中身の写真に表示が切り替わる。実際の閲覧の様子を図 3 に示す。

3 本システムのメリット

本システムは、現在研究室で利用しているシステムの問題点であった、撮影場所が固定されていた点を解決した。撮影には、デジタルカメラを使用しているので、撮影場所や必要な装置の制約がなく、普段の写真を撮るような感覚で撮影ができるため、箱の中身の撮影が手軽になった。重たい箱を撮影スペースまで持って行く手間もなくなり便利になった。現在研究室で利用しているシステムの撮影スペースには決められた大きさの箱しか置くことができなかったが、本システムは撮影場所に制約がないので、今まで撮影することができなかった大きな箱の中身の撮影も可能になった。

また、目の前にある箱の中身をすぐに知ることができなかった点も解決した。本システムでは、中身を知りたい箱の側面の 2 次元コードに手持ちのカメラ付携帯コンピュータをかざすと、最新の中身の写真を見ることができるようにした。これによって、箱を開けることなく簡単に中身の情報を得ることができるので、物探しの手助けになると考えられる。

4 関連研究

光による物探し支援システム [8] や、物探しを効率化するウェアラブルシステム [4]、物探し支援のための超音波を用いた誘導システム [3]、特定の物に赤外線受信機、スピーカ、静電要領センサが搭載されたアクティブ ID タグを取り付け、登録名マイクを通してユーザが発音すると、アクティブ ID タグが音を発するシステム [5] など、探し物を支援する研究は多くなされている。しかし、これらの研究はいずれも「よく失くす物」、「身の回りの物」に着目しており、探せる物が限

られてくる。また、あらゆる物にタグを取り付けたり、常にカメラを装着する事は面倒で、実用性に欠けている。本システムは、箱の中に入っているもの全てが対象となり、ユーザが覚えきれないような多くの品物をシステム側で把握することができる。

Strata Drawer [1] は、引き出しの中身を撮影し、探し物を支援するシステムである。このシステムは 1 個の引き出しの中の書類を対象としているが、本システムでは棚に多数置かれた箱の中身を撮影することで 1 個の引き出しよりも大量の物品を対象とした物探しが可能である。

5 まとめと今後の予定

本研究では、複数の小箱に物が収納されている状態を前提に、箱の中の物探しを支援するシステムを考えた。今回は、現在研究室で利用している撮影場所が固定されているシステムとは異なり、デジタルカメラを利用し、撮影場所が自由なシステムを開発した。また、箱の側面に貼られた 2 次元コードにカメラ付携帯コンピュータをかざすと、箱の中身の写真を見ることができシステムを開発した。

現在、2 次元コードと箱の中身を別々に撮影する方法がまだ実現できていないので、開発していきたい。今後は、箱だけでなく棚にもマーカを付けて、箱が置かれた場所を示す機能を追加したい。また、部屋の中の位置を認識できるセンサとロボット掃除機を使って、日頃目が届かない場所に落ちているものの撮影を自動で行うシステムも検討していきたい。

参考文献

- [1] Siio, I., Rowan, J. and Mynatt, E.: Finding Objects in "Strata Drawer", in *CHI '03 extended abstracts on Human factors in computing systems*, pp. 982-983, ACM Press (2003).
- [2] 橋本直: 3D キャラクターが現実世界に誕生! AR-Toolkit 拡張現実感プログラミング入門 (2008).
- [3] 山本友紀子, 石井健太郎, 今井倫太, 中臺一博: "CoCo":物探し支援のための超音波を用いた誘導システム, pp. 1049-1054 (2007).
- [4] 上岡隆弘, 河村竜幸, 河野恭之, 木戸出正継: "I'm Here!":物探しを効率化するウェアラブルシステム, 第 6 巻, pp. 19-30 (2004).
- [5] 新西誠人, 伊賀総一郎, 樋口文人, 安村通晃: "Hide and Seek":アクティブに応答する ID タグの提案, pp. 119-124 (1999).
- [6] 中川真紀, 塚田浩二, 椎尾一郎: "箱ブラウザ":収納箱の手軽な撮影と閲覧システム, pp. 1039-1042 (2008).
- [7] 谷尻豊寿: 拡張現実感を実現する ARToolkit プログラミングテクニック (2008).
- [8] 田中豊久, 金井秀明, 國藤進: "SpotLight":光による物探し支援システム, 第 5 巻, pp. 323-330 (2005).

¹<http://sappari.org/na.html>