

TinyCode : インタラクション記録のための小型画像 ID タグ

森田 友幸*, 平野 靖, 梶田 将司, 間瀬 健二 (名古屋大学)

TinyCode: Tiny Image Based ID-Tag for Recording Interaction
Tomoyuki Morita, Yasushi Hirano, Shoji Kajita, Kenji Mase (Nagoya University)

1. はじめに

近年, 計算機が実世界を認識するための手段として, 電子的に認識可能な ID タグの研究が盛んに行われている. その手法には, 電波を用いた RFID や, LED の発光パターンを用いたもの[1]など様々なものがある. RFID では, タグの近くという大まかな情報しか取れない. また, LED を用いたものは点滅により ID を発行するため利用可能なビット数を増やすにはセンサのリフレッシュレートを大幅に上げなければならない. 本稿では, 計算機を用いて人や物(以下, オブジェクト)の間でのインタラクションを記録することを主な目的とする. 様々なオブジェクトに貼り付け, 個々のオブジェクトを認識可能な小型画像タグを提案する.

画像を用いた ID タグは, Matrix[2]などをはじめとして, 特に AR(拡張現実感)の分野で研究がなされている. この種のタグの利点は, 画像中でのタグの存在位置や距離などの情報が得られることである. しかし, タグ上の画像パターンで ID を認識するため, ある程度の距離から認識するためにはタグを大きくするかカメラの解像度を高くする必要がある. しかし実用上, タグのサイズを大きくすることは好ましくない. また, カメラの解像度を上げるにはコストがかかるため避けたい. そこで本稿では, 可能な限り小さく, 実用上問題ない程度の ID 数を利用可能な新しいタグを提案する. 本稿で提案するタグにより, タグを小型化でき, またプリンタを用いて印刷するだけでタグを製造することができるため, 非常に多くのタグを日常的に様々な物に添付しておく事が可能になる.

2. タグの概要

Fig. 1 にタグの例とそれぞれの表現する ID を示す. 図中でタグは黒い線で囲まれているがこれは必須ではない.

画像を用いたタグの多くは白黒のパターンを用いているが, 本稿では白(W), 黒(K), 赤(R), 緑(G), 青(B), シアン(C), マゼンタ(M), イエロー(Y)の 8 色を用いる事で情報の密度を上げている. タグは 3×3 の 9 ブロックで構成されており, それぞれのブロックが 8 色のうちの 1 色で塗り分けられる. 以下, 各ブロックを左上から順に(0,0), (1,0), ..., (1,2), (2,2)の様に座標で表す.

(1,1)は常に K であり, これはタグの検出に用いられる. 実際の ID は(0,0)から時計回りに配置される色の配列により表現される. 中心と区別するため, ID 部分には K は用いない. (0,1)は左上位置の検出のため, (0,0)と同じ色で塗られる. それと同じように 2 ブロック連続で同じ色のブロック



Fig.1 Examples of tag and the IDs represented by them



Fig.2 An example of recognition of some tags

が存在すると左上位置と区別できないため, 各ブロックはその前のブロックで用いられた色以外の色を用いる. この条件を満たすコードとして, $7 \times 6^6 = 326592$ 個が利用可能である. この数は, 日常的な場面で様々なものにタグを付与すると仮定した場合, 十分であると考えられる.

3. 実装

水平画角約 30° とし, 解像度 640×480 で, タグの大きさを 3cm 四方としてタグの認識システムを実装した. 認識結果の例を Fig.2 に示す.

タグの面とカメラの光軸が垂直に交わる様に設置し, カメラとタグの距離を約 2m として ID が正しく認識可能であった. この時, 画像上でのタグは一辺約 20pixel であった.

4. まとめと今後の課題

インタラクション記録のための, 小型画像 ID タグを提案し, その概要を示した. 認識システムを実装し, タグが認識可能である事を確認した.

認識アルゴリズムを改善することで, 更に長距離での ID 認識が可能であると考えられる. また, タグまたはカメラが移動していても認識可能となるよう, 動きぶれなどを考慮する必要があると考える.

謝辞 本研究は文部科学省 cc-Society 研究開発課題の助成による.

文 献

- (1) 伊藤 他, ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.7, No.1, pp167-178(2005-2)
- (2) Jun Rekimoto, APCHI'98, pp63-68(1998-7)