

カラー化ドット絵付二次元コードエディタの構成

Configuration of Colored Two-Dimensional Code Editor with Dotted Picture

サムレットウィットダムリ
Damri Samretwit

榎 俊孝*
Toshitaka Maki

若原俊彦
Toshihiko Wakahara

福岡工業大学大学院 情報通信工学専攻, 情報工学部 情報通信工学科*
Fukuoka Institute of Technology, Graduate School of Information and Communication Engineering

1. まえがき

インターネットや携帯電話の普及に伴い QR コード**[1] が世界中に広まっており、各種用途に QR コードが使われている。二次元コード[2]の代表である QR コードは白黒 2 値のドット表示であるためデザイン性が良くないので、ドットをカラー化して見栄えを良くする方法が用いられる。しかし、ドットの色を変更したり見栄えを良くするためにイメージを重ねたりするとイメージ損傷になり QR コードの読み取り特性に影響を及ぼす。

本論文では、QR リーダーとして現状のスマートフォンなどに用いられている QR デコーダをそのまま用いて読み取りが可能で、ドット絵などのイメージをカラードットとして重ねるドット絵付二次元コードエディタの構成について述べる。

2. カラー化ドット絵付二次元コード作成法

カラー化ドット絵付二次元コードの作成にあたり、以下の条件を考慮して二次元コードエディタを構成する。

2.1 ドット絵を挿入する領域に関するルール

QR コードでは、形式情報及び型番情報を除くシンボルの符号化領域は、データを符号化したときの 0 と 1 の組み合わせで右下部から各ドットの上方向に配置され上端に達すると 1 ドット左にずれて下方向にデータが配置され、これを順次繰り返して絵柄が決定される。型番を大きめに選ぶと冗長性が増加し、実データの入っていない冗長部が左側の誤り訂正コード部を除いた中央部に埋め草コード部の領域となる。この埋め草コード部は、埋め込むデータを保持したまま自由に操作することが可能である[2]。

2.2 “暗”ドットと“明”ドットの識別ルール

萩原の文献[3]によると、「符号化と復号では要となる処理に差異がある」であり、これによれば、「復号器は即応符号を構成するドットとして“暗い色”は“暗”ドットと認識され、“明るい色”は“明”ドットと認識される」。従って、各ドットのカラーの輝度を算出し、輝度が基準値以下であれば“暗”ドット、基準値以上であれば“明”と認識される。既存の QR デコーダをそのまま用いて読み取り実験の結果[4]から、輝度値が 80 以下では“暗”、160 以上では“明”と判定され、これらの値を参考にする。

2.3 ドット絵付二次元コードエディタの構成

文献[2]に用いた QR エディタをカラー化するため、前節に示したカラーの輝度を HSV 色空間によって指定可能ウィンドウを設けカラー変換することとした。図 1 にこのインタフェースを示す。実際にはカラーの RGB 値をモノクロに変換してその輝度値で判定することとし、平均値を求め“暗”と“明”に判定している。

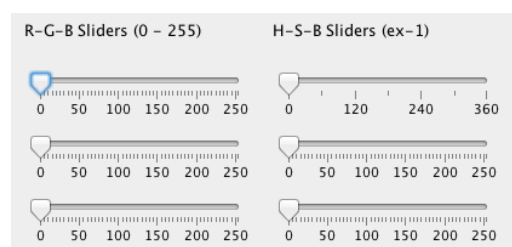


図 1 カラー設定用インタフェース

3. 実験と結果

カラー化ドット絵付二次元コードエディタのプロトタイプを試作し、読み取り実験を行った。カラー調整を RGB のバーで自由に設定できるが、輝度値の値によっては“明”か“暗”の設定を判断できない色もあるので、確実に選択できる色として 50%以下の輝度値は“暗”、90%以上の輝度値は“明”と設定することとした。これらの中間の値では QR デコーダのアルゴリズムにより“明”または“暗”の判定が難しかった。図 2 に試作したカラーイラスト二次元コードで作成したドット絵付二次元コードの例を示す。



図 2 カラー化二次元コードエディタによる作図例

3. まとめ

QR コードの中央部にデータの入っていない埋め草コード部にドット絵を描き、色の“明”と“暗”の認識の特徴を用いてカラー変換するエディタのプロトタイプを作成した。この結果、カラーの輝度値を調整することにより誤りなく読み取れる事がわかった。

文 献

- [1] 二次元コードシンボル QR コード 基本仕様(JIS X0510) 日本規格協会 2004 年
- [2] 若原俊彦、山元規靖、越智裕樹：“2 次元バーコードの情報多重化手法の一検討” 信学技報, vol. 109, no. 205, LOIS2009-26 (2009 年 9 月)
- [3] 萩原 学, “デザイン二次元コード”, 電子情報通信学会誌 Vol.94, No.4, PP.341-343 2011 年
- [4] サムレットウィット ダムリ, 若原俊彦: “カラー化イメージ付き二次元コードの読み取り特性の検討”, 信学技報, vol.112, no.308, MOMUC2012-34, pp.13-18 (2012 年 11 月)

**QR コードは(株)デンソーウェーブの登録商標である。