



高速読取り対応 2 次元コード

ソフトウェア研究室 長屋隆之

Quickly Readable Two Dimensional Code

Takayuki Nagaya

近年、バーコードの容量増加のニーズに応じて、2次元的なレイアウトで情報を保持する2次元コードがいくつか開発されている。しかし、これまでに発表された2次元コードは読取りに要する時間が長いなど、実用性が不十分であった。

本研究では物流分野における使用をめざし、1) 読取りの高速性、2) コードシンボルの傾きへの適応性、3) 読取りの頑健性、の3点を特徴とするコードを開発した。

読取りの高速化には位置検出が重要である。本コードではコードシンボル (Fig. 1) の3頂点に位置検出シンボル (Fig. 2(a)) を配置している。読取りの際には、位置検出シンボルを走査して得られる固有信号パターン (Fig. 2(b)) をハードウェアレベルで検出し、3頂点の位置検出シンボルの相対的位置関係を調べることで、位置・大きさ・傾き検出の高速化を実現している (Fig. 3)。本コードの読取り所要時間は、数字100文字の場合で32msである。この読取り速度により、たとえば1m離れた所にカメラを設置し、読取りに失敗したときの再試行を4回までとした場合、毎秒2mで移動するコードシンボルを読み取ることが可能である。

コードシンボルの傾きへの適応にも位置検出シンボルが有用である。Fig. 2(b)に示すように、固有信号パターンは位置検出シンボルの中心を通る、あらゆる走査方向で共通のパターンになる。本コードではこの性質を利用して、法線まわりに回転したコードシンボルも高速に読み取ることができる。

また、コードシンボル面の傾き (仰角, 傾角) については各々 45° まで対応が可能である。

読取りの頑健性に関しては、コードシンボルの汚損や読取り誤りを検出・訂正する能力を備えている。本コードでは誤り訂正符号として、複数の領域で同時に発生する誤りを訂正するのに適した Reed-Solomon 符号を採用し、誤り訂正レベルを4段階用意して使用環境に応じた選択を可能にしている。

以上の特長により、本コードには遠隔読取りによる自動仕分けや入出荷管理など物流分野における様々な応用が期待されている。

本コードの仕様策定にあたりご討議頂いた(株)デンソー殿に感謝する。なお、本コードはQRコード (Quick Response Code) の名称で発表され、(株)デンソー殿において読取り装置の製品化が進められている。

参考文献

- 1) 長屋隆之, 山崎知彦, ほか: 情報処理学会第52回全国大会講演論文集(分冊2), (1996), 253

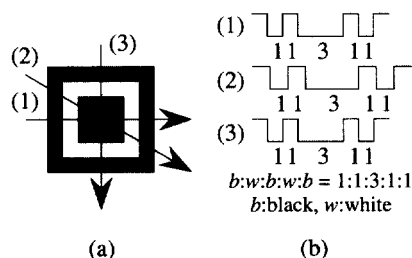


Fig. 2 Positioning symbol and signal pattern.

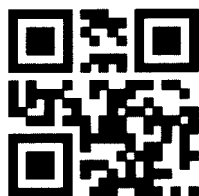


Fig. 1 Example of code symbol.

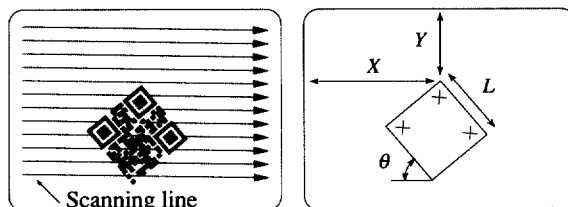


Fig. 3 Detection of position(X, Y), size(L), and skew(θ).