

ソフトウェアによるMR符号化・復号化装置の試作

5 J-8

尾家正洋 高須晶英 桑原伸明 飯田茂
カシオ計算機(株)

1 はじめに

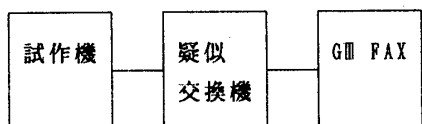
ファクシミリ装置等に於て、画像信号の帯域圧縮のための符号化・復号化は、通信時間の短縮に関わる重要な部分を占めており、従来この部分は処理時間の点から、ハードウェアにより構成されていることが多かった。

しかしながら、装置の小型経済化が図れ、拡張性に富む等の利点から、ソフトウェアによる画像圧伸法が研究されてきた。⁽¹⁾

今回、ソフトウェアのアルゴリズム改善により、ソフトウェアのみによる画像符号化・復号化(MR)手法⁽²⁾を作成し評価したので、これを報告する。

2 評価システム

図1の評価システムにより、評価実験を行なった。



CPU: V25 (8MHz)
I Wait

通信条件

- ・通信原稿 : 画像電子学会ファクシミリテストチャートNo4, CCITTテストチャートNo1, No3, No5
- ・通信モード : ノーマルモード
- ・通信速度 : 9600bps
- ・最小伝送時間: 20msec

図1 評価システム

3 符号化・復号化の手法

MR圧伸をソフト化する上での最大の問題点は、符号化・復号化時間をいかに速めるかということである。

実際の処理について言えば、ラン長検出の為の変化点サーチの高速化、MR符号化を行なう際の参照ライン変化点検出の回数削減、復号化の際の符号コード解読の高速化等が上げられる。

今回のMR圧伸のソフト化においては、これらの点を考慮し、ソフトウェアのアルゴリズムを改善し、以下のような手法を用い高速化を図った。

(1) 符号化・復号化共通

- ①変化点サーチのスキップ手法
- ②変化点サーチでのMPUのコントロールフラグの利用

(2) 符号化

圧縮時のサーチの合理化

(3) 復号化

符号解読木⁽³⁾

この中で、(2)圧縮時のサーチの合理化について詳しく説明する。

圧縮時のサーチの合理化

MR符号化の2次元圧縮時に、条件によって参照ラインの変化点サーチを省略するようにした。

- ・ a1よりb1が右の場合はb2はサーチしない。 図2-(a)
- ・ 垂直モードの時、a1がb1とb2の間で、既にb2がサーチされていれば、次のb1は現在のb2である。 図2-(b)
- ・ 水平モードの時、a2がb1より左なら次のb1, b2は現在のb1, b2である。 図2-(c)

An Experiment of "MR" Coding and Decoding by Software

Masahiro OIE Akihide TAKASU Nobuaki KUWABARA Sigeru IIDA

CASIO COMPUTER CO., LTD.

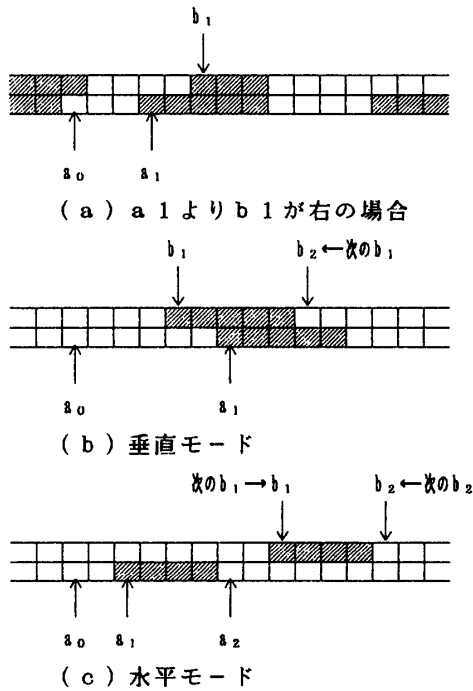


図2 サーチの合理化

ここでa₀, a₁, a₂, b₁, b₂はそれぞれ

- a₀: 符号化走査線における参照変化画素あるいは開始変化画素。その位置は直前の符号化モードで定められる。符号化走査線の開始(左端)では、a₀は第1画素の直前(左)に仮想的に置いた画素とする。
- a₁: 符号化走査線のa₀の右にある次の変化画素。これはa₀と反対の色。
- a₂: 符号化走査線のa₁のさらに右にある次の変化画素
- b₁: 参照走査線にあって、a₀の右にある次の変化画素。a₁と同じ色。
- b₂: 参照走査線にあって、b₁の右にある次の変化画素。

と定義される。(4)

4 評価の結果

評価システムを用いて、通信時間を実測した結果を表1に示す。

| | 画像電子学会 チャートNo4 | CCITT チャートNo1 | CCITT チャートNo3 | CCITT チャートNo5 |
|-----|-------------------|------------------|------------------|------------------|
| 符号化 | 32秒 | 27秒 | 28秒 | 31秒 |
| 復号化 | 38秒 | 33秒 | 36秒 | 36秒 |

(a) ソフトウェア

| | 画像電子学会 チャートNo4 | CCITT チャートNo1 | CCITT チャートNo3 | CCITT チャートNo5 |
|-----|-------------------|------------------|------------------|------------------|
| 符号化 | 31秒 | 26秒 | 28秒 | 30秒 |
| 復号化 | 35秒 | 29秒 | 30秒 | 32秒 |

(b) 専用ハードウェア

表1 通信時間の測定

(フェーズBは含まない)

今回作成したソフトウェア圧伸と専用ハードウェアによる圧伸を比較すると、符号化に関しては専用ハードウェアとほぼ同等のスピードが達成されているが、復号化の場合は3~6秒程度、ソフトウェア圧伸の方が遅くなっている。

尚、評価システムでの符号化・復号化プログラムはアセンブラで作成し、プログラムサイズは
符号化: 約1.2KB

復号化: 約2.2KB

で作成できた。

5 まとめ

ソフトウェアのみで画像符号化・復号化(MR)手法を作成し、その評価を行なった結果、今回開発した手法によりMR法の画像符号化・復号化を行ない動作の確認ができた。

今後、さらに高速化を図ることと、その他の画像符号化のソフトウェア化を研究していく予定である。

最後に、ご協力いただきました関係各位に感謝致します。

参考文献

- (1) 滝沢他: "MOS 8bit μプロセッサによる高速ファクシミリ2次元ソフトCODECの試作", 信学技報, IE82-58
- (2) 特許公告広報, NTT, "二次元逐次符号化方式", 59-23514
- (3) 特許公告広報, 日立製作所, "モデファイド Huffman 符号の復号化方式", 59-43863
- (4) 吹抜: "FAX・OAのための画像の信号処理"