

グレースケール TeX プレビューア試作と性能評価

4 J-5

藤元 健太郎¹⁾、佐藤 衛²⁾、岸本 重治²⁾、伊藤 秀一¹⁾

1) 電通大、2) テレマティーク国際研究所

1 はじめに

ディスプレイで文書を読むためのグレースケール TeX を試作し検討中であり。TeX プレビューアをグレースケール表示が可能のように改造し、従来の2値表示と比較検討したので報告する。

2 グレースケールプレビューア

文字のグレースケール表示をすることで従来ワークステーション (WS) のディスプレイでは読めなかった小さい文字が読めるようになる。TeX プレビューアも単にレイアウト確認だけでなく、ディスプレイで文書を読むための道具として利用する可能性が出てきた。

現在流通している TeX プレビューアは2値対応なので、グレースケール表示には適さない。だが、従来の方式で印刷用のビットマップ画像をつくり、グレースケール化してディスプレイに表示するのは以下の理由で好ましくない。

- 全領域に画像処理を施してグレースケール化するので大きな作業領域が要り、時間がかかる。
- 自然画像の重ね合わせなどデータ (例えばフォント) がグレースケールでないと不便な操作がある。
- ディスプレイの良さである対話的、動的処理ができない。

そこで我々は直接グレースケール表示・操作のできるプレビューアを試作した。グレースケールフォント生成については、既に報告した方式を利用している [1]。

3 試作と実験

試作に際して目標としたのは TeXX[2]である。今回のプレビューアは少なくとも TeXX の持つ機能は持っていることが条件であった。また、文献 [1] で必要性を指摘したプレビュー専用

「グレースケール
フォントによる

「グレースケール
フォントによる

現在使われている TeX
での機能は非常に低い。しか
上の実用価値が得られるので
のリンクや、ハイパーテキスト
を見いだせる。何より現在の

現在使われている TeX
での機能は非常に低い。しか
上の実用価値が得られるので
のリンクや、ハイパーテキスト
を見いだせる。何より現在の

図1: グレースケール表示の例 (16倍に拡大)

図2: 2値表示の例 (同左)

フォントの保存利用についても実験できるものとした。

試作したプレビューア的设计時に目標とした性能・機能は以下のようである。

1. 典型的なA4判文書見開き2頁を表示して苦勞せず内容を読める。
2. 細かく縮小率の指定ができる。
3. 濃度調節ができる。
4. 指定した部分の拡大表示等がマルチウィンドウでできる。

現在のところ、上記のすべての機能を満足している。1)については従来のものとの比較を後で述べる。2)はフォントサイズの変換が無段階である。3)、4)は対話的、動的処理である。いずれも、従来の2値のプレビューアでは実現が難しいものである。

4 品質・性能評価

4.1 可読性

次頁の図-1は今回試作したグレースケールプレビューアの表示の一部分、図-2は従来のプレビューアの表示の同じ部分である。「かぎ括弧」の横線や「ト」の縦線が図-1では見えるのに図-2では見えない点などで文字品質の違いはあきらかである。実験に用いた文書の画像は日本語 L^AT_EX で標準的に得られるものであり、内容を知らない者がディスプレイ上で読んでも誤読をすることはなかった。

4.2 処理時間

次に、実用性の面から処理時間、フォントサイズを検討してみた。この画像を得るのにかかった時間を表-1に示す。フォントをpk形式からグレースケールに逐次変換する方式Aは2値の同様のものBに比べ8倍もの時間がかかっている。しかし、この違いは初めの内のフォント生成が行われている間だけで、グレースケールフォントがおおよそ生成されればスピード差は無くなってくる。ディスクファイルから既に生成されたグレースケールフォントを読んで利用する方式Cは同じく2値の方式Dに比べ2倍弱の時間しか掛からない。沢山の文書を利用したり、プレビューアをコアに常駐させれば、従来の2倍の時間でグレースケール表示が利用できる。

タイプ	A	B	C	D
時間	41.42	5.73	2.54	1.99

グレースケール・プレビューアのスピード (秒)
(プロファイルデータより平均値)

- A: pk フォントからグレーフォント生成
- B: pk フォントから2値フォント生成
- C: 生成済みのグレーフォント読み込み
- D: 生成済みの2値フォント読み込み

4.3 フォントサイズ

方式Cで用いたグレースケールフォントファイルと比較のため作成した方式D用の2値フォントファイルの大きさの比は約5対1である。これはコア・イメージで圧縮などはかけていない。図-1、2に示した(A4を506×722で表示した場合)例では1文字当り平均各々425、88バイトである。すなわち揃いのグレースケールフォントでは約7625kバイトになる。例えばX-ウィンドウの日本語フォント(16ドット)は約724kバイトであり、先のグレースケールの大きさも法外に大きいわけではない。更にフォントの圧縮を行えばこの差は小さくなる。

5 まとめ、これからの課題

以上、グレースケール表示で見やすい実用的なT_EXプレビューアができた。表示にかかる時間は同じものの2値処理のものに比べて2倍程度であり、実用になると思われる。また専用フォントファイルの大きさは同様の2値のものに比べ5倍であるが、これは表示用のフォントでファイルサイズは小さいので問題は少ない。

今後、多くの人による画質評価をする必要がある。また、伝統的なT_EXプレビューアでなく対話型のグレースケール文字表示一般に利用できるようにしたい。それには2値用のオペレータ(and、or等)と同様に階調画像操作用オペレータ(*、+、平均等)の整理が必要となるであろう。

加えて、キャッシング、グレースケールフォントサーバーの常駐などによりスピードを向上させ、マルチウィンドウでのグレースケールアプリケーション等も考えられるだろう。

[参考文献]

1. 島村他、「グレースケールT_EXプレビューア フォント生成」、情報処理学会第40回(平成2年前期)全国大会
2. TeXX Board of Trustees of the University of Illinois, and by the author Dirk Grunwald.