

グレースケール TeX プレビューア フォント生成

7P-6

島村 幸成¹⁾、藤元 健太郎²⁾、佐藤 衛³⁾、岸本 重治³⁾¹⁾電機大、²⁾電通大、³⁾(株)テレマティーク国際研究所

1. はじめに (動機)

ペーパーレスオフィスが考え出されてから本当に長い年月がたった。しかしながら我々の周りではコピーの「紙」の他に、新しく DTP による「紙」が氾濫してきている。特に印刷部数の少ない DTP では試し刷りが紙使用のほとんどを占めるので、捨ててしまう紙が多いのが問題である。コンピュータディスプレイでのプレビュー機能が一部利用されているが、紙に比べて画像品質がよくないので本当にプレビューにしか使えず、ペーパーレスにはならない。

我々はディスプレイで文書を読むためのグレースケール TeX を試作検討中である。今回はプレビューア、特にグレースケールフォントを生成する方法について検討したので報告する。

2. グレースケール表示 (環境)

ワークステーション (WS) のディスプレイはカラー化されてきた。WS の典型的な高品質カラー表示は 1280 x 1024 画素 256 パレットのものである。19 インチの表示管では解像度はおよそ 100 dpi となる。レーザービームプリンタ (LBP) の 240 ~ 400 dpi に比べれば粗いがそのぶん 256 階調持っているので画像品質は補える。

郵政省はテレマティークの明瞭化とテレマティークのため、同省通信政策局長 電子流通に関する調査研究を9月13日発足させたが、事務局が任命され、テレマティーク的推進を図ることとなり技術系の分科会を置き、

郵政省はテレマティークの明瞭化とテレマティークのため、同省通信政策局長 電子流通に関する調査研究を9月13日発足させたが、事務局が任命され、テレマティーク的推進を図ることとなり技術系の分科会を置き、

図-1 WSディスプレイへの表示例
(左:グレースケール、右:2値)

DTPにも使えるTeXの出力結果をビットマップ画像にし、それを処理してグレースケール画像を得ることができる。さきに述べたようにWSのディスプレイはLBPの1/3程度の解像度であるから例えば3x3画素のビットマップのブロックをグレースケールの1画素にマップすればよい。こうして作られた画像は単純に間引いて1/3に縮小したビットマップ画像より品質がよく、比較的小さな文字でもディスプレイ上で読むことができる。図-1にグレースケールと2値の表示例を示す。

3. フォント生成

問題点は、(1)ビットマップ画像をつくり、(2)グレースケール画像化するには大きな作業領域が要り、時間がかかるという点である。さらに画像の重ね合わせなど(3)データがグレースケールでないと不便な操作がある。そこで我々は既存のTeXプレビューアと同程度の機能を持ち、グレースケール表示・操作のできるプレビューアを試作・検討中である。

グレースケールフォントは現在提供されていないので別の形式のものから変換する。今のところ、.pxlファイルを読み込み、画像処理して利用している。処理の手順は以下のようである。

① データ変換 .pxl形式のビットマップフォントを読み込み、1画素1バイトに変換する。この時、黒は255に、白は0に変換する。

② スムージング フォント画像にスムージングをかける。図-2に示すオペレータを画像全体にかける。このままだと文字が薄くなるので、元の画素の値が255である時は画素の値は変更しない。

③ サイズ変換 近傍4点の線型補間による再サンプリングを行って求める大きさのフォントを得ている。この時、オフセット値を考慮したサンプリング位置を用いる必要がある。

A Previewer for TeX with Gray Scaled Fonts

Hiddenari Shimamura¹⁾、Kentarou Fujimoto²⁾、Mamoru Sato³⁾、Juji Kishimoto³⁾

¹⁾Tokyo Denki University、²⁾University of Electro-Communications、³⁾Telematique Intl. Res. Lab.

1/16	1/16	1/16
1/16	8/16	1/16
1/16	1/16	1/16

図-2 スムージングオペレータ

4. 品質評価

図-3、4、5に2値・多値のフォントの画像例を示す。(a)はスムージング1回の後線型補間、(b)はスムージング3回の後線型補間、(c)はスムージング1回の後線型補間し、2値化したものである。

図-3は12ボ300dpiのフォントを0.25倍したもの。図-4は0.3倍したものである。16倍に拡大して添付した。これらの場合は(b)の品質がよい。ディスプレイでは(c)は読めなかった。また、(a)の画像は(c)と変わりがほとんどなかった。



図-3 グレースケールと2値の比較(0.25倍)



図-4 グレースケールと2値の比較(0.3倍)

図-5は同じフォントを0.8倍したものである。印刷のため8倍にしてある。(a)の品質がよく、ディスプレイ上でははっきりとした差になっている。



図-5 グレースケールと2値の比較(0.8倍)

サイズ変換の倍率によって最適なスムージングの回数が変わるのは0.5倍以下では再サンプリングの際データの抜けがあるからである。実験によって最も品質のよいフォントを与える、倍率とスムージング回数との関係を表-1に示す。

12ボの場合

倍率	0.25	0.30	0.40	0.50	0.70	0.80
回数	3	3	3	2	1	1

6ボの場合

倍率	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90
回数	3	3	2	1	1	1

表-1 最適な倍率とスムージング回数の関係

5. まとめ、これからの課題

グレースケール表示で見やすいTeXプレビューができる。ビットマップフォントからグレースケールフォントを生成する処理の例と問題点を明らかにした。

今後、スムージング回数とサイズ変換の倍率の関係などについて更に考察し、美しいフォントを得るアルゴリズムを見つけたい。特に、コストのかかるスムージングなどは安価な方式を検討するつもりである。

さらにアウトラインフォントなどを用いてグレースケールを生成する方式の検討及びプレビューアのグレー用オペレータなどの機能拡大が残された課題であろう。

[参考文献]

大野義夫、「プレビュー用フォント生成の試み」、情報処理学会研究会資料 DPHI 21-5、Nov. 1988.