

フォント・バッファ管理に関する検討 (2)

6Y-3

美馬 義亮、松下 武史

日本アイ・ビー・エム株式会社 サイエンス・インスティテュート

1. はじめに

最近の事務用機器の進歩はめざましい。価格面においては24×24dotの比較的高品質の日本語が出力できるワード・プロセッサを個人で使うことが可能になり、性能面ではレーザー・プリンターを用いて社内印刷などを対象としたより高機能、高品質な機器が出現している。日本語処理の立場からは多種(サイズ、フェイス)、多数の漢字フォントを扱うことは重要な要求のうちの一つであり、これらを効率よく実現することは大きな課題である。

前回の報告¹⁾に於て多くの文字を扱うフォント・バッファの管理を効率よくおこなうため、我々がmulti-LRUと名付けた文字フォント管理方式を用いてフォント・イメージをバッファリングする方法について述べた。この報告では、主にシングル・フォントの文書を対象とした実験について報告を行なった。ここではmulti-LRUバッファのシングル・フォントの文書表示に対する有効性が確認された。同時にmulti-LRUバッファのバッファ中の大きさ、個数などのパラメータについても指針を得ることができた。今回は、さらにmulti-LRUバッファを多種の漢字フォントを含む文書の表示に用いるための考察を行ない、マルチ・フォントを扱うフォント・バッファを構成するための問題点について述べる。

2. 目的・方針

マルチ・フォント文書とは同一のページに字種、大きさなどの異なる文字を用いた文書である。このような文書出力するためのフォント・バッファを実現することが我々の目的である。フォント・バッファの実現に関する我々の方針は以下の通りである。

方針. 汎用性とフレキシビリティを重視する。

一つ分野の文書(例えば、電子工学の論文)では有効であるがその他の分野を扱った文書(例えば、出版社の社内報)を扱うと能率が落ちてしまうということでは困る。また、分野が変わるごとにユーザーがバッファの設定を変えたいということもなるべく避けたい。そのほか、使用しているフォントの大きさを変えたところ能率が極端に落ちてし

まうということもなるべく起こらないようにしたい。

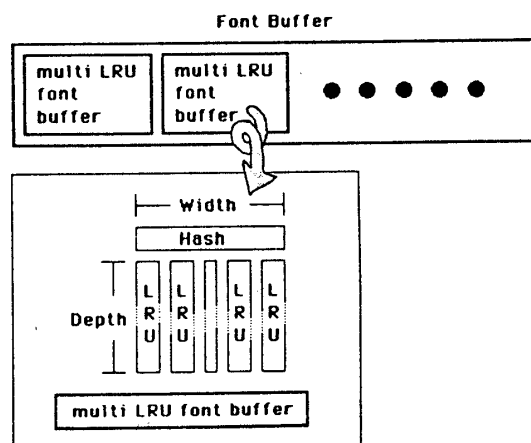
3. 表示装置の構成

フォント・イメージはフォント・セット毎に分けて二次記憶装置に保持されており、高速にアクセスできるフォント・イメージ・バッファに必要なに応じて置かれる。フレーム・バッファに書き込む時はつねにこのフォント・イメージ・バッファからフォント・イメージが書き込まれる。バッファへのアクセス速度は二次記憶へのアクセスに比べて十分速く、フォント・バッファ上でのヒット率が高ければ、フォントの表示が高速化される。このバッファの管理は一組以上のmulti-LRUバッファでおこなう。なお、このイメージ・バッファ及び管理領域の大きさには一定の制限が設けられているものとする。

また、実際に存在しないフォントであっても実際に存在するフォントから拡大、縮小、白抜き、影付などの変形を実時間で行って作り出すこともある程度可能であるとする。

4. multi-LRUバッファの基本的な構造

multi-LRUバッファは長さの等しい複数のLRUバッファからなる。一組のmulti-LRUバッファで扱われるすべてのフォントはハッシュ関数によってその一組のLRUバッファのうちどのLRUバッファで管理されるか定められる。(図1)



(図1) Font Buffer と multi-LRUバッファ

5. フォント・バッファの構成とその問題点

我々の方針に基づき、前述した表示装置上にフォント・バッファを実現する。このときに以下のような問題が生じた。その解決に対する考察、提案を以下に述べる。

◎フォント・バッファは一つのmulti-LRUバッファで構成するか複数で構成するか。

マルチ・フォントを対象としたフォント・バッファの構成には一組のmulti-LRUバッファですべてのフォントを管理する方法と複数のmulti-LRUバッファで扱うフォントを分担する方法がある。前者を採用したときイメージの大きさが異なるフォント・セットを扱うと、イメージ・バッファ上の領域に無駄が生じる。また、大きなフォントを分割してイメージ・バッファ上に書きこみ管理することも考えられるがこのときは管理が複雑になってしまう。したがって、まだ検討の余地はあるが、後者の方法をとることが妥当であると思われる。

◎フォント・バッファの構成要素であるmulti-LRUバッファの大きさは固定か可変か。

複数のmulti-LRUバッファを用いる構成にしたとき、汎用性を重視するならば、multi-LRUバッファの大きさは可変にし、しかも、動的な管理をすべきである。しかし、大きさを固定するとき比べて実現はより難しい。

・multi-LRUバッファの大きさが可変ならばmulti-LRUバッファの大きさを変えたとき不必要なfont imageの入替がなるべく起きないように、multi-LRUバッファの大きさの変更をするのが望ましい。multi-LRUバッファの大きさを変更するたびに関連するmulti-LRUバッファの初期化を行なう方法をとるのは簡単であるが、それまで得た情報を捨ててしまうのは効率的ではない。これにはmulti-LRUバッファを分割して扱い解決する方法を検討している。

・multi-LRUバッファの大きさを決める条件。

文字の大きさと文字のアクセス速度の要求について考えてみると小さな文字になればなるほど一文字が占める面積は小さくなる。逆に言えば同じ画面上の面積に書くとしても小さな文字を書くときは、より頻繁にフォント・バッファへのアクセスをしなければならない。したがって、フォント・バッファの大きさは小さいフォントほど大きくする傾向を持たせヒット率を大きくしたほうがよい。このことは、同時に、少数の大きなフォントに限られたフォント・イメージ・バッファの大きな領域を占領させることをも防ぐと期待できる。この条件を満足しながらある程度バッファの大きさを変化させたい。

◎実際に二次記憶上の資源として存在しない変形によって作ったフォント・セットに対してバッファリングすることは有利かどうか。また、フォント・リソースとの関連はどのようにつけるのか。

以上は定性的な問題であるが、定量的な問題として、それぞれのmulti-LRUバッファの大きさ（文字数、およびフォントの大きさによって決まるイメージ・バッファ上の占有領域）、フォント・セットとmulti-LRUバッファの対応などのパラメータを実際の文書における文字種の分布をもとに、バッファの大きさとヒット率などから決定しなければならない。これらは、シミュレーションによって決定する方針である。

5. まとめ

以上では、multi-LRUと名付けたバッファを用いたマルチ・フォント・イメージ・バッファの構成法について考察並びに、提案を行なった。マルチ・フォント・ディスプレイ・システムに於ては高い効率と同時にフレキシビリティを維持することが要求される。複数のmulti-LRUバッファを用いる方法はそれらの要求に十分答えることのできる方式であると考えられる。

我々は、ここに述べた考察をもとに、うえで指摘した問題点について検討を行ない実際にマルチ・フォント・イメージ・バッファを現在インプリメント中である。

参考文献

- 1) 松下、美馬 『フォント・バッファ管理に関する検討』 情報処理学会第31回全国大会 9G-6 予稿集p.1539-1540