

2B-6 スキャンコードバッファを用いた メモリアクセス方法

水越 陽一 浅野 秀夫 小平 文也

日本アイ・ビー・エム株式会社 大和研究所

1. はじめに

近年、ワークステーションの普及に伴い、ディスプレイ制御に対してより高性能化、高機能化が求められている。そのため、CRTC、グラフィックコントローラなどの、各種表示制御用LSIの発表が相次いでおり、またシステム全体に対して、表示制御部分のハードウェアの占める割合が高くなっている。

表示制御をテキスト、APAともに、同様に扱えるアクセス方法をとることで、ハードウェアの簡略化が可能と考えられる。

そこで、今回、高解像度から中解像度のディスプレイをドライブできる、ディスプレイアダプターを、より少ないハードウェアで実現するために、APAモードにおけるスキャンコードバッファによるメモリアクセス方法を導入し、試作を行ったので、ここに報告する。

2. テキスト、APA表示

ディスプレイ表示を行う場合、表示すべき情報は文字等のコード化されたデータと、グラフィックス、イメージ等のコード化されていないデータに分けられ、通常その表示方法は異なる(テキストモード、APAモード)。すなわち、データの流れを見た場合、テキストとAPAではそのアドレッシング方法は各々間接、直接と見なすことが出来る。そこで、テキスト、APAを統一的に扱えれば、表示制御を単純化できる。

一つの方法として、BITBLTの利用がある。テキストに対するフォントパターンを、フレームバッファに随時転送することにより、表示するデータを全てAPAとして扱え、特にワークステーションにおいてよく用いられている。

それに対して今回、APAをテキスト同様に間接的に扱うことを考え、スキャンコードバッファによるフレームメモリのアドレッシング方法をAPA表示に際して導入した。

3. システム構成

ハードウェアを小さくするため、テキストバッファとスキャンコードバッファ、及びフォントバッファ(キャラクタジェネレータ)とフレームバッファは、各々同じバッファを共用しモードに応じて使い分ける。(図1)

スキャンコードバッファを用いることで、CRTCの発生するリニアなメモリアドレスをスクリーンに応じたフレームバッファ・アドレスに変換することができる。そのため、APAモードもテキスト同様の取扱いができ、各々のバッファの共有化が可能となっている。

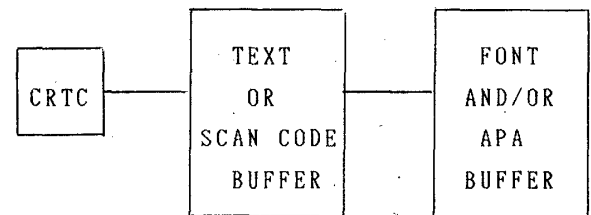


図1 バッファの共有化

フレームメモリは、1プレーン256KBからなり、64Kx4bitのデュアルポートメモリを使用した。図2に示すように、CRTアクセスの場合には、シリアルポートからデータがアクセスされる。

一方、MPUから見た場合、64KBずつの4

つのバンクに分れ、物理的には図2に示されるメモリが、図3に示すようにフレームメモリとしてマップされる。

4. スキャンコードバッファ

もともとCRTCは、キャラクタディスプレイ用であるため、その発生するメモリアドレスは文字単位で連続的である。そのため、APAモードの時、水平方向の解像度が、2のべき乗以外の場合は、CRTCからの、メモリアドレス及びラスタアドレスを用いて、フレームバッファのアドレッシングを行えない。そのために、CRTCからのメモリアドレスを、フレームメモリアドレスに変換するテーブルが、スキャンコードバッファである。

図4に、スキャンコードバッファを用いた、メモリアクセス方法を示す。

フレームバッファは、32ドットx32ドットのブロックに分割され、各ブロックには行、列の番号が与えられる。そして、テキストモードと同様に表示コントロールを行うように、スキャン

コードバッファにスクリーン構成に合わせた順序で、表示を行うブロックの行、列の番号を格納する。

また、スキャンコードは、2バイトの情報で、フレームバッファの行、列のアドレスを各々6ビット含む。また、先頭ビットは、デュアルボードメモリ内でシフトレジスタへの転送のトリガビットで、このビットが1の時、スキャンコードが受け付けられ、転送が行なわれる。

5. まとめ

APAモードにおいて、スキャンコードバッファによるメモリアクセスを導入することで、テキストと同様にCRTCによるコントロールが可能となり、アドレス生成のためのカウンター等が不要となる。また、スキャンコードバッファを書き替えることによって、フレームバッファ内の任意のブロックで、スクリーンを構成することができる。また、横が16ドットの整数倍のフォントサイズの場合には、テキストとAPAのコンビネーションが可能となる。

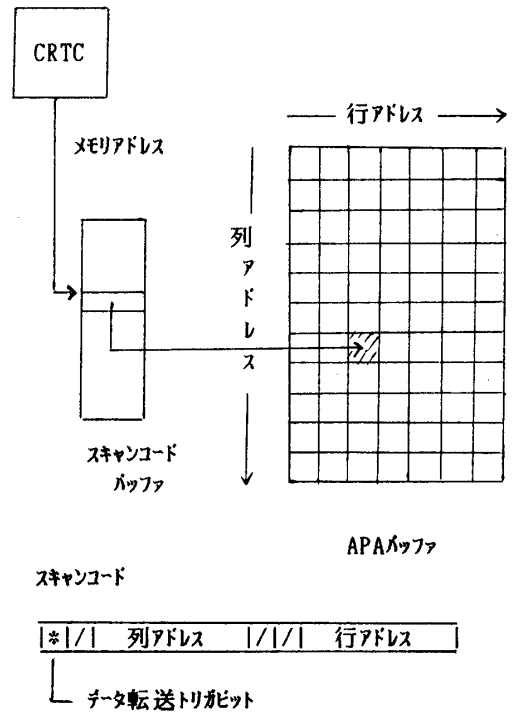
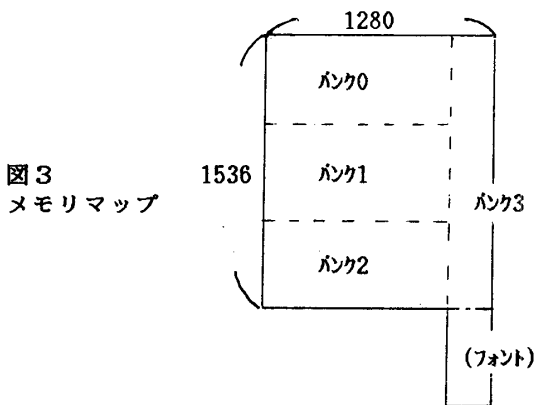
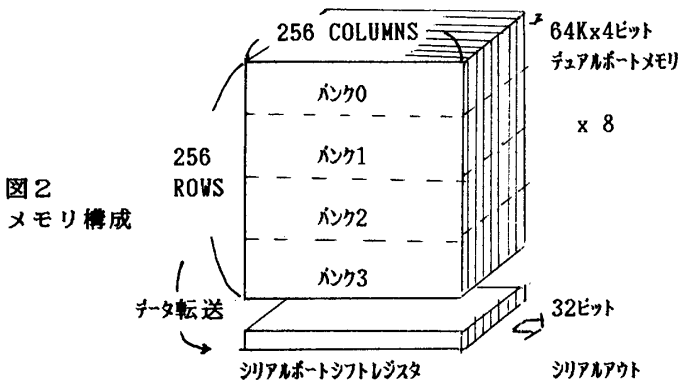


図4 スキャンコードバッファによるメモリアクセス