

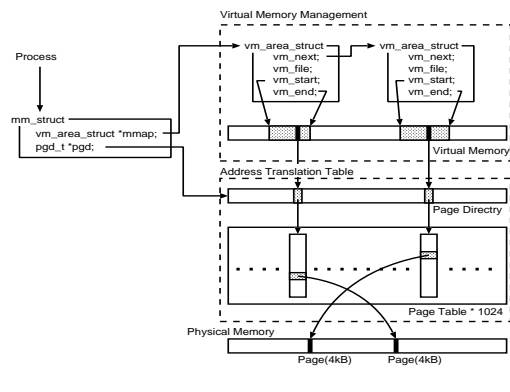
Linux Super Page Kernel

目的

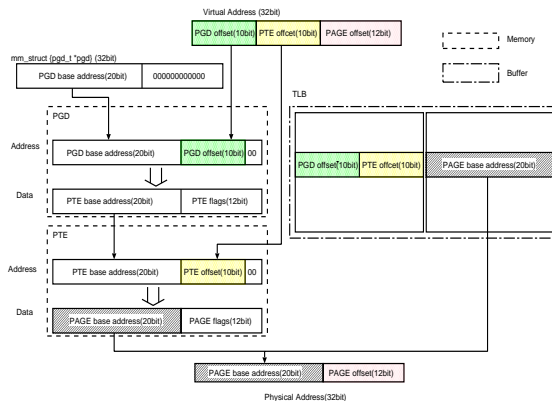
メモレイテンシ耐性のために投機実行、ハードウェアプリフェッチ、Hyper-Threadingなどの技術が用いられている。しかし、TLBミスもアドレス変換テーブルがメモリ上にあるために深刻な問題になっている。

最近のCPUにはTLBの有効範囲を拡張するSuper Page機能が備わっている。Linux Super Page Kernel Projectでは、このSuper Pageの機能をLinux Kernelで使えるように実装することを目的としている。

通常のKernel(IA32)

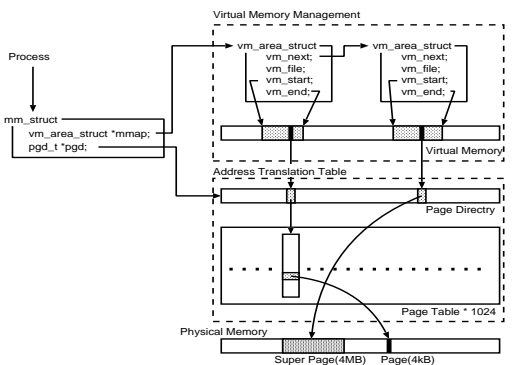


通常のKernelの場合、ページサイズは4KBしか扱えない。仮想アドレスはページディレクトリ、ページテーブルと変換し実アドレスを得る。ページ変換テーブルでアドレス変換するのに数十~数百クロックかかってしまう。

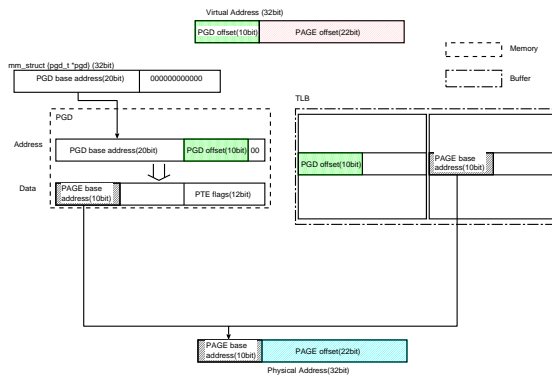


仮想アドレスは、ページディレクトリ、ページテーブル、実ページのオフセットとなる。一度変換されたアドレスの情報はTLBに蓄えられ、次に変換するときは高速に変換できる。

Super Page Kernel(IA32)



Super Page(4MB)に割り当てられた仮想アドレスの変換はページディレクトリでのみ行われ、ページディレクトリから直接実メモリを示す。また、Super Pageと4KBページは混在することができる。

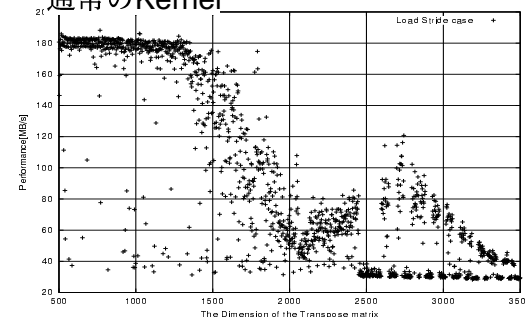


TLBのエントリ数はCPUによって決まっているため、Super Pageを利用することで、より多くのアドレスを高速に変換することができるようになる。

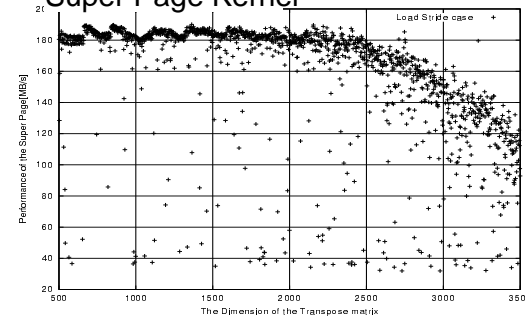
転置転送ベンチマーク

Dimension*Dimensionの正方配列を縦方向に読み出す時間からメモリ転送性能を計測したグラフである。上の2つのグラフは縦軸 [MB/S] で数値が大きい方が性能が高いことになる。3番目のグラフは通常のKernelとSuper Page Kernelの性能比であり、1より大きければSuper Page Kernelの性能が高いことになる。

通常のKernel



Super Page Kernel



通常のKernel V.S. Super Page Kernel

