2021/5/31

コンピュータアーキテクチャ論 Ex09

S1260027

Shunsuke Onuki

**課題９ー１ (教科書 課題5.1より)**

**課題９ー２ (教科書 課題5.3 改題)**

**課題９ー３**

**課題９ー４**

**課題９ー１ (教科書 課題5.1より)**

この課題では、行列計算における記憶の局所性の特性について検討する。 下に示すコードは、C言語で記述されている。同じ行内の複数の要素は連続 して格納されている。各語は32ビット整数であるとする。

for ( I = 0; I < 8; I++ )

for ( J = 0; J < 8000; J++ )

A[I][J] = B[I][0] + A[J][I];

  (a) 16バイトのキャッシュのラインに、32ビットの整数をいくつ格納できるか。

16\*8/32 =4 4つ

  (b) どの変数(要素)を参照する際に、時間的局所性が見られるか。

I,J

  (c) どの変数(要素)を参照する際に、空間的局所性が見られるか。

A[J][I],B[I][0],A[I][J]

**課題９ー２ (教科書 課題5.3 改題)**

アドレスが 32ビットであるダイレクト・マップ方式のキャッシュの設計い関して、 下の表に示すアドレス中のビットが、キャッシュのアクセスに使用される。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| タグ | インデックス | オフセット |
| 31-9 | 8-5 | 4-0 |

  (a) キャッシュのブロックサイズはいくつか。

オフセット5 bit　→ 2^5 = 32B  
  (b) キャッシュのエントリ数はいくつか。

32/5 = 6.4. 6つ  
  (c) 上記のキャッシュを実現するのに必要な合計ビット数（有効ビットとタグを含む）はいくつか。　32 \* 6 = 192 bit  
  (d) 次の順のアドレスでメモリからデータを読んだ場合のヒット率を求めよ。ただし、最初はキャッシュが空であるとする。

0x0, 0x8, 0x10, 0x18, 0x20, 0x28, 0x10000000, 0x10000008, 0x0, 0x8

0000 0001 0010

0x0 (0000 0000) miss 0000

0x8 (0000 1000) hit 0000

0x10 (0001 0000) hit 0000

0x18 (0001 1000) hit 0000

0x20 (0010 0000) miss 0000

0x28 (0010 1000) hit 0000

0x. 1000 0000 miss 0x100000

0x. 1000 0008 hit 0x100000

0x0 (0000 0000) miss 0000

0x8 (0000 1000) hit 0000

6/10 = 60%

**課題９ー３**

64ビットの仮想アドレスを使う場合、仮想メモリによりアクセス可能なメモリのサイズを答えなさい。

64 bit → 2^64 = 8GB

32MB

**課題９ー４**

DRAMのGBあたりのコストを4000円、HDDのGBあたりのコストを10円とした時、 それぞれの部分に5000万円の予算を使うとする(1GB=230bytes)。 このときの、物理メモリと仮想メモリの最大の大きさおよび、 そのアクセスに必要な物理アドレスと仮想アドレスのビット数を求めなさい。 ただし、HDDは全容量を仮想メモリに割り振るものとし、 また、DRAMとHDDの間で同一のデータを重複して持つことはないとする。

DRAM 1250GB, HDD 500 0000GB

物理アドレス 2500GB

仮想アドレス 3750GB