

最終レポート

2020年12月22日

天野

レポート 1

- 0番地から100個の32ビットデータが並んでいる。このデータを400番地からコピーするプログラムmcpy.asmを書き、マルチサイクル版、シングルサイクル版で実行し、それぞれのクロック数を計測せよ。
- 1からXまでの総和を求めるプログラムxsum.asm（課題5.1）をマルチサイクル版、シングルサイクル版で実行し、それぞれのクロック数を計測せよ。
- 8回の授業で示したクリティカルパスを用いて、それぞれの課題でシングルサイクル版がマルチサイクル版よりも何倍高速か計算せよ。
- 結果の相乗平均をとり、シングルサイクル版がマルチサイクル版より大抵どの程度高速かを示せ。
- 上記の結果と、なぜマルチサイクル版はシングルサイクル版よりも高速にすることが難しいのかの考察をレポートA4 2枚以内にまとめて提出せよ。
 - webに、mcpy.asmの実行時に利用するdmem.datを置くので利用せよ。
wget http://www.am.ics.keio.ac.jp/parthenon/dmem.dat
 - 他は授業で利用した演習環境を使って演習を行う。
 - mcpy.asmのコードは提出する必要はない。
 - レポートの提出形式はpdfが嬉しい。
- 以下に参考のスライドを示す。

CPUの性能評価式

- CPUの性能はプログラム実行時間の逆数

$$\begin{aligned}\text{CPU Time} &= \text{プログラム実行時のサイクル数} \times \text{クロック周期} \\ &= \text{命令数} \times \text{平均CPI} \times \text{クロック周期}\end{aligned}$$

CPI (Clock cycles Per Instruction) 命令当たりのクロック数

→ 通常のCPUでは命令毎に異なるが、シングルサイクル版では1

命令数は実行するプログラム、コンパイラ、命令セットに依存

性能の比較

- CPU A 10秒で実行
- CPU B 12秒で実行
- Aの性能はBの性能の1.2倍
遅い方の性能（速い方の実行時間）を基準にする

$$\frac{\text{CPU Aの性能}}{\text{CPU Bの性能}} = \frac{\text{CPU Bの実行時間}}{\text{CPU Aの実行時間}}$$

× BはAの1.2倍遅い この言い方は避ける

実行時間の評価

- プログラムを走らせてその実行時間を比較
 - デスクトップ、ラップトップ：SPECベンチマーク
 - サーバー：TPC
 - スーパーコンピュータ：Linpack, LLL
 - 組み込み：EEMBC, MiBench
 - 走らせるプログラム
 - 実プログラムによるベンチマーク集
 - △カーネル：プログラムの核となる部分
 - ×トイプログラム：Quicksort, 8queen, エラトステネスの篩
 - ×合成ベンチマーク：Whetstone, Dhrystone
- 今回は簡単なプログラムで評価する
時間の都合上でお許しくくださいませ

評価のまとめ方、報告の仕方

- 複数のプログラムからなるベンチマークの実行時間をどのように扱うか？
 - 基準マシンを決めて相対値を取る
 - 複数のプログラムに対しては相乗平均を取る
- プログラムの実行時間、基準マシンに依らない一貫性のある結果が得られる
 - ×非線形が入る
- 結果の報告
 - 再現性があるように
 - ハードウェア： 動作周波数、キャッシュ容量、主記憶容量、ディスク容量など
 - ソフトウェア：OSの種類、バージョン、コンパイラの種類、オプションなど

レポート 2

- RISC-Vの命令セットアーキテクチャの特徴を例をあげて示し、RISC-Vアーキテクチャが今後成功するかどうか、成功するにはどうすれば良いかをA4 1ページ以内にまとめよ。
- レポート 1、 2 共に1月31日締め切り
- 他の演習も1月31日までに終了すること。それ以降は採点しない。