

計算機アーキテクチャ特論 (Advanced Computer Architectures)



レポート, TSUBAMEの見学

吉瀬 謙二 計算工学専攻
kise_at_cs.titech.ac.jp www.arch.cs.titech.ac.jp
W832 講義室 金曜日 13:20 – 14:50

1

1: 分岐予測の実装と評価

- **Bimode分岐予測**を実装し、その予測ミス率を測定せよ。また、Gshare分岐予測との予測精度の比較を示せ。
 - ハードウェア量を 2KB, 4KB, 8KB, 16KB, 32KB, 64KBとしてグラフを描け。
- **Bimode分岐予測**に工夫を施し（あるいは、ことなる方）の予測を実装し）、予測ミス率を測定せよ。
 - ハードウェア量を 2KB, 4KB, 8KB, 16KB, 32KB, 64KBとしてグラフを描け。

注意：提出済みの場合、かならずしもこの問題を解く必要はありません。

Adapted from Computer Organization and Design, Patterson & Hennessy, © 2005

2: マルチコアプロセッサ(並列)プログラミング

(2-1)
プロセッサシミュレータSimMcを利用して、与えられる行列積のプログラム(*ttest64*)を4個のコア用に並列化せよ。
4個のコア用いて、2倍以上の高速化を達成すること。
コンパイラの最適化オプションを利用しない(-O0を利用する)こと。
ソースコード及び性能向上率を示せ。また、この課題に要した時間を示すこと。

(2-2)
(課題1)で用いたプログラムを(必要であれば)修正して、コアの数(1,2,4,8,16)と性能向上率との関係をグラフに示せ。また、この課題に要した時間を示すこと。
ここでも、コンパイラの最適化オプションを利用しない(-O0を利用する)。
並列化しない逐次プログラムの性能を1として、グラフを描くこと。

(2-3)
コンパイラの最適化オプションをO3として、コアの数と性能向上率との関係をグラフに示せ。
並列化しない逐次プログラム(O3)の性能を1として、グラフを描くこと。
また、最適化オプションの影響を議論せよ。
この課題に要した時間を示すこと。

Adapted from Superscalar Microprocessor Design, Mike Johnson

2: マルチコアプロセッサ(並列)プログラミング

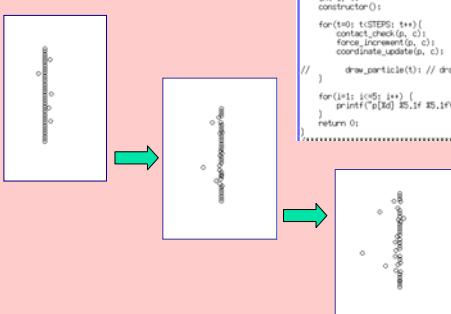
(2-4)
プロセッサシミュレータSimMcを利用して、与えられるDEM (Distinct Element Method)のプログラムを4個(2 x 2)のコア用に並列化せよ。
コンパイラの最適化オプションをO3とする。
ソースコード及び性能向上率を示せ。また、この課題に要した時間を示すこと。
ソースコードは /home/advance/kise/kadai/dem からコピーすること。

(2-5)
(課題4)で用いたプログラムを(必要であれば)修正して、並列化しない逐次プログラムの性能を1として、グラフを描くこと。
4コアの場合の速度向上率が高いほど高得点とする。

(2-6, 重要)
・プロセッサシミュレータSimMcについての感想をまとめよ。
どこで苦労したか?
どの程度の時間が必要となったか?
期待する改良点。

Adapted from Superscalar Microprocessor Design, Mike Johnson

DEM (Distinct Element Method)



```

int main(int argc, char **argv){
    int i, t;
    const int N = 10;
    for(t=0; t<N; t++){
        for(i=1; i<N; i++){
            contact_check(p, c);
            force_increments(p, c);
            coordinate_update(p, c);
            draw_particle(t); // draw X
        }
        for(i=1; i<N; i++){
            printf("%d %d\n", i, p[i].x, p[i].y);
        }
    }
    return 0;
}
  
```

Adapted from Superscalar Microprocessor Design, Mike Johnson

3: 計算機システムの展望

- 10年後の計算機システム(パソコン用)はどのような構成になっているだろうか？
計算機アーキテクチャの視点から議論せよ。
- また、そのような計算機システムを活用するために解決すべき課題(研究テーマ)について考察せよ。

Adapted from Superscalar Microprocessor Design, Mike Johnson

レポート 提出方法

- 2010年2月12日(金)
午後5時までに電子メール(PDFファイルで添付)にて提出
- kise at cs.titech.ac.jp

Adapted from *Superscalar Microprocessor Design*, Mike Johnson

講義用の計算機の使い方

- ユーザ名 advance で 131.112.16.56 にログイン
 - linuxなど
 - ssh advance@131.112.16.56
 - 講義時に伝えたパスワードでログイン
- 学籍番号でディレクトリを作成して、そこで作業する。
 - mkdir myname
 - cd myname
- 参考ファイルをコピーして実行
 - tar ...

8

Adapted from *Computer Organization and Design*, Patterson & Hennessy, © 2005