

# コンピュータアーキテクチャ 設計コンテスト2016

天野英晴

# ベースマシン mipse-base

# コンテスト参加マシン mipse-contest

- パイプライン、MIPS基本命令、乗算命令(いんちゃん版)付加
- 下の3つのプログラムを動作させて、baseとの実行時間の比率( $\text{base-time}/\text{contest-time}=\text{rt}$ )の相乗平均を取る
  - norm(行列の内積プログラム: 計算重視)
  - mix(メモリデータの複合: メモリアクセス性能重視)
  - grade(成績判定プログラム: 分岐命令を多用)
- baseとcontestの性能と消費電力の比率でランキング

# コンテストデザインキット

- `tar xvf contest16.tar`
- `contest16/base`: base processorの設計キット→これは比較用に使うので直接改造しないこと。
- `cd contest16`
- `cp base contest -r` でディレクトリごとコピーし、`contest`のディレクトリで作業を行う

# ディレクトリ構造

base/contest:  
mipse.v, alu.v, rfile.vなどハードウェアの  
ディレクトリ  
verilog改造作業はここで行う  
論理合成もここで行う

log: 合成結果

## プログラム用ディレクトリ

prog\_grade    grade用

prog\_swap    swap用

prog\_norm    norm用

プログラム変更作業はそれぞれのディレクトリで行う。ハードウェアはシンボリックリンクを張っているので、上の階層で変更すること

# prog\_norm

- 0番地から並んだ100個の内積を計算する
- 結果は400番地から書き出す
- Makefileのコマンド
  - make test: iverilogのコンパイル
  - make imem: norm.asmのアセンブル
- ./a.outで実行 表示された結果が21cfc8になれば正常動作している
- countで実行クロック数c(norm)、stallでストール数を出力
- 計算重視のプログラム

# prog\_swap

- 0番地から並んだ100個の数と400番地から並んだ100個の数を入れ替える。
- Makefileのコマンド
  - make test: iverilogのコンパイル
  - make imem: mix.asmのアセンブル
- ./a.outで実行 実行結果はresult.datのファイルに吐き出される
- diff result.dat answerで答えと同じになったら正常動作している
- countで実行クロック数c(mix)、stallでストール数を出力
- メモリ転送機能重視のプログラム

# prog\_grade

- 0番地から並んだ100個の成績データのランク付けを行う
  - 85点以上 A(5)
  - 60点～84点 B(4)
  - 40～59 C(3)
  - 10～39 D(2)
  - 10点未満 E(1)
  - 結果は400番地から書き出す
- Makefileのコマンド
  - make test: iverilogのコンパイル
  - make imem: grade.asmのアセンブル
- ./a.outで実行 実行結果はresult.datのファイルに吐き出される
- diff result.dat answerで答えと同じになったら正常動作している
- countで実行クロック数c(grade)、stallでストール数を出力
- 分岐命令を多数含むプログラム

# 論理合成

- make synでmipse.tclに基づく論理合成を行ってくれる
- 電力 log/mipse.power.log → p
- クリティカルパスの遅延 log/mipse.max.timing.log → d
- 合成時のメッセージ mipse.log: エラーメッセージ
  
- それぞれのプログラム実行時間:  $d \times c(\text{norm})$ ,  $d \times c(\text{mix})$ ,  $d \times c(\text{grade})$



# 電力性能の計算

- $(d \times c(\text{norm}):base/d \times c(\text{norm}):contest \times$   
 $d \times c(\text{mix}):base/d \times c(\text{mix}):contest \times$   
 $d \times c(\text{grade}):base/d \times c(\text{grade}):contest )^{1/3} \times p:base / p:contest$

性能比の相乗平均

電力比率

# 設計条件

- baseのmipseの命令を削ってはならない
- 合成対象としないメモリは32ビットの命令メモリ2バンクとデータメモリ2バンクに制限
- 合成対象とするメモリは何を使っても良い(しかし、その分電力は消費する)

# 提出

- 8月3日 昼12:00 厳守
- [hunga4125@gmail.com](mailto:hunga4125@gmail.com)に提出のこと、メールのあて先を間違えないように！
- コピーしたcontestのディレクトリをtarして添付すること
  - tar cvf contest.tar contest
  - ディレクトリの中にレポートをreport.txt中にまとめること
  - レポートには、9ページの式の各項の値と電力効率を示すこと
  - その他、高速化の手法でアピールすべきことを示すこと
- 質問は、[hunga@am.ics.keio.ac.jp](mailto:hunga@am.ics.keio.ac.jp)まで
- 授業のホームページにバグ情報が載るので注目のこと！