

コンピュータアーキテクチャ 設計コンテスト2019

天野英晴

今年はエネルギー遅延積

- 昨年度は、性能オンリーにしたため、スーパースカラ方式が強かった。
- エネルギーの要素を取り入れ、しかし性能重視の指標
エネルギー遅延積 を用いる
- 基本的なパイプライン処理: base
 - 基本的な5段パイプライン
 - 乗算命令を装備
- 改造した設計を基本設計に比べてどれだけエネルギー遅延積が上がったかを競う。
- メモリは命令、データ共に2バンク利用可能とする。

コンテストデザインキット

- `tar xvf contest19.tar`
- `contest19/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 contest19`
- `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こと

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_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 $c(\text{norm})$ 、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: swap.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(swap)、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

論理合成

- `dc_shell-t -f mipse.tcl | tee mipse.rpt`で合成してくださいませ。
- 電力 `log/mipse.power.log` → a
- 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.rpt`: エラーメッセージ
- それぞれのプログラム実行時間と電力pからエネルギー遅延積(ed)を計算
 - $t_{\text{norm}} = d \times c(\text{norm})$ $ed_{\text{norm}} = t_{\text{norm}} \times t_{\text{norm}} \times p$
 - $t_{\text{swap}} = d \times c(\text{swap})$ $ed_{\text{swap}} = t_{\text{swap}} \times t_{\text{swap}} \times p$
- baseのエネルギー遅延積との比を取り、相乗平均を計算 → ポイント！
- $(ed_{\text{norm}}(\text{contest})/ed_{\text{norm}}(\text{base}) \times ed_{\text{swap}}(\text{contest})/ed_{\text{swap}}(\text{base}))^{1/2}$

スーパスカラ版、VLIW版を使う人のために

- 通常の版と同様の構造のディレクトリが用意しています。
 - norm, swapp共に動作します。
- 細かいバグを取ったので念のためもう一度ダウンロードしてください。
- 基準はあくまでbaseですのでご注意ください。

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2日 18:00 厳守
- 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、7ページの式の各項を示し、ポイントを明記すること。
 - 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、hirumaruma@am.ics.keio.ac.jpまで
- 内容についての質問には答えるが、デバッグは手伝わない→不公平になるため
- 授業のホームページにバグ情報が載るので注目のこと！