

所属研究室	計算機システム	指導教員	佐藤 寿倫
学籍番号	TL101262	氏名	松島 景亮
論文題目	不揮発性メモリを用いるキャッシュの消費電力に関する考察		

1.はじめに

近年情報の量の増加とともに PC やスマートフォンなどに搭載されているプロセッサのキャッシュメモリの容量が増加し消費されるエネルギーも増加している。その為、消費電力削減が可能な不揮発性メモリが注目されている。そこで本研究では、揮発性メモリと不揮発性メモリを L1 キャッシュと L2 キャッシュに用いた場合の消費電力を測定し、消費電力が最少になる方法を考察する。

2. 揮発性メモリと不揮発性メモリ

揮発性メモリとは電源を供給しないと記憶しているデータを保持できないメモリのことである。SRAM や DRAM がこれに当たる。SRAM は容量が小さいが速度は速く、DRAM は容量が大きいが速度が遅いなどの特性があり、それぞれキャッシュメモリやメインメモリとして活用されている。

一方、不揮発性メモリとは電力を供給しなくても記憶を保持することのできるメモリである。これを用いることで待機時間の消費電力は 0 にできる。不揮発性メモリの中で注目されている、STT-RAM は DRAM と同等の記憶容量を持ち書き込みの電流値も小さくできる。[1]

3. 実験内容

プロセッサシミュレータ gem5 と消費電力シミュレータ McPAT を用いて、SRAM と STT-RAM をそれぞれ L1 キャッシュと L2 キャッシュに用いた場合の消費電力を求める。

4.考察

参考論文より L1 に揮発メモリ、L2 に不揮発メモリを入れた結果がより消費電力を削減することができる。これは高速であるの L1 キャッシュには性能重視の揮発性を、低速である L2 キャッシュには電力削減を目的とした不揮発性を用いることで、高速を維持しつつ消費電力を削減することができる。また L2 キャッシュに高速で低電力にすることのできる不揮発メモリを用いることができれば既存の揮発性を用いた速度に劣らないレベルで消費電力も抑えることができる。今後はより電力を削減できる見込みのある MeRAM など様々な不揮発性メモリで測定したい。

参考文献

[1]福田昭著「次世代磁気メモリの行方」

http://pc.watch.impress.co.jp/docs/column/semicon/20110808_65645.html

[2013 年 12 月 24 日アクセス]

[2]北川英二 藤田忍 伊藤順一著

「低消費電力のキャッシュメモリを可能にした垂直 STT-RAM」

http://www.toshiba.co.jp/tech/review/2013/06/68_06pdf/f02.pdf

[2013 年 12 月 24 日アクセス]