

電気・電子情報工学専攻	学籍番号	M143245	指導教員氏名	市川 周一 藤枝 直輝
申請者氏名	武田 祐樹			

論文要旨(修士)

論文題目	ベンチマークプログラム MiBench の OpenMP による並列化
------	-------------------------------------

組み込み向けのベンチマークプログラムに MiBench がある。MiBench はシングルコアプロセッサ向けのベンチマークプログラムで、6 カテゴリ 35 種類のアプリケーションで構成されている。マルチコアプロセッサを搭載する組み込みシステムの増加を受けて、ParMiBench が登場した。ParMiBench は MiBench を POSIX thread を用いて並列化したベンチマークプログラムで、4 カテゴリ 7 種類のアプリケーションで構成される。

POSIX thread による実装は、プログラム記述が煩雑で分かりづらい、プラットフォームに依存し移植性が低いという問題がある。これらの問題から、通常のユーザは OpenMP などの高レベル API を用いて並列化されたベンチマークプログラムを使用することが望ましい。そこで、本研究では MiBench のアプリケーションを OpenMP で実装し、ParMiBench との比較を行う。また、ParMiBench で取り扱っていない幾つかのアプリケーションについても OpenMP による並列化を行い、その実行時間を評価する。並列化を行ったのは basicmath, bitcount, susan (smoothing), stringsearch, dijkstra, patricia, sha, qsort, jpeg, blowfish (encryption/decryption), FFT (FFT/IFFT) の 11 種類のアプリケーションである。

評価として、並列化した各プログラムについて、並列数 1, 2, 4, 8, 16 における実行時間を測定した。並列化による高速化の指標として、並列数 1 における実行時間と並列数 n における実行時間の比を、並列数 n における Speedup と定義した。実行時間から Speedup を算出し評価を行った。ParMiBench で実装されているアプリケーションについては ParMiBench における実装との比較を行った。評価の結果、basicmath, patricia は同等かそれ以上の Speedup が得られた。bitcount は ParMiBench における実装では多くの場合で Speedup が 1 未満の値であったのに対して、並列数の上昇に従って Speedup も上昇した。susan は並列数 4 以下では Speedup は同程度であるが、それ以上になると Speedup が飽和した。dijkstra は ParMiBench 以上の Speedup が得られたが、ParMiBench と比較して逐次実行時間が長くなった。stringsearch, sha は全ての並列数において Speedup の値が小さくなった。ParMiBench で実装されていない qsort, jpeg, blowfish (encryption, decryption), FFT (FFT/IFFT) の 4 つのアプリケーションについては、Speedup は最大でそれぞれ、qsort : 8.819, jpeg : 1.398, blowfish (encryption) : 15.60, blowfish (decryption) : 15.75, FFT : 1.504, IFFT : 1.513 であった。