

[P2-1] Windows を用いた PC Cluster 上における並列多倍長数値計算ライブラリ

MPIBNCpack の性能評価

幸谷智紀
静岡理科大学

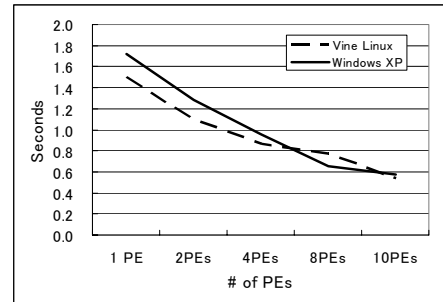
1. MPIBNCpack とは？

BNCpack – IEEE754 倍精度/GMP or MPFR を用いた多倍長数値計算ライブラリ



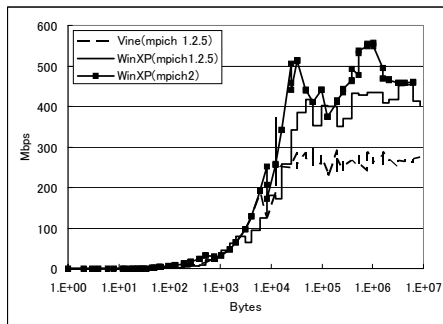
MPIBNCpack – MPI を用いて BNCpack の一部を並列化したもの

以下のベンチマークテストは全て cs-pcluster2(Pentium IV 2.8GHz, GbE, 10nodes)上で行ったものである。



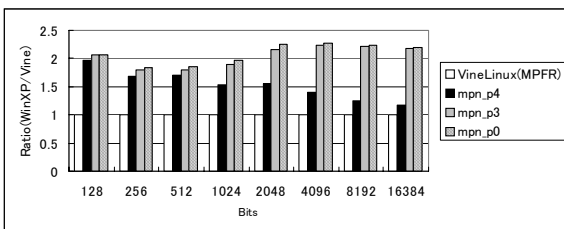
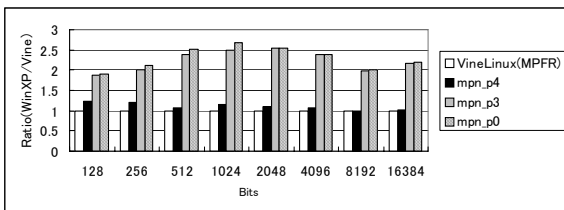
2. NetPIPE[3]によるベンチマークテスト

Vine Linux 2.6r4 より Windows XP Pro の方が TCP 通信性能が向上, それに伴い, MPICH 性能も向上している。



3. Windows 版 GMP/MPFR の性能評価

GMP 4.1.3(+MPFR 2.0.3)を Windows 環境へ移植するためのソースキット[5]を GMP 4.1.4 に適用してベンチマークを行った(乗算(上), 除算(下))。



4. MPIBNCpack の性能評価

4.1 補外法を用いた数値積分

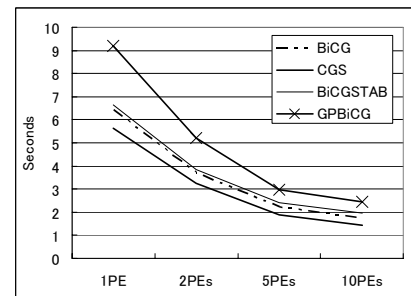
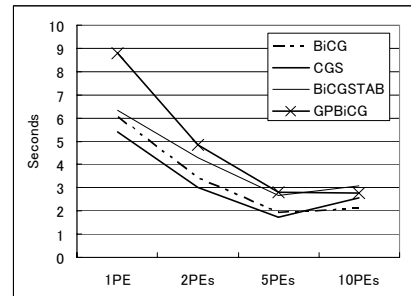
Kahaner のテスト問題にある

$$\int_0^1 \cosh^{-2} 10(x-0.2) + \cosh^{-4} 100(x-0.4) + \cosh^{-6} 1000(x-0.6) dx$$

に harmonic 数列を用いた補外[7]を適用し, 10 進 50 桁で計算。

4.2 Krylov 部分空間法

積型解法(BiCG, CGS, BiCGSTAB, GPBiCG)を 150x150 次元の Toeplitz 行列($\gamma=1.7$)に適用し, 10 進 1000 桁で計算(Vine Linux(上), Windows(下))。



謝辞

本研究への取り組みに対し, 助力してくれた越須賀正雄・鈴木文明両卒研生に感謝する。

参考文献

[1] GMP Library, <http://swox.com/gmp/>
 [2] MPFR, <http://www.mpfr.org/>
 [3] NetPIPE, <http://www.scl.ameslab.gov/netpipe/>
 [4] MPICH, <http://www-unix.mcs.anl.gov/mpi/mpich/>
 [5] GMP and MPFR for Win32, <http://fp.gladman.plus.com/computing/gmp4win.htm>
 [6] MPIBNCpack, <http://na-inet.jp/na/bnc/>
 [7] 幸谷智紀・鈴木千里, 補外法を用いた並列多倍長数値積分法の実装と性能評価, FIT2004, 2004.
 [8] 長谷川彦彦, 4 倍精度演算における積型反復解法の比較, LA 研究会, 2000.