

## Amber20 update 9

### ウェブページ

<http://ambermd.org/>

### バージョン

Amber20 update 9, AmberTools 20 update 15

### ビルド環境

- ▶ Intel Parallel Studio 2017 Update8 (MPI only)
- ▶ GCC 7.3.1 (devtoolset-7)
- ▶ CUDA 11.1 Update 1

### ビルドに必要なファイル

- ▶ Amber20.tar.bz2
- ▶ AmberTools20.tar.bz2
- ▶ (Amber20 update.1-9 & AmberTools20 update.1-15; スクリプト内で取得)

### ビルド手順

```
#/bin/sh

VERSION=20
TOOLSVERSION=20

INSTALL_DIR="/local/apl/lx/amber20-up9"
TARBALL_DIR="/home/users/${USER}/Software/AMBER/20"

PARALLEL=12

#-----
module purge
module load intel_parallelstudio/2017update8
module load scl/devtoolset-7
module load cuda/11.1

export AMBERHOME=${INSTALL_DIR}
export CUDA_HOME="/local/apl/lx/cuda-11.1"

export LANG=C
export LC_ALL=C

# install directory has to be prepared before running this script
if [ ! -d ${AMBERHOME} ]; then
  echo "Create ${AMBERHOME} before running this script."
  exit 1
fi

# the install directory must be empty
if [ "$(ls -A ${AMBERHOME})" ]; then
  echo "Target directory ${AMBERHOME} not empty"
  exit 2
fi

ulimit -s unlimited

# prep files
cd ${AMBERHOME}
bunzip2 -c ${TARBALL_DIR}/Amber${VERSION}.tar.bz2 | tar xf -
bunzip2 -c ${TARBALL_DIR}/AmberTools${TOOLSVERSION}.tar.bz2 | tar xf -

mv amber${VERSION}_src/* .
rmdir amber${VERSION}_src

# install python first. otherwise, update_amber failed to connect ambermd.org
./AmberTools/src/configure_python
AMBER_PYTHON=${AMBERHOME}/bin/amber.python

# apply patches and update AmberTools
echo y | $AMBER_PYTHON ./update_amber --upgrade
$AMBER_PYTHON ./update_amber --update

echo "[GPU serial edition (two versions)]"
LANG=C ./configure --no-updates -cuda gnu
make -j${PARALLEL} install && make clean

echo "[GPU parallel edition (two versions)]"
LANG=C ./configure --no-updates -mpi -cuda gnu
make -j${PARALLEL} install && make clean

echo "[CPU serial edition]"
LANG=C ./configure --no-updates gnu
make -j${PARALLEL} install && make clean
```

```

echo "[CPU openmp edition]"
LANG=C ./configure --no-updates -openmp gnu
make -j${PARALLEL} install && make clean

echo "[CPU parallel edition]"
LANG=C ./configure --no-updates -mpi gnu
make -j${PARALLEL} install && make clean

# run tests
. ${AMBERHOME}/amber.sh
cd ${AMBERHOME}

# parallel tests first
export DO_PARALLEL="mpirun -np 2"

make test.parallel && make clean.test
make test.cuda_parallel && make clean.test # DPFP
cd test; ./test_amber_cuda_parallel.sh SPFP; make clean; cd ../

export DO_PARALLEL="mpirun -np 4"
cd test; make test.parallel.4proc; make clean; cd ../

unset DO_PARALLEL

# openmp tests
make test.openmp && make clean.test

# serial tests
make test.serial && make clean.test
make test.cuda_serial && make clean.test # DPFP
cd test; ./test_amber_cuda_serial.sh SPFP; make clean; cd ../

cd ${AMBERHOME}
chmod 700 src

```

## テスト

- ▶ テストは軽微な数値エラーは見られるものの特に問題は無し
- ▶ (前回(update0)と異なり、今回のバージョンでは CUDA 版の GAMD では問題は発生していない。修正に感謝！)

## メモ

- ▶ ccgppup でビルド
  - ▶ ccgppup から外部サイトへの http アクセスが許可されたため、update の download からテストまで全て ccgppup で実行しています。
- ▶ 前回(update0)と比べ、速度面での明確な変化は見られず。(V100 でわずかに(< 1%)速度が落ちているかもしれない)
- ▶ P100 では相変わらず amber18 の方が速度が出ている。
- ▶ configure 版の python3 については未検証

## (cmake 版テスト時のメモ)

- ▶ (実際に導入したのは上記の configure を使ったものです。cmake 版は下記 pbsa\_cuda\_cg テストのエラーのため、利用を見合わせました。)
- ▶ miniconda を python3 にすると初期チェックは通るものの、ビルドの途中で python2 が呼び出されてエラーとなったため python2 のみでテスト
- ▶ configure 時とは少しビルド方式も違うように見える
  - ▶ configure で cuda 有効の場合、sander API は無効化されるが、cmake 利用時には無効化されていないように見える
  - ▶ 他にも違いがあるかもしれない
- ▶ cmake でビルドした時のみ test\_at\_cuda の pbsa\_cuda\_cg のテストで問題。(configure を使ったものでは問題起こらず)
  - ▶ EPB の値が大きくなりすぎて、Iterations required の表示が 0 だったり、Convergence achieved の数字も明らかに不自然。(下記参照; bc5, bc10 についても同様のエラー)
  - ▶ pbsa\_cuda\_cg 以外のテストについては全て問題無し。
  - ▶ gcc7+cuda-11.1, gcc7-cuda10.1, gcc6+cuda-9.1 で試したが全て同様の結果(gcc-8 やインテルコンパイラでは未検証)
  - ▶ (複雑なので一見しただけでは問題の原因わからず。)
    - ▶ 少なくとも上記の sander API は関係無い(cmake 時に -DBUILD\_SANDER\_API=FALSE 付加しても結果変わらず)
    - ▶ -DBLA\_VENDOR=Generic でも変わらず。(何もつけない場合は openblas)
    - ▶ cuda 関連ライブラリの選択ミスが発生している？

```

possible FAILURE: (ignored) check mdout.1a93_B.p22.min_bc2.dif
/local/apl/lx/amber20-up9/AmberTools/test/pbsa_cuda_cg
929c929
< Iterations required : 220
> Iterations required : 0
931c931
< Norm of the residual vector: 0.1317175924778
> Norm of the residual vector: 0.
932c932
< Convergence achieved : 9.6113021224978365E-5
> Convergence achieved : 1.1278324955777715E-44
933c933
< Total surface charge -1.9750
> Total surface charge -2.0000
934c934
< Reaction field energy -982.8577
> Reaction field energy -805.5799
936c936

```

```
< Etot = -2949.8108 EKtot = 0. EPtot = 0.
> Etot = -2772.5330 EKtot = 0. EPtot = 0.
936c936
< Etot = -2949.8108 EKtot = 0. EPtot = 0.
> Etot = -2772.5330 EKtot = 0. EPtot = 0.
939c939
< EELEC = -1786.2464 EPB = -982.8577 RESTRAINT = 0.
> EELEC = -1786.2464 EPB = -805.5799 RESTRAINT = 0.
945c945
< Etot = -2949.8108 EKtot = 0. EPtot = 0.
> Etot = -2772.5330 EKtot = 0. EPtot = 0.
948c948
< EELEC = -1786.2464 EPB = -982.8577 RESTRAINT = 0.
> EELEC = -1786.2464 EPB = -805.5799 RESTRAINT = 0.
### Maximum absolute error in matching lines = 2.20e+02 at line 929 field 4
### Maximum relative error in matching lines = 8.52e+39 at line 932 field 4
```

GPU シリアル版用の cmake のフラグ:

(AMBER\_PYTHON は miniconda でインストールした python を指します(cmake 前に導入), CUDA\_HOME は /local/apl/lx/cuda-(バージョン))

```
cmake .. \
-DCOMPILER=GNU \
-DMPI=FALSE \
-DCUDA=TRUE \
-DINSTALL_TESTS=FALSE \
-DDOWNLOAD_MINICONDA=FALSE \
-DPYTHON_EXECUTABLE=${AMBER_PYTHON} \
-DCUDA_TOOLKIT_ROOT_DIR=${CUDA_HOME} \
-DCHECK_UPDATES=FALSE
```