

## Gromacs 2023.2 with GPU support

### ウェブページ

<http://www.gromacs.org/>

### バージョン

2023.2

### ビルド環境

- GCC 9.2.1 (gcc-toolset-9)
- Open MPI 4.1.5 (CUDA-aware)
- CUDA 12.1 Update 1

### 必要なファイル

- gromacs-2023.2.tar.gz
- regressiontests-2023.2.tar.gz
- fftw-3.3.8.tar.gz

### ビルド手順

```
#!/bin/sh
#PBS -l select=1:ncpus=16:mpiprocs=8:ompthreads=2:ngpus=2
#PBS -l walltime=03:00:00

VERSION=2023.2
INSTALL_PREFIX=/apl/gromacs/${VERSION}-CUDA

BASEDIR=/home/users/${USER}/Software/Gromacs/${VERSION}/
GROMACS_TARBALL=${BASEDIR}/gromacs-${VERSION}.tar.gz
REGRESSION_TARBALL=${BASEDIR}/regressiontests-${VERSION}.tar.gz
WORKDIR=/gwork/users/${USER}
REGRESSION_PATH=${WORKDIR}/regressiontests-${VERSION}

PARALLEL=12
export LANG=C

FFTW_VER=3.3.8
FFTW_PATH=${BASEDIR}/fftw-${FFTW_VER}.tar.gz

#-----
umask 0022

module -s purge
module -s load gcc-toolset/9
module -s load openmpi/4.1.5/gcc9-cuda12.1u1
module -s load cuda/12.1u1

#export CUDA_VISIBLE_DEVICES=0,1
unset OMP_NUM_THREADS

cd ${WORKDIR}
if [ -d gromacs-${VERSION} ]; then
  mv gromacs-${VERSION} gromacs_erase
  rm -rf gromacs_erase &
fi

if [ -d regressiontests-${VERSION} ]; then
  mv regressiontests-${VERSION} regressiontests_erase
  rm -rf regressiontests_erase &
fi
```

```

tar xzf ${GROMACS_TARBALL}
tar xzf ${REGRESSION_TARBALL}
cd gromacs-${VERSION}

# single precision, no MPI
mkdir rccs-s
cd rccs-s
cmake .. \
  -DCMAKE_INSTALL_PREFIX=${INSTALL_PREFIX} \
  -DCMAKE_VERBOSE_MAKEFILE=ON \
  -DCMAKE_C_COMPILER=gcc \
  -DCMAKE_CXX_COMPILER=g++ \
  -DGMX_MPI=OFF \
  -DGMX_GPU=CUDA \
  -DGMX_DOUBLE=OFF \
  -DGMX_THREAD_MPI=ON \
  -DGMX_USE_CUFFTMP=OFF \
  -DGMX_BUILD_OWN_FFTW=ON \
  -DGMX_BUILD_OWN_FFTW_URL=${FFTW_PATH} \
  -DREGRESSIONTEST_DOWNLOAD=OFF \
  -DREGRESSIONTEST_PATH=${REGRESSION_PATH}
make -j${PARALLEL} && make check && make install
cd ..

# single precision, with MPI
mkdir rccs-mpi-s
cd rccs-mpi-s
cmake .. \
  -DCMAKE_INSTALL_PREFIX=${INSTALL_PREFIX} \
  -DCMAKE_VERBOSE_MAKEFILE=ON \
  -DCMAKE_C_COMPILER=mpicc \
  -DCMAKE_CXX_COMPILER=mpicxx \
  -DGMX_MPI=ON \
  -DGMX_GPU=CUDA \
  -DGMX_DOUBLE=OFF \
  -DGMX_THREAD_MPI=OFF \
  -DGMX_USE_CUFFTMP=OFF \
  -DGMX_BUILD_OWN_FFTW=ON \
  -DGMX_BUILD_OWN_FFTW_URL=${FFTW_PATH} \
  -DREGRESSIONTEST_DOWNLOAD=OFF \
  -DREGRESSIONTEST_PATH=${REGRESSION_PATH}
make -j${PARALLEL} && make check && make install
cd ..

```

## メモ

- (CPU版のメモについてもご確認ください。)
- Open MPI については今回 CUDA-aware 版を使用しています。
- cuFFTMp については今回は回避。PME 逆空間部分を複数 GPU で計算することはできません。
  - NVSHMEM が必要であるものの、NVIDIA HPC SDK にある NVSHMEM では動作させることができません。NVSHMEM を単独で導入する場合はユーザーに提供するに当たってライセンスが問題になるとされるため回避。
- HPC-X 2.11 (CUDA-aware 版)を使った場合に、テストが timeout して失敗するケースを確認(再現確率低)。これまで実行した限りでは通常の Open MPI 4.1.5 を使った場合には問題が置いていないため、こちらを利用。
  - ただ、中々再現しない問題のため、Open MPI 4.1.5 でも問題がある可能性を否定できない。