

- 前言
- 一 编译LLVM
- 二 编译flang-driver
 - 1. 下载源码
 - 2. 解压源码
 - 3. 编译源码
 - 4. 问题说明
 - 1. 找不到llvm-config
- 三 编译openmp
 - 1. 下载源码
 - 2. 解压源码
 - 3. 编译源码
- 四 编译flang/runtime/libpgmath
 - 1. 下载源码
 - 2. 解压源码
 - 3. 编译源码
 - 4. 问题说明
 - 1. 找不到llvm-lit
 - 2. 编译出现segmentation fault
- 五 编译flang
 - 1. 下载源码
 - 2. 解压源码
 - 3. 编译源码
 - 4. 问题说明
 - 1. The Fortran Compiler identification
 - 2. CMAKE_Fortran_COMPILER

前言

建议在Ubuntu18.04中编译，编译方式与16.04相同。

1. 环境说明

- 内存8g
 - 内存过低会出现编译链接异常退出的情况
- gcc版本7.5.0
 - 为Ubuntu18.04的gcc版本，ubuntu16.04自带的gcc版本为5.4.0，版本过低
- cmake版本3.10.2
 - 为Ubuntu18.04的cmake版本，ubuntu16.04自带的cmake版本为3.5.1，该版本不影响编译
- gold版本1.15

- 为Ubuntu18.04的gold版本，ubuntu16.04自带的gold版本为1.11

2. 脚本相关说明

如需开发调试，则可在下列每个脚本的CMAKE_OPTIONS中加入 `-g -DCMAKE_BUILD_TYPE=Debug`，添加该参数后，可进行gdb的调试，并可加载源码至gdb中。

一 编译LLVM

参见笔记《ubuntu16.04下编译安装LLVM》。

二 编译flang-driver

1. 下载源码

从GitHub上下载源码：git clone <https://github.com/flang-compiler/flang-driver.git>

或者选择分支或版本，下载压缩包即可，本例选择的版本为release_70；

2. 解压源码

下载后解压到目录/home/flang-env/目录下，解压后目标目录为/home/flang-env/flang-driver-release_70/；

3. 编译源码

编译脚本如下：

```
#!/bin/bash

INSTALL_PREFIX=`pwd`/install

# Targets to build should be one of: X86 PowerPC AArch64
CMAKE_OPTIONS="-DCMAKE_INSTALL_PREFIX=$INSTALL_PREFIX \
  -DLLVM_CONFIG=$INSTALL_PREFIX/bin/llvm-config \
  -DCMAKE_CXX_COMPILER=$INSTALL_PREFIX/bin/clang++ \
  -DCMAKE_C_COMPILER=$INSTALL_PREFIX/bin/clang \
  -DCMAKE_Fortran_COMPILER=$INSTALL_PREFIX/bin/flang \
  -DLLVM_TARGETS_TO_BUILD=X86 -fuse-ld=gold"

# Use local GCC to bootstrap flang-driver
cd flang-driver-release_70
mkdir -p build && cd build
cmake $CMAKE_OPTIONS -DCMAKE_C_COMPILER=/usr/bin/gcc -DCMAKE_CXX_COMPILER=/usr/bin/g++ ..
```

```
make
sudo make install
```

4. 问题说明

1. 找不到llvm-config

如果遇到该问题，执行命令 `cp /home/flang-env/llvm-release_70/build/bin/llvm-config /home/flang-env/install/bin/`，手动将 `llvm-config` 部署到 `install` 目录下。

三 编译openmp

1. 下载源码

从GitHub上下载源码：git clone <https://github.com/flang-compiler/openmp.git>

或者选择分支或版本，下载压缩包即可，本例选择的版本为release_70；

2. 解压源码

下载后解压到目录/home/flang-env/目录下，解压后目标目录为/home/flang-env/openmp-release_70/；

3. 编译源码

编译脚本如下：

```
#!/bin/bash

INSTALL_PREFIX=`pwd`/install

# Targets to build should be one of: X86 PowerPC AArch64
CMAKE_OPTIONS="-DCMAKE_INSTALL_PREFIX=$INSTALL_PREFIX \
-DLLVM_CONFIG=$INSTALL_PREFIX/bin/llvm-config \
-DCMAKE_CXX_COMPILER=$INSTALL_PREFIX/bin/clang++ \
-DCMAKE_C_COMPILER=$INSTALL_PREFIX/bin/clang \
-DCMAKE_Fortran_COMPILER=$INSTALL_PREFIX/bin/flang \
-DLLVM_TARGETS_TO_BUILD=X86 -fuse-ld=gold"

cd openmp-release_70
mkdir -p build && cd build
cmake $CMAKE_OPTIONS -DCMAKE_C_COMPILER=/usr/bin/gcc -DCMAKE_CXX_COMPILER=/usr/bin/g++ -
DCMAKE_C_COMPILER=/usr/bin/gcc -DCMAKE_CXX_COMPILER=/usr/bin/g++ ..
make
sudo make install
```

四 编译flang/runtime/libpgmath

1. 下载源码

从GitHub上下载源码：git clone <https://github.com/flang-compiler/flang.git>

或者选择分支或版本，下载压缩包即可，本例选择的版本为master；

2. 解压源码

下载后解压到目录/home/flang-env/目录下，解压后目标目录为/home/flang-env/flang/；

3. 编译源码

编译脚本如下：

```
#!/bin/bash

INSTALL_PREFIX=`pwd`/install

# Targets to build should be one of: X86 PowerPC AArch64
CMAKE_OPTIONS="-DCMAKE_INSTALL_PREFIX=$INSTALL_PREFIX \
-DLLVM_CONFIG=$INSTALL_PREFIX/bin/llvm-config \
-DCMAKE_CXX_COMPILER=$INSTALL_PREFIX/bin/clang++ \
-DCMAKE_C_COMPILER=$INSTALL_PREFIX/bin/clang \
-DCMAKE_Fortran_COMPILER=$INSTALL_PREFIX/bin/flang \
-DLLVM_TARGETS_TO_BUILD=X86 -fuse-ld=gold"

cd flang/runtime/libpgmath
mkdir -p build && cd build
cmake $CMAKE_OPTIONS -DCMAKE_C_COMPILER=/usr/bin/gcc -DCMAKE_CXX_COMPILER=/usr/bin/g++ ..
make
sudo make install
```

4. 问题说明

1. 找不到llvm-lit

将llvm-lit路径配置到环境变量PATH中，本例中llvm-lit在路径/home/flang-env/llvm-release_70/build/bin/下

解决方案：

编辑文件 ~/.bashrc，并添加 export PATH=\$PATH:/home/flang-env/llvm-release_70/build/bin 到文件最后，保存后执行命令 'source ~/.bashrc' 即可，可通过 export 命令查看是否添加成功；

2. 编译出现 segmentation fault

在 Generating mth_z2yy.c 时，出现 segmentation fault

解决方案：

安装 gawk，执行命令 'apt-get install gawk'，安装成功后，执行命令 'ln -s /usr/bin/gawk /usr/bin/awk'，将 awk 命令链接到 gawk（可预先备份之前的 awk 命令文件）即可。

五 编译 flang

1. 下载源码

从 GitHub 上下载源码：git clone <https://github.com/flang-compiler/flang.git>

或者选择分支或版本，下载压缩包即可，本例选择的版本为 master；

2. 解压源码

下载后解压到目录 /home/flang-env/ 目录下，解压后目标目录为 /home/flang-env/flang/；

3. 编译源码

编译脚本如下：

```
#!/bin/bash

INSTALL_PREFIX=`pwd`/install

# Targets to build should be one of: X86 PowerPC AArch64
CMAKE_OPTIONS="-g -DCMAKE_INSTALL_PREFIX=$INSTALL_PREFIX \
  -DCMAKE_BUILD_TYPE=Debug \
  -DLLVM_CONFIG=$INSTALL_PREFIX/bin/llvm-config \
  -DCMAKE_CXX_COMPILER=$INSTALL_PREFIX/bin/clang++ \
  -DCMAKE_C_COMPILER=$INSTALL_PREFIX/bin/clang \
  -DCMAKE_Fortran_COMPILER=$INSTALL_PREFIX/bin/flang \
  -DLLVM_TARGETS_TO_BUILD=X86 -fuse-ld=gold \
  -fprofile-arcs -ftest-coverage"

cd flang
mkdir -p build && cd build
cmake $CMAKE_OPTIONS ..
```

```
make
sudo make install
```

4. 问题说明

1. The Fortran Compiler identification

```
CMake Error at runtime/flang/CMakeLists.txt:410 (separate_arguments):
  separate_arguments given unknown argument NATIVE_COMMAND
```

解决方案：

将runtime/flang/CMakeLists.txt:410的NATIVE_COMMAND改为UNIX_COMMAND后，即可。

```
root@localhost:/home/flang-env/flang# git diff
diff --git a/runtime/flang/CMakeLists.txt b/runtime/flang/CMakeLists.txt
index 448b717..2f410a4 100644
--- a/runtime/flang/CMakeLists.txt
+++ b/runtime/flang/CMakeLists.txt
@@ -407,7 +407,7 @@ SET(FTN_SUPPORT_DESC_DEP
 )

 set(I8_FILES_DIR I8_sources)
-separate_arguments(SEPARATED_CMAKE_Fortran_FLAGS NATIVE_COMMAND ${CMAKE_Fortran_FLAGS})
+separate_arguments(SEPARATED_CMAKE_Fortran_FLAGS UNIX_COMMAND ${CMAKE_Fortran_FLAGS})

# Fortran files with macros as module names need to be preprocessed.
# CMake has an internal Fortran parser that parses the module name, but it doesn't
```

2. CMAKE_Fortran_COMPILER

```
-- The Fortran compiler identification is unknown
CMake Error at runtime/flang/CMakeLists.txt:7 (enable_language):
  No CMAKE_Fortran_COMPILER could be found.

Tell CMake where to find the compiler by setting either the environment
variable "FC" or the CMake cache entry CMAKE_Fortran_COMPILER to the full
path to the compiler, or to the compiler name if it is in the PATH.
```

解决方案：

Ubuntu下执行 'apt-get install gfortran' 安装gfortran，原因暂时解释如下：“正常情况下编译器要做到自举bootstrap，可能是flang还不完善”