

Geant4程序的一点技巧总结

1.使用 IDE

使用 G4如果能有一个带代码提示功能的 IDE，写程序的效率会高不少。在 Linux 下，轻量级的 IDE 有 Codelite、code::blocks 等，重量一点的 IDE 如 Eclipse 和 QtCreator 这些。

我用过 Codelite，后来改成 Eclipse，配置方法大致相同，我在前面的 Blog 里写过。

QtCreator 的配置可以参考 cnscoth 的博客(cnscoth.blog.163.com)。我一直很建议学 G4的朋友可以看看他写的一些东西，挺有用的。

2.自动配置 G4环境

因为 G4要求每次运行 G4编写的程序前都要手工配置 G4WORKDIR 变量和执行 env.sh 配置其他环境变量。有没办法省去这个步骤呢，办法是有的，我的方法如下：

在用户目录下面建一个名叫 g4env 的文件，把下面的内容写进去：

```
1 export G4WORKDIR=$HOME/Geant4/g4work
2 export LD_LIBRARY_PATH=$HOME/Geant4/clhep/lib/:$LD_LIBRARY_PATH
3 export
LD_LIBRARY_PATH=$HOME/Geant4/geant4/geant4.9.3/lib/Linux-g++/:$LD_LIBRARY_PATH
4 source $HOME/Geant4/geant4/geant4.9.3/env.sh
```

保存，并将这个文件权限用 chmod 命令设成可执行。

然后在用户的.bashrc 文件的末尾添上一行：

```
5 source ~/g4env > ~/.g4envsetting
```

这样每次打开控制台就自动加载 g4env 脚本，并且把输出的内容存到一个隐藏的临时文件里。

不用每次输入这么多东西了，而且也不会在开启控制台时候显示一堆东西。

3.自定义常用的命令

使用 Linux 的别名功能定义一些常用的“G4命令”，把这些想定义的命令写到上面提到的 g4env 文件后面，就可以在以后开启控制台直接用了。例如：

```
6 alias rmTmp='rm -r $HOME/Geant4/g4work/tmp/Linux-g++' #rmTmp 命令，删除 G4的临时文件
```

```
7 alias cdBin='cd $HOME/Geant4/g4work/bin/Linux-g++'      # cdBin 命令，进入 G4程序目录
```

如果你和我一样使用 MOMO 或者 HepRep，可以添加这样的内容：

```
8 alias runMomo='java -jar $HOME/Geant4/geant4.9.3.p02/tools/MOMO.jar'
9 alias runHepr='java -jar $HOME/Geant4/geant4.9.3.p02/tools/HepRApp.jar'
```

用这些真是命令很方便的哈，特别是我这种懒人^-^

4. 关于获得粒子状态

获得粒子的总能量：

```
1 G4Track *pTrack = pStep->GetTrack();
2 const G4DynamicParticle *pParticle = pTrack->GetDynamicParticle();
3 pParticle->GetTotalEnergy();
```

在 Step 中获得例子名称：

```
4 G4Track *pTrack = pStep->GetTrack();
5 const G4DynamicParticle *pParticle = pTrack->GetDynamicParticle();
6 G4String particleName = pParticle->GetDefinition()->GetParticleName();
```

其他状态信息（用户手册内容，摘一些常用的）

<1>在一个 Step 中获得指向前一或后一个 Step 状态的指针

```
7 G4StepPoint* point1 = step->GetPreStepPoint();
8 G4StepPoint* point2 = step->GetPostStepPoint();
```

<2>获得粒子坐标位置

```
9 G4ThreeVector pos1 = step->GetPosition();
```

<3>获得粒子所在物理体

```
10 G4TouchableHandle touch1 = point1->GetTouchableHandle();
11 G4VPhysicalVolume* volume = touch1->GetVolume();
```

进一步获得物理体名称和拷贝号

```
12 G4String name = volume->GetName();
13 G4int copyNumber = touch1->GetCopyNumber();
```

进一步获得物理体对应的逻辑体

```
14 G4LogicalVolume* lVolume = volume->GetLogicalVolume();
```

进一步获得物理体的上级物理体

```
15 G4VPhysicalVolume* mother = touch1->GetVolume(depth=1);
```

同理 depth=2 ...可以获得上上级物理体...

<4>判断粒子刚刚进入当前物理体

```
16 if (point1->GetStepStatus() == fGeomBoundary)
```

判断粒子即将离开当前物理体

```
17 if (point2->GetStepStatus() == fGeomBoundary)
```

<5>获得当前过程(Step)沉积的能量

```
18 G4double eDeposit = step->GetTotalEnergyDeposit();
```

<6>获得粒子当前动能(粒子能量)

```
19 G4double kinEnergy = track->GetKineticEnergy();
```

5.在 G4例子程序里找“包含指定内容的例子程序”的 Linux 指令

找到包含 proton 内容的文件清单(用于在 example 里找内容):

```
20 find -name '*.cc' -exec grep -l 'proton' {} /;
```

```
21 【grep 的常用参数:】
```

```
22 【-i 在字符串比较的时候忽略大小写】
```

```
23 【-l 只显示包含匹配模板的行的文件名清单】
```

```
24 【-n 在每一行前面打印该行在文件中的行数】
```

6.关于可视化中粒子的颜色

红色-电子(负电)

蓝色-质子或 α 粒子(正电)

绿色-光子或中子(不带电)

7.关于能量截断

G4和 MCNP 等蒙卡软件的一个不同点是用户只能指定长度截断,由系统自动转换成每种材料的能量截断。

如何从长度截断知道能量截断:

在运行 G4程序后会在控制台输出一些运行参数的信息,其中有一段 Table of registered couples, 这里可以看到指定的长度截断在每个材料中的能量截断,例如:

```
25 ===== Table of registered couples =====
26 Index : 0      used in the geometry : Yes      recalculation needed : No
27 Material : Air
28 Range cuts      : gamma 10 um    e- 10 um    e+ 10 um  proton 10 um
29 Energy thresholds : gamma 990 eV    e- 990 eV    e+ 990 eV  proton 1 keV
30 Region(s) which use this couple :
31   DefaultRegionForTheWorld
32 Index : 1      used in the geometry : Yes      recalculation needed : No
33 Material : Soil
34 Range cuts      : gamma 10 um    e- 10 um    e+ 10 um  proton 10 um
35 Energy thresholds : gamma 6.5864 keV    e- 618.791 keV    e+ 590.357 keV
    proton 1 keV
36 Region(s) which use this couple :
37   DefaultRegionForTheWorld
38 =====
```

其中每个材料的 Energy thresholds 项就是能量截断值

8.关于单位换算

单位换算的时候,将以个数以 MeV 单位记录,应该除以 MeV(从一个单位到另一个单位),如:

```
39 G4double particleEnergy = (pParticles->GetKineticEnergy())/MeV;
```

而赋予变量单位时才是乘(从没有单位到有单位):

```
40  G4double theEnergy = 100*MeV;
```

9.关于源文件后缀的注意

Geant4的源文件必须是.cc 而不能是.cpp 格式，否则将不被编译。

但头文件的后缀.hh 或者.h 都可以（有些 IDE 对.hh 的文件不能提供代码自动识别，就可以改成.h 来用），头文件本身不是直接参与编译的。