Muon150 系统离线数据分析流程

项目地址：https://github.com/WangYing1871/JW_muon150_ana

一：说明

探测器共 6 层，每层分 X，Y 两个方向，每个方向为 384 根读出条，条间距为 0.4 毫米。　电子学每层对应 6 块 128 通道芯片（共 768 道）；0，1，2 块芯片对应 X 方向；3，4，5 对应 Y 方向。

采集波形最大值。

采集时先采集基线，配置后再采集信号

代码库分为 my_pub（通用代码和常数等）和 cpp（分析流程）。

分析流程总共分五步，每步之间通过 root 文件传递数据

1) usb_data_separate
   将初始 dat 文件分为按板号存储
2) adas_data_unpack
   将二进制文件解包为初始 root 文件，每块板单解
3) adas_data_decode
   将电子学通道与探测器通道对应，并扣除基线（ADC 可以有负值）
4) hit_position_reconstrcut
   这一步引入实际空间位置，将上一步每层一个的 root 文件合并到一个文件
5) adas_muxbrd_fit
   利用步骤 4 的击中点空间位置信息寻找入射粒子径迹，分析能量、位置分辨率等；有透射和散射两种模式

二：使用

项目中使用 root 软件（https://root.cern/）；使用 CMake 搭建工程。

需要噪声文件（noise.dat）和信号文件。

进入项目 cpp（离线分析）文件夹

1:获取基线

打开：usb_data_separate

构建：mkdir build && cd build && cmake ../

执行：./usb_data_separate -f <path/to/noise.dat> -r；完成后产生 6 个 dat 文件

打开：adas_data_unpack

构建：mkdir build && cd build && cmake ../

执行：./adas_data_unpack -i 6 -L 15 -b 1 -f <path/to/noise-layerid.dat>。完成后会在对应位置产生 txt 和 png 文件，可查看基线均值和宽度的分布情况。

基线处理结束

2：分析信号

打开：usb_data_separate

执行：./usb_data_separate -f <path/to/noise.dat> -r；完成后产生 6 个 dat 文件

打开：adas_data_unpack

执行：./adas_data_unpack -i 6 -L 15 -b 0 -f <path/to/noise-layerid.dat>；这里-b 改为 0 说明为信号数据。完成后有解包后 root 文件

打开：adas_data_decode

构建：mkdir build && cd build && cmake ../

执行：./adas_data_dec -b noise-0_mt-0_base.txt -n noise-0_mt-0_rms.txt -i 6 -e <path/to/map.csv> -f <path/muon-*-mt-layerid.root>；这一步传入基线信息和通道对应表；结束产生按板分的 root 文件。

打开：hit_position_reconstrcut

构建：mkdir build && cd build && cmake ../

执行：./hit_position_reconstrcut -p <path/to/linkfile> -z <path/to/z_posfile> -L 0x3F -l 6

-f <path/to/muon*-dec_mt.root>。这一步对上一步每次采集的 6 个文件只需输入第 1 一个即可，程序会根据-L 参数（0x3F-->0b00111111)寻找对应板子的文件。结束后产生一个文件：muon*_hit_data_link0x3F.root，文件名与-L 参数有关

打开：adas_muxbrd_fit

构建：mkdir build && cd build && cmake ../

执行：./adas_muxbrd_sync -R <path/to/detector_hitrange.txt> -u -v 0

-a <path/to/alignment0416v3.txt> -f <path/to/*.link0x3F.root>；完成后在对应文件位置的 fit_result 呈现结果

分析信号结束

三：backup:

脚本：在工程目录下有 bash.sh 将所有步骤连接

注意脚本运行时第一个参数为 noise.dat 文件名； 第二个参数为 ls 命令可识别的通配符（注意转义符号）