Contribution ID: **35** Type: **分会报告**

一种适用于高通道数和高事例率下的高能物理实验软件触发算法

Tuesday, 11 July 2023 14:30 (15 minutes)

在高能物理实验中，数据获取系统（DAQ，Data Acquisition）是获取物理数据的重要一环。实验中所有数据，包括探测器产生的物理信号数据和运行控制的监控数据，都可能需要汇集在 DAQ 系统中。随着高能物理实验规模的扩大，实验中使用的探测器和相应的电子学通道数目都在增加，DAQ 系统的数据处理压力也不断增大。同时，为了增加实验效率，增大事例率，越来越多的实验开始考虑 triggerless 的实验装置。无触发系统移除了物理硬件实现的触发系统，直接在数据获取系统中使用软件和触发算法的方式实现触发系统筛选满足物理条件的好事例，压缩本底事例的功能。这无疑进一步增加了数据获取系统的数据处理压力，降低了数据处理的实时性，增加了数据处理的时间和中途故障丢数的风险。故此，对 triggerless 的实验装置来说，好的软件触发算法将极大的提升数据获取系统的数据处理时间，能够更快的将数据存盘而降低有效物理数据丢失的风险。同时，系统资源使用少的算法，也能降低整个 DAQ 服务器节点的使用数目，降低实验的硬件成本。

本文介绍了目前无触发数据获取系统（以 LHAASO 为例）常用的 N-hit 软件触发算法，分析了算法的时间复杂度。研究了 N-hit 算法在处理大通道数和高事例率场景下性能下降的原因，并提出了一种在大通道数和高事例率场景下仍有优势的 Fill-table 算法。Fill-table 算法的核心思想是通过使用一个触发表，以空间换时间的方式节省下 N-hit 算法需要对数据排序的时间，从而更加高效的处理大通道和高事例率情况下的软件触发速度。不过面对通道数少，事例率低的条件，Fill-table 算法的优势并不明显。除此之外，Fill-table 算法解决了 N-hit 算法不易于并行计算的缺点，可以通过通道级别的并行计算减少算法处理的总时间，对于有高实时性要求的实验系统很有帮助。

Primary authors: Mr LI, Fei (IHEP, CAS, China); Mr 顾🅴皓, minhao (高能所); 彭, 宇 (中科院高能物理研究所); Dr 季, 筱璐 (高能所)

Co-author: 罗, 代斌 (中国科学院高能物理研究所)

Presenter: 彭, 宇 (中科院高能物理研究所)

Session Classification: 核电子学与探测技术

Track Classification: 核电子学与探测技术