

JUNO DAQ 数据流读出模块的升级与实现

Tuesday, 26 August 2025 16:00 (20 minutes)

江门中微子实验 (JUNO) 旨在测量中微子的质量顺序和精确测量中微子的振荡参数。该实验的数据获取 (DAQ) 系统需要完成前端电子学超过 40 GB/s 的物理数据的读出、组装、在线处理和存储。其中, 读出模块作为数据流软件的第一级, 主要任务包括原始数据的网络读出、检查、分片打包和一级组装。为了同时兼容有触发和无触发的数据组装, 原先的读出模块采用了基于数据时间戳打包的预处理方案——将不同类型的数据按照固定时间间隔切分成时间片, 这样就可以将相同时间的时间片数据组装成全通道时间片数据进行在线处理。但是, 固定间隔的时间片策略在真实环境中, 可能会导致一部分时间片包含大量的事例, 造成处理超时甚至内存溢出等问题。为了应对该问题, 本次升级增加了进行能够进行全局的动态时间分片决策的时间片管理模块, 并为读出模块设计并实现了一套新的基于事件总线的两级处理架构。新设计的读出模块在前级处理中提取时间信息并发送给时间片管理模块进行集中式的动态长度分片, 后级处理则根据分片决策完成分片和一级组装的过程。此外, 为了应对异常通道, 进一步提升软件高可用性, 本次升级新增了通道管理模块, 提供了内外一致的通道增加和删除的接口, 实现了异常通道的动态删除和恢复。

目前新版本的读出模块已经发布并投入了 JUNO 现场的物理取数, 相比于旧版本的读出模块, 其动态的时间分片策略为系统带来了更高的稳定性。

Summary

Primary author: 陈, 超 (高能所)

Presenter: 陈, 超 (高能所)

Session Classification: 核电子学与探测技术

Track Classification: 核电子学与探测技术