

基于 GPU 的 N-hit 软件触发算法研究与实现

Sunday, 30 June 2024 14:15 (15 minutes)

数据获取系统基于软件完成在线数据处理，具备灵活性和可处理复杂逻辑等优势。随着实验技术的不断发展，国内外当前建设和规划中的先进装置产生的数据带宽已经达到甚至超过 TBytes/s 的量级，对实验数据的实时处理提出极高的要求，因此亟需发展先进的数据获取在线处理技术。CPU/GPU 混合异构系统是当今先进的高性能计算平台，具有强劲的计算能力、高性价比、低能耗和易扩展等优势。在在线处理中，软件触发是至关重要的一环。它依赖于预定义的物理事件特征，在实时模式下对数据进行分析 and 筛选，以剔除无效的背景数据、本底噪声和干扰数据等，从而保留实验所需的事件数据。本文介绍了在无触发数据获取系统中常用的 N-hit 软件触发算法，研究了基于排序的 N-hit 算法，并利用 CUDA 动态并行特性对快速排序算法进行实现，通过与传统 CPU 快速排序进行比较，证明了动态并行排序算法在性能方面具有更高的优势。此外，基于 GPU 实现了一种在大通道数和高事例率场景下具有显著优势的触发算法，该算法的核心思想是使用一个触发表，将线程块映射到对应的通道，线程块中线程处理相应通道的数据，通过使用共享内存存储过程中的数据，充分发挥 GPU 高并发特性来加速触发表填表过程，从而提高在大通道和高事例率场景下的软件触发性能。

Summary

Primary authors: 江, 晓照 (高能所); 季, 筱璐 (高能所); 彭宇, UNKNOWN (高能所)

Presenter: 江, 晓照 (高能所)

Session Classification: 核电子学与探测技术