

Sistema de Triggers en el experimento ATLAS

María Florencia Daneri

October 22, 2018

El experimento ATLAS del LHC fue diseñado para observar hasta mil millones de colisiones protón-protón por segundo, con un volumen de datos de más de 60 mil millones de megabytes por segundo. Sin embargo, sólo algunos de estos eventos contienen características interesantes que puede conducir a nuevos descubrimientos. Para reducir el flujo de datos a un nivel asequible para los sistemas de adquisición y almacenamiento, ATLAS utiliza un sistema computacional de varios niveles (el sistema de Triggers) que selecciona eventos con características que los hacen interesantes para distintos análisis físicos.

El sistema de triggers selecciona 100 eventos interesantes por segundo de un total de mil millones que se producen. El sistema de adquisición de datos se encarga de transportar y almacenar los datos.

El proceso de selección se lleva a cabo en tres etapas.

El Level 1 trigger funciona con una fracción de los datos colectados por los calorímetros y el espectrómetro de muones. La decisión de guardar la información proveniente de un cierto evento es tomada en menos de dos microsegundos luego de que este ocurre, y la información del mismo se recupera de los buffers de almacenamiento segmentados. De 40 millones de bunch crossings por segundo, menos de 100000 son guardados por Level 1 trigger.

Por otro parte, el Level 2 y Level 3 o Event Filter conformar en High Level Trigger.

El Level 2 es un complejo arreglo de procesadores personalizados que analizan en detalle regiones específicas denominadas Regiones de Interés identificadas por el Level 1 para cada evento. Durante este tiempo, la información completa es recolectada en los buffers. Algunos cientos de eventos por segundo pasan el Level 2 trigger y continúan hacia el Event Filter.

El Level 3 está compuesto con gran sistema de CPUs que realizan un análisis detallado de toda la información del evento. Alrededor de 200 eventos por segundo sobreviven a este nivel de trigger, y estos se pasan a un sistema de almacenamiento de datos para luego ser analizados de forma offline.

References

- [1] <http://cds.cern.ch/record/1952466/files/nppp273-1065.pdf>
- [2] http://www.hep.ucl.ac.uk/~mw/Post_Grads/2011-12/triggerDAQ-UCL-2011.pdf
- [3] <https://cds.cern.ch/record/2133909/files/ATL-DAQ-PROC-2016-003.pdf>
- [4] <https://arxiv.org/pdf/1806.08475.pdf>