

Jornadas Técnicas del IFIC

Monday 12 March 2018 - Tuesday 13 March 2018

Universe

Libro de resúmenes

Contents

ATLAS EventIndex Trigger Counter, una herramienta de análisis del trigger que emplea MapReduce.	1
ATLAS EventIndex y EventWhiteboard. Un sistema de indexado y catalogado de eventos para experimentos con grandes cantidades de datos.	1
ATLAS ITk	2
ATLAS ITk	2
Acondicionamiento del área de operación del laboratorio de Radiofrecuencias del IFIMED: estudios de radiación	2
Apertura	2
Aplicación de Machine Learning a análisis de física en ATLAS'	2
Computing en IRIS	3
Computing en NEXT	3
Desarrollo de la Electrónica y el Sistema de Control del Experimento NEXT	4
Discusión	4
Diseño de la electrónica para la fase 2 de AGATA	4
Diseño del módulo de servicios para la zona hacia adelante del detector de trazas del ATLAS para el HL-LHC	4
Diseño del soporte local (petalo) de los sensores del ATLAS ITk-Strips y su fabricación en la industria	4
Diseño mecánico del sistema termométrico en 3D para el detector de argón líquido ProtoDUNE-SP en el CERN	5
Diseño y análisis por Elementos Finitos de la estructura de soporte de la zona hacia adelante en el detector de trazas de ATLAS para el HL-LHC	5
Electrónica de lectura de ATLAS Tile Calorimeter para el HL-LHC	5
Electrónica para medidas i-TED en CERN n_TOF	5
Estudios termomecánicos para futuros colisionadores	5
Física médica y sensores	5

GasIFIC 7.0: Un sistema de adquisición de datos modular, “SelfTrigger” de uso genérico .	6
GasIFIC 7.0: Un sistema de adquisición de datos modular, “SelfTrigger” de uso genérico .	6
Gestión y coordinación Sala Blanca	6
Gestión y coordinación Sala Blanca	6
Infraestructuras del laboratorio de radiofrecuencia del IFIMED: ultra alto vacío, refrigeración y diseño mecánico de un compresor de pulsos de RF	6
Introducción	6
Introducción	7
Introducción	7
Introducción	7
KM3NeT	7
Los sistemas electrónicos de alta y baja potencia del laboratorio de RF del IFIMED	7
Los sistemas electrónicos de alta y baja potencia del laboratorio de RF del IFIMED	7
Mantenimiento conductivo, correctivo y preventivo. Modificación de Instalaciones: real- ización	8
Monitorización de los servidores Frontier de ATLAS	8
Monitorización de las transferencias del TIER2 con ELK	8
Nuevas demandas en computación y servicios IT para investigación orientada a la inno- vación	9
PACIFIC: ASIC de lectura de SiPM para el Upgrade de LHCb	9
Puesta en marcha del laboratorio de imagen pre-clínica PET/CT del IFIMED (IFIC)	9
Servicio de Informática: Infraestructura	9
Servicio de Informática: Soporte de usuarios	10
Servicios Generales	10
Servicios generales	10
Servicios generales: Taller Mecánica	10
Sistemas a presión y alto vacío para el experimento NEXT	10
Tier-2 Federado Español de ATLAS. Perspectivas en computación en los próximos años .	10

Informática y procesamiento de datos / 8**ATLAS EventIndex Trigger Counter, una herramienta de análisis del trigger que emplea MapReduce.**

Alvaro Fernandez¹ ; Carlos García Montoro¹ ; ESTEBAN FULLANA TORREGROSA¹ ; Fco. Javier Sanchez Martinez¹ ; JOSE SALT¹ ; Javier Aparisi Pozo¹ ; Julio Lozano Bahilo² ; Santiago Gonzalez de la Hoz¹

¹ IFIC

² Instituto de Física Corpuscular (CSIC-UV)

Autor(es) correspondiente(s): carlos.garcia@ific.uv.es

El trigger de un evento representa determinados estados que el evento satisfizo cuando sucedió. ATLAS emplea dos niveles de trigger: el L1 que viene del detector y el HLT computado. En L1 hay hasta 512 posibles triggers distintos, mientras que en HLT actualmente hay casi 3.000 posibles triggers que dependen de la configuración del detector. Además, cada nivel contiene tres colecciones distintas de dichos triggers, triplicando la información. Dada la ingente cantidad de eventos que se almacenan, es necesario aplicar técnicas capaces de reducir y compactar el espacio de almacenamiento requerido, teniendo en cuenta que el procesamiento de la información también debe ser eficiente.

MapReduce es un modelo de programación que soporta la computación paralela sobre grandes colecciones de datos. Es por ello que MapReduce resulta idóneo para el procesamiento de la información del trigger. En esta presentación introduciré MapReduce y mostraré cómo lo estamos empleando en ATLAS EventIndex Trigger Counter, una herramienta desarrollada por nosotros que ofrece análisis de trigger por dataset empleando Hadoop, MapFiles y algoritmos de MapReduce.

Informática y procesamiento de datos / 18**ATLAS EventIndex y EventWhiteboard. Un sistema de indexado y catalogado de eventos para experimentos con grandes cantidades de datos.**

Alvaro Fernandez¹ ; Carlos García Montoro¹ ; ESTEBAN FULLANA TORREGROSA¹ ; Fco. Javier Sanchez Martinez¹ ; JOSE SALT¹ ; Javier Aparisi Pozo¹ ; Julio Lozano Bahilo² ; Santiago Gonzalez de la Hoz¹

¹ IFIC

² Instituto de Física Corpuscular (CSIC-UV)

Autor(es) correspondiente(s): alvaro.fernandez@ific.uv.es

El EventIndex de ATLAS corre actualmente en producción indexando todos los eventos reales y simulados, a lo largo de sus distintos reprocesados, para obtener un catálogo completo de los eventos. Actualmente ATLAS procesa del orden de 30 billones de eventos al día (350 Hz de media). Estos procesos leen de media 8 Millones de ficheros y producen 3 Millones de nuevos ficheros cada día.

Para cada uno de los eventos indexados se recolecta un pequeño conjunto de metadatos que incluye sus identificadores de evento (run y event numbers, trigger stream, luminosity block), patrones del trigger (l1, l2, ef), así como otros datos que caracterizan el evento y referencias (punteros) a las localización física en ficheros en el GRID para cada fase del procesamiento.

Esta contribución describe la arquitectura general del EventIndex, la producción de datos con la infraestructura distribuida del GRID y su recolección a través de una infraestructura distribuida usando tecnología de mensajería y un ObjectStore para almacenamiento temporal.

Los datos recolectados, del orden de TeraBytes, son finalmente consolidados en una instancia HADOOP en el CERN, y una parte de los mismos se copia también a una base de datos Oracle, para proveer los casos de uso que necesitan menor latencia.

Los casos de uso actuales incluyen la selección de eventos individuales en base a criterios de búsqueda (event picking para RAW y AOD data), cálculos de estadísticas para grandes cantidades de eventos (trigger counting para cada run de datos reales), cálculo de eventos duplicados para distintos datasets, y cálculo de overlaps entre datos derivados (DAOD). También se usa para hacer crosschecks de completitud y consistencia en la producción de datos.

Revisamos los retos que impone el incremento esperado del rate de producción que alcanzará los 35 Billones de eventos reales por año en el Run 3, y los 100 Billones en el Run 4. Para eventos simulados los números son incluso mayores, con 100 Billones de eventos por año en el Run 3 y 300 Billones en el Run 4.

También analizaremos los retos que enfrentamos para acomodar el futuro Event WhiteBoard de ATLAS, una herramienta cuyo objetivo es el marcado de eventos con metadatos totalmente flexibles y la creación de datasets virtuales por parte de usuarios finales y grupos de producción, integrado con las capacidades que proporciona el EventIndex.

57

ATLAS ITk

Autor(es) correspondiente(s): mavb@ific.uv.es, pablo.leon@ific.uv.es

Electrónica / 48

ATLAS ITk

Mantenimiento / 69

Acondicionamiento del área de operación del laboratorio de Radiofrecuencias del IFIMED: estudios de radiación

Autor(es) correspondiente(s): boronat.arevalo@ific.uv.es

74

Apertura

Informática y procesamiento de datos / 21

Aplicación de Machine Learning a análisis de física en ATLAS'

JOSE SALT¹ ; Samuel Campo¹

¹ IFIC

Autor(es) correspondiente(s): jose.salt@ific.uv.es, sacamar2@alumni.uv.es

Las técnicas ó métodos de Machine Learning ('Aprendizaje Automático') se están aplicando a muchos campos de actividad científica y tecnológica y, en general, del conocimiento. Se trata de evaluar las prestaciones y resultados que se pueden obtener utilizando ML a análisis de física en el experimento ATLAS. Desde el punto de vista computacional estudiaríamos la aplicación de diferentes técnicas existentes (Boosted Decision Trees, Neural Networks, Random Forest,...) estableciendo una comparación entre ellos, y, por otro lado, utilizaremos GPU's para acelerar los cálculos necesarios para la obtención de los resultados.

Informática y procesamiento de datos / 73

Computing en IRIS

Josep F. Oliver¹

¹ IFIC (CSIC-UV)

Autor(es) correspondiente(s): oliver@ific.uv.es

At the IRIS group the computing tasks are two folded. We perform Monte-Carlo simulations for advancing the capabilities of our devices. We also develop dedicated software for Image Reconstruction to exploit at maximum the imaging capabilities of these devices. For the MC simulations we have used GEANT4, and currently we mainly use the GATE toolkit, a GEANT4-based macro language. For the image reconstruction we are developing a flexible and general purpose code based on C++. Currently, the main computational effort is being directed to the image reconstruction of our Compton Telescope. For our computational tasks we mainly rely on our three servers.

Informática y procesamiento de datos / 72

Computing en NEXT

Carrión Jose Vicente¹

¹ IFIC

Autor(es) correspondiente(s): jocarbur@ific.uv.es

El experimento NEXT tiene instalado su detector NEXT-NEW en las instalaciones del Laboratorio Subterráneo de Canfranc (LSC). Actualmente NEXT-NEW (5 Kg. xenon) se encuentra en fase de calibración de su tercera etapa de toma de datos. Los datos producidos y analizados hasta el momento, han permitido calibrar y optimizar cada uno de los componentes del detector. Esta evolución en el detector ha producido la adaptación e incremento del número de recursos de computación y almacenamiento requeridos, en sintonía con el volumen de datos producidos en cada etapa de funcionamiento. En la etapa en que nos encontramos inmersos, que comenzó recientemente, se introducirá por primera vez xenon enriquecido que servirá a buscar sucesos de desintegración doble beta del isótopo Xe-136. Supondrá una fase de toma de datos continuada en modo de producción.

Desde Septiembre de 2016, NEXT-NEW ha producido de forma discontinua cerca de 180 millones de eventos, consumiendo un total de 7.645 horas de toma de datos. Gran parte de esos eventos han sido almacenados para su análisis posterior suponiendo un volumen total de 412TB de raw data. Durante mi exposición, haré un breve repaso a la infraestructura informática y de red que proporciona el LSC. Se describirán los recursos computacionales y de almacenamiento que ha instalado NEXT en Canfranc y cómo se ha adaptado la arquitectura de almacenamiento a las limitaciones de red que ofrece el LSC. Así mismo se describirá un esquema del flujo de datos que se lleva a cabo

desde la adquisición de datos hasta el análisis final en el IFIC, el sistema automatizado de registro de runnes, catalogación de ficheros de análisis, herramientas de administración y monitorización remota, sistema de archivado de datos, etc.

Al margen del análisis online de los datos producidos por el detector, también se realizan en paralelo análisis de Montecarlo, clasificación y caracterización de eventos utilizando el paradigma de Machine Learning. Estos análisis requieren de una gran carga computacional y de almacenamiento de datos. Se describirán los recursos utilizados por NEXT para abordar estos análisis en el IFIC, en el grid y en el CERN para abordar dichos análisis.

A partir de 2019 se instalará un nuevo detector de mayor volumen en Canfranc. NEXT-100 (100 Kg. xenon) supondrá un incremento sustancial de la cantidad de datos producidos que requerirá de una mayor dotación de recursos computacionales y de almacenamiento. Se presentarán los planes de actualización y/o alternativas propuestas para afrontar la carga computacional y de datos para este nuevo detector.

Summary:

En esta presentación se dará una visión global acerca de la infraestructura de computación y de datos que el proyecto NEXT ha instalado en el Laboratorio Subterráneo de Canfranc. La singularidad del laboratorio, ubicado bajo los pirineos en la localidad de Canfranc, impone una serie de condicionantes técnicos que requieren la adaptación de sus recursos informáticos allí instalados. Se incidirá en los aspectos técnicos de computación que se han tenido en cuenta para el desarrollo del proyecto.

Electrónica / 50

Desarrollo de la Electrónica y el Sistema de Control del Experimento NEXT

Autor(es) correspondiente(s): javier.rodriguez@ific.uv.es

43

Discusión

Electrónica / 53

Diseño de la electrónica para la fase 2 de AGATA

Autor(es) correspondiente(s): javier.collado@uv.es

Mecánica / 60

Diseño del módulo de servicios para la zona hacia adelante del detector de trazas del ATLAS para el HL-LHC

Autor(es) correspondiente(s): adrian.platero@ific.uv.es

Mecánica / 59

Diseño del soporte local (petalo) de los sensores del ATLAS ITk-Strips y su fabricación en la industria

Autor(es) correspondiente(s): pablo.leon@ific.uv.es

Mecánica / 63

Diseño mecánico del sistema termométrico en 3D para el detector de argón líquido ProtoDUNE-SP en el CERN

Autor(es) correspondiente(s): pablo.leon@ific.uv.es

Mecánica / 58

Diseño y análisis por Elementos Finitos de la estructura de soporte de la zona hacia adelante en el detector de trazas de ATLAS para el HL-LHC

Autor(es) correspondiente(s): mavb@ific.uv.es

Electrónica / 46

Electrónica de lectura de ATLAS Tile Calorimeter para el HL-LHC

Autor(es) correspondiente(s): fernando.carrio@cern.ch

Electrónica / 52

Electrónica para medidas i-TED en CERN n_TOF

Autor(es) correspondiente(s): dacaldia@ific.uv.es

Mecánica / 64

Estudios termomecánicos para futuros colisionadores

Autor(es) correspondiente(s): mavb@ific.uv.es, marpero3@alumni.uv.es

Electrónica / 54

Física médica y sensores

Electrónica / 51

GasIFIC 7.0: Un sistema de adquisición de datos modular, “Self-Trigger” de uso genérico

Autor(es) correspondiente(s): agramunt@ific.uv.es

Informática y procesamiento de datos / 76

GasIFIC 7.0: Un sistema de adquisición de datos modular, “Self-Trigger” de uso genérico

Autor(es) correspondiente(s): agramunt@ific.uv.es

Mantenimiento / 71

Gestión y coordinación Sala Blanca

Autor(es) correspondiente(s): u.soldevila@ific.uv.es

68

Gestión y coordinación Sala Blanca

Autor(es) correspondiente(s): u.soldevila@ific.uv.es

Mecánica / 62

Infraestructuras del laboratorio de radiofrecuencia del IFIMED: ultra alto vacío, refrigeración y diseño mecánico de un compresor de pulsos de RF

Autor(es) correspondiente(s): cesar.blanch@ific.uv.es

Informática y procesamiento de datos / 31

Introducción

Autor(es) correspondiente(s): javier.sanchez@ific.uv.es

Electrónica / 44

Introducción

Autor(es) correspondiente(s): pepe.bernabeu@ific.uv.es

Mantenimiento / 65

Introducción

Autor(es) correspondiente(s): carrasco@ific.uv.es

Mecánica / 56

Introducción

Autor(es) correspondiente(s): jose.vicente.civera@ific.uv.es

Electrónica / 49

KM3NeT

Electrónica / 55

Los sistemas electrónicos de alta y baja potencia del laboratorio de RF del IFIMED

Autor(es) correspondiente(s): daniel.esperante@ific.uv.es

26

Los sistemas electrónicos de alta y baja potencia del laboratorio de RF del IFIMED

Daniel Esperante Pereira¹

¹ IFIC - U. de Valencia / CSIC

Autor(es) correspondiente(s): daniel.esperante@ific.uv.es

En la charla se describirá el diseño y construcción del sistema de radio-frecuencia (RF) del laboratorio para testeo de cavidades aceleradoras de alto-gradiente del IFIMED. Se dará una visión general del objetivo del laboratorio y la descripción de sus sistemas electrónicos de RF alta y baja potencia.

El sistema de RF es el elemento fundamental del laboratorio de alto-gradiente. En el campo de aceleradores de partículas, los sistemas de RF se suelen dividir en las partes de alta y baja potencia. En ese caso nos centraremos en describir el diseño y construcción de la parte electrónica de ambos sistemas. Con respecto a la parte de alta potencia se describirán los sistemas moduladores, klystron y de guías de onda. Sobre la parte de baja potencia se describirán el sistema de control, generación y adquisición completo: la concepción general de sistema de control en bucle cerrado, el sistema PXI de generación de RF y adquisición de datos, el sistema de mezclado de señales, los amplificadores logarítmicos y sistemas electrónicos adicionales.

67

Mantenimiento conductivo, correctivo y preventivo. Modificación de Instalaciones: realización

Autor(es) correspondiente(s): angel.fuentes@ific.uv.es

Informática y procesamiento de datos / 9

Monitorización de los servidores Frontier de ATLAS

Alvaro Fernandez¹ ; Carlos García Montoro¹ ; ESTEBAN FULLANA TORREGROSA¹ ; Fco. Javier Sanchez Martinez¹ ; JOSE SALT¹ ; Javier Aparisi Pozo¹ ; Julio Lozano Bahilo² ; Santiago Gonzalez de la Hoz¹

¹ IFIC

² Instituto de Física Corpuscular (CSIC-UV)

Los servidores Frontier forman un sistema distribuido para regular el acceso de trabajos a los datos almacenados en las bases de datos de condiciones. Ocasionalmente se hallan sobrecargados debido a las características de las consultas realizadas por ciertos tipos de tareas de producción. Por ello se ha desarrollado un nuevo sistema de monitorización basado en los paquetes Beats+Logstash+Elasticsearch+Kibana (ELK) para extraer información exhaustiva de la operación de dichos servidores, almacenarla y visualizarla.

El servicio filebeat incluido en el paquete Beats corre en cada servidor Frontier leyendo los ficheros 'log' que contienen toda la información relevante y los envía línea a línea a otra máquina para su procesamiento. En esta otra máquina se ejecutan las instancias de logstash que recogen esas líneas y combinan todas las variables relacionadas con cada consulta para enviar la recopilación a una base de datos de Elasticsearch donde son almacenadas para su posterior visualización mediante las herramientas de Kibana.

Con objeto de efectuar la monitorización en tiempo real, disponemos de un Dashboard con histogramas y otros gráficos que permiten una inmediata detección de comportamientos anómalos. Además, hemos establecido un sistema de prevención basado en alertas enviadas por correo electrónico.

Summary:

El contenido de esta presentación detalla como se ha implementado un sistema de monitorización en tiempo real de los servidores Frontier de ATLAS basado en las herramientas englobadas en ELK (Elasticsearch, Logstash y Kibana).

Informática y procesamiento de datos / 11

Monitorización de las transferencias del TIER2 con ELK

Alvaro Fernandez¹ ; Carlos García Montoro¹ ; ESTEBAN FULLANA TORREGROSA¹ ; Fco. Javier Sanchez Martinez¹ ; JOSE SALT¹ ; Javier Aparisi Pozo¹ ; Julio Lozano Bahilo² ; Santiago Gonzalez de la Hoz¹

¹ IFIC

² Instituto de Física Corpuscular (CSIC-UV)

Autor(es) correspondiente(s): japozo@ific.uv.es

El centro Tier-2 valenciano asume aproximadamente el 50% de los recursos del grid español acordado con el experimento ATLAS. Por ello, se antoja de especial interés proporcionar un servicio y soporte de monitoring de las transferencias de datos que se solicitan al grid del IFIC. Varios protocolos regulan el acceso a los servers que proporcionan dicho servicio: xrootd, gridftp... en cada transferencia se genera un “record” con información básica sobre la misma (origen, destino, usuario, tamaño...). Mediante el uso de la pila ELK (elasticsearch-logstash-kibana) es posible establecer un sistema que permita canalizar, procesar, almacenar y analizar todos los records generados en tiempo real, lo cual facilita un mayor y profundo entendimiento de la naturaleza y necesidades de las transferencias realizadas desde el site.

Informática y procesamiento de datos / 30

Nuevas demandas en computación y servicios IT para investigación orientada a la innovación

Kiko Albiol¹

¹ Contrato

Autor(es) correspondiente(s): kiko@ific.uv.es

Research working together with the industry requires an upgrade of good-practices in terms of protect intellectual property, reproducible research and work in regulated environments. This is a presentation of several approaches carried together with the IFIC computing department, and a view of future requirements that will be needed when this research is getting mature

Electrónica / 47

PACIFIC: ASIC de lectura de SiPM para el Upgrade de LHCb

Autor(es) correspondiente(s): jose.mazorra@ific.uv.es

Mantenimiento / 70

Puesta en marcha del laboratorio de imagen pre-clínica PET/CT del IFIMED (IFIC)

Autor(es) correspondiente(s): oliver@ific.uv.es

Informática y procesamiento de datos / 42

Servicio de Informática: Infraestructura

Autor(es) correspondiente(s): javier.sanchez@ific.uv.es

Informática y procesamiento de datos / 41

Servicio de Informática: Soporte de usuarios

Carlos Carlos Martinez Saez¹ ; Ximo Nadal² ; Ximo Navajas²

¹ *Serv. Inf. IFIC*

² *IFIC*

Autor(es) correspondiente(s): carlos.martinez@ific.uv.es, ximo.nadal@ific.uv.es, xnavajas@ific.uv.es

Mantenimiento / 66

Servicios Generales

Autor(es) correspondiente(s): angel.fuentes@ific.uv.es

Electrónica / 45

Servicios generales

Summary:

Laboratorio de Electrónica General
Sala Blanca

Mecánica / 75

Servicios generales: Taller Mecánica

Mecánica / 61

Sistemas a presión y alto vacío para el experimento NEXT

Autor(es) correspondiente(s): carcel@ific.uv.es

Informática y procesamiento de datos / 6

Tier-2 Federado Español de ATLAS. Perspectivas en computación en los próximos años

Alvaro Fernandez¹ ; Carlos García Montoro¹ ; ESTEBAN FULLANA TORREGROSA¹ ; Fco. Javier Sanchez Martinez¹ ; JOSE SALT¹ ; Javier Aparisi Pozo¹ ; Julio Lozano Bahilo² ; Santiago Gonzalez de la Hoz¹

¹ IFIC

² Instituto de Física Corpuscular (CSIC-UV)

Autor(es) correspondiente(s): jose.salt@ific.uv.es, santiago.gonzalez@ific.uv.es

Since the beginning of the World LHC Computing Grid Project (WLCG) the IFIC ATLAS computer centre has contributed with reliable and stable resources as well as personnel for the ATLAS Collaboration.

Our contribution to the ATLAS Tier2s computing resources (disk and CPUs) in the last 10 years has been around 5%, even though the Spanish contribution to the ATLAS detector construction as well as the number of authors are both close to 3%. In 2015 an international advisory committee recommended to revise our contribution according to the participation in the ATLAS experiment. With this scenario, we are optimising the federation of three sites located in Barcelona, Madrid and Valencia, taking into account that the ATLAS collaboration has developed workflows and tools to flexibly use all the resources available to the collaboration, where the Tiered structure is somehow vanishing.

In this contribution, we would like to show the evolution and technical updates in the ATLAS Spanish Federated Tier2. Some developments we are involved in, like the Event Index and Event WitheBoard projects, as well as the use of opportunistic resources will be useful to reach our goal. We discuss the foreseen/proposed scenario towards a sustainable computing environment for the Spanish ATLAS community in the HL-LHC period.