

Propuesta para la creación de un programa de e-ciencia. Área temática de Astrofísica

Motivación de un entorno GRID en Astrofísica

- **Acceso y tratamiento de archivos astronómicos. Observatorios Virtuales.**
- **Resolución de problemas numéricos complejos.**
- **Observación remota.**

Propuesta para la creación de un programa de e-ciencia. Área temática de Astrofísica

Motivación de un entorno GRID en Astrofísica

- **Acceso y tratamiento de archivos astronómicos.**
 - Telescopios, antenas, misiones espaciales, etc., generan cientos de Gb. cada día (*distintos tipos objetos, longitudes de onda, fenómenos, etc.*).
 - Toda esta información se almacena en un muy heterogéneo conjunto de **archivos astronómicos** distribuidos por todo el mundo.
 - Estos archivos son la materia prima de los astrónomos: preselección de observaciones, análisis directo sobre "*datasets*", *data-mining* masivo (búsqueda de objetos exóticos, estadística, etc)
 - **Problemas:**
 - Información no correlacionada entre los archivos → **Observatorio Virtual** : *Conjunto de archivos interoperativos con un acceso único y herramientas de explotación de dichos archivos.*
 - Limitación computacional y de almacenamiento → Exigencia de recursos computacionales y personal cualificado.

Propuesta para la creación de un programa de e-ciencia. Área temática de Astrofísica

Justificación de la necesidad de uso de la tecnología Grid

■ **Acceso y tratamiento de archivos astronómicos.**

- Una estructura Grid de datos conforma la base perfecta para un Observatorio Virtual (OV) formado por archivos astronómicos interrelacionados y accesibles desde un punto común (*portal Web, etc.*).
- El OV se asienta sobre los recursos computacionales, de almacenamiento, humanos, etc., distribuidos geográficamente a través de los nodos del grid.
- El OV desarrolla herramientas de acceso, correlación, análisis, procesado y explotación remota de los archivos que ofrece a la comunidad científica. Estas aplicaciones se asientan sobre un *middleware* específico para el área.
- Mantiene los criterios de seguridad y autenticación.
- Proyectos similares:
 - **AstroGrid**: Observatorio Virtual en Reino Unido
 - **EGSO**: Observatorio Virtual de Observaciones Solares

Propuesta para la creación de un programa de e-ciencia. Área temática de Astrofísica

Motivación de un entorno GRID en Astrofísica

■ **Resolución de problemas numéricos complejos**

- Modelos teóricos más exigentes y complejos cuanta más información contienen las observaciones.
- *Relatividad Numérica*: Resolución de las ecuaciones de la teoría de la Relatividad General en el marco de la Astrofísica (*Ej. ondas gravitacionales, modelos cosmológicos, etc.*)
- Tratamientos numéricos cada vez más elaborados.
- **Problemas:**
 - Alta exigencia computacional:
 - Impide el acceso a centros con pequeños recursos económicos.
 - Insuficiente en muchos casos.

Propuesta para la creación de un programa de e-ciencia. Área temática de Astrofísica

Justificación de la necesidad de uso de la tecnología Grid

■ **Resolución de problemas numéricos complejos**

- Ofrece un acceso transparente y remoto a una red de recursos de cálculo con un pico del orden de los Teraflops, y de los Terabytes en capacidad de almacenamiento.
- Promueve la creación de una comunidad de servicios para compartir y desarrollar códigos y aplicaciones ejecutables en un entorno Grid sobre problemas numéricos concretos.
- Permitir que los centros usuarios puedan compilar, revisar y ejecutar sus propios códigos, manteniendo los criterios de seguridad y autenticación.
- Proyectos similares:
 - **GridLab**: Desarrollo de aplicaciones Grid para ejecución de códigos de simulación numérica en escenarios de Relatividad Numérica.

Propuesta para la creación de un programa de e-ciencia. Área temática de Astrofísica

Motivación de un entorno GRID en Astrofísica

■ **Observación remota**

- Las expectativas en el aumento del ancho de banda de las líneas de comunicación permite el desarrollo de **Observatorios robóticos**.
- Sus telescopios e instrumentos pueden ser manejados remotamente.
- Ventajas:
 - Reducción de costes de construcción.
 - Mejor aprovechamiento de horas útiles de observación.
 - Realización de observaciones coordinadas a diferentes latitudes.
 - Sistema de respuesta rápida para eventos transitorios (*supernovas, explosiones gamma, etc.*)

Propuesta para la creación de un programa de e-ciencia. Área temática de Astrofísica

Justificación de la necesidad de uso de la tecnología Grid

- **Observación remota**

- Un Grid puede integrar diferentes tipos de dispositivos como telescopios e instrumentos distribuidos geográficamente.
- Proyectos similares:
 - **CABGrid:** Proyecto desarrollado en el CAB. Incluye la puesta a punto de una red de tres telescopios robóticos situados en diferentes puntos de España.

Propuesta para la creación de un programa de e-ciencia. Área temática de Astrofísica

Definición de posibles proyectos piloto

- Interacción con la comunidad para el diseño de “*use cases*” que sirvan como directrices en la construcción del *middleware* y aplicaciones específicas.
- Potenciales proyectos piloto:
 - Investigar la adaptación Grid del software de uso común en Astrofísica (IRAF, AIPS, FTOOLS, etc.)
 - Módulos para manejo y visualización de los formatos estándar en Astrofísica (FITS, XML, etc.)
 - Módulos de interfaz SQL para interacción con las bases de datos.
 - Herramientas de acceso, correlación, búsquedas y “*data-mining*” sobre los archivos astronómicos
 - Librerías básicas para ejecutar simulaciones numéricas en entornos Grid dentro del ámbito de la Astrofísica.
 - Etc.

Propuesta para la creación de un programa de e-ciencia. Área temática de Astrofísica

Grupos participantes

- **Centro de Astrobiología (CAB). CSIC-INTA:** Dr. David Galadí
- **Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA). CSIC:**
 - Grupo Atmósferas Planetarias (Dep. Sistema Solar): Dr. Manolo López Puertas.
 - Grupo Astronomía Extragaláctica (Dep. de Astronomía Extragaláctica): Dr. Jaime Perea.
 - Grupo COROT (Dep. de Física Estelar): Dr. Rafael Garrido.
 - Grupo Radioastronomía (Dep. de Radioastronomía y Estructura Galáctica): Dr. Antxón Alberdi.
- **Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC):**
 - Grupo del Fondo Cósmico de Microondas: Dr. Rafael Rebolo.
 - Grupo de simulación numérica en Astrofísica: Dr. Fernando Moreno-Insertis.
- **Instituto de Ciencias del Espacio (ICE).CSIC:** Dr. Emilio Elizalde
- **Instituto de Física de Cantabria (IFCA). CSIC**
 - Grupo de Astronomía de Rayos X : Dr. Francisco J. Carrera
 - Grupo de Radiación Cósmica del Fondo de Microondas: Dr. Enrique Martínez-González
- **Grupo de Física Solar UIB:** Dr. Ramón Oliver