

Código beca	Num Registro	Nombre solicitante	Estructura	Nombre director	Nombre proyecto
2007-23	226	SERRANO MARTIN, JUAN JOSE	Instituto de Aplicaciones de las tecnologías de la información y de las comunicaciones avanzadas	HERNANDEZ GARCIA VICENTE	Gestión de datos distribuida en el Grid

[Pinche en el código de la beca para acceder a la memoria de actividades](#)

BECA 2007-23

BECAS F. P. I. PROGRAMA DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA UPV SUBPROGRAMA 1

Memoria de actividades a realizar por el becario/a en el marco del proyecto ngGrid – Componentes de Nueva Generación para la Explotación Eficiente de Infraestructuras Grid en e-Ciencia

Las tareas a desarrollar por el becario se centran en crear un servicio grid computacional basado en la librería SLEPc, así como implementar nuevos métodos que aumenten su potencia y permitan resolver un mayor abanico de problemas.

SLEPc (“Scalable Library for Eigenvalue Problem Computations”) es una librería software que permite resolver en paralelo (con varios procesadores) problemas de valores propios dispersos de gran dimensión (ver <http://www.grycap.upv.es/slepc>). Este tipo de problemas aparecen en numerosas aplicaciones científicas e industriales, como por ejemplo: análisis de vibraciones de estructuras, análisis de la propagación de ondas, estudio de estabilidad de diversos procesos, recuperación de información, procesamiento de señales, etc. Actualmente, SLEPc proporciona diversos métodos, entre los cuales se encuentra el método de Krylov-Schur, que es uno de los más efectivos para resolver problemas no simétricos. Este método es especialmente eficiente para calcular soluciones correspondientes a los valores propios de mayor magnitud. Para el cálculo de valores propios pequeños o que se encuentran en el interior del espectro, SLEPc ofrece la posibilidad de aplicar de forma automática una transformación espectral. Sin embargo, esta solución es excesivamente costosa ya que exige la resolución de múltiples sistemas de ecuaciones lineales de gran dimensión. Por tanto, es necesario proponer alternativas que den una solución satisfactoria con un coste menor. Para ello, existen dos tipos de técnicas: las proyecciones especiales y el uso de métodos preconditionados. La operación de preconditionado es muy similar al preconditionado de sistemas lineales, y consiste en aplicar una cierta matriz M que aproxima de alguna forma la inversa de la matriz A . Esta operación no está prevista en el diseño actual de SLEPc, por lo que se requerirá un rediseño de las principales clases de la librería para acomodar este concepto.

El trabajo del becario consistirá en implementar métodos y técnicas de preconditionado, así como proponer mejoras y nuevas variantes, tanto a nivel algorítmico como de implementación en paralelo. Las tareas son:

1. Métodos de proyección para valores propios internos. Se estudiarán las técnicas de proyección armónica y refinada.
2. Métodos preconditionados básicos. Se implementarán variantes que admiten preconditionado de algunos métodos básicos como RQI o Lanczos. Se analizará la relación con los métodos inexactos en el contexto de la transformación espectral.
3. Métodos de optimización. Se implementarán algunos métodos basados en técnicas de optimización tales como la minimización de la traza o el algoritmo LOBPCG.
4. Métodos de tipo Davidson. Se implementarán algunos métodos de tipo Davidson: Davidson básico, Davidson generalizado, Jacobi-Davidson.

5. Métodos de tipo Newton. Los métodos de tipo Davidson se pueden ver desde el punto de vista teórico como variantes del método de Newton para sistemas no lineales. Esta relación da lugar a nuevos métodos como el preconditionador de Newton aumentado.

6. Servicio Grid. Se desarrollará un servicio grid basado en SLEPc que permita a las aplicaciones de e-ciencia explotar a través del grid la potencia que ofrecen los métodos implementados.