

Conclusiones y líneas futuras

La investigación presentada en esta memoria se ha desarrollado con un doble objetivo, por un lado el análisis del modelo de computación paralela BSP según el modelo de coste, para lo cual se han estudiado y analizado diversos métodos para la resolución de sistemas tridiagonales estrictamente diagonal dominantes y por otro la propuesta de nuevos métodos de resolución de este tipo de sistemas que sean óptimos en determinadas situaciones.

Se han propuesto algoritmos BSP para el método de las particiones superpuestas, el método bidireccional (*two-way*) para dos procesadores y el método de Wang así como un nuevo método bidireccional para un número par de procesadores. Se han obtenido resultados experimentales para los distintos algoritmos BSP en un IBM SP2 con conexión *switch* y *ethernet* y en un *cluster* de PC's, observándose que las mayores diferencias entre el tiempo previsto y el experimental se obtienen en los sistemas de tamaño pequeño en los que suele ser mayor el tiempo experimental que el teórico y que a medida que aumenta el tamaño de sistema el tiempo obtenido experimentalmente se ajusta mejor al esperado; para tamaños grandes la desviación ha oscilado entre el 0% y el 5%.

Para el método de las particiones superpuestas se han propuesto dos algoritmos BSP y se ha observado que, por lo general, a partir de unas 17000 ecuaciones resulta más rápido el algoritmo que calcula m (número de ecuaciones superpuestas) en paralelo.

El método bidireccional (*two-way*) para dos procesadores es siempre el más rápido con un diferencia significativa sobre los demás, además tiene una excelente eficiencia en un CRAY T3D y en un CRAY T3E. Basándose en este método y en el método de las particiones superpuestas se ha propuesto un nuevo método bidireccional para un número par de procesadores, para el mismo se han propuesto dos algoritmos BSP y se ha observado

que también resulta más rápido el algoritmo que calcula m en paralelo cuando el tamaño del sistema está por encima de las 50000 ecuaciones.

Para el método de las particiones de Wang se han propuesto dos algoritmos BSP, uno de ellos supone una variación del método que mejora el tiempo de ejecución cuando el número de procesadores es grande.

En la comparación de los distintos algoritmos entre sí y con el método de eliminación de Gauss para sistemas tridiagonales se han obtenido varias conclusiones. En el IBM SP2 y en el *cluster* de PC's es más rápido resolver el sistema en secuencial mediante el método de eliminación de Gauss para sistemas tridiagonales, por tanto los algoritmos BSP propuestos son de utilidad sólo si el objetivo es resolver sistemas de tamaño superior al máximo admitido por un sólo procesador. Esto no sucede en máquinas con comunicación entre procesadores más rápida que en las anteriores, como es el caso del CRAY T3D o del CRAY T3E. El nuevo método bidireccional para un número par de procesadores propuesto es el óptimo en muchas situaciones, es digno de reseñar que en un CRAY T3E el mejor tiempo se consigue con este método usando sólo 8 procesadores, en este caso el tiempo de ejecución es aproximadamente la tercera parte del necesitado por el mejor algoritmo secuencial.

Futuros trabajos de investigación

En muchas de las aplicaciones de diversos campos de la ingeniería se hace necesaria la resolución de muchos sistemas lineales tridiagonales con la misma matriz de coeficientes, haciendo uso de la descomposición LU de la matriz de coeficientes se puede obtener la solución de cada sistema tridiagonal resolviendo dos sistemas bidiagonales. A la vista de los buenos resultados obtenidos por el método bidireccional para dos procesadores y del tipo de factorización que se hace sobre la matriz de coeficientes del sistema, se estudiará la generalización del método bidireccional para un número par de procesadores a la resolución de múltiples sistemas lineales tridiagonales con la misma matriz de coeficientes.

Otro problema a estudiar, en términos parecidos a los de esta memoria, es la resolución de sistemas lineales por bandas.