

Resumen

El objetivo de esta tesis es el desarrollo de algoritmos e implementaciones innovadoras de altas prestaciones (HPC) para la computación de funciones de matrices basadas en series de polinomios matriciales. En concreto, se desarrollarán algoritmos para el cálculo de las funciones matriciales más utilizadas: la exponencial, el seno y el coseno.

El estudio de los polinomios ortogonales matriciales es un campo emergente cuyo avance está alcanzando importantes resultados tanto desde el punto de vista teórico como práctico. Las últimas investigaciones realizadas por el doctorando, junto a los miembros del grupo de investigación al que está vinculado, High Performance Scientific Computing (HiPerSC), revelan por qué los polinomios matriciales desempeñan un papel fundamental en la aproximación de funciones de matrices, proporcionando propiedades muy interesantes. En esta tesis se han desarrollado nuevos algoritmos de alto rendimiento basados en series polinomiales matriciales. En particular, se han implementado algoritmos para el cálculo de la exponencial, el seno y el coseno de una matriz usando las series matriciales polinomiales de Taylor y de Hermite. Además, se han proporcionado cotas del error cometido en las aproximaciones calculadas, proporcionando además los parámetros teóricos y experimentales óptimos de dichas aproximaciones. Los algoritmos finales han sido comparados con otras implementaciones del estado del arte para la mejoría que presentan en cuanto a eficiencia y prestaciones.

Los resultados obtenidos a lo largo de la investigación y presentados en esta memoria han sido publicados en varias revistas de alto nivel y se han presentado como ponencias en diversas ediciones del congreso internacional Mathematical Modelling in Engineering & Human Behaviour para dotarlas de la mayor difusión posible. Por otra parte, los códigos informáticos implementados han sido puestos a disposición de la comunidad científica internacional a través de nuestra página web <http://hipersc.blogs.upv.es>.