

Anna Morajko, Tomàs Margalef

Title: Sintonización dinámica de aplicaciones paralelas

Abstract:

El objetivo principal de las aplicaciones paralelas/distribuidas es resolver el problema considerado del modo más rápido posible utilizando los recursos disponibles. Por lo tanto, el rendimiento se convierte en uno de los aspectos más importantes. El método clásico de mejorar el rendimiento se basa en el análisis de la información de rendimiento obtenida durante la ejecución de la aplicación. Los programadores deben analizar dicha información buscando problemas de rendimiento, determinando las causas de dichos problemas y cambiando el código fuente manualmente. Esta aproximación requiere un elevado grado de experiencia en programación paralela para ser llevada a cabo de modo eficiente. Por lo tanto, el método clásico de sintonización de aplicaciones es una tarea difícil especialmente para programadores no expertos. Además, esta aproximación no es fiable cuando las aplicaciones o los entornos de ejecución tienen un comportamiento dinámico. Muchas aplicaciones tienen un comportamiento diferente según los datos de entrada o incluso pueden variar durante la misma ejecución. Así pues, es necesario desarrollar nuevas aproximaciones que mejoren el rendimiento sin la intervención del usuario y adapten el comportamiento de la aplicación a las condiciones dinámicas que se puedan presentar en tiempo de ejecución.

La aproximación que se siguió para abordar este problema consistió en realizar un entorno de sintonización dinámica completamente automático. En esta aproximación, una aplicación es monitorizada, se detectan sus problemas de rendimiento, se buscan las soluciones y finalmente se la sintoniza en tiempo de ejecución. Todos estos pasos son realizados de forma automática, dinámica y continua durante la ejecución. Por tanto, los programadores únicamente deben centrarse en el desarrollo de la aplicación y quedan liberados de las fases relacionadas con el análisis de rendimiento.

Con este objetivo se ha desarrollado un entorno denominado MATE (Monitoring, Analysis and Tuning Environment) que proporciona tales funcionalidades. MATE soporta una sintonización dinámica haciendo tres fases básicas y continuas: monitorización, análisis de rendimiento y modificaciones. Este entorno instrumenta una aplicación durante el tiempo de ejecución de forma dinámica y automática para obtener información sobre el comportamiento de dicha aplicación. La fase de análisis busca los problemas, detecta sus causas y proporciona las soluciones para eliminar esos problemas de rendimiento. Finalmente, MATE sintoniza la aplicación aplicando las soluciones dinámicamente. Además, mientras la aplicación está siendo sintonizada, no necesita ser compilada ni ejecutada otra vez.

El entorno ha sido probado con un amplio conjunto de aplicaciones paralelas y distribuidas para ver si esta aproximación realmente funciona. Hemos comprobado que la metodología de sintonización dinámica es eficaz, fiable, beneficiosa y que puede ser usada para mejoras reales del rendimiento de las aplicaciones. La ejecución de una aplicación bajo control del sistema dinámico ha permitido la adaptación de su comportamiento a las condiciones actuales y la mejora de su funcionamiento.

Affiliation: Universidad Autónoma de Barcelona