

**MPI-SV: MIDDLEWARE FOR MPI APPLICATIONS
VIA WEB SERVICES**



PITCH SAJJIPANON

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(COMPUTER SCIENCE)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2008**

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

MPI-SV: โปรแกรมตัวกลางสำหรับประยุกต์ใช้งาน MPI ผ่านเว็บเซอร์วิส
(MPI-SV: MIDDLEWARE FOR MPI APPLICATIONS VIA WEB SERVICES)

พินิจ สัจจิพานนท์ 4836575 SCCS/M

วท.ม. (วิทยาการคอมพิวเตอร์)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : สุดสงวน นามสฤยโรจน์, Ph.D., ทรงศรี ตั้งศรีไพโรจน์,
Ph.D., กษิต ชาญเชียว, Ph.D.

บทคัดย่อ

ในปัจจุบัน MPI ได้เป็นที่นิยมในการพัฒนาสถาปัตยกรรมแบบขนานยุคใหม่ ตัวอย่างเช่น Cluster และ Grid ซึ่งทำให้เกิดแอปพลิเคชันแบบขนานมากมายที่สามารถดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นเทคโนโลยีนี้จึงเป็นที่นิยมในการคำนวณทางวิทยาศาสตร์

อย่างไรก็ตามการพัฒนาแอปพลิเคชันแบบขนานก็ยังไม่ง่ายเมื่อผู้พัฒนาถ้าไม่ได้มีความรู้เกี่ยวกับการคำนวณแบบขนาน ดังนั้นในงานวิจัยนี้ได้ออกแบบและสร้าง MPI-SV ซึ่งเป็น Middleware สำหรับเชื่อมต่อ gSOAP ซึ่งเป็น Web Service Interface และ MPICH2 ซึ่งเป็น Parallel software tool โดย Middleware นี้คือ RPC-like Web Services ที่ผู้ใช้สามารถเรียกฟังก์ชันที่มีการประมวลผลแบบขนานที่ประมวลผลบน Cluster โดยเรียกบริการผ่าน Web Services ได้เลย ดังนั้นผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องเขียนโปรแกรมในส่วนของผู้รันแบบขนานเอง

งานวิจัยนี้พัฒนาขึ้นบนลินุก Rocks cluster โดยงานวิจัยนี้ได้มีการวัดประสิทธิภาพของระบบใน 4 การทดลองที่เป็นการคำนวณทางคณิตศาสตร์ตัวอย่างเช่นแอปพลิเคชันที่ใช้ในการคูณเมตริกซ์ที่ได้มีการประมวลผลแบบขนานบน Cluster จากนั้นได้มีการวัดประสิทธิภาพโดยวัดในส่วนของเวลาที่ใช้ในการคำนวณของแอปพลิเคชันและวิเคราะห์เวลาทั้งหมดเป็น overhead time และ Computation time โดยจากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าเมื่อขนาดของข้อมูลที่เป็น Input และ Output ของแอปพลิเคชันมีขนาดใหญ่จะทำให้ Overhead time ของ MPI-SV ที่ใช้เพิ่มขึ้น

139 หน้า.

MPI-SV: MIDDLEWARE FOR MPI APPLICATIONS VIA WEB SERVICES**PITCH SAJJIPANON 4836575 SCCS/M****M.Sc.(COMPUTER SCIENCE)****THESIS ADVISORS : SUDSANGUAN NGAMSURIYAROJ, Ph.D., SONGSRI
TANGSRIPAIOJ, Ph.D., KASIDIT CHANCHIO, Ph.D.****ABSTRACT**

With the advent of MPI and its popularity among modern parallel architectures such as clusters and grids, several parallel applications have been effectively executed and great benefits have been brought to the scientific community.

However, writing parallel applications is not easy especially for those who are not in computing areas. In this research, MPI-SV middleware connecting gSOAP as the web service interface and MPICH as the parallel software tool was designed and implemented. The middleware is RPC-like web services that allow users to call parallel functions to be executed on a cluster as if they were regular web services. Hence, users do not need to write such parallel functions themselves.

The system is now implemented on a Rocks cluster. It was evaluated in terms of both functionalities and performance. Four experiments mostly based on mathematical operations such as matrix multiplication were conducted on a cluster at Mahidol University computing center. Their performance was measured in terms of the response time of the applications, and their overhead time and computation time was also analyzed. The experimental results show that the overhead time of MPI-SV is increased when the input and output data size is larger. They also indicate the characteristics of the application are suitable to be run under MPI-SV.

**KEY WORDS: MPI / MIDDLEWARE / WEB SERVICES / PARALLEL
APPLICATION**

139 pp.