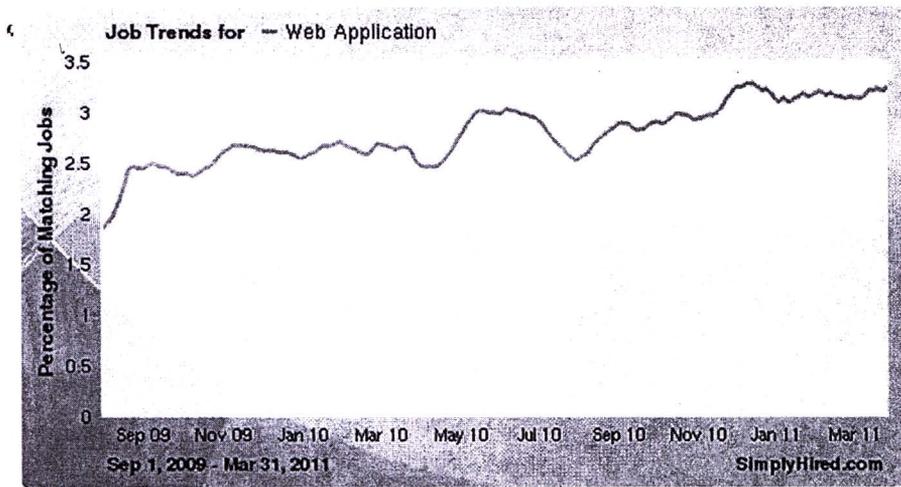


บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาแอปพลิเคชันในปัจจุบัน มีแนวโน้มที่อยู่ในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชันมากขึ้น สังเกตได้จากแนวโน้มของงานทางด้านเว็บแอปพลิเคชันในปี ค.ศ. 2011 ซึ่งมีค่าเพิ่มขึ้นถึง 77% เมื่อเทียบกับในปี ค.ศ. 2009 [1] แสดงดังรูปที่ 1.1



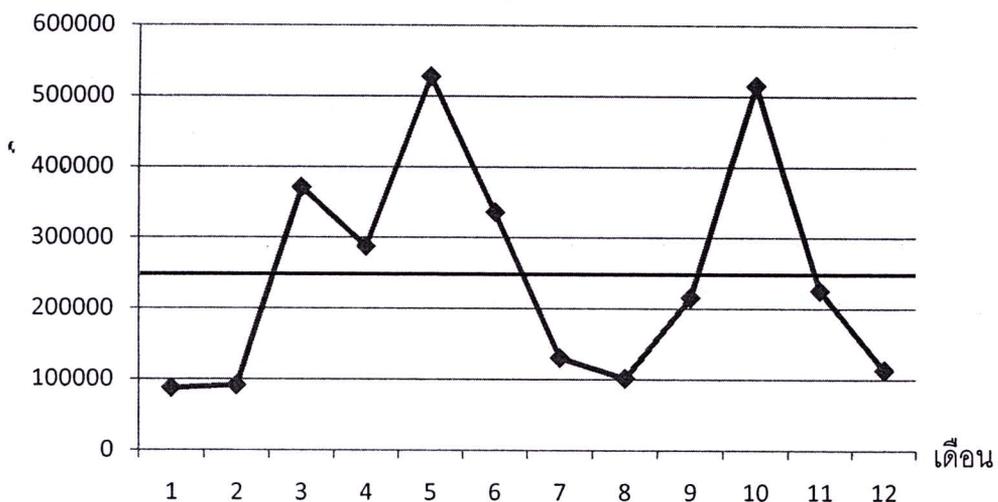
รูปที่ 1.1 แสดงแนวโน้มของงานด้านเว็บแอปพลิเคชันในปัจจุบัน [1]

เนื่องจากเว็บแอปพลิเคชันโดยทั่วไปมักมีผู้ใช้งานเป็นจำนวนมาก ทำให้ระบบงานเหล่านี้จะต้องถูกออกแบบระบบให้สามารถรองรับการใช้งานอย่างเพียงพอแก่ความต้องการ และเมื่อศึกษาลักษณะการใช้งานของเว็บแอปพลิเคชันเหล่านี้จะพบว่าเว็บแอปพลิเคชันจำนวนมากที่มีรูปแบบการใช้งานในปริมาณมากเป็นช่วงๆ ในลักษณะตามฤดูกาล (Seasonal Workload) ตัวอย่าง เช่น เว็บระบบลงทะเบียนเรียนของมหาวิทยาลัย ซึ่งจัดเป็นเว็บแอปพลิเคชันที่มีการใช้งานตามฤดูกาลประเภทหนึ่ง ลักษณะการใช้งานนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ช่วงคือ

ช่วงที่ 1 ช่วงฤดูกาลลงทะเบียนเรียน คือในช่วงเริ่มเปิดภาคเรียน เช่นในปลายเดือนพฤษภาคมหรือตุลาคมสำหรับภาคปกติ และในปลายเดือนมีนาคมสำหรับภาคฤดูร้อน จะมีนักศึกษาเข้ามาใช้งานในระบบเพื่อทำการลงทะเบียนเรียนพร้อมกันเป็นจำนวนมาก

ช่วงที่ 2 ช่วงปกติ คือหลังจากช่วงที่มีการลงทะเบียนเรียนแล้วเสร็จหรือผ่านพ้นกำหนดการให้ทำการลงทะเบียนเรียนแล้ว เช่นในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงกุมภาพันธ์ และช่วงเดือนมิถุนายนถึงกันยายน ซึ่งในช่วงนี้จะมีจำนวนผู้ใช้งานระบบในจำนวนปกติน้อยมากเมื่อเทียบกับในช่วงที่ 1

จำนวนการคลิกเข้าใช้งาน (ครั้ง)



รูปที่ 1.2 กราฟแสดงจำนวนครั้งในการคลิกเข้าใช้งานในหน้าเว็บลงทะเบียนเรียนของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในปี ค.ศ. 2009 [2]

จากกราฟรูปที่ 1.2 โดยปกติในระหว่างภาคการศึกษาในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงกุมภาพันธ์ และช่วงเดือนมิถุนายนถึงกันยายน จะมีผู้ใช้งานที่คลิกเข้าใช้งานในหน้าเว็บลงทะเบียนเรียนในจำนวนไม่มากนักเฉลี่ยประมาณ 162,604 ครั้ง แต่จะมีจำนวนการคลิกเข้าใช้งานในหน้าเว็บลงทะเบียนเรียนสูงสุดเฉพาะในช่วงเดือนพฤษภาคมและตุลาคมถึงประมาณ 527,417 ครั้ง ซึ่งจะต่างจากปริมาณการใช้งานโดยเฉลี่ยทั้งหมด (Average Workload) ที่มีจำนวนการคลิกเข้าใช้งานประมาณ 250,113 ครั้ง ค่อนข้างมาก จากลักษณะดังกล่าวทำให้หน่วยงานโดยทั่วไปมักจะไม่มีอู่ติศทรัพยากรเพื่อให้ระบบสามารถรองรับการให้บริการปริมาณการใช้งานสูงสุด แต่จะมีเพียงพอแค่การทำงานตามระดับความต้องการโดยเฉลี่ยเท่านั้น ซึ่งจากลักษณะดังกล่าวอาจทำให้เว็บแอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์ที่มีอยู่ในระบบไม่สามารถรองรับการใช้งานในช่วงที่มีความต้องการที่สูงได้ ส่งผลให้ประสิทธิภาพของระบบและระยะเวลาในการตอบสนองจากระบบต่อผู้ใช้งานอาจช้ากว่าปกติ

ในขณะที่เดียวกันกับการแก้ปัญหาโดยการเตรียมทรัพยากรเพื่อให้สามารถรองรับการใช้งานให้ได้ทุกข่วงเวลานั้น พบว่าในช่วงเวลาส่วนใหญ่ทรัพยากรที่เตรียมสำรองไว้จะถูกใช้ประโยชน์น้อยมาก ซึ่งทำให้เป็นการใช้ทรัพยากรสิ้นเปลืองโดยใช่เหตุ และจากงานวิจัยที่ผ่านมาได้มีการนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา เช่น การเสนอเทคนิคการรวมหลายเว็บแอปพลิเคชันให้ร่วมกันใช้ทรัพยากรบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่มีประสิทธิภาพสูง [3] หรือการนำเสนอเทคนิคการขยายทรัพยากรสำหรับเว็บแอปพลิเคชันตามปริมาณการใช้งาน [4], [5], [6] อย่างไรก็ตามค่าใช้จ่ายในส่วนของเซิร์ฟเวอร์สำรองที่จะใช้เป็นทรัพยากรเสริมในเทคนิคเหล่านี้ก็เป็นประเด็นสำคัญสำหรับองค์กรที่มีงบประมาณที่จำกัด จึงมีงานวิจัย [7] ที่พยายามแก้ปัญหาเหล่านี้โดยอาศัยทรัพยากรบางส่วนจากดีเอ็นเอสเซิร์ฟเวอร์ (DNS Server) หรือเมลเซิร์ฟเวอร์ (Mail Server) ที่มีอยู่แล้วในระบบเพื่อใช้เป็นทรัพยากรเสริมให้กับระบบเว็บแอปพลิเคชันในช่วงที่มีผู้ใช้งานเป็นจำนวนมาก แทนที่จะต้องอุทิศเครื่องเซิร์ฟเวอร์สำรองให้แก่ระบบ อย่างไรก็ตามเนื่องจากโดยปกติปริมาณเครื่องเซิร์ฟเวอร์รวมถึงดีเอ็นเอสเซิร์ฟเวอร์หรือเมลเซิร์ฟเวอร์ในแต่ละองค์กรนั้นอาจมีจำนวนไม่มากนักเมื่อเทียบกับทรัพยากรอื่น เช่นเครื่องเวิร์กสเตชันในระบบซึ่งในปัจจุบันถือว่ามีราคาที่ย่อมเยาต่ำกว่ามาก ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดว่าการนำทรัพยากรบางส่วนจากเครื่องเวิร์กสเตชันในหน่วยงาน ซึ่งไม่ได้ถูกใช้งานอย่างเต็มที่มาใช้อาจจะเหมาะสมกว่าในการใช้เป็นทรัพยากรเสริมเพื่อให้ระบบเว็บแอปพลิเคชันสามารถรองรับปริมาณการใช้งานในช่วงที่มีผู้ใช้งานเป็นจำนวนมากได้

จากปัญหาที่กล่าวมา ผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะนำเสนอวิธีการจัดสรรทรัพยากรแบบไดนามิคสำหรับโปรแกรมประยุกต์ผ่านเว็บประเภทที่มีการใช้งานมากเป็นบางช่วงเวลา โดยอาศัยทรัพยากรจากเครื่องเวิร์กสเตชันที่มีอยู่แล้วในหน่วยงาน และไม่ได้ถูกใช้งานอย่างเต็มที่มาใช้เป็นทรัพยากรเสริมให้กับระบบเว็บแอปพลิเคชันในช่วงที่มีผู้ใช้งานเป็นจำนวนมาก ซึ่งจะเหมาะสมกับองค์กรที่มีงบประมาณที่จำกัดต้องการลดค่าใช้จ่ายในส่วนของเครื่องเซิร์ฟเวอร์สำรองโดยการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่แล้วให้เกิดประโยชน์อย่างเต็มที่

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอวิธีการจัดสรรทรัพยากรสำหรับโปรแกรมประยุกต์ผ่านเว็บประเภทที่มีการใช้งานมากเป็นบางช่วงเวลา โดยอาศัยทรัพยากรจากเครื่องเวิร์กสเตชันที่มีอยู่แล้วในหน่วยงาน และไม่ได้ถูกใช้งานอย่างเต็มที่มาใช้เป็นทรัพยากรเสริมให้กับระบบเว็บแอปพลิเคชันในช่วงที่มีผู้ใช้งานเป็นจำนวนมาก

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

- 1) ในการทดสอบระบบที่นำเสนอจะใช้วิธีการทำให้เกิดผล (Implementation) ซึ่งประกอบด้วย
 - ส่วนของไคลเอ็นต์ (Client) ในงานวิจัยนี้จะจำลองภาระงาน โดยใช้เครื่องมือวัดประสิทธิภาพ Httpperf เวอร์ชัน 0.9.0 ซึ่งสามารถจำลองภาระงานในลักษณะที่ไม่ซับซ้อน คือในแต่ละการเชื่อมต่อ (Connection) จะมีลักษณะภาระงานที่เหมือนกัน และเน้นการประมวลผลในส่วนของแอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์เป็นหลัก
 - ส่วนของแอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์หลักของระบบ ในงานวิจัยนี้ได้จำลองเครื่องแอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์หลักซึ่งมีคุณลักษณะเหมือนกับเครื่องเซิร์ฟเวอร์แอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านอุปกรณ์เครื่องเซิร์ฟเวอร์จริงที่จะใช้ในการทดลอง
 - ส่วนของเครื่องเวิร์กสเตชัน ในงานวิจัยนี้กำหนดให้แต่ละเครื่องเวิร์กสเตชันมีคุณลักษณะที่ไม่แตกต่างกัน (Homogeneous)
 - ส่วนควบคุมการขยายขนาดของเว็บแอปพลิเคชัน
- 2) งานวิจัยนี้ได้กำหนดตัววัดประสิทธิภาพของระบบเว็บแอปพลิเคชัน โดยใช้ค่าปริมาณงานโดยเฉลี่ยของระบบ (Average Throughput) หรือค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่ระบบใช้ในการตอบสนองต่อผู้ใช้งาน (Average Response Time) ในการประเมินประสิทธิภาพ
- 3) สำหรับทรัพยากรในระบบโปรแกรมประยุกต์ผ่านเว็บ งานวิจัยนี้จะพิจารณาเฉพาะทรัพยากรในส่วนของเว็บแอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์เท่านั้น
- 4) งานวิจัยนี้กำหนดให้แต่ละเซิร์ฟเวอร์แอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์ที่จำลองขึ้นในระบบมีคุณลักษณะที่ไม่แตกต่างกัน (Homogeneous)

1.4 ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย

- 1) ศึกษาลักษณะและปัญหาของระบบเว็บแอปพลิเคชันประเภทที่มีผู้ใช้งานมากตามฤดูกาล
- 2) ศึกษาทฤษฎีและแนวทางการแก้ปัญหาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 3) วิเคราะห์และออกแบบวิธีการจัดสรรทรัพยากรที่เหมาะสมกับระบบเว็บแอปพลิเคชันประเภทนี้
- 4) พัฒนาระบบดังกล่าวตามวิธีที่ได้เลือกและศึกษา
- 5) ทำการทดลองและวัดผลการทดลอง
- 6) วิเคราะห์ผลการทดลอง
- 7) สรุปผลและเรียบเรียงวิทยานิพนธ์

1.5 คุณค่าทางวิชาการ

สามารถนำวิธีการจัดสรรทรัพยากรที่นำเสนอนี้ไปใช้แก้ปัญหาให้กับระบบโปรแกรมประยุกต์ผ่านเว็บ ซึ่งมีทรัพยากรแอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์ในระบบไม่เพียงพอที่จะรองรับปริมาณการใช้งานในช่วงที่มีผู้ใช้งานพร้อมกันเป็นจำนวนมากได้ โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในส่วน of เครื่องเซิร์ฟเวอร์สำรองเพิ่มเติม

1.6 ผลงานตีพิมพ์จากวิทยานิพนธ์

ส่วนหนึ่งของงานวิทยานิพนธ์ได้รับการตีพิมพ์เป็นบทความวิชาการในหัวข้อเรื่อง "Utilizing Idle Computing Resources for Dynamic Resource Allocation of Web-Based Applications" โดย Pawit Fungsiriwirod and Natawut Nupairoj ในงานประชุมวิชาการ "15th International Annual Symposium on Computational Science and Engineering (ANSCSE15)" ซึ่งจัดขึ้น ณ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ ประเทศไทย ระหว่างวันที่ 30 มีนาคม - 2 เมษายน 2554