

วิธีการทำหน้าตาฐานข้อมูลของมูเดิ้ลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วขึ้น



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
ปีการศึกษา 2556

**MOODLE DATABASE MIRRORING TECHNIQUE
FOR FASTER ACCESS**

The logo of Suranaree University of Technology is a circular emblem. It features a central figure of a person standing on a pedestal, flanked by two stylized figures. The emblem is surrounded by a gear-like border. The Thai text 'มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี' is written in a circular path around the bottom of the emblem.

Vasupon Phueaknumpol

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Degree of Master of Engineering in Computer Engineering
Suranaree University of Technology
Academic Year 2013**

วิธีการทำหน้าตาฐานข้อมูลของมูลนิธิเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วขึ้น

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยเป็นหน่วยงานหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาโทบริหารธุรกิจ

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(รศ. ดร.กิตติศักดิ์ เกิดประสพ)

ประธานกรรมการ

(ผศ. สมพันธ์ ชาญศิลป์)

กรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์)

(ผศ. ดร.ประเมศวร์ ห่อแก้ว)

กรรมการ

(ศ. ดร.ชูกิจ ลิ้มปีจันทร์)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการและนวัตกรรม

(รศ. ร.อ. ดร.กนต์ธร ชำนิประศาสน์)

คณบดีสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

วสุพล เผือกนำผล : วิธีการทำหน้าตาฐานข้อมูลของมูเดิ้ลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วขึ้น
(MOODLE DATABASE MIRRORING TECHNIQUE FOR FASTER ACCESS)

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมพันธ์ ชาญศิลป์, 96 หน้า.

เทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์มีการพัฒนาที่รวดเร็ว จากการทำงานแค่คอมพิวเตอร์เครื่องเดียว กลายเป็นระบบเครือข่ายที่มีการเชื่อมต่อสื่อสารกันระหว่างคอมพิวเตอร์ ทำให้เกิดเป็นระบบเน็ตเวิร์คครอบคลุมไปทั่วโลก (Internet) จึงทำให้เกิดการเรียนรู้ในรูปแบบใหม่นั้นก็คือ การเรียนรู้ผ่านระบบคอมพิวเตอร์เน็ตเวิร์คที่มีการแลกเปลี่ยน ข่าวสาร ความรู้ ระหว่างกัน ที่เรียกว่าการเรียนออนไลน์ การเรียนการสอนออนไลน์มีชื่อมาจากคำว่า อีเลิร์นนิ่ง (E-Learning) ตัวอักษร E หมายถึงอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic) ส่วนคำว่าเลิร์นนิ่ง (Learning) หมายถึงการศึกษาเรียนรู้ เมื่อนำมารวมกันทำให้มีความหมายว่าการศึกษาโดยการนำเอาเทคโนโลยีทางด้าน อิเล็กทรอนิกส์และอินเทอร์เน็ตเข้ามาเป็นสื่อช่วยในเรื่องของการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ การเรียนออนไลน์เป็นการเรียนในรูปแบบของห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) คือผู้เรียนสามารถทำการศึกษาเนื้อหา ซักถาม รวมถึงการตอบปัญหา ผ่านระบบเน็ตเวิร์คที่เชื่อมต่อกันระหว่างเครื่องลูกข่าย (Client) กับเครื่องแม่ข่ายที่ให้บริการ (Server) โปรแกรมอีเลิร์นนิ่งในปัจจุบันที่ได้รับความนิยมมากที่สุดคือ โปรแกรมมูเดิ้ล (Moodle) ซึ่งเป็นโปรแกรมประเภทโอเพ่นซอร์ส แต่เนื่องจากมูเดิ้ลนั้นมีการเก็บข้อมูลไว้ในฐานข้อมูลเกือบทั้งหมด จึงมีการเข้าถึงระบบฐานข้อมูลอยู่ตลอดเวลา ประกอบกับข้อมูลบางอย่างมีการเปลี่ยนแปลงตามการใช้งานของผู้ใช้งาน ทำให้เกิดการติดต่อกับระบบฐานข้อมูลทั้งการอ่านและเขียนข้อมูล โดยเป็นสาเหตุให้เกิดความล่าช้า ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้มีแนวคิดในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวที่ว่า ถ้าสามารถลดการติดต่อกับฐานข้อมูลของเซิร์ฟเวอร์ ด้วยการติดต่อกับข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบไฟล์เฮททีเอ็มแอล (HTML) แทนก็จะทำให้การเข้าถึงข้อมูลได้เร็วขึ้น ด้วยวิธีนำเอาข้อมูลจากฐานข้อมูลล่าสุดมาใส่ไว้ในไฟล์เฮททีเอ็มแอล

สาขาวิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ปีการศึกษา 2556

ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

VASUPON PHUEAKNUMPOL : MOODLE DATABASE MIRRORING

TECHNIQUE FOR FASTER ACCESS. THESIS ADVISOR : ASST. PROF.

SOMPAN CHANSILP, Ph.D., 96 PP.

THE DEVELOPMENT OF DATABASE/ MOODLE FASTER ACCESS

Computer technology is progressing very rapidly. Turning a standalone computer into a network computer, each computer can communicate directly with each other via internet. Developments in internet are the basic enable of a new learning method, with online learning and teaching being identified as “E-Learning”. On the word e-learning, ‘e’ stands for electronic, and electronic learning refers to the use of electronic technology and internet in education. Virtual Classroom is an e-learning portal. The classroom allows for students to learn, consult, and get feedback via internet connected between client and server. The most popular current e-learning program is Moodle, an open-source learning platform. Unfortunately, there is a disadvantage of using Moodle - Storing all data in the database, the database is accessed every single change. It is leading to slow server performance. This research aims to solve the problem, based on theory of reducing the communicating between server and client using HTML. HTML would help the server perform faster by importing the recently updated data from the database into HTML file.

School of Computer Engineering

Academic Year 2013

Student’s Signature_____

Advisor’s Signature_____

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบุคคล และกลุ่มบุคคลต่าง ๆ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ และช่วยเหลือเป็นอย่างดี ทั้งในด้านวิชาการ และด้านการดำเนินงานวิจัยดังต่อไปนี้

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมพันธ์ ชาญศิลป์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ให้คำแนะนำปรึกษาในการทำงานวิจัย ช่วยแก้ไขปัญหาและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยตลอดมา รวมทั้งช่วยตรวจทาน และแก้ไขวิทยานิพนธ์เล่มนี้จนเสร็จสมบูรณ์การจัดการรูปแบบ และช่วยตรวจทานความถูกต้องของวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติศักดิ์ เกิดประสพ รองศาสตราจารย์ ดร.นิตยา เกิดประสพ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิชโยทัย มหัทธนาถิวัฒน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คะชา ชาญศิลป์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรเมศวร์ ห่อแก้ว ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาญวิทย์ แก้วกลี อาจารย์สุภาพร บุญฤทธิ์ อาจารย์วิชัย ศรีสุรภัย และอาจารย์ศรีัญญา กาญจนวัฒนา อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

คุณกัลญา พับโพธิ์ เลขานุการสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ และคุณดารณี ทิพย์ทอง ผู้ช่วยสอนสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ที่ให้ความช่วยเหลือในงานด้านเอกสาร เพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ นักศึกษาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ และนักศึกษابัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทุกท่านที่คอยให้คำปรึกษาและช่วยเหลือมาโดยตลอด

นอกจากนี้ ขอขอบคุณครู อาจารย์ทั้งในอดีตและปัจจุบันที่ให้ความรู้แก่ผู้วิจัยจนประสบความสำเร็จในชีวิต

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ให้กำเนิด อบรม เลี้ยงดูด้วยความรัก และส่งเสริมการศึกษาเป็นอย่างดีโดยตลอด ทำให้ผู้วิจัยมีความรู้ ความสามารถ มีจิตใจที่เข้มแข็ง รวมทั้งเป็นกำลังใจที่ยิ่งใหญ่แก่ผู้วิจัย จนทำให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในชีวิตเรื่อยมา

สำหรับคุณงามความดีอันใดที่เกิดจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้กับบิดา มารดา ซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่ง ตลอดจนครูอาจารย์ที่เคารพทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้และถ่ายทอดประสบการณ์ที่ดีให้แก่ผู้วิจัยตลอดมา จนทำให้ประสบความสำเร็จในชีวิตตลอดมา

วสุพล เผือกนำผล

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ (ภาษาไทย)	ก
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ)	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ฉ
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	9
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	10
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	10
2 ทัศนั้วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
2.1 มูเดิ้ลอีเลิร์นนิ่ง (Moodle E-Learning)	11
2.1.1 ประวัติความเป็นมาของมูเดิ้ล	12
2.1.2 ความสามารถของมูเดิ้ล	13
2.1.3 ความนิยมและสถิติการใช้งานของมูเดิ้ล	14
2.1.4 สถาปัตยกรรมของมูเดิ้ล	18
2.1.5 บทบาทของ Moodle	23
2.1.6 สรุปผู้ที่เกี่ยวข้องกับ Moodle	23
2.2 เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server)	24
2.2.1 HTTP (Hypertext Tranter Protocol)	24
2.2.2 AppServ	24
2.2.3 Apache Web Server	26
2.2.3.1 ประวัติเกี่ยวกับ Apache Web Server	26

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.2.3.2	ความสามารถของ Apache Web Server.....	27
2.2.4	PHP (Personal Home Page).....	29
2.2.5	phpMyAdmin.....	30
2.3	ระบบหน่วยความจำคอมพิวเตอร์ (Memory Unit).....	31
2.3.1	หน่วยความจำแคช (Cache Memory).....	32
2.3.2	การทำงานของหน่วยความจำแคช.....	32
2.3.3	เว็บแคช Web Caching.....	33
2.4	โปรแกรมจัดการแคช (Program Cache).....	36
2.5	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	40
3	วิธีการดำเนินการวิจัย.....	44
3.1	วิธีการวิจัย.....	44
3.1.1	ศึกษาความล่าช้าของมูเดิ้ลที่เกิดจากการที่ต้องติดต่อกับดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ ของแต่ละบล็อกเพื่อให้ได้ข้อมูลมาแสดงผ่านหน้าเว็บ.....	44
3.1.2	การออกแบบและพัฒนาให้การเข้าถึงข้อมูลสามารถทำได้เร็วขึ้น.....	45
3.1.3	ทดสอบการทำงาน เปรียบเทียบประสิทธิภาพเพื่อวัดความเร็วในการเข้าถึง ข้อมูลระหว่างมูเดิ้ลดั้งเดิมกับมูเดิ้ลที่ได้รับการปรับแต่งแล้ว.....	48
3.2	เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยชิ้นนี้.....	49
3.2.1	เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา.....	49
3.2.2	เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพ.....	50
3.3	วิธีที่ใช้ในการทดสอบ.....	50
3.3.1	ขั้นตอนวิธีการทำการทดสอบ.....	51
3.4	การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของผลการทดสอบ.....	55
3.4.1	รูปแบบการทดสอบ.....	55
3.4.2	การตั้งค่าการทำงานของโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์.....	55
3.4.3	การตั้งค่าการทำงานของโปรแกรมแคช.....	56

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.5	สรุปวิธีการวิจัยและขั้นตอนที่มาของปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา.....	57
3.5.1	การทำงานที่เกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูลของโปรแกรมมูเคิล.....	57
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผล.....	61
4.1	การติดตั้งและจัดเตรียมข้อมูล.....	62
4.1.1	ติดตั้งโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์มูเคิล.....	62
4.1.2	ติดตั้งโปรแกรมจัดการแคชเวนิช Varnish cache.....	62
4.2	ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ.....	66
4.2.1	เรียกใช้โปรแกรมการทดสอบโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์.....	66
4.2.2	ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องไคลเอ็น.....	69
4.3	ผลการทดสอบประสิทธิภาพ.....	71
4.3.1	ผลการทดสอบโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปกติ.....	76
4.3.2	ผลการทดสอบโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปรับปรุงแล้ว.....	77
4.3.3	ผลการทดสอบโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปกติและ โปรแกรมแคช.....	78
4.3.4	ผลการทดสอบโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์ที่ปรับปรุงแล้วและ โปรแกรมแคช.....	79
4.3.5	เปรียบเทียบผลการทดสอบ.....	80
4.4	อภิปรายสรุปผลการเปรียบเทียบการทดสอบ.....	81
5	สรุปผลการวิจัย.....	82
5.1	สรุปผลการวิจัย.....	82
5.2	ประโยชน์ของการทำหน้าที่ต่างฐานข้อมูลของมูเคิลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วยิ่ง.....	83
5.3	ข้อจำกัดของการทำหน้าที่ต่างฐานข้อมูลของมูเคิลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วยิ่ง.....	83
5.4	แนวทางในการพัฒนาต่อ.....	83
	รายการอ้างอิง.....	84

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก. บทความวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ ในระหว่างศึกษา	87
ประวัติผู้เขียน	96



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1	สรุปเปรียบเทียบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการทำหน้าต่างฐานข้อมูลของมูเคิลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วขึ้น
	42



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1	แผนผังการเรียนรู้แบบดั้งเดิม 7
1.2	แผนผังการเรียนรู้ผ่านการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง 7
2.1	ปริมาณการสืบค้นคำว่า Moodle ผ่านทางเว็บไซต์ของ Google Trends 15
2.2	กราฟเปรียบเทียบปริมาณการสืบค้นคำว่า Moodle กับคำว่า Blackboard ผ่านทางเว็บไซต์ของ Google Trends 16
2.3	ความสนใจของคนที่เข้าไปให้ความสนใจกับเว็บไซต์ Moodle ที่เพิ่มขึ้นจากปี 2005-2012 17
2.4	แผนผังการทำงานในรูปแบบของ Client-Sever 18
2.5	กระบวนการทำงานภายในระบบของ Moodle 19
2.6	โครงสร้างการควบคุมของระบบ Moodle 20
2.7/1	ตารางการเปรียบเทียบคุณสมบัติต่างๆ 21
2.7/2	ตารางการเปรียบเทียบคุณสมบัติต่างๆ 22
2.8	โลโก้ของโปรแกรมอาปาเซ่เว็บเซิร์ฟเวอร์ 28
2.9	รูปแบบการทำงานในฝั่งของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ 29
2.10	ตัวอย่างหน้าเว็บเพจของระบบการจัดการฐานข้อมูล phpMyAdmin 31
2.11	แสดงเวลาการเปรียบเทียบการใช้แคชของเว็บเบราว์เซอร์ 34
2.12	ตัวอย่างรายชื่อของ Social Media ที่นำตัวของ Vanish ไปใช้งาน 37
2.13	การเข้าถึงข้อมูลของไคเอ็น 38
3.1	การเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูลของแต่ละบล็อกในหนึ่งหน้าเว็บของมูเคิ้ล 45
3.2	การนำข้อมูลในฐานข้อมูลล่าสุดของแต่ละบล็อกมาเก็บไว้ในไฟล์เฮชทีเอ็มแอล 46
3.3	เวลาเฉลี่ยจากจำนวนครั้งทั้งหมดที่ไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่มาก 48
3.4	ภาพตัวอย่างการทำงานของไฟล์ runBench.php 52
3.5	ภาพตัวอย่างการทำงานของไฟล์ diffTime.php 53
3.6	การหาเวลาเฉลี่ยในแต่ละรอบของการทำงาน 54
3.7	โปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปกติ 57
3.8	โปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปรับปรุงแล้ว 58

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.9 โปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปกติพร้อมติดตั้งโปรแกรมแคช.....	59
3.10 โปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปรับปรุงแล้วพร้อมติดตั้งโปรแกรมแคช.....	60
4.1 การตั้งค่าการแคชซึ่งของโปรแกรม Varnish cache.....	64
4.2 การตั้งค่าการแคชไฟล์ /etc/default/varnish.....	65
4.3 การเรียกใช้โปรแกรมทดสอบ.....	66
4.4 ภาพการแสดงค่าต่างๆที่โปรแกรมได้รับ.....	67
4.5 โพลเดอร์ต่างๆที่ใช้จัดเก็บข้อมูล.....	68
4.6 การทำงานขอเครื่องไคลเอ็นต์ 1 เครื่องที่กำหนดผู้ใช้งาน 80 คน.....	69
4.7 การทำงานขอเครื่องไคลเอ็นต์ 1 เครื่องที่กำหนดผู้ใช้งาน 70 คน.....	70
4.8 เวลาที่ได้จากการทดสอบโดยการกำหนดผู้ใช้งาน 20 คน.....	71
4.9 เวลาที่ได้จากการทดสอบโดยการกำหนดผู้ใช้งาน 50 คน.....	72
4.10 กราฟเวลาจากการทดสอบระหว่างจำนวนลิงค์ จำนวนผู้ใช้งาน เทียบกับเวลา.....	73
4.11 ภาระการทำงานของเครื่องเซิร์ฟเวอร์โดยให้มีผู้ใช้งาน 90 คน.....	74
4.12 ภาระการทำงานของเครื่องเซิร์ฟเวอร์โดยให้มีผู้ใช้งาน 80 คน.....	75
4.13 ผลการทดสอบโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปกติ.....	76
4.14 ผลการทดสอบโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปรับปรุงแล้ว.....	77
4.15 ผลการทดสอบโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปกติและโปรแกรมแคช.....	78
4.16 ผลการทดสอบโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์ที่ปรับปรุงแล้วและโปรแกรมแคช.....	79
4.17 กราฟแสดงการเปรียบเทียบของผลการทดสอบทั้งหมด.....	80

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

เทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์มีการพัฒนาที่รวดเร็วมาก ซึ่งเป็นสิ่งที่เข้าถึงข้อมูลได้ง่ายในปัจจุบัน จึงทำให้ผู้ใช้งานทั่วไปสามารถมาใช้ประโยชน์จากส่วนนี้ได้และกลายมาเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตคนเรา โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์มีการพัฒนามากขึ้นจากเดิมที่เคยเป็นการทำงานแค่คอมพิวเตอร์เครื่องเดียว กลายมาเป็นระบบเครือข่ายหรือเน็ตเวิร์คที่มีการเชื่อมต่อสื่อสารกันระหว่างคอมพิวเตอร์หลายๆเครื่อง จนเกิดเป็นระบบเน็ตเวิร์คขนาดใหญ่ครอบคลุมไปทั่วโลก หรือที่เรียกกันว่าอินเทอร์เน็ต (Internet) ทำให้เกิดประโยชน์อย่างมากแก่ผู้ใช้งานที่ช่วยในการเข้าถึงข้อมูลต่างๆ ได้สะดวกยิ่งขึ้น ผ่านทางผู้ให้บริการเครือข่ายการสื่อสารระหว่างกัน เพื่อการรับส่ง แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารจากระยะไกล การถ่ายโอนเอกสาร ไฟล์งาน เอกสารต่างๆ รวมถึงการสื่อสารผ่านระบบมัลติมีเดียด้วย (อมรเทพ เทพวิจิต, 2009)

ดังนั้นเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์และระบบเน็ตเวิร์คจึงมีส่วนสำคัญในการนำพาความรู้ เรื่องราว เนื้อหาสาระต่างๆ ที่เกิดขึ้น ไปสู่ชุมชน และผู้ใช้บริการให้ได้รับข้อมูลข่าวสารที่รวดเร็ว และสะดวกแล้ว ยังมีส่วนช่วยส่งเสริมในเรื่องของการศึกษาหาความรู้ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นในรูปแบบการสืบค้นข้อมูล หรือรูปแบบอื่น โดยเฉพาะการเรียนการสอนในสมัยก่อนที่มีเป็นการเรียนการสอนที่มีเพียงเฉพาะแต่ในห้องเรียน รวมถึงการเข้าถึงหนังสือที่ต้องถูกรวบรวมไว้ตามห้องสมุดที่มีเนื้อหาไม่ทันสมัย และการเข้าถึงที่ไม่สะดวก เนื่องจากห้องสมุดนั้นจำเป็นที่จะต้องเข้าไปสืบค้นได้เฉพาะเวลาที่เปิดทำการเท่านั้น ด้วยสาเหตุดังกล่าวทำให้การนำเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์และระบบเน็ตเวิร์คมาใช้งานควบคู่กับการศึกษาหาความรู้ของแหล่งความรู้ต่างๆ เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปเป็นในรูปแบบที่มีความสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น ซึ่งเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์และระบบเน็ตเวิร์คนั้นสามารถที่จะนำไปใช้ในการสืบหา ค้นหาข้อมูล หนังสือต่างๆ เหมือนที่มีอยู่ในห้องสมุด ด้วยวิธีการนำเอาข้อมูลความรู้ที่มีอยู่ในแหล่งการเรียนรู้ในแต่ละแหล่ง รวบรวมไว้ให้เข้ามาสู่ระบบของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการค้นหาที่สะดวกรวดเร็วเพียงแค่มียุคอุปกรณ์ที่สามารถเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตก็จะสามารถทำให้เราได้รับข้อมูลข่าวสารองค์ความรู้ต่างๆ ตามที่เราต้องการได้ทันที รวมถึงรูปแบบการเรียนการสอนที่เคยมีอยู่เพียงแต่ในห้องเรียนที่โรงเรียนให้สามารถเข้ามาอยู่บนเครือข่ายเน็ตเวิร์คที่ใช้อินเทอร์เน็ตเป็นการเชื่อมต่อ

สื่อสารกันระหว่างผู้เรียนผู้สอน หรือไม่ก็ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนผู้สอนกับผู้สอนด้วยกันได้ อีกทั้งยังสามารถสร้างบทเรียน เนื้อหา เอกสาร การบ้านได้ไม่ต่างไปจากการเรียนภายในห้องเรียน โดย การเรียนการสอนในรูปแบบนี้จะเรียกกันว่าแบบเรียนออนไลน์ ซึ่งเป็นการใช้เทคโนโลยีทางด้าน คอมพิวเตอร์ในด้านคุณสมบัติทางด้านเน็ตเวิร์คให้เกิดประโยชน์กับการศึกษา เพราะปัญหาหลาย อย่างที่มีอยู่ในรูปแบบการเรียนการสอนในอดีต ไม่ว่าจะเป็นการที่ผู้เรียนไม่สามารถที่จะย้อนกลับ มาเรียนเหมือนอยู่ในห้องเรียนในภายหลังได้อีกเมื่อผู้สอนสอนเสร็จทำให้อาจจะเกิดการตามไม่ทัน ของผู้เรียนในเรื่องของเนื้อหาที่ผู้สอนได้ทำการสอนเอาไว้ อีกทั้งการที่ผู้เรียนขาดเรียนหรือไม่ สามารถที่จะเขาไปรับการศึกษาในวิชาเรียนนั้นๆ ได้ อันต้องเป็นเหตุให้เกิดการเสียโอกาสแก่ผู้เรียน ในส่วนของเนื้อหาวิชานั้นๆ รวมถึงข้อมูลของเนื้อหาสาระต่างๆ ที่มีในบทเรียนนั้นไม่ทันสมัยเป็น บทเรียนที่เก่าโดยมักจะเกิดกับโรงเรียนขนาดเล็กที่ขาดแคลนหรือ โรงเรียนแหล่งการศึกษาที่ ห่างไกลออกไปยังพื้นที่ทุรกันดาร ทำให้เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบของเนื้อหาวิชาที่ไม่เท่าเทียม กันของโรงเรียนสถานที่ศึกษารวมถึงรูปแบบการเรียนการสอนของครูผู้สอนที่มีอยู่ในเมืองใหญ่ การเรียนในหนังสือนั้นจำเป็นที่จะต้องมีการปรับปรุงเนื้อหาสาระต่างๆที่มีอยู่ในหนังสือ เมื่อเวลา ผ่านไปทำให้มีหนังสือจำนวนมากที่ไม่ถูกใช้งานเนื่องจากการผลิตหนังสือเล่มใหม่ออกมาแทนที่ จึงส่งผลให้เกิดการสิ้นเปลืองทรัพยากร บทบาทของผู้สอนก็ยังเป็นอีกตัวแปรหนึ่งที่เช่นกัน เพราะ ผู้สอนเปรียบเสมือนสื่อกลางที่คอยป้อนความรู้ให้แก่ผู้เรียน การที่โรงเรียนหรือสถานศึกษาต่างๆไม่ ว่าจะเป็นโรงเรียนขนาดเล็ก หรือขนาดใหญ่ การถ่ายทอดความรู้ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนก็เป็นอีก หนึ่งปัจจัยที่สำคัญ เพราะเด็กทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้ รับรู้ถึงองค์ความรู้ได้ไม่เท่าเทียม กัน ความสามารถในการเข้าใจที่ช้าหรือเร็ว มากหรือน้อยที่แตกต่างกัน ยิ่งถ้าผู้สอนที่มีความรู้สูงแต่ ยังขาดความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ที่ไม่ดีพอ การสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนอาจมี ปัญหาได้ ยิ่งถ้ามาเจอกับผู้เรียนที่ไม่เคยมีความรู้ในเรื่องนั้นมาก่อนเลย ก็อาจจะทำให้ผู้สอนไม่ได้ เน้นย้ำในบางจุดที่สำคัญของเนื้อหา การสอนที่รวดเร็วจนผู้เรียนตามคิดตามไม่ทัน หรือไม่ว่าจะเป็น การใช้คำพูดอธิบายที่เป็นเชิงชั้นสูงด้วยแล้วยิ่งทำให้ผู้เรียนที่ไม่มีพื้นฐานเข้าใจยากขึ้นไปอีก วิธีการ สอนก็เช่นกัน อุปสรรคทั้งหลายนี้จึงเป็นเหตุทำให้เกิดการสื่อสาร การถ่ายทอดความรู้ ระหว่าง ผู้เรียนกับผู้สอนเป็นไปได้ไม่ดีเท่าที่ควร ดังนั้นดังที่กล่าวมาข้างต้นเหล่านี้จะสามารถถูกแก้ไข ปรับปรุง พัฒนา โดยการนำเอาเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ทางด้านระบบเน็ตเวิร์คมาปรับปรุง พัฒนาใช้กับการเรียนการสอน ให้เข้าไปอยู่ในระบบเครือข่าย และมีการเรียนผ่านบทเรียนออนไลน์ ได้ที่สามารถลดอุปสรรคของการเรียนการสอนลงได้ ยกตัวอย่างเช่น ในกรณีที่ผู้เรียนหรือนักเรียนมี แหล่งอาศัยอยู่ที่ห่างไกลออกไปจากความเจริญหรือในที่ทุรกันดาร ที่มีการเข้าถึงแหล่งการศึกษา ให้ความรู้ที่ยากลำบากพร้อมทั้งตำราเรียนที่ล้าสมัย เป็นเหตุให้เกิดการเสียเปรียบผู้เรียนที่อยู่ในเมือง ใหญ่ๆได้ ปัญหาในเรื่องของการเรียนด้านอื่นอีกทั้งวิธีการสอนของผู้สอนที่มีความสามารถไม่มาก

อาจเนื่องมาจากภาระการทำงานที่มากผู้สอนหนึ่งคนอาจจะทำการสอนหลายวิชาทำให้เนื้อหาสาระของวิชาแต่ละวิชาไม่แน่นพอ เพื่อการลดปัญหาการได้เปรียบเสียเปรียบระหว่างผู้เรียนผู้ศึกษาจึงทำให้มีการพัฒนาคิดค้นระบบบทเรียนออนไลน์ขึ้นมา เพราะการเรียนรู้ผ่านทางระบบการเรียนออนไลน์นั้น เกิดขึ้นมาเพื่อทำการตอบสนองแก้ปัญหาต่างๆให้กับผู้เรียน ให้สามารถเข้าถึงแหล่งความรู้ที่สะดวกรวดเร็ว และเป็นเนื้อหาการเรียนการสอนเดียวกัน โดยกระจายออกไปยังพื้นที่ต่างๆ เพื่อให้เกิดความแหล่งความรู้ ฐานข้อมูลความรู้ที่เท่าเทียมกันของในแต่ละพื้นที่ไม่ว่าจะเป็นพื้นที่เมืองใหญ่หรือพื้นที่อยู่ห่างไกลออกไป วิธีการสอนการถ่ายทอดความรู้ เทคนิคการสอนของผู้สอนล้วนเป็นส่วนหนึ่งในการที่ช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพทางการศึกษาให้กับผู้เรียน ถ้าผู้เรียนได้รับการถ่ายทอดวิชาความรู้ที่ดี มีประสิทธิภาพแล้ว การเรียนการสอนก็จะกลายเป็นสิ่งที่มีความน่าสนใจ สนุก และไม่เครียด ทำให้ผู้เรียน ผู้ศึกษาไม่เบื่อต่อเนื้อหาที่ศึกษา ดังนั้นการที่ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะเรียนกับผู้สอนที่เก่งผ่านทางระบบของบทเรียนออนไลน์ได้ ย่อมทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ที่ดี และมีความสุขกับการเรียน อีกทั้งการเรียนในรูปแบบของบทเรียนออนไลน์ไม่จำเป็นต้องคอยเป็นห่วงในเรื่องของเนื้อหาที่ไม่ทันสมัยเพราะว่าบทเรียนออนไลน์นั้นสามารถที่จะทำการปรับปรุงแก้ไขอัปเดตเนื้อหาได้ตลอดเวลา เมื่อมีเนื้อหาการเรียนเข้ามาใหม่ ระบบการเรียนออนไลน์ก็จะทำการอัปเดตข้อมูลที่เข้ามาใหม่ โดยที่ผู้เรียนนั้นยังสามารถที่จะย้อนกลับไปดูเนื้อหาเก่าได้เช่นกัน การเรียนออนไลน์ทำให้ผู้เรียนหรือผู้ที่ศึกษาหาความรู้ สามารถที่จะได้รับเนื้อหาการเรียนรู้อันมีการปรับปรุงใหม่และทันสมัยอยู่ตลอดเวลาซึ่งเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและผู้ศึกษาเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งต่างจากบทเรียนหรือแบบเรียนที่มีอยู่แต่ในหนังสือเหมือนรูปแบบการเรียนในอดีต ที่ผู้เรียนจะมีความจืดจางคิดที่มากไม่ว่าจะเป็นเรื่องพื้นที่บริเวณที่อยู่อาศัย บริเวณของแหล่งศึกษา การสอนของผู้สอน บทเรียนที่ไม่ทันสมัย หรือปัจจัยต่างๆ ที่มีอยู่ในด้านอื่นๆ เป็นต้น บทเรียนออนไลน์สามารถที่จะช่วยให้ผู้เรียนที่ขาดเรียนไม่ว่าจะด้วยเหตุผลอะไรก็ตาม สามารถเข้าไปอ่านเนื้อหา หรือคู่มือที่ผู้สอนได้ทำการบันทึกไว้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถกลับมาดูย้อนหลังได้ จึงทำให้ผู้เรียนที่ขาดเรียนหรือไม่ได้เข้าเรียนนั้นได้รับความรู้ที่ไม่ต่างจากไปจากผู้ที่เรียนอยู่ในห้องเรียนเลย การให้บริการของบทเรียนออนไลน์นั้นยังสามารถที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้ทำปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่เรียนและปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนได้เสมือนกับการไปเรียนอยู่ในห้องเรียนนั้นจริงๆ โดยที่ผู้เรียนกับผู้สอนอาจจะอยู่คนละส่วนของพื้นที่โลกก็เป็นได้ การเรียนออนไลน์เป็นการเรียนในรูปแบบของห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) ซึ่งหมายถึงผู้เรียนนั้นสามารถที่จะทำการศึกษาเนื้อหา การอภิปรายภายในกลุ่มการเรียนรู้ การสัมภาษณ์ซึ่งกันและกันระหว่างผู้เรียนด้วยกันหรือกับผู้สอนก็ได้ รวมถึงการถามตอบปัญหาต่างๆ ผ่านทางเครือข่ายของระบบเน็ตเวิร์คที่เชื่อมต่อกันระหว่างเครื่องลูกข่าย (Client) กับเครื่องแม่ข่ายที่ให้บริการ (Server) โดยทำหน้าที่เป็นตัวกลางของระบบการเรียนออนไลน์ที่เชื่อมต่อกับผู้ใช้งานหลายๆคนจากทั่วโลก ไม่ว่าจะเป็นผู้เรียน ผู้สอนหรือผู้ที่ให้ความ

สนใจติดตามก็ตาม บทเรียนออนไลน์ยังทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการจัดเก็บข้อมูล โดยการรวบรวมแหล่งความรู้เนื้อหาสาระต่างๆและเก็บไว้ที่ระบบฐานข้อมูลของบทเรียนออนไลน์ หรือสามารถเรียกได้อีกอย่างว่าระบบฐานข้อมูลความรู้ (Knowledge-based) ซึ่งการให้บริการความรู้จากระบบฐานข้อมูลความรู้ จะอยู่ในรูปแบบลักษณะของการสื่อสารผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ใช้เป็นช่องทางในการถ่ายทอดสื่อการเรียนรู้ไปยังผู้เรียน โดยสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนที่ได้ถูกรวบรวมเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูลความรู้จะเป็นสื่อที่มีอยู่หลากหลายรูปแบบหรือเรียกว่าสื่อประสม ไม่ว่าจะเป็นสื่อที่อยู่ในรูปแบบของ ข้อความตัวอักษร รูปภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน เสียง ภาพเคลื่อนไหว สื่อจำพวกมัลติมีเดีย คลิปวิดีโอ บทเรียนออนไลน์นั้นยังสามารถที่จะทำให้ผู้เรียนและผู้สอนทำกิจกรรมต่างๆร่วมกันได้ ไม่ว่าจะเป็นการสร้างแบบฝึกหัดผ่านทางบทเรียนออนไลน์ให้ผู้เรียนเข้ามาทดสอบและกำหนดคะแนนให้กับผู้เรียนได้ด้วยเช่นกัน บทเรียนออนไลน์นั้นมีการให้บริการระบบสนทนา โดยทำให้ผู้เรียนผู้สอนสามารถที่จะพูดคุยพบปะสนทนาผ่านทางระบบของห้องสนทนา (Chat room) ของบทเรียนออนไลน์ได้ รวมถึงความสามารถในการตั้งกระทู้ต่างๆของผู้เรียนผู้สอนเพื่อทำการซักถาม-ตอบปัญหาต่างๆ ระหว่างผู้ใช้งานที่อยู่ภายในระบบการเรียนออนไลน์ไม่ว่าจะเป็นผู้เรียนหรือผู้สอนก็ตาม รวมทั้งผู้สอนนั้นสามารถที่จะกำหนดการบ้านให้กับผู้เรียน และยังสามารถที่จะทำการส่งการบ้านที่ผู้เรียนได้ทำไว้ตามที่ผู้สอนได้กำหนดไว้ได้ด้วยเช่นกัน (อมรเทพ เทพวิชิต, 2552)

ระบบการเรียนการสอนในรูปแบบของบทเรียนออนไลน์นั้น มีชื่อย่อหรือเรียกกันสั้นๆว่า อีเลิร์นนิ่ง (E-Learning) ตัวอักษร E นั้นย่อมาจากคำว่าอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic) และในส่วนของคำว่าเลิร์นนิ่ง (Learning) นั้นหมายถึงการศึกษา การเรียนรู้ เมื่อนำทั้ง 2 คำมารวมกันจึงทำให้เกิดความหมายใหม่ที่ว่า การศึกษาการเรียนรู้โดยการใช้งานที่นำเอาเทคโนโลยีทางด้าน อิเล็กทรอนิกส์ และอินเทอร์เน็ตเข้ามาเป็นสื่อช่วยในเรื่อง ของการเรียนการสอนในลักษณะของการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต รวมทั้งการสื่อสารผ่านทางสัญญาณโทรทัศน์ สัญญาณ โทรศัพท์ 3G,4G หรือ สัญญาณดาวเทียม (Satellite) ฯลฯ เป็นต้น ระบบการเรียนการสอนในรูปแบบของอีเลิร์นนิ่งนั้น เป็นการนำเอาเทคโนโลยีมาช่วยในเรื่องของการศึกษาหาความรู้ โดยสามารถทำการปรับปรุงพัฒนาระบบให้มีความสมบูรณ์มากขึ้นตามระยะเวลา หรือการพัฒนาให้ตรงต่อการใช้งานต่างๆได้ รวมไปถึงการพัฒนาปรับปรุงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการรองรับการทำงานให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น และเทคโนโลยีที่ใช้อยู่ตลอดเวลาได้เช่นกัน อันเป็นเหตุให้เกิดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นการเข้าถึงได้ง่ายขึ้นเนื่องจากสามารถหาอุปกรณ์ที่ใช้เข้าถึงได้ง่ายขึ้นไม่ว่าจะผ่านทาง โทรศัพท์มือถือหรือคอมพิวเตอร์ผ่านทางหน้าต่างเบราว์เซอร์ (Browser) การเรียนรู้ทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตนั้นสามารถที่จะเผยแพร่ออกไปได้ไกลทั่วโลกและปรับปรุงข้อมูลความรู้ได้อย่างกว้างขวางและ

รวดเร็ว ระบบการเรียนการสอนออนไลน์หรืออีเลิร์นนิ่งมีความสามารถที่จะควบคุมหรือแบ่งอำนาจลำดับการควบคุมให้กับผู้ใช้งานแต่ละคนได้ และยังสามารถแบ่งลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้ เช่นการกำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนตามระดับความรู้ของผู้เรียน หรือตามที่ผู้เรียนสนใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระบบเรียนออนไลน์สามารถสร้างระบบการสื่อสารภายในห้องเรียนได้ โดยไม่ต้องกังวลเรื่องของช่วงเวลาที่จะสื่อสารกัน และสถานที่เรียนของผู้เรียน เพราะผู้เรียนสามารถทำการศึกษาหาความรู้ได้จากทุกๆพื้นที่ ที่มีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ตลอดเวลา เมื่อระบบอีเลิร์นนิ่งนั้นมีการพัฒนาตัวเองให้ครอบคลุมรูปแบบการเรียนการสอนที่มากขึ้น มากขึ้นรวมถึงความสะดวกสบายและการใช้งานที่ง่ายต่อผู้เรียนและผู้สอน จึงทำให้เป็นที่สนใจมากขึ้น โดยมีสถาบันการศึกษาหรือแหล่งที่ให้ความรู้ต่างๆเริ่มให้ความสนใจในระบบการเรียนรู้ออนไลน์ และเริ่มนำระบบอีเลิร์นนิ่งมาใช้เป็นสื่อช่วยในการเรียนการสอน เพราะระบบเรียนออนไลน์ยังช่วยในเรื่องของความสะดวกสบายในการค้นหาข้อมูลความรู้ต่างๆ และการเข้าถึงแหล่งข้อมูลความรู้ที่ผู้ศึกษาต้องการศึกษาได้อย่างสะดวกและรวดเร็วขึ้น รวมถึงความสามารถในการได้รับข้อมูลที่ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา หรืออาจจะเป็นการค้นหาข้อมูลเก่าๆที่เก็บไว้ในฐานข้อมูลความรู้ได้ด้วยเช่นกัน (อีเลิร์นนิ่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 2555)

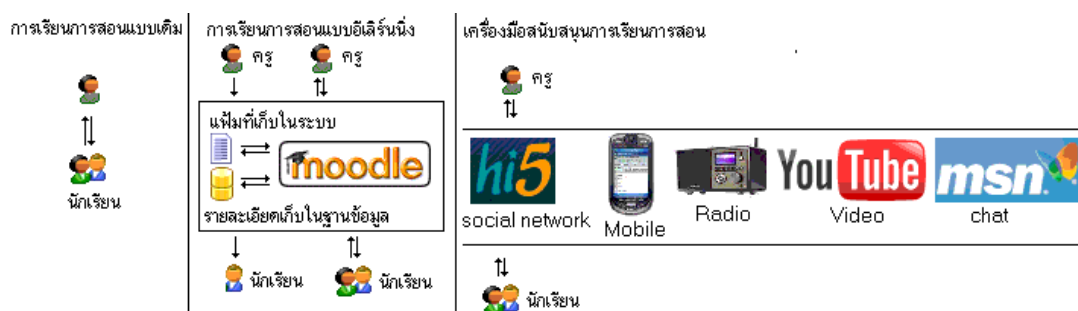
ดังนั้นระบบการเรียนการสอนออนไลน์หรืออีเลิร์นนิ่งที่มีรูปแบบการเรียนการสอนผ่านระบบเน็ตเวิร์ค โดยการแสดงผลด้วยเว็บไซต์ ทำให้ระบบการเรียนการสอนออนไลน์มีความยืดหยุ่นที่สูง โดยที่ผู้เรียนนั้นจะต้องมีความรับผิดชอบต่อตัวเองที่สูง มีความกระตือรือร้นในการเรียนที่มากกว่าการเรียนปกติในห้องเรียน ผู้เรียนจะต้องมีความตั้งใจใฝ่หาความรู้ใหม่ๆ ให้ตรงกับระบบการเรียนรู้นั้นเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยที่ผู้สอน ผู้สอนจะต้องเปลี่ยนบทบาทจากผู้แนะนำจะทำหน้าที่เป็นเพียงที่ปรึกษา หรือผู้ที่คอยให้คำแนะนำ และแนะนำสื่อความความรู้ที่มาจากแหล่งความรู้ใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียน การกำหนดกิจกรรมต่างๆ พร้อมทั้งต้องคอยทำหน้าที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น อยากรู้อยู่เสมอ ผู้สอนจะต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนมีการทำกิจกรรมต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการทำแบบฝึกหัดวัดความรู้ รวมถึงการให้การบ้านแก่ผู้เรียนไปฝึกฝนทักษะการเรียนรู้ การเตรียมเนื้อหาต่างๆที่ทันสมัยจากแหล่งที่ใช้นั้นคว่าหาความรู้ที่มีคุณภาพ รวมไปถึงผู้สอนจะต้องมีการเตรียมความพร้อมในทางด้านทักษะการใช้งานอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ผู้สอนจะต้องคอยทำการผลิตสื่อการเรียนการสอน และจะต้องคอยสร้างบทเรียนออนไลน์ให้กับผู้เรียน และทำการเผยแพร่บทเรียนออนไลน์ที่ได้สร้างขึ้นมาโดยการใช้บริการผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นต้น

การเรียนการสอนออนไลน์นั้นถึงแม้จะมีประโยชน์มากมายตามที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว ก็ยังมีข้อเสียอยู่เช่นกัน คือการเรียนการสอนออนไลน์นั้นจะไม่มีทางที่จะสามารถถ่ายทอดความรู้สึก และปฏิกิริยาที่แท้จริงที่เกิดขึ้นของผู้เรียนและผู้สอน รวมถึงอารมณ์ต่างๆที่เกิดขึ้น

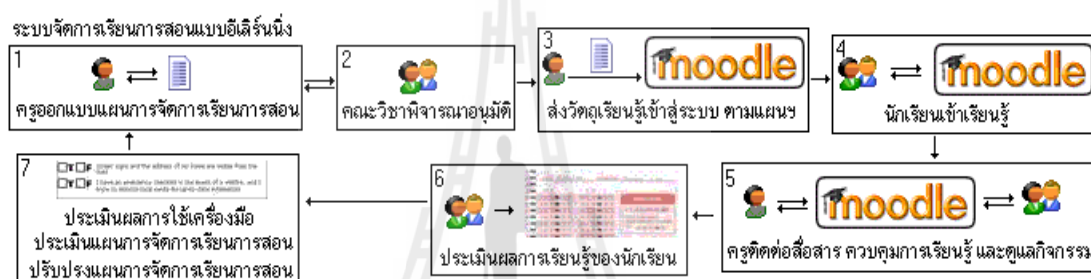
ระหว่างการเรียนการสอน อีกทั้งการเรียนการสอนออนไลน์เป็นการนำเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์มาใช้งานผู้ใช้งานระบบการเรียนการสอนออนไลน์จำเป็นต้องมีความพร้อมในเรื่องของการใช้ทักษะในการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต ดังนั้นการเรียนการสอนออนไลน์ที่ต้องใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้ใช้งานบางคนไม่สามารถที่จะใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เพื่อใช้งานระบบการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยตัวเองไม่ได้จำเป็นต้องมีคนคอยอธิบายวิธีการต่างๆอยู่ใกล้ๆ

ระบบการเรียนการสอนออนไลน์ที่มีอยู่ในปัจจุบันนั้นส่วนใหญ่จะเป็นการให้บริการในรูปแบบระบบเครือข่ายที่มีเครื่องลูกข่ายและแม่ข่ายที่ให้บริการฐานความรู้ ผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยเปิดผ่านหน้าต่างเว็บเบราว์เซอร์ ระบบการเรียนการสอนออนไลน์นั้นมีให้เลือกใช้อยู่มากมายหลายรูปแบบ ซึ่งในแต่ละระบบการเรียนการสอนออนไลน์จะมีความสามารถที่แตกต่างกันไป มีทั้งแบบที่สามารถนำมาใช้งานได้ฟรีไม่มีค่าใช้จ่าย และระบบการเรียนการสอนออนไลน์ที่จะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการนำมาใช้งาน ดังนั้นการเลือกใช้งานระบบการเรียนการสอนออนไลน์ก็ต้องขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของงานนั้นๆตามที่ผู้ใช้งานต้องการ

เมื่อกล่าวถึงระบบการเรียนการสอนออนไลน์หรืออีเลิร์นนิ่งที่เป็นที่นิยมในปัจจุบันจากการนำไปใช้งานของสถาบันการศึกษาหรือแหล่งความรู้ต่างๆในเมืองไทย ซึ่งก็คือโปรแกรมการเรียนออนไลน์ที่มีชื่อว่า มูเดิล (Moodle) โดยที่โปรแกรมมูเดิลนั้นเป็นโปรแกรมประเภทโอเพ่นซอร์สที่ไม่มีค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานเพื่อนำไปใช้งานการเรียนการสอนต่างๆ การเรียนการสอนด้วยโปรแกรมมูเดิลนั้นมีความยืดหยุ่นที่สูงมาก อีกทั้งยังสามารถนำไปปรับแต่งส่วนต่างๆของหน้าเว็บให้เหมาะสมกับงานที่ผู้สอนหรือผู้ใช้งานต้องการได้อย่างง่ายดาย จึงทำให้มีความสะดวกรวดเร็วต่อทั้งผู้เรียนและผู้สอน จากที่อาจารย์ผู้สอนนั้นสามารถเตรียมการสอนเพียงครั้งแรกเท่านั้น แต่ผู้เรียนก็ยังสามารถที่จะเข้ามาศึกษาหาความรู้จากเนื้อหาสาระต่างๆที่ผู้สอนได้เตรียมไว้ได้ตลอดเวลาตามที่ผู้เรียนต้องการ ซึ่งแตกต่างไปจากการเรียนการสอนที่มีอยู่ในรูปแบบเดิมดังที่แสดงไว้ดังภาพที่ 1.1 ซึ่งเป็นการเรียนในรูปแบบดั้งเดิมและภาพที่ 1.2 เป็นการเรียนผ่านมูเดิล



ภาพที่ 1.1 แผนผังการเรียนรู้แบบดั้งเดิม (Thaiall.com, 2555)



ภาพที่ 1.2 แผนผังการเรียนรู้ผ่านการสอนแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Thaiall.com, 2555)

มูเดิ้ลนั้นมีการแสดงผลผ่านทางหน้าเว็บเบราว์เซอร์ โดยมีการพัฒนามาจากภาษาพีเอชพี (PHP) ที่ทำงานอยู่บนฝั่งเครื่องให้บริการหรือเครื่องเซิร์ฟเวอร์และมีระบบฐานข้อมูลเป็นตัวจัดการฐานข้อมูล (MySQL) เนื่องจากมูเดิ้ลนั้นเป็นเว็บไซต์แบบไดนามิกเว็บเพจ (Dynamic web page) ที่มีการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลอยู่ตลอดเวลา (Thaiall.com, 2555) ดังนั้นระบบฐานข้อมูลจะมีการทำงานเกิดขึ้นเมื่อมีการร้องขอข้อมูลจากผู้ใช้งาน จึงทำให้เกิดเป็นภาระการทำงานให้กับตัวของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่สูงมาก ในกรณีที่มีผู้เข้ามาใช้งานเป็นจำนวนมากๆ ในช่วงเวลาเดียวกันเครื่องเซิร์ฟเวอร์ก็จะต้องทำงานหนักมากขึ้น รวมไปถึงการทำงานกับระบบฐานข้อมูลที่จะทำการอ่านเขียนข้อมูลที่เก็บไว้อยู่ในส่วนของตัวฐานข้อมูลที่ถูกเก็บเอาไว้ในฮาร์ดแวร์ที่เรียกว่าฮาร์ดดิสก์ซึ่งเป็นแหล่งเก็บข้อมูลสำรองที่ต้องใช้เวลาค่อนข้างมากในการที่จะดึงข้อมูลออกมาแสดงผลให้กับผู้ใช้งานที่ทำการเรียกข้อมูล โดยการทำงานของฮาร์ดดิสก์เป็นแบบจานหมุนเมื่อมีการเก็บข้อมูลจำนวนมาก การหมุนไปหาข้อมูลที่มากก็ทำให้ระบบช้าลงด้วย ถึงแม้ว่าบางครั้งการทำงานของโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลจะอ่านข้อมูลมาเก็บไว้ที่หน่วยความจำหลักแล้วก็ตาม ความเร็วสูงสุดที่มันทำได้ก็คือความเร็วของหน่วยความจำหลักแต่การเขียนนั้นจำเป็นที่จะต้องทำการเขียนไปยัง

ฮาร์ดดิสก์เช่นเดิม(วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี, 2555). เช่นในกรณีที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ต้องการค้นหาข้อมูลขึ้นเดิมน้อยหลายครั้ง ก็จะมีการทำงานในส่วนของฐานข้อมูลอยู่มาก โดยการไปดึงข้อมูลออกมาจากฮาร์ดดิสก์ถ้าข้อมูลในหน่วยความจำหลักไม่พบก็จะทำให้ฮาร์ดดิสก์มีการหมุนเกิดขึ้นทำให้ต้องเสียเวลา ในปัจจุบันการทำงานกับฮาร์ดดิสก์จึงถือเป็นจุดอ่อนของระบบคอมพิวเตอร์ อีกทั้งการทำงานของระบบฐานข้อมูลนั้นเป็นการทำงานแบบเรียงลำดับตามการร้องขอ ใครมาก่อนได้ก่อนเมื่อมีลำดับการร้องขอที่มากก็จะเกิดการเรียงลำดับของการร้องขอที่ยาว จึงทำให้การทำงานของระบบฐานข้อมูลนั้นทำงานมากขึ้น ตัวอย่างเช่น ในตารางฐานข้อมูลนั้นมีจำนวนบรรทัดทั้งหมด 5000 บรรทัด เมื่อเกิดการร้องขอระบบฐานข้อมูลจะต้องทำการเข้าไปค้นหาข้อมูลที่ละบรรทัดจนครบแล้วส่งกลับไปที่เมื่อมีการร้องขออีกครั้ง ระบบฐานข้อมูลก็จะดำเนินการทำงานเช่นเดิมอีกเมื่อทำให้เกิดการร้องขอที่มากจึงเกิดการรอคิวที่ยาวเป็นเหตุให้การส่งข้อมูลไปแสดงผลยังเว็บเบราว์เซอร์ช้า ลงถึงแม้ว่าการทำงานของโปรแกรมจัดการระบบฐานข้อมูลมีการทำงานที่อยู่ในหน่วยความจำหลัก (Ram) ก็ตามแต่เมื่อมีการร้องขอที่มากก็ต้องมีการรอคิวการทำงานเช่นกัน

เนื่องจากมูเดิ้ลมีการ เก็บข้อมูลทุกอย่างไว้ในฐานข้อมูลทั้งหมดจึงมีการเข้าถึงระบบฐานข้อมูลอยู่ตลอดเวลาประกอบกับ ข้อมูลบางอย่างนั้นมีการเปลี่ยนแปลงตามการใช้งานของผู้ใช้งานซึ่งทำให้เกิดการติดต่อกับระบบฐานข้อมูลทั้งอ่านและเขียนข้อมูลอยู่เรื่อยๆจึงทำให้เกิดความล่าช้า งานวิจัยนี้จึงได้มีแนวคิดที่ว่า ถ้าสามารถลดการติดต่อกับฐานข้อมูลของเซิร์ฟเวอร์ ด้วยการติดต่อกับข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบไฟล์ เฮชทีเอ็มเอล (HTML) แทนก็จะทำให้การเข้าถึงข้อมูลได้เร็วขึ้นด้วยวิธีนำเอาข้อมูลจากฐานข้อมูลล่าสุดมาใส่ไว้ในไฟล์เฮชทีเอ็มเอล การที่มีผู้ใช้งานมากติดต่อกับฐานข้อมูลก็จะทำให้เกิดการร้องขอข้อมูลเพื่อที่จะนำไปแสดงบนหน้าเว็บผ่านทางระบบจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวเอลซึ่งจะต้องมีการรอคิวส่วนการนำเอาข้อมูลล่าสุดไปใส่ในไฟล์เฮชทีเอ็มเอล เมื่อมีการร้องขอข้อมูลนี้อยู่บ่อยครั้งไฟล์เฮชทีเอ็มเอลดังกล่าวจะถูกนำไปเก็บไว้ในแคชของซีพียู (CPU) จึงเป็นผลให้การเข้าถึงข้อมูลทำได้อย่างรวดเร็วขึ้นกว่าเดิมมาก

ดังนั้นการพัฒนาโมเดิ้ลให้มีประสิทธิภาพเมื่อมีการใช้งานจำนวนมาก จะสามารถช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายกับการที่จะต้องไปหาระบบคอมพิวเตอร์ที่แพงขึ้น เทคนิคแนวทางของงานวิจัยชิ้นนี้ไม่ได้สามารถทำงานร่วมกับมูเดิ้ลได้เพียงอย่างเดียวเพราะหลักการเขียนระบบพวกเว็บไซด์พร้อมใช้งานสำเร็จรูปต่าง ๆ นั้นถูกเขียนขึ้นมาจากหลักการเขียนเดียวกันแล้วใช้ทรัพยากรที่คล้ายๆกันคือระบบเครือข่ายของคอมพิวเตอร์ และสามารถช่วยให้ผู้พัฒนาระบบเว็บไซด์ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็ระบบเว็บไซด์สำเร็จรูปที่มีการทำงานแบบไดนามิกเว็บเพจ เช่น จูมล่า (Joomla) เวิร์ดเพรส (Wordpress) แมมโบ้ (Mambo) เป็นต้น โดยผู้วิจัยหวังว่างานวิจัยชิ้นนี้ จะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของมูเดิ้ลได้ทั้งในเรื่องของความเร็วและความสามารถในการรองรับผู้ใช้งานเมื่อมีจำนวนมากๆ และมีค่าใช้จ่ายที่ไม่สูงนักเมื่อเทียบกับการที่ต้องจัดหาเครื่องเซิร์ฟเวอร์ใหม่ๆราคาสูงๆ รวมถึงเป็น

แนวทางให้กับนักพัฒนาระบบเว็บไซต์ที่จะนำวิธีการนี้ไปช่วยในเรื่องของการแก้ไขปัญหาของระบบเว็บไซต์ที่จะต้องลดภาระการติดต่อกับฐานข้อมูลอันเป็นเหตุทำให้ช้า

เมื่อผู้ใช้เรียกหน้าเว็บเข้าไปที่ตัวของมูเคิลการแสดงผลในส่วนต่างๆของมูเคิลนั้นจะประกอบไปด้วยบล็อกของข้อมูลจำนวนหลายบล็อกในหนึ่งหน้าเว็บ โดยในแต่ละบล็อกมักจะมีการติดต่อร้องขอข้อมูลจากดาต้าเบสเซอร์ฟเวอร์ ดังนั้นการแสดงผลของหนึ่งหน้าต่างเว็บไซต์จึงประกอบไปด้วยการเรียกขอข้อมูลจากแต่ละบล็อกรวมๆกันเป็นจำนวนมาก และถ้ามีการใช้งานมูเคิลจากผู้ใช้จำนวนมากด้วยแล้วดาต้าเบสเซอร์ฟเวอร์จะต้องทำงานหนักซึ่งเป็นเหตุให้ช้า งานวิจัยนี้จึงพยายามที่จะนำข้อมูลที่อยู่ในดาต้าเบสเซอร์ฟเวอร์ล่าสุดของแต่ละบล็อกมาเก็บไว้ในรูปแบบของไฟล์เซชที่เอ็มแอลและวิธีการทำเช่นนี้ขอเรียกว่าการทำหน้าตาฐานข้อมูล (Mirroring Database)

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนาวิธีการทำหน้าตาฐานข้อมูลของมูเคิลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วยิ่งขึ้นโดยมีจุดประสงค์ย่อยดังนี้

1.2.1 เพื่อศึกษาและพัฒนามูเคิลเพื่อการรับส่งข้อมูลระหว่างผู้ใช้งานและเครื่องเซิร์ฟเวอร์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.2.2 เพื่อลดภาระการทำงานของระบบฐานข้อมูลในการค้นหาข้อมูลเพื่อนำมาแสดงผลให้กับผู้ใช้งานได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

1.2.3 เพื่อทดสอบและเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการแสดงผลของงานที่ผู้ใช้ร้องขอระหว่าง มูเคิลธรรมดา กับมูเคิลที่ผ่านการปรับปรุงแล้ว

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาและพัฒนาวิธีการทำหน้าตาฐานข้อมูลของมูเคิลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วยิ่งขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในด้านของเวลาที่ใช้และลดปริมาณของข้อมูลที่ติดต่อผ่านทางดาต้าเบสเซอร์ฟเวอร์ที่ทำให้เกิดความล่าช้า โดยการวิธีการทำหน้าตาฐานข้อมูลของมูเคิลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วยิ่งขึ้นจะมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้คือ สามารถลดภาระการทำงานของระบบจัดการฐานข้อมูลของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่จะต้องทำการอ่านและเขียนข้อมูลที่มาจากฐานข้อมูลซึ่งเป็นจุดอ่อนของระบบคอมพิวเตอร์ อีกทั้งสามารถช่วยลดปัญหาที่จะต้องไปรอคิวการทำงานของระบบจัดการฐานข้อมูล ซึ่งเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการติดต่อข้อมูลจากฐานข้อมูลมูเคิลให้มีการแสดงผลให้กับผู้ใช้งานได้เร็วยิ่งขึ้น

งานวิจัยชิ้นนี้จะมีการทดสอบเพื่อทำการวัดผลโดยการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในเรื่องของการเข้าถึงข้อมูลและการแสดงผลระหว่างมูเดิ้ลธรรมดากับมูเดิ้ลที่ผ่านการปรับปรุงแล้ว โดยจะทำการปรับปรุงเฉพาะบางบล็อกเพื่อใช้เป็นตัวอย่างในการศึกษา และเปรียบเทียบหาเวลาที่ใช้ในการประมวลผลและแสดงผลของการทดสอบในงานวิจัยนี้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาและพัฒนาวิธีการทำหน้าตาฐานข้อมูลของมูเดิ้ลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วยิ่งขึ้น โดยคาดว่าจะได้รับประโยชน์ดังต่อไปนี้

- 1.4.1 การปรับแต่งจะสามารถลดเวลาที่ใช้ในการรับส่งข้อมูลระหว่างผู้ใช้และเซิร์ฟเวอร์
- 1.4.2 การปรับแต่งจะสามารถมีประสิทธิภาพดีกว่าเดิมเมื่อมีผู้ใช้ได้จำนวนมาก
- 1.4.3 หลักการของงานวิจัยนี้จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับ โปรแกรมที่ทำงานในรูปแบบเว็บไซต์อื่นๆเช่น จูมล่า (Joomla) เวิร์ดเพรส (Wordpress) แมมโบ้ (Mambo) เป็นต้น



บทที่ 2

ปรัชญารวมธรรมชาติและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงปรัชญารวมธรรมชาติและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิธีการทำหน้าต่างฐานข้อมูลของมูเดิ้ลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วยิ่งขึ้น โดยมีรายละเอียดที่เกี่ยวข้องของวิธีการทำหน้าต่างฐานข้อมูลของมูเดิ้ลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วยิ่งขึ้นดังต่อไปนี้

- มูเดิ้ลอีเลิร์นนิง จะเป็นการกล่าวถึงการทำงานของโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์มูเดิ้ล ข้อดีและข้อเสียที่จะต้องได้รับการปรับปรุงด้วยวิธีการทำหน้าต่างฐานข้อมูลของมูเดิ้ลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วยิ่งขึ้น
- เว็บเซิร์ฟเวอร์ ในบทนี้จะกล่าวถึงหน้าที่การทำงานของโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์หรือเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่คอยให้บริการและควบคุมการทำงานให้กับโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์มูเดิ้ล
- ระบบหน่วยความจำคอมพิวเตอร์ จะเป็นการกล่าวถึงการทำงานของหน่วยความจำคอมพิวเตอร์เนื่องจากโปรแกรมมูเดิ้ลจะต้องมีการใช้งานระบบฐานข้อมูลที่ใช้หน่วยความจำของคอมพิวเตอร์
- โปรแกรมจัดการแคช เพื่อการเปรียบเทียบกับการทำงานระหว่างวิธีการทำหน้าต่างฐานข้อมูลของมูเดิ้ลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วยิ่งขึ้นและโปรแกรมจัดการแคช
- งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จะเป็นการกล่าวถึงองค์ความรู้ที่ถูกนำมาใช้ในงานวิจัยชิ้นนี้

2.1 มูเดิ้ลอีเลิร์นนิง (Moodle E-Learning)

ปัจจุบันการเรียนไม่ได้ถูกจำกัดไว้แค่ในห้องเรียนแต่ได้นำเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้งานเพื่อความสะดวกสบายต่อผู้เรียนและผู้สอน อีกทั้งยังสามารถนำความรู้ที่มีอยู่เผยแพร่กระจายออกไปให้ผู้เรียนได้อย่างรวดเร็วโดยใช้การสื่อสารผ่านระบบเน็ตเวิร์ค เพียงแค่ผู้เรียนมีอุปกรณ์ที่สามารถเชื่อมต่อระบบเน็ตเวิร์คได้ก็สามารถเข้าไปหาความรู้จากบทเรียนออนไลน์ได้แล้ว ซึ่งบทเรียนออนไลน์นั้นเป็นการศึกษาผ่านทางหน้าเว็บเบราว์เซอร์ที่มีการเชื่อมต่อผ่านทางอินเทอร์เน็ตเชื่อมต่อกับโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์ที่ติดตั้งไว้กับเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่เปิดให้บริการ โปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์นั้นมีให้เลือกใช้งานอยู่มากมายหลายชนิด มีทั้งแบบที่ต้องเสียค่าใช้จ่ายและแบบที่ไม่มีค่าใช้จ่าย โดยในงานวิจัยชิ้นนี้ได้ทำการเลือกใช้โปรแกรม

การเรียนการสอนออนไลน์ของมูเดิล เพราะมูเดิลเป็นระบบการเรียนออนไลน์ที่มีลิขสิทธิ์เป็นโอเพ่นซอร์สที่ไม่ต้องเสียเงินในการนำมาใช้งาน อีกทั้งยังสามารถนำมาปรับปรุงแก้ไขซอร์สโค้ดตามส่วนต่างๆได้ และที่สำคัญมูเดิลเป็นระบบที่มีการยอมรับและเป็นที่ยอมรับมากที่สุดในบรรดาโปรแกรมที่เป็นการเรียนการสอนออนไลน์ ซึ่งจะมีรายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับโปรแกรมมูเดิลดังต่อไปนี้ (อมรเทพ เทพวิจิต, 2552).

2.1.1 ประวัติความเป็นมาของมูเดิล

มูเดิล (Moodle) ย่อมาจาก Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment เป็นโปรแกรมระบบที่พัฒนามาจากภาษา PHP และ JavaScript เป็นหลัก และมีการเรียกใช้งานผ่านทางหน้าต่างของเว็บเบราว์เซอร์ (web browser) ได้เลย โดยโปรแกรมจะถูกติดตั้งและประมวลผลไว้ที่เครื่องบริการหรือเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการ โดยมูเดิลเป็นซอฟต์แวร์ที่ถูกสร้างขึ้นภายใต้เงื่อนไขซอฟต์แวร์โอเพ่นซอร์ส (Open Source Software, OSS) ซึ่งทำให้สิทธิแก่ผู้คนต่างๆให้สามารถนำไปใช้ได้หรือนำไปพัฒนาต่อยอดได้ พร้อมทั้งการเปิดเผยแหล่งที่มาของซอร์สโค้ดต้นฉบับที่เขียนขึ้น (Source Code) ตามข้อตกลงทางกฎหมายซึ่งอยู่ภายใต้ GPL (General Public License) และสร้างขึ้นด้วยระบบ LAMP (Linux, Apache server, MySQL, PHP) (Thaiall.com, 2555).

ผู้พัฒนามูเดิลคือ Dr.Martin Dougiamas ซึ่งเป็นผู้ดูแลระบบการเรียนออนไลน์ของ Curtin University ประเทศออสเตรเลีย และเป็นชาวออสเตรเลีย โดยที่มีงานวิจัยในระดับปริญญาโทและปริญญาเอกคือ งานวิจัยกรณีศึกษาห้องเรียนออนไลน์และนักเรียนออนไลน์ และงานวิจัยทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาโดยละเอียด และเคยได้รับการมอบรางวัล Google-O'Reilly Open Source Award Winners ประเภท Best Education Enabler ให้กับผู้ที่ก่อตั้งมูเดิลจาก Google ในปี ค.ศ. 2008

มูเดิลถูกพัฒนาอย่างมาจากแนวความคิดทฤษฎีการเรียนรู้ที่เชื่อว่าผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตัวเอง (Constructivism) คือคนเรานั้นสามารถที่จะสร้างความรู้ขึ้นมาใหม่ได้เสมอหากมีสิ่งแวดล้อมและเครื่องมือที่เอื้ออำนวย การเรียนรู้ออนไลน์แบบดั้งเดิมนั้นมาจากการ ฟังเห็น ซึ่งเป็นความรู้เพียงด้านเดียวเท่านั้น คือเป็นเพียงแค่ผู้รับสารและเก็บเอาไว้ แต่ถ้าจะให้ผู้เรียนได้มากกว่านั้นการถ่ายทอดความรู้จากสมองสู่สมองที่มีการแลกเปลี่ยนทัศนคติ รวมถึงการเรียนรู้จากประสบการณ์ของผู้อื่น ที่สามารถทำให้มีความทรงจำที่ดีกว่าการท่องจำ ซึ่งทฤษฎีการเรียนรู้แบบคิดเอง สร้างเอง (Constructionism) นั้นเป็นทฤษฎีที่ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ต่างๆได้ด้วยตัวเอง ด้วยการลงมือทำไม่ว่าจะเป็นเรื่องของการพูดการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร การแสดงความคิดเห็น และการสร้างกิจกรรมการเรียน เป็นต้น (สุนทร สืบคำ 2553).

2.1.2 ความสามารถของมูเดิล

การใช้งานโปรแกรมมูเดิลนั้นมีการใช้งานที่ง่ายตายตัวช่วยลดข้อการใช้งานไม่ยุ่งยากเหมาะสำหรับผู้เรียนและง่ายต่อผู้สอนทุกวัยเพียงแต่ผู้ใช้งานจะต้องมีทักษะในการใช้งานอุปกรณ์คอมพิวเตอร์อยู่บ้าง นอกจากนี้แล้ว โปรแกรมมูเดิลยังมีแหล่งที่คอยรวบรวมบริการที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็นระหว่างผู้ใช้งาน ไม่ว่าจะเป็นผู้เรียนผู้สอน หรือนักพัฒนาระบบอยู่ที่ลิงค์ดังต่อไปนี้ www.moodle.org โดยเป็นเว็บไซต์หลักในการสนับสนุนเพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างนักพัฒนาและผู้ใช้งาน โปรแกรมมูเดิล อีกทั้งยังเปิดให้ผู้ใช้งานหรือนักพัฒนาสามารถนำเอาซอฟต์แวร์ต้นฉบับ (Source code) ไปพัฒนาต่อยอดเพื่อใช้เป็นสร้างส่วนเสริม (Plugin) และยังสามารถที่จะนำส่วนเสริมที่ผู้พัฒนาได้พัฒนาเอาไว้เข้ามาแบ่งปันซึ่งกันและกันได้

มูเดิลมีความสามารถในการแบ่งระดับผู้ใช้งาน โดยมีผู้ดูแลระบบ (Admin) ทำหน้าที่เป็นผู้กำหนดค่าให้กับส่วนต่างๆ ของมูเดิล ไม่ว่าจะเป็นการแสดงผลของบล็อกแต่ละบล็อก รวมถึงการกำหนดสิทธิให้กับผู้ใช้งาน และความสามารถในการติดตั้งส่วนเสริมให้กับมูเดิล ซึ่งผู้ดูแลระบบนั้นจะต้องทำการกำหนดค่าเพื่อเป็นการเปิดให้บริการแก่ผู้เรียนและผู้สอน ผ่านการให้บริการของมูเดิลที่มีอยู่ 2 ประเภท คือ

1) ประเภทซีเอ็มเอส (CMS = Course Management System) หรือระบบการจัดการเนื้อหาการที่ให้ครูผู้สอนสามารถจัดการเนื้อหาวิชา จัดการสื่อต่างๆ ที่เกี่ยวกับวิชาที่ผู้สอนได้รับผิดชอบ การเตรียมเอกสาร สื่อมัลติมีเดีย รวมไปถึงการออกแบบฝึกหัดให้กับผู้เรียนที่ได้มีการกำหนดไว้ตามเนื้อหาแผนการสอน

2) ประเภทแอลเอ็มเอส หรือระบบจัดการเรียนรู้ (LMS = Learning Management System) เป็นการทำงานที่ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ในสิ่งที่ต้องเรียนตามลำดับ ตามช่วงเวลา ตามเงื่อนไขที่ผู้สอนได้ทำการกำหนดไว้ และการประเมินผลการของนักเรียนผ่านการทำข้อสอบได้พร้อมแสดงผลคะแนนอัตโนมัติ

โปรแกรมมูเดิลสามารถที่จะทำการสร้างวิชาใหม่ได้ตามที่ต้องการและเปิดวิชาให้ผู้เรียนเข้ามาทำการศึกษาได้ อีกทั้งโปรแกรมมูเดิลนั้นสามารถทำการลบวิชาที่ไม่จำเป็นออก หรือจะเป็นการซ่อนวิชานั้นไว้เมื่อไม่มีการเรียนการสอนในวิชานั้นและทำการเปิดให้ผู้เรียนเข้ามาเรียนได้อีกในภายหลัง โปรแกรมมูเดิลสามารถทำการเผยแพร่เอกสารสื่อการเรียนรู้ได้หลากหลายรูปแบบไม่ว่าจะอยู่ในรูปแบบ Text, Microsoft Office, Web Page, PDF หรือ Image โปรแกรมมูเดิลนั้นก็สามารถที่จะทำได้เช่นกัน รวมถึงการนำเข้าไฟล์เอกสารสื่อการเรียนรู้ต่างๆ ให้สามารถนำส่งเข้าไปในโปรแกรมมูเดิลได้อย่างง่าย

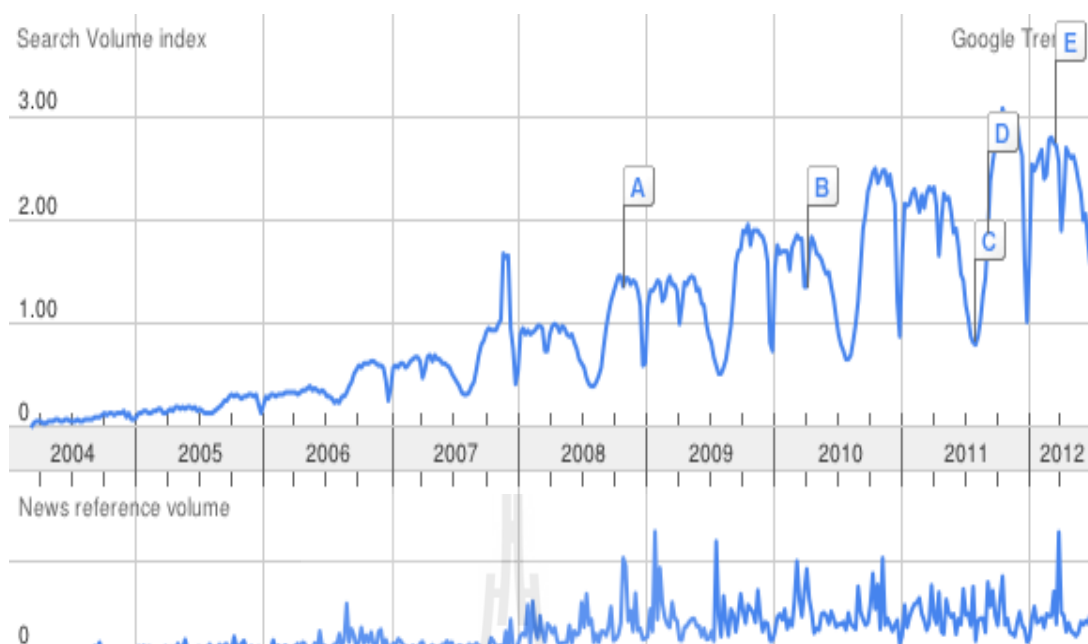
โปรแกรมมูเดิลสามารถสำรองข้อมูลต่างๆที่ถูกติดตั้งเอาไว้ในระบบได้ โดยการบีบอัดข้อมูลให้เป็นซิปไฟล์ไฟล์เดียวได้ (.zip) ซึ่งเป็นการอัดรวมเอกสารไฟล์ต่างๆให้เป็นแฟ้มเดียวกันเพื่อความสะดวกในการถ่ายโอนโยกย้ายไปยังคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆที่ได้ติดตั้งระบบเว็บเซิร์ฟเวอร์เอาไว้ อีกทั้งโปรแกรมมูเดิลนั้นสามารถที่จะทำการกู้คืนไฟล์ต่างๆที่ได้มาจากการบีบอัดไฟล์ไว้เพื่อนำมาลงไปในระบบเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องเดิมหรือเครื่องใดๆก็ได้ตามที่ผู้ดูแลระบบต้องการ หรือจะเป็นการเปิดให้ผู้ใช้งานผู้อื่นสามารถที่จะดาวน์โหลด (Download) ไฟล์ที่ได้ทำการพัฒนาปรับปรุงเป็นที่เรียบร้อยแล้ว นำไปติดตั้งกับโปรแกรมมูเดิลที่ตนได้ใช้งานอยู่ได้เช่นกัน

จากที่โปรแกรมมูเดิลนั้นมีความสามารถในการทำงานที่ยืดหยุ่นสูง รองรับการทำงานได้อย่างหลากหลาย ที่สำคัญไม่มีการที่จะต้องเสียค่าใช้จ่าย จึงทำให้ระบบมูเดิลนั้นเป็นที่ยอมรับอย่างจากผู้ใช้งานทั่วโลก และเป็นโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์ที่ได้รับความนิยมเป็นอันดับต้นๆของโลก และเป็นที่ยอมรับมากที่สุดในเมืองไทย โดยสามารถดูได้จากหัวข้อที่แสดงให้เห็นถึงความนิยมดังต่อไปนี้

2.1.3 ความนิยมและสถิติการใช้งานของมูเดิล

ระบบการเรียนการสอนออนไลน์ (E-Learning) ในปัจจุบันนั้นเป็นสิ่งหนึ่งที่มีความจำเป็น และเป็นสิ่งที่อำนวยความสะดวกสบายให้แก่ผู้ใช้งาน ดังนั้นจึงทำให้มีผู้ผลิตระบบการเรียนการสอนออนไลน์ ถูกสร้างขึ้นมาเป็นจำนวนมากหลายชนิดซึ่งแต่ละชนิดก็มีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันไปรวมถึงความสามารถที่จะนำไปประยุกต์ใช้งานให้เหมาะสมกับงานต่างๆอีกด้วย ซึ่งตัวระบบการเรียนการสอนออนไลน์ นั้นมีทั้งระบบที่เป็นของฟรีหรือโอเพนซอร์ส (Open Source) เช่น Sakai, Claroline, Moodle เป็นต้น และระบบ E-Learning ชนิดที่ต้องมีค่าใช้จ่าย เช่น Desire2Learn, Blackboard เป็นต้น

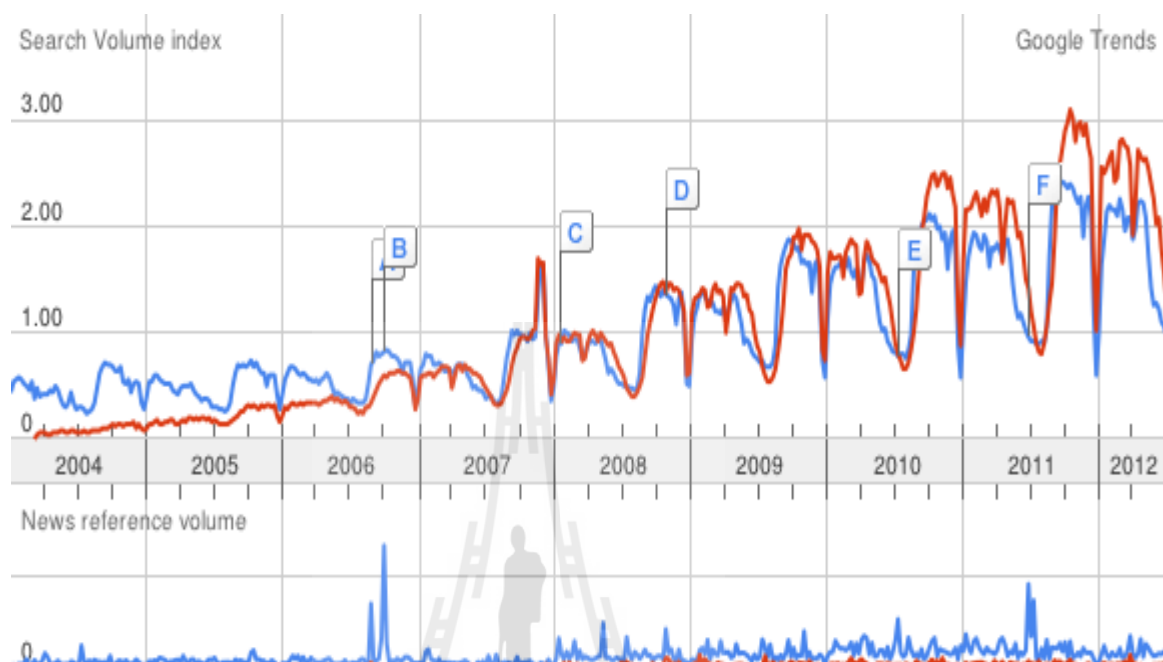
จากการศึกษาผลสำรวจโดยการตรวจสอบถึงการที่มีผู้คนให้ความสนใจในการสืบค้น (Search) ด้วยคำว่า Moodle ผ่านทางเว็บของไซท์ของ Google โดยทางเว็บไซต์ Google นั้นมีการแสดงช่องทางที่ให้ผู้สนใจสามารถเข้าไปตรวจสอบข้อความต่างๆที่ใช้ในการสืบค้นว่าข้อความหรือคีย์เวิร์ดใดๆเป็นที่นิยมในการสืบค้นได้ผ่านจากทางลิงค์ www.google.com/trends พบว่าจากรูปที่ 2.1 ทางด้านล่าง มีผู้คนให้ความสนใจในการสืบค้น (Search) โดยใช้คำว่า Moodle มีมากเพิ่มขึ้นเรื่อยๆอย่างเห็นได้ชัดเจน จากเมื่อปี ค.ศ. 2004 จนถึง ปี 2012 จากการตรวจสอบครั้งนี้เป็นการตรวจสอบค่าที่มาจากทั่วโลก ส่วนในเรื่องของการสืบค้นที่มาจากประเทศไทยนั้นเริ่มเพิ่มมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเจนตั้งแต่ปี 2010



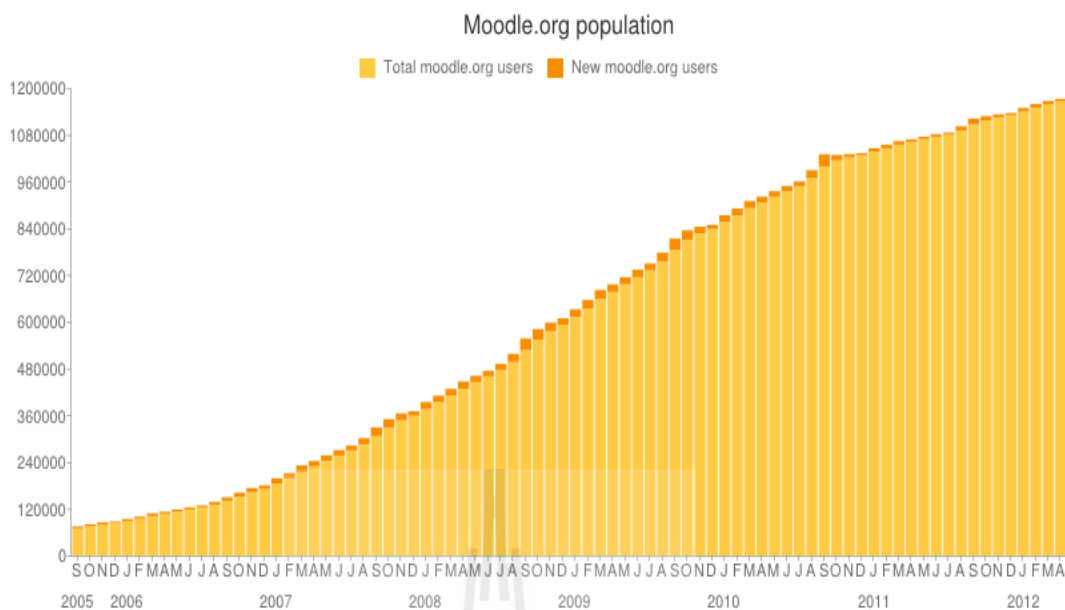
รูปที่ 2.1 ปริมาณการสืบค้นคำว่า Moodle ผ่านทางเว็บไซต์ของ
Google Trends (ปี ค.ศ. 2004-2012)

เมื่อทำการทดสอบเปรียบเทียบกับคำว่า Blackboard ซึ่งเป็นระบบการเรียนการสอนออนไลน์ ที่เคยมีคนนิยมใช้มากมาก่อน แต่ว่าเป็นซอฟต์แวร์ชนิดที่ต้องมีค่าใช้จ่ายในการนำมาใช้งานซึ่งเมื่อทดสอบโดยการใส่คำศัพท์เวิร์ดที่คำว่า Moodle กับคำว่า Blackboard ใน Google Trends พบว่าในช่วงแรกคือปี ค.ศ. 2004-2006 การสืบค้นคำว่า Blackboard มีความนิยมที่มากกว่าการสืบค้นด้วยคำว่า Moodle อย่างเห็นได้ชัดเจนพอเริ่มเข้าสู่ช่วงปี ค.ศ. 2007 ผู้คนเริ่มมีคนให้ความสนใจในการสืบค้นคำว่า Moodle เพิ่มมากขึ้นจนขยับขึ้นมาเทียบเท่ากันกับการสืบค้นตัวของคำว่า Blackboard และเมื่อเวลาผ่านไปเรื่อยๆจะเห็นแนวโน้มว่าการสืบค้นของคำว่า Moodle เริ่มมีความนิยมที่มากขึ้นและเริ่มแซงหน้าการสืบค้นคำว่า Blackboard อย่างชัดเจน โดยจากรูปกราฟที่ 2.2 ทางด้านล่างเป็นกราฟเส้นที่แสดงให้เห็นถึงการเปรียบเทียบของปริมาณการสืบค้นของคำว่า Blackboard กับคำว่า Moodle โดยที่กราฟเส้นสีแดงคือกราฟปริมาณการสืบค้นของคำว่า Moodle ส่วนกราฟเส้นสีฟ้าคือปริมาณการสืบค้นของคำว่า Blackboard โดยทาง Google Trends ได้ให้คะแนนของ Moodle ไว้ที่ 1.00 ส่วนทาง Blackboard ได้คะแนน 1.00 เท่ากัน แต่ถ้าดูจากกราฟแล้วจะเป็นว่า กราฟแสดงปริมาณการสืบค้นของทาง Blackboard มีภาพที่ดีกว่ากราฟแสดงปริมาณการสืบค้นคำว่า Moodle ในช่วงเริ่มต้นแต่จะมาตกลงในช่วงท้ายๆจึงทำให้คะแนนเฉลี่ยออกมาเท่ากัน แต่ถ้ามาดูเรื่องของความชันของกราฟแล้วจะเห็นได้เลยว่ากราฟที่แสดงปริมาณของการสืบค้นของ

คำว่า Moodle นั้นมีความชันที่ค่อนข้างดีกว่าจึงทำให้เห็นถึงแนวโน้มที่จะมีความนิยมในการสืบค้น
ด้วยคำว่า Moodle ที่จะมีเพิ่มขึ้นได้ดีกว่ากราฟแสดงปริมาณการสืบค้นของทาง Blackboard



รูปที่ 2.2 กราฟเปรียบเทียบปริมาณการสืบค้นคำว่า Moodle กับคำว่า Blackboard ผ่านทาง
เว็บไซต์ของ Google Trends (ปี ค.ศ. 2004-2012)



รูปที่ 2.3 ความสนใจของคนที่เข้าไปให้ความสนใจกับเว็บไซต์ Moodle ที่เพิ่มขึ้นจากปี 2005-2012 (Moodle.org, 2012)

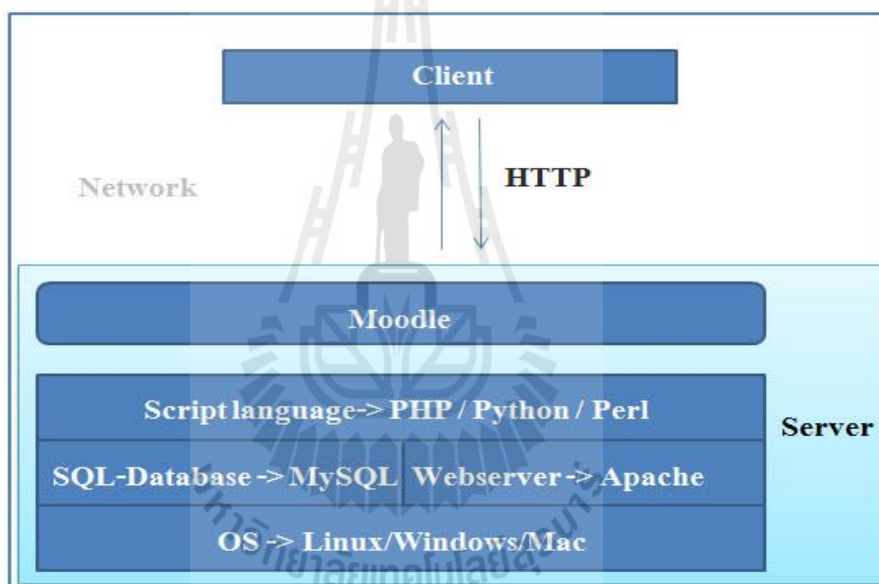
จากรูปที่ 2.3 เป็นกราฟที่แสดงให้เห็นถึงปริมาณของผู้ที่เป็นสมาชิกของเว็บไซต์ <http://www.moodle.org> ซึ่งเป็นเว็บไซต์หลักของ โปรแกรมมูเดิ้ลที่สร้างขึ้นมาเพื่อเป็นแหล่งในการแลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้ข่าวสารต่างๆ ให้กับผู้ใช้งานและผู้พัฒนาได้มาพบปะแลกเปลี่ยนความรู้กัน โดยทำหน้าที่เหมือนสังคมออนไลน์ขนาดใหญ่ อีกทั้งยังเป็นแหล่งรวบรวมโปรแกรมและส่วนเสริมต่างๆ ของโปรแกรมมูเดิ้ลไว้ด้วย จากรูปจะเห็นได้ว่าปริมาณของผู้ที่เป็นสมาชิกนั้นมีอัตราการเพิ่มขึ้นสูงขึ้นเรื่อยๆ จึงสะท้อนให้เห็นว่าความนิยมใน โปรแกรมมูเดิ้ลนั้นมีเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย

จากการที่โปรแกรมมูเดิ้ลเป็นโปรแกรมประเภทโอเพ่นซอร์สและเป็นโปรแกรมที่มีความยืดหยุ่นสูงในการนำไปปรับปรุงเพื่อการใช้งานที่เหมาะสม โปรแกรมมูเดิ้ลได้รับการพัฒนาจากนักพัฒนาทั่วไปที่ทั่วโลก ทำให้โปรแกรมมูเดิ้ลนั้นมีส่วนเสริมต่างๆ มากมายที่คอยช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้งานเป็นจำนวนมาก ดังตัวอย่างส่วนเสริมที่เป็นที่นิยมนำไปใช้เป็นอย่างมาก เช่น ส่วนเสริมที่ใช้แสดงผลของภาษาต่างๆ โดยผู้ที่สนใจนั้นสามารถที่จะนำส่วนเสริมไปติดตั้งให้กับตัวโปรแกรมมูเดิ้ลของตนเองได้ ส่วนเสริมที่ใช้ในการแสดงผลทางด้านภาษานั้นมีภาษาให้เลือกดาวน์โหลดไปแสดงผลมากกว่า 85 ภาษา ผ่านทางหน้าเว็บไซต์หลักของโปรแกรมมูเดิ้ล รวมไปถึง ส่วนเสริมต่างๆ อีกมากมาย ซึ่งสามารถดาวน์โหลดนำไปใช้งานได้ฟรีๆ เพื่อให้เกิดความสะดวกง่ายดายในการใช้งานไม่จำเป็นที่จะต้องไปเขียนโปรแกรมขึ้นมาใช้เอง การใช้งาน โปรแกรมมูเดิ้ล ยังช่วยในเรื่องของการประหยัดค่าใช้จ่ายเพราะเป็นโปรแกรมที่ฟรี จึงไม่จำเป็นต้องเสียเงินไป

ให้กับการซื้อโปรแกรมที่มีค่าใช้จ่ายมาติดตั้งอีกด้วย จากการใช้งานที่ง่ายและสะดวกรวดเร็ว ไม่มีค่าใช้จ่าย โปรแกรมมูเดิ้ลจึงได้รับความนิยมเป็นอันดับหนึ่งของบทเรียนออนไลน์ทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ

2.1.4 สถาปัตยกรรมของมูเดิ้ล

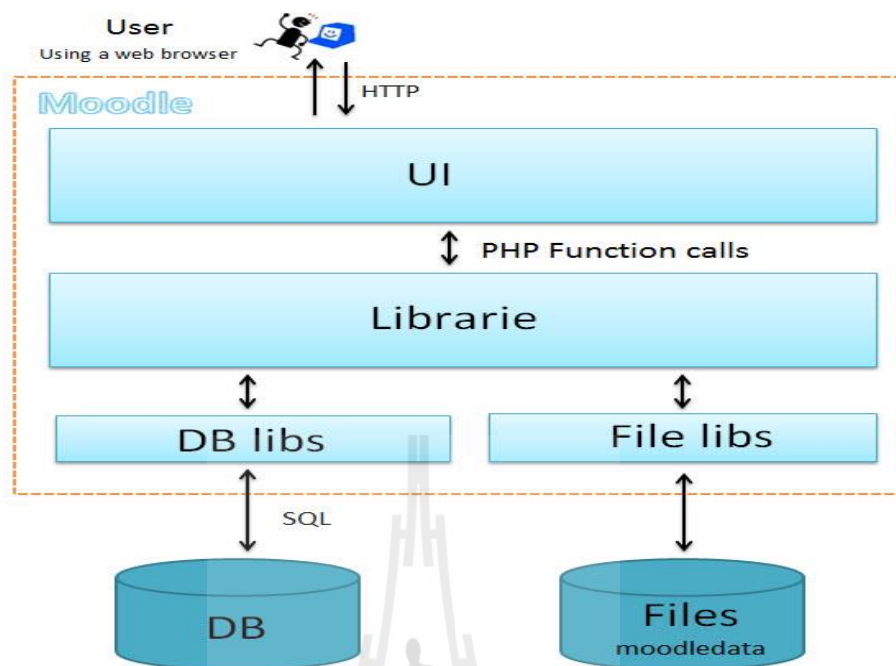
มูเดิ้ลถูกพัฒนาขึ้นมาจากภาษาพีเอสพีซึ่งเป็นภาษาที่เป็นลักษณะ Server Side Scripting Language ที่มีการประมวลผลอยู่ที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์และมีการบันทึกข้อมูลไว้ในที่ระบบฐานข้อมูล เพื่อรอการร้องขอข้อมูลจากผู้ใช้งาน และทำการแสดงผลทางหน้าเว็บเบราว์เซอร์ผ่านการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต (Thaiall.com 2555).



รูปที่ 2.4 แผนผังการทำงานในรูปแบบของ Client-Server

จากรูปด้านบนรูปที่ 2.4 จะเห็นว่าไคลเอนต์เปรียบเสมือนผู้ใช้งานที่จะต้องทำการเชื่อมต่อผ่านระบบอินเทอร์เน็ตผ่านเข้ามาทาง HTTP โดยเชื่อมต่อไปยังฝั่งของเซิร์ฟเวอร์ เพื่อทำการร้องขอข้อมูลจากฝั่งเซิร์ฟเวอร์ โดยในส่วนของฝั่งเซิร์ฟเวอร์นั้นจะมีการติดตั้งระบบปฏิบัติการที่มีการให้บริการทางด้านเว็บเซิร์ฟเวอร์ เพื่อเป็นตัวจัดการและประมวลผลของระบบเว็บเซิร์ฟเวอร์ พร้อมทั้งติดตั้งโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล รวมถึงมีการติดตั้งโปรแกรมมูเดิ้ลไว้ด้วย

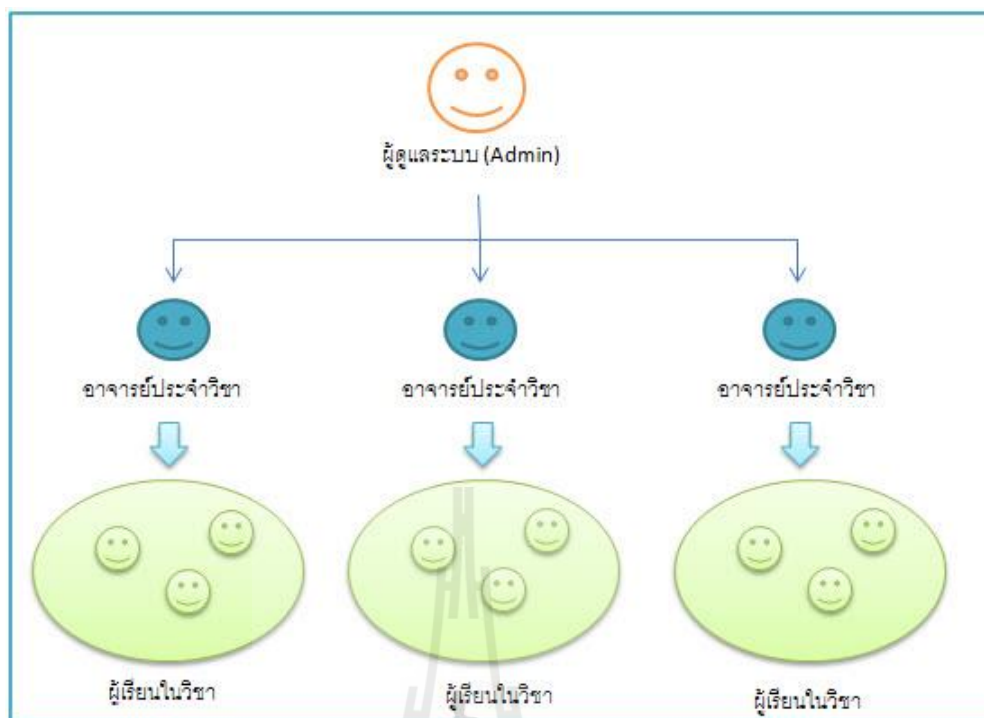
กระบวนการทำงานของโปรแกรมมูเดิ้ลนั้น สามารถเขียนแผนผังการทำงานภายในของโปรแกรมมูเดิ้ลได้ตามรูปข้างล่างดังต่อไปนี้



รูปที่ 2.5 กระบวนการทำงานภายในระบบของ Moodle

จากรูปที่ 2.5 การทำงานของโปรแกรมมูเดิ้ลจะมีการทำงานเหมือนกับเว็บไซต์ทั่วไปทำให้โครงสร้างการทำงานของโปรแกรมมูเดิ้ลเป็นไปในรูปแบบเดียวกับเว็บไซต์ทั่วไปที่มีระบบเว็บเซิร์ฟเวอร์ ระบบฐานข้อมูลด้วยเช่นกัน

การเรียนการสอนด้วยโปรแกรมมูเดิ้ลมีลักษณะที่แบ่งออกเป็นโครงสร้างอย่างชัดเจน ซึ่งดูได้จากรูปแผนผังที่ 2.6 ทางด้านล่าง โดยผู้ที่มีอำนาจสูงสุดคือผู้ดูแลระบบที่ทำหน้าที่แจกจ่ายสิทธิให้กับผู้ใช้งาน ไม่ว่าจะเป็นผู้เรียนหรือผู้สอน อีกทั้งอาจารย์ผู้สอนนั้นสามารถทำการจัดการกับเนื้อหาวิชาที่เรียนที่จะให้ผู้เรียนเข้ามาศึกษา และการจัดการกับสมาชิกที่เป็นผู้เรียนในวิชาที่ผู้สอนรับผิดชอบได้เช่นกัน ส่วนผู้เรียนสามารถเข้ามาศึกษาหาความรู้หรือทำกิจกรรมที่ผู้สอนได้ทำการประกาศหรือมอบหมายไว้ให้ได้ตลอดเวลา (Cmsthailand.com, 2555).



รูปที่ 2.6 โครงสร้างการควบคุมของระบบ Moodle

โปรแกรมมูเคิลเปรียบเสมือนเว็บไซต์สำเร็จรูปใช้งานง่าย และมีคุณสมบัติการใช้งานที่ยืดหยุ่น มีอุปกรณ์หรือส่วนเสริมต่างๆ ให้เลือกใช้อย่างหลากหลาย โดยสามารถนำไปเปรียบเทียบคุณสมบัติกับโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์ชนิดอื่นๆ ได้จากรูปตัวอย่างดังนี้

	Moodle	Dokeos	Atutor
Website	www.moodle.org	www.dokeos.com	www.atutor.ca
Supported Languages	Over 60: http://download.moodle.org/lang16/	34 (with varying quality levels)	Partially translated language packs at: www.atutor.ca/atutor/translate/
Suitable for	School, Small university	University, Medium size company, School	Government, University
Features/Tools:			
Chat	✓	✓	✓
E-Mail/Internal Messaging	Both		✓
Calendar/Schedule	✓	✓	✓
Testing/Surveys	✓	✓	✓
Announcements	✓	✓	✓
Grade Book	✓	✓	✓
Assignment	✓	✓	✓
Documents share	✓		✓
Quiz/ pool	✓	✓	✓
Certificates	✓		✓
Forum	✓	✓	✓
Conference (Audio/ Video)	✓	✓	✓
Roles (User, Teacher, CEO, etc.)	✓	✓	✓
Homework control			
Templates/Themes	✓	✓	✓
Payment features	✓		✓
Wiki	✓	✓	✓
Student Attendance	✓		
Learning Path	✓	✓	

รูปที่ 2.7/1 ตารางการเปรียบเทียบคุณสมบัติต่างๆ (LMS-compare-table, 2012)

	Caroline	Docebo	JoomlaLMS
Website	www.claroline.net	www.docebo.org	www.joomlaLMS.com
Supported Languages	35	18	5 languages (English, German, French, Spanish and Danish. Others to come)
Suitable for	University, School	Corporate, University, Big Government	Corporate, University, Big Government
Features/Tools:			
Chat		✓	✓
E-Mail/Internal Messaging		✓	✓
Calendar/Schedule	✓		✓
Testing/Surveys		✓	✓
Announcements	✓		✓
Grade Book		✓	✓
Assignment			
Documents share	✓		✓
Quiz/ pool		✓	✓
Certificates		✓	✓
Forum	✓	✓	✓
Conference (Audio/ Video)	✓	✓	✓
Roles (User, Teacher, CEO, etc.)	✓	✓	✓
Homework control			✓
Templates/Themes	✓	✓	
Payment features			✓
Wiki	✓	✓	
Student Attendance			✓
Learning Path	✓		✓

รูปที่ 2.7/2 ตารางการเปรียบเทียบคุณสมบัติต่างๆ (LMS-compare-table, 2012)

จากรูปที่ 2.7/1 และ 2.7/2 ซึ่งเป็นรูปเดียวกันแต่ไม่สามารถนำมาแสดงต่อกันได้จึงได้ทำการตัดออกเป็น 2 ส่วนเพื่อให้เกิดการเปรียบเทียบที่เห็นได้อย่างชัดเจน จากการที่โปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์มูเดิ้ลมีการทำงานที่ครอบคลุมในส่วนมีจำเป็นจึงทำให้โปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์มูเดิ้ลที่ได้รับความนิยมอย่างมาก

2.1.5 บทบาทของ Moodle

โปรแกรมมูเดิลเป็นเพียงโปรแกรมที่คอยช่วยส่งเสริมการเรียนการสอนในห้องเรียน เพื่อเป็นสื่อให้ผู้เรียนผู้สอนสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพและสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น โดยที่ผู้สอนจะต้องทำการออกแบบวางแผนรูปแบบการสอนสร้างเนื้อหาความรู้ที่มีความเหมาะสมสำหรับผู้เรียนในแต่ละวิชา และผู้สอนจะต้องทำการโต้ตอบกับผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้เกิดองค์ความรู้ร่วมกัน ผู้สอนจะต้องคอยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน ดังนั้นโปรแกรมมูเดิลไม่ใช่เครื่องมือที่จะมาทำหน้าที่แทนการเรียนการสอนที่มีในห้องเรียนแต่เป็นเพียงส่วนช่วยส่งเสริมในเรื่องของการเรียนเท่านั้น เพราะโปรแกรมมูเดิลนั้นไม่สามารถที่จะเข้ามาแทนที่ความสัมพันธ์ของครูผู้สอนและผู้เรียนที่มีอยู่ในวิชานั้นๆ โปรแกรมมูเดิลไม่สามารถมาแทนที่ระบบการเรียนตามปกติได้เพราะไม่สามารถที่จะถ่ายทอดความรู้สึกระหว่างผู้เรียนและผู้สอนได้ ฉะนั้นแล้วโปรแกรมมูเดิลไม่อาจสามารถเข้ามาทดแทนความสัมพันธ์ของครูผู้สอนกับตัวของผู้เรียนได้ (บุญเลิศ อรุณพิบูลย์, 2555).

2.1.6 สรุปผู้ที่เกี่ยวข้องกับ Moodle

ผู้ที่มีอำนาจมากที่สุดคือผู้ดูแลระบบ (Admin) ที่จะต้องคอยทำหน้าที่ติดตั้งระบบและคอยดูแลซ่อมบำรุงรักษาตัวระบบ โดยจะมีหน้าที่กำหนดค่าเริ่มต้นต่างๆ ในแก้มูเดิล และคอยทำการกำหนดสิทธิ์การสอนให้กับผู้ใช้งาน (User) ที่มีหน้าที่เป็นผู้ดูแลวิชานั้นๆ

ผู้สอน (Teacher) เมื่อผู้สอนได้รับสิทธิ์จากผู้ดูแลระบบให้เป็นผู้สอน โดยที่ผู้สอนมีสิทธิ์ที่จะเพิ่มแหล่งข้อมูล เพิ่มกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ การให้คะแนนแก่ผู้เรียน สามารถตรวจสอบกิจกรรมของผู้เรียน สามารถตอบคำถาม และติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนได้

ผู้เรียน (Student) : สามารถเข้ามาทำการศึกษาหาความรู้จากแหล่งข้อมูลที่ผู้สอนประจำวิชานั้นได้ทำการประกาศเอาไว้ และสามารถเข้ามาทำกิจกรรมการเรียนรู้ตามที่ผู้สอนออกแบบวิธีการเรียนรู้ ตามแผนการสอนของครูผู้สอน

ผู้เยี่ยมชม (Guest) : หมายถึงบุคคลทั่วไปที่สามารถ เข้าเรียนได้เฉพาะวิชาที่อนุญาตเปิดให้สามารถเข้ามาดูได้ โดยไม่จำเป็นที่จะต้องเป็นสมาชิกกับวิชานั้นๆ และจะถูกจำกัดสิทธิ์ในการทำกิจกรรมการสอนต่างๆ

2.2 เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server)

เว็บเซิร์ฟเวอร์เป็นบริการทางด้าน HTTP (Hypertext Transfer Protocol) เพื่อเป็นช่องทางการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ใช้งานผ่านทางหน้าเว็บเบราว์เซอร์ เพื่อให้สามารถอ่านข้อมูลต่างๆ อาทิเช่น ข้อมูลที่เป็นตัวอักษร ข้อมูลที่เป็นภาพ และข้อมูลที่เป็นเสียงจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการผ่านโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ สำหรับโปรแกรมที่นิยมนำมาติดตั้งเพื่อทำหน้าที่เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ หรือเรียกอีกอย่างว่าเป็นโปรแกรมที่ทำมาเพื่อเปิดให้บริการทางด้านเว็บไซต์ คือ โปรแกรม Apache Web Server, Microsoft Web Server แต่การที่จะต้องนำมาติดตั้งรวมกันนั้นเป็นไปได้ยากจึงทำให้เกิดโปรแกรมสำเร็จรูปที่มีความนิยมมากคือโปรแกรม AppServ ซึ่งเป็นโปรแกรมที่มีการรวบรวมเอา Open Source Software หลายๆอย่างมารวมกัน โดยมีแพ็คเกจ (Package) หลายๆอย่างอยู่ในนี้ และหนึ่งในตัวดำเนินการด้านเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ถูกติดตั้งมาคือ โปรแกรม Apache Web Server (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี 2555).

2.2.1 HTTP (Hypertext Transfer Protocol)

สำหรับ HTTP (Hypertext Transfer Protocol) เป็นโปรโตคอลที่ทำงานบน TCP/IP เพื่อใช้ในการจัดการรูปแบบ การรับส่งข้อมูลและรวมถึงการเชื่อมโยงของเอกสารต่างๆที่ประกอบไปด้วยสื่อหลายๆชนิดที่แตกต่างกันไปไม่ว่าจะเป็นสื่อชนิดที่เป็นข้อความตัวอักษร สื่อชนิดรูปภาพ สื่อประเภทเสียง หรือไม่ว่าจะเป็นสื่อประเภทภาพเคลื่อนไหว และพวกวิดีโอคลิปต่างๆ ก็ล้วนแต่จะเป็นสื่อพื้นฐานของระบบการให้บริการแก่ผู้ใช้งาน World Wide Web (WWW) การทำงานของ HTTP (Hypertext Transfer Protocol) จะมีลักษณะการทำงานที่คล้ายคลึงกับการทำงานของโปรโตคอลชนิดไคลเอนต์กับเซิร์ฟเวอร์ ที่ทำงานอยู่บนระบบอินเทอร์เน็ต เช่นระบบ SMTP และระบบ FTP (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี 2555).

2.2.2 AppServ

แอปเซิร์ฟเป็นโปรแกรมที่รวบรวมโปรแกรมที่ใช้ในการให้บริการเว็บเซิร์ฟเวอร์ และเป็นประเภท Open Source Software ซึ่งได้รวบรวมโปรแกรมที่เป็นโอเพ่นซอร์สที่ใช้เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้บริการทางด้านเว็บเซิร์ฟเวอร์ไว้ดังนี้

- Apache Web Server เป็นโปรแกรมที่ให้บริการทางด้านเว็บเซิร์ฟเวอร์
- PHP เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่มีลักษณะของเซิร์ฟเวอร์-ไซด์ สคริปต์
- PHP My Admin โปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล

โดยที่โปรแกรมทั้ง 3 โปรแกรมข้างต้นนั้นเป็นโปรแกรมที่ถูกรวบรวมเอาไว้ที่โปรแกรมแอสเซมบลี ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ไม่ได้ดัดแปลงหรือลดทอนความสามารถของโปรแกรมแต่ตัวลงเนื่องจากทางผู้พัฒนาให้ความสำคัญกับทุกอย่างเหมือนกับโปรแกรมต้นฉบับดั้งเดิม แต่มีเพียงบางส่วนเท่านั้นที่ได้มีการเพิ่มประสิทธิภาพเข้าไป โดยที่ไม่ไปปรับเปลี่ยนการทำงานในส่วนของ Original Package แต่เป็นเพียงส่วนของการกำหนดค่าต่างๆเพิ่มเติมเข้าไปเท่านั้น ตัวอย่างเช่น โปรแกรมอปาเซิร์ฟเวอร์ จะมีปารปรับปรุงพัฒนาในสวอนที่เป็นการตั้งค่าในหน้า httpd.conf PHP เท่านั้น จึงทำให้ความสามารถของโปรแกรมอปาเซิร์ฟเวอร์ทำงานเสถียรเหมือนเดิมดั้งเดิม

วัตถุประสงค์ของการรวมซอฟต์แวร์ประเภทโอเพ่นซอร์สเอาไว้เพื่อให้ง่ายต่อการติดตั้ง ลดปัญหาความยุ่งยากในการทำงาน และมีความพร้อมในการทำงานได้ทันทีหลังจากทำการติดตั้ง โดยที่ไม่ต้องคอยตั้งค่าต่างๆเพื่อให้ทั้ง 3 โปรแกรมทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือโปรแกรมอปาเซิร์ฟเวอร์และระบบฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล ด้วยเหตุนี้จึงเป็นเหตุผลให้หลายๆมีผู้ที่สนใจในโปรแกรมแอสเซมบลี และเลือกใช้โปรแกรมแอสเซมบลีแทนการติดตั้งโปรแกรมที่ให้บริการทางด้านเว็บเซิร์ฟเวอร์ ฐานข้อมูลด้วยตัวเอง

ในกรณีที่ต้องการติดตั้งโปรแกรมต่างๆด้วยตัวเอง ผู้ใช้งานจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ความชำนาญในการติดตั้ง Apache, PHP, MySQL เป็นอย่างดี เนื่องจากการที่โปรแกรมเหล่านี้เป็นโปรแกรมที่ทำงานแยกกัน ไม่มีส่วนการทำงานร่วมกัน เมื่อนำมารวมเป็นชิ้นเดียวกันก็ต้องใช้เวลาพอสมควร จึงเป็นเรื่องที่ยากต่อการปรับปรุงปรับแต่งของการทำของทั้ง 3 โปรแกรม แม้แต่ผู้ที่พัฒนาระบบแอสเซมบลีก่อนที่จะทำการเผยแพร่ออกมาได้นั้นต้องใช้ระยะเวลาในการติดตั้งไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง เพื่อทดสอบความถูกต้องของระบบ แอสเซมบลีสามารถนำไปติดตั้งเป็นระบบเว็บเซิร์ฟเวอร์หรือตัวจัดการฐานข้อมูลได้ทันที แต่ทางผู้พัฒนาไม่แนะนำให้ไปติดตั้งกับระบบปฏิบัติการของ Windows เพราะตัว Windows นั้นจะกินทรัพยากรอันมหาศาลเมื่อเทียบกับอัตราการทำงานกับระบบปฏิบัติการอื่นๆ ตัวอย่างเช่น Linux หรือ Unix ซึ่งจะเห็นได้ชัดเจนว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows ที่มีขนาดของ Memory และ CPU เท่ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Linux หรือ Unix นั้นจะพบว่ามีการรองรับการทำงานที่แตกต่างกันพอสมควรยกตัวอย่างเช่น ระบบปฏิบัติการ Windows รับได้ 1000 คนพร้อมกัน แต่ระบบปฏิบัติการ Linux หรือ Unix อาจจะได้รับได้ถึง 5000 คนพร้อมๆกัน (Xvlnw.com, 2555)

2.2.3 Apache Web Server

อปาเซิร์ฟเวอร์เป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นมาเพื่อใช้ในการติดตั้งเพื่อทำการรองรับการให้บริการที่เรียกว่า World Wide Web (WWW) หรือบริการทางด้านเว็บเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งเป็นบริการหนึ่งที่มีผู้ให้ความนิยมใช้งานสูงสุดในระบบของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอีกด้วย โดยมีจำนวนของผู้ใช้งานมากกว่าถึง 60% ของคนจากทั่วโลก อปาเซจัดถือว่าเป็นซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นมาให้อยู่ในลักษณะที่เรียกว่า โอเพ่นซอร์ส (Open Source Software) ที่สามารถเปิดให้บุคคลหรือนักพัฒนาทั่วไปสามารถเข้ามามีส่วนร่วมพัฒนาส่วนต่างๆของอปาเซได้จึงทำให้เกิด โมดูล ใหม่ ๆ ที่ทำให้เกิดประโยชน์มากมายและสามารถทำงานร่วมกับภาษาอื่นๆได้แทนที่จะเป็นเพียงการทำงานเพื่อเป็นเซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการทางด้าน HTML อย่างเดียว และอปาเซเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Apache Web Server) ยังมีหน้าที่ในการจัดเก็บ Homepage หรือหน้าเว็บต่างๆ และการส่งหน้า Homepage จากเว็บเซิร์ฟเวอร์ไปแสดงยังฝั่งของผู้ใช้งานผ่านทางหน้าต่างของโปรแกรม Browser ของผู้ใช้งาน เมื่อผู้ใช้งานทำการเรียกหรือเชื่อมต่อติดต่อเข้าไปยังฝั่งของเซิร์ฟเวอร์ เว็บเซิร์ฟเวอร์ทำการเก็บหน้าเว็บไซต์หรือ Homepage นั้นไว้ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วรูปแบบในการเผยแพร่ข้อมูลผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ตของผู้ให้บริการทางด้านเว็บไซต์ ก็จะเป็นในรูปแบบการค้นหาสืบค้นข้อมูล หรือเพื่อการเลือกดูข้อมูลที่มีความน่าสนใจต่อผู้ที่ทำการค้นหาข้อมูล และดึงเอาข้อมูลที่คุณค้นหาต้องการออกมาแสดง ส่วนการใช้งานในองค์กรต่างๆ นิยมนำมาใช้เพื่อการแสดงหรือประชาสัมพันธ์ข้อมูลเพื่อเป็นช่องทางในการติดต่อสื่อสารกับผู้คนอีกทางหนึ่งซึ่งเป็นประโยชน์มากในการส่งผ่านข้อมูลต่างๆไปมาระหว่างองค์กรและผู้ใช้งาน หรือการใช้งานในการทำธุรกรรมเชิงพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ เนื่องจากการติดตั้งเว็บเซิร์ฟเวอร์นั้น ไม่ได้ยุ่งยาก และมีค่าใช้จ่ายที่ไม่มาก จึงทำให้ปัจจุบันอปาเซเว็บเซิร์ฟเวอร์จัดได้ว่าเป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่มีความน่าเชื่อถือมากสามารถหาดาวโหลดได้จากเว็บไซต์ www.apache.org (Apache.org, 2555)

2.2.3.1 ประวัติเกี่ยวกับ Apache Web Server

อปาเซเว็บเซิร์ฟเวอร์นั้นได้ถูกนำมาพัฒนาต่อยอดจากโครงการ HTTPD Web Server ที่เป็นของกลุ่มผู้พัฒนาเก่าซึ่งมีก่อนหน้านี้อยู่แล้ว โดยมี ร็อบ แม็คคูล (Rob McCool) ที่มหาวิทยาลัย อิลลินอยส์ เออร์แบนา-แชมเปญจน์ สหรัฐอเมริกา NCSA (National Center for Supercomputing Applications) หลังจากที่ ร็อบ แม็คคูลได้ออกจากมหาวิทยาลัย อิลลินอยส์ NCS ไปแล้วได้ไปให้ความสนใจกับโครงการอื่นๆมากกว่าโครงการ HTTPD Web Server ซึ่งทำให้โครงการ HTTPD Web Server ถูกปล่อยทิ้งไว้โดยที่ไม่มีผู้พัฒนาต่อ แต่เนื่องจากซอฟต์แวร์ HTTPD Web Server นั้นอยู่ภายใต้ลิขสิทธิ์ ที่ทำให้ทุกคนมีสิทธิ์นำเอาซอร์สโค้ดไปพัฒนาต่อยอดได้ ทำให้มี

คนกลุ่มหนึ่งให้ความสนใจในการนำซอร์สโค้ดของโครงการ HTTPD Web Server ไปพัฒนาโปรแกรมต่อยอดขึ้นไปอีกเพื่อทำการลดข้อจำกัดหรือจุดอ่อนของตัวโปรแกรมที่มีอยู่แต่เดิมลง และได้ทำการรวบรวมเอาข้อมูลในการที่จะใช้พัฒนาและการแก้ไขในส่วนต่างๆที่มีอยู่ตามที่ต่างๆที่ไม่ได้ถูกรวบรวมอยู่ในที่เดียวกัน จนในที่สุด ไบอัน บีเลนดอร์ฟ (Brian Behlendorf) ได้สร้างกลุ่มขึ้นมาเพื่อทำการรวบรวมเอาข้อมูลเหล่านี้เข้าไว้เป็นกลุ่มก้อนเดียวกันเพื่อให้สามารถเข้าถึงข้อมูลต่างๆเหล่านี้ได้ง่ายมากขึ้นซึ่งต่อมากลุ่มผู้พัฒนาได้เรียกตัวเองว่ากลุ่ม Apache Group และได้เอาซอฟต์แวร์ HTTPD Web Server ที่พัฒนาต่อยอดโดยการนำเอาข้อมูลซอฟต์แวร์ที่เป็นส่วนประกอบเล็กๆ หรือเรียกว่าแพทช์ (Patches) จากหลายๆที่เข้าไว้ด้วยกัน และแพทช์ จากตัวที่ผู้พัฒนาขึ้นเอง เพื่อทำการปรับปรุงคุณภาพการทำงานของ Software HTTPD Web Server ตัวเดิมให้มีความสามารถและประสิทธิภาพในการทำงานที่เพิ่มมากขึ้น จนถูกเรียกว่า "A Patchy" ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539 อาปาเช่เว็บเซิร์ฟเวอร์เริ่มมีผู้ให้ความสนใจและได้รับความนิยมนำมาใช้งานเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ จนถึงปัจจุบันและได้เป็นซอฟต์แวร์ทางด้านเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่เป็นอันดับหนึ่งที่มีผู้ใช้งานอยู่ประมาณมากกว่า 65% ของเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่เปิดบริการทั้งหมดอยู่ทั่วโลก (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี, 2555).

2.2.3.2 ความสามารถของ Apache Web Server

เนื่องจากการที่อาปาเช่เว็บเซิร์ฟเวอร์เป็นซอฟต์แวร์ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาในรูปแบบของโอเพ่นซอร์สที่เปิดให้บุคคลหรือผู้พัฒนาให้ได้มีส่วนร่วมในการพัฒนาส่วนต่างๆของซอฟต์แวร์อาปาเช่ได้ จึงทำให้อาปาเช่นั้นมีการพัฒนาโมดูลใหม่ๆอยู่ตลอดเวลา เช่น โมดูลของ mod_perl, mod_python หรือ mod_php ซึ่งเป็นโมดูลที่ทำให้ตัวอาปาเช่เว็บเซิร์ฟเวอร์นั้นสามารถใช้ประโยชน์โดยการทำให้ตัวอาปาเช่เว็บเซิร์ฟเวอร์นั้นทำงานร่วมกับภาษาอื่นๆได้ แทนที่จะเป็นเพียงเซิร์ฟเวอร์ที่เปิดให้บริการทางด้าน เอชทีเอ็มแอล (HTML) เพียงอย่างเดียว ซึ่งความสามารถอื่นที่ถูกพัฒนาขึ้นมากับตัวอาปาเช่ก็จะมี ยกตัวอย่างเช่น ความสามารถในการยืนยันตัวตนบุคคล ตัวอย่างเช่น โมดูล mod_auth, mod_access, mod_digest หรือไม่ว่าจะเป็นความสามารถทางด้านการเพิ่มความปลอดภัยที่ใช้ในการสื่อสารติดต่อกันผ่านโปรโตคอล https โมดูล mod_ssl และนอกจากนี้ก็จะยังมีความสามารถของโมดูลอื่นๆที่มีผู้ใช้ให้ความนิยมนำมาใช้งานอีก เช่น โมดูล mod_vhost ก็คือการทำให้ตัวเว็บเซิร์ฟเวอร์นั้นสามารถสร้างโฮสต์เสมือนขึ้นมาใช้งานจริงๆตัวอย่างเช่น www.sut.ac.th, reg.sut.ac.th, library.sut.ac.th หรือมีโฮสต์ของเว็บไซต์อื่นๆไว้ภายในเครื่องเซิร์ฟเวอร์เดียวกันได้ โมดูล mod_rewrite เป็นเครื่องมือที่คอยช่วยให้การเข้าถึงหน้าเว็บไซต์ที่มีลิงก์หรือ URL ที่เป็นข้อความยาวมากให้อยู่ในรูปแบบที่สั้นลง หรือไม่ว่าจะเป็นข้อความที่อ่านยาก จำได้ยาก ให้สามารถย่อตัวเองลงจนทำให้มันอ่านง่ายขึ้นและสั้นลง เพื่อที่จะให้ผู้ใช้งานได้ทำการเข้าสู่หน้าต่างเว็บไซต์ตัวนั้นๆได้อย่างสะดวก เช่นการใช้ลิงก์ในการเข้าถึงเว็บไซต์แห่งหนึ่งต้องพิมพ์ลิงก์ว่า

www.yousite.com/product.php?page_id=41552 แต่เมื่อทำการใช้งานในโมดูล mod_rewrite แล้วทำการตั้งค่าต่างๆตามความเหมาะสมกับงานที่ผู้ดูแลระบบต้องการแล้ว จะทำให้ลิงค์ที่ใช้งานสั้นลงและเป็นข้อความที่กระชับขึ้น ทำให้กลายมาเป็นลิงค์ <http://www.yousite.com/product/shoes/> โดยที่ลักษณะหรือรูปแบบการกำหนดค่าต่างๆขึ้นอยู่กับทางผู้ดูแลระบบเว็บไซต์นั้นว่าต้องการให้ลิงค์ที่ใช้ในการเข้าสู่เว็บไซต์ออกมาในรูปแบบลักษณะใด (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี, 2555).

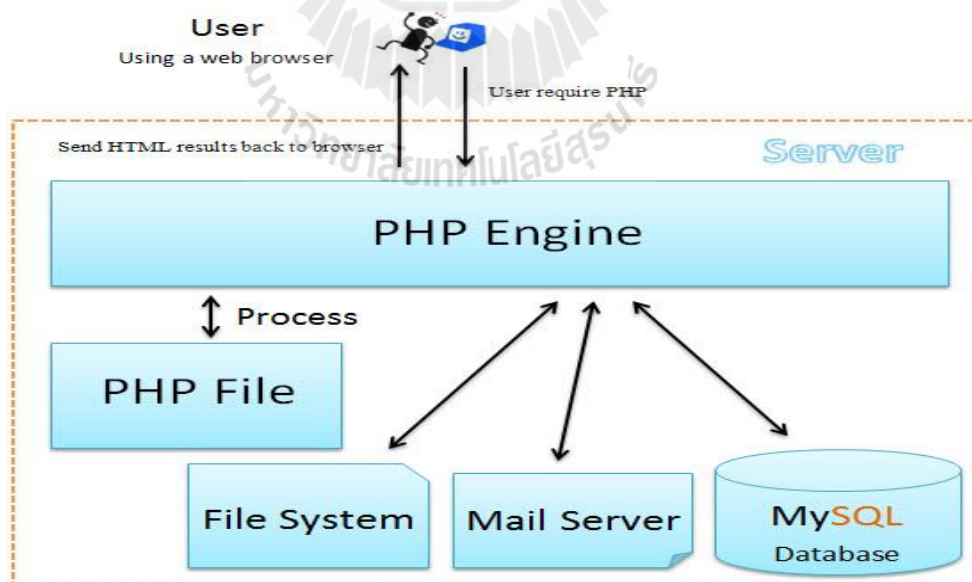
อาปาเซเว็บเซิร์ฟเวอร์นั้นมีเครื่องมือต่างๆในการช่วยเรื่องการพัฒนาเว็บไซต์ ซึ่งอยู่ในรูปแบบของ Modules ซึ่งสามารถโหลดมาทำการติดตั้งได้แล้ว Modules อีกชนิดหนึ่งนั้นก็สามารถช่วยเพิ่มความเร็วให้กับเว็บไซต์ได้คือ mod_deflate ก็คือ Modules ที่ช่วยในการบีบอัดข้อมูล (compression) ให้มีขนาดที่เล็กลงก่อนที่จะส่งไปให้กับ browser ของ client หลังจากที่ browser ได้รับข้อมูลมาก็จะทำการแตกไฟล์ออก (uncompress) ซึ่งทำให้เกิดการลดปริมาณข้อมูล (traffic) ในกรณีที่ยังไม่มีฟังก์ชันนี้ทำงานก็จะทำการส่งข้อมูลหน้าเว็บดังกล่าวขนาดเต็มๆ ไปยัง web browser ของ client ทั้งหมดเลยโดยไม่ได้มีการบีบอัด โดยที่ mod_deflate จะมาพร้อม Apache 2.x ถ้าเป็นการใช้ apache 1.x ก็มี mod_gzip ให้ใช้ Browser ปัจจุบันส่วนใหญ่ๆนั้นมีการสนับสนุน Modules เหล่านี้กันหมดแล้ว ยกตัวอย่างเช่น Netscape 4.70 > , Microsoft Internet Explorer 5 > ,Konquerer ,Opera ,Mozilla & etc...(NOT SIIT.NET, 2555)



รูปที่ 2.8 โลโก้ของโปรแกรมอาปาเซเว็บเซิร์ฟเวอร์

2.2.4 PHP (Personal Home Page)

PHP ชื่อแต่เดิมย่อมาจาก Personal Home Page ต่อมาเปลี่ยนเป็น PHP Hypertext Preprocessor เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่มีลักษณะของเซิร์ฟเวอร์-ไซด์ สคริปต์ (Server-Side Script) เช่นเดียวกันกับภาษา ASP ที่มีการทำงานอยู่ทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์โดยที่มีลักษณะที่เป็นโอเพนซอร์ส โดยที่ภาษา พีเอชพี นั้นมีการเขียนที่ค่อนข้างง่ายต่อการเรียนรู้ซึ่งเป็นเป้าหมายหลักของภาษานี้อยู่แล้ว คือต้องการให้นักพัฒนาเว็บไซต์สามารถเขียนเว็บเพจ ให้มีความสะดวกรวดเร็ว และภาษาพีเอชพีนั้นจะมีการแสดงผลออกมาในรูปแบบ HTML ภาษาพีเอชพีเป็นตัว Compiler หรือ Interpreter ที่เป็นการประมวลผลการทำงานโดยการแปลงความหมายจากซอร์สโค้ด (Source Code) ที่ละบรรทัด โดยภาษาพีเอชพีนั้นมีรากฐานโครงสร้างของคำสั่งภาษาที่มาจากภาษา C, java และภาษาเพิร์ล (Perl) ภาษา PHP นั้นสามารถที่จะทำงานร่วมกับกับภาษา HTML ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในการสร้างเว็บไซต์นั้นจะมีลักษณะที่ใช้สคริปต์อยู่ 2 รูปแบบคือเซิร์ฟเวอร์-ไซด์ สคริปต์ (Server-Side Script) ซึ่งเป็นลักษณะของการประมวลผลที่อยู่ทางฝั่งของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ และทำการประมวลผลแปลงค่าออกมาในรูปแบบของภาษาแฮททีเอ็มแอลและรูปแบบที่ 2 คือ ไคลเอ็นต์-ไซด์ สคริปต์ (Client-Side Script) ซึ่งเป็นการทำงานในลักษณะของการทำงานหรือการประมวลผลที่อยู่ทางฝั่งของเครื่องผู้ใช้งานหรือที่เรียกว่าเครื่องไคลเอนต์ ตัวอย่างเช่นภาษา JavaScript และภาษา VBScript เป็นต้น (Mindphp, 2555).



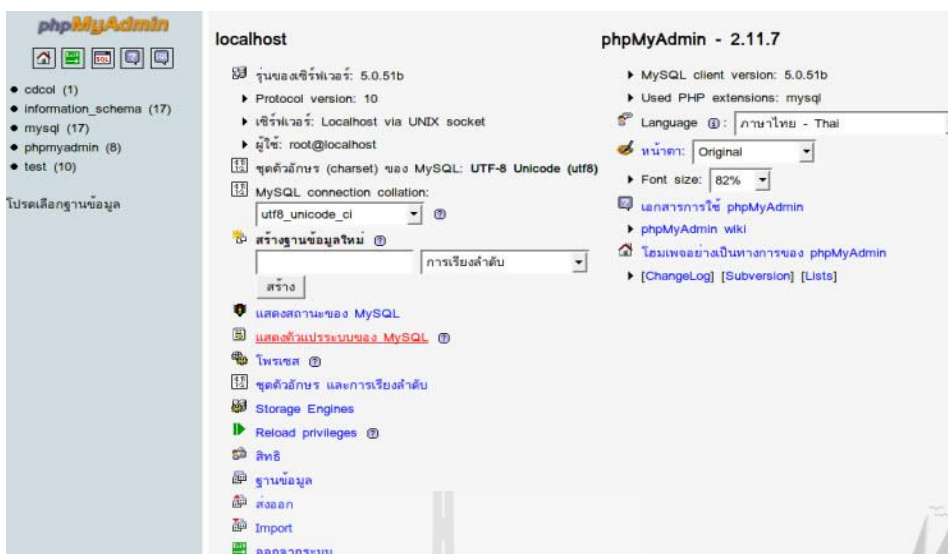
รูปที่ 2.9 รูปแบบการทำงานในฝั่งของเครื่องเซิร์ฟเวอร์

จากรูปที่ 2.9 ทางด้านบนเป็นการทำงานของเว็บเพจที่เป็นสคริปต์ของภาษา PHP ที่เก็บไว้ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ เมื่อผู้ใช้งานเครื่องไคลเอนต์มีการใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์และทำการร้องขอไฟล์ PHP มาที่ฝั่งของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ เว็บเซิร์ฟเวอร์จะทำการเรียก PHP Engine ขึ้นมาเพื่อทำการอ่านค่า (Process) ประมวลผลคำสั่งซอร์สโค้ด (Source Code) ที่อยู่ภายในไฟล์พีเอชพีนั้น ซึ่งอาจจะมีการใช้งานที่ต้องเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูลด้วยก็ได้ หรือไม่ว่าจะเป็นการเขียนข้อมูลต่างๆ ลงไปยังส่วนต่างๆ เช่นเกี่ยวกับการอ่านข้อมูลจากไฟล์เซิร์ฟเวอร์และการบันทึกไฟล์ไว้ที่ฝั่งของเซิร์ฟเวอร์ เช่น การสร้างไฟล์เคอร์ MoodleData ของระบบการเรียนการสอนออนไลน์มูเดิ้ล รวมไปถึงการเขียนบันทึกไฟล์ด้วยระบบฐานข้อมูล (MySQL) อีกทั้งยังมีรูปแบบการทำงานทางด้านการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ คือระบบเมลเซิร์ฟเวอร์ (Mail Server) ซึ่งเป็นการให้บริการเกี่ยวกับการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์หรืออีเมล หลังจากเสร็จกระบวนการทำงานแล้วเซิร์ฟเวอร์จะมีการทำงานในการส่งผลลัพธ์กลับไปยังเบราว์เซอร์ของผู้ใช้งานในรูปแบบของไฟล์เซชทีเอ็มแอลและสคริปต์ของโปรแกรมที่คอยเอาไว้ทำงานหรือประมวลผลในฝั่งของเครื่องผู้ใช้งานหรือไคลเอนต์ (client-side JavaScript) (Xvlnw.com, 2555)

2.2.5 phpMyAdmin

คือโปรแกรมที่สร้างขึ้นมาจากภาษาของพีเอชพีที่มีการทำงานอยู่ทางฝั่งของเครื่องที่มีการติดตั้งระบบเว็บไซต์ที่เกี่ยวกับการจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (MySQL) เนื่องจากการจัดการเกี่ยวกับระบบของฐานข้อมูลเซิร์ฟเวอร์นั้นจำเป็นที่จะต้องทราบและเข้าใจในรูปแบบหรือฟอร์แมตคำสั่งของโปรแกรมมายเอสคิวแอล เพื่อใช้ในการเข้าไปจัดการเกี่ยวกับฐานข้อมูลไม่ว่าจะเป็นขั้นตอนกระบวนการสร้างหรือลบฐานข้อมูล (create and drop databases), การสร้างตาราง การคัดลอกตาราง การลบตาราง (create copy drop and alter tables), การลบ แก้ไขหรือแทรกฟิลด์ในตารางฐานข้อมูล (delete, edit and add fields), และอื่นๆ ดังนั้นเพื่อให้ง่ายต่อการจัดการฐานข้อมูล จึงได้มีการทำระบบการจัดการฐานข้อมูล PHPMyAdmin ขึ้นมาในเพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน

โดยที่ความสามารถของโปรแกรมสามารถจัดการเกี่ยวกับการทำงานของระบบฐานข้อมูลได้เกือบทุกอย่าง โดยที่ไม่จำเป็นที่จะต้องพิมพ์คำสั่งมายเอสคิวแอล ตัวอย่างเช่นการ CreateDatabase/Table/ Field เพิ่ม/ลบ/แก้ไข ข้อมูล หรือโครงสร้างต่างๆ ได้ ซึ่งมีรูปแบบของโปรแกรมจะเป็นดังรูปตัวอย่างต่อไปนี้



รูปที่ 2.10 ตัวอย่างหน้าเว็บเพจของระบบการจัดการฐานข้อมูล phpMyAdmin
(วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี, 2555)

2.3 ระบบหน่วยความจำคอมพิวเตอร์ (Memory Unit)

หน่วยความจำของระบบคอมพิวเตอร์นั้นมีอยู่หลายที่และมีความเร็วที่แตกต่างกัน โดยการค้นหาข้อมูลของระบบคอมพิวเตอร์นั้นจะค้นหาจากหน่วยความจำแคชของซีพียูที่มีความเร็วมากที่สุดก่อน ปกติแล้วการเข้าถึงข้อมูลที่อยู่ในแคชนั้นจะมีความเร็วที่มากกว่าการเข้าถึงข้อมูลที่อยู่ในหน่วยความจำหลักที่อยู่ประมาณ 5-10 เท่า เนื่องจากซีพียูต้องไปอ่านข้อมูลของโปรแกรมขึ้นมาจากหน่วยความจำหลักอีกที การค้นหาข้อมูลของซีพียูนั้นจะทำการหาข้อมูลที่อยู่ในแคชของซีพียูก่อน เมื่อซีพียูไม่พบข้อมูลระบบก็จะทำการไปค้นหาข้อมูลที่อยู่ในหน่วยความจำหลักแทน โดยที่มีความเร็วที่ช้าลงมาแต่ก็ยังมากกว่าหน่วยความจำสำรองอีกหลายเท่าและเมื่อซีพียูไม่พบข้อมูลในหน่วยความจำหลักก็จะลงมาทำงานกับหน่วยความจำสำรองซึ่งเป็นที่เก็บข้อมูลของระบบฐานข้อมูลของมายเอสคิวแอล โปรแกรมของระบบ มายเอสคิวแอลนั้นจะมีการทำงานอยู่ที่หน่วยความจำหลักและมีการเขียนข้อมูลเอาไว้ในส่วนของฮาร์ดดิสก์เมื่อเกิดการร้องขอข้อมูลระบบจัดการฐานข้อมูลก็จะทำการไปค้นหาข้อมูลในฮาร์ดดิสก์มาเก็บไว้ที่หน่วยความจำหลักและแสดงผลออกไปโดยมีลำดับการทำงานเป็นแบบเรียงลำดับ ดังนั้นเมื่อมีการร้องขอข้อมูลที่มากและมาปริมาณของข้อมูลที่สูงระบบมายเอสคิวแอลก็จำเป็นที่จะต้องใช้เวลาในการค้นหาเป็นเวลานาน ยิ่งมีการต่อคิวกันมากจะทำให้ลำดับการร้องขอยาวขึ้นและทำให้ใช้เวลานานมากขึ้น

2.3.1 หน่วยความจำแคช (Cache Memory)

การเข้าถึงข้อมูลที่อยู่ในหน่วยความจำแคชซึ่งหน่วยความจำแคชนั้นเป็นหน่วยความจำที่มีความเร็วมากที่สุดใน การเข้าถึงข้อมูลซึ่งเป็นความเร็วที่ใกล้เคียงกับความเร็วของซีพียู โดยที่หน่วยความจำแคชเป็นหน่วยความจำที่มีความเร็วสูงและได้ถูกจัดวางไว้บนชิพของซีพียู หรือเรียกว่าแคช L1 หรือ Internal Cache และภายนอกซีพียูซึ่งอยู่ระหว่าง CPU กับแรมหรือแคช L2 หรือ External Cache ซึ่งมีขนาดที่ใหญ่กว่าแคช L1 มาก ส่วนซีพียูที่มี Cache L3 เป็น External cache จะย้าย Cache L2 เข้าไปอยู่ใน CPU และ Cache L3 นั้นมีหน้าที่ทำให้ทั้ง CPU ที่มีหลายๆคอร์นั้นสามารถติดต่อสื่อสารกันได้เป็นอย่างดีและกันและกันไม่ต้องเสียเวลาส่งผ่านข้อมูลไปที่หน่วยความจำหลัก ซีพียู Xeon ของอินเทลเป็นซีพียูตัวแรกที่มีการใช้ Cache L3 ปกติแล้วจะไม่เห็น Cache L3 ในซีพียูที่มีคอร์เดียว แต่สำหรับมัลติคอร์แล้ว ซีพียูหลายตัวต้องแข่งขันกันในการเข้าถึงหน่วยความจำเพราะฉะนั้นการมีแคชหลายๆช่วยเพิ่มประสิทธิภาพไปอย่างดี แต่ผลเสียที่ตามมาคือราคาที่แพงขึ้น (Irrigation.rid.go.th, 2555)

2.3.2 การทำงานของหน่วยความจำแคช

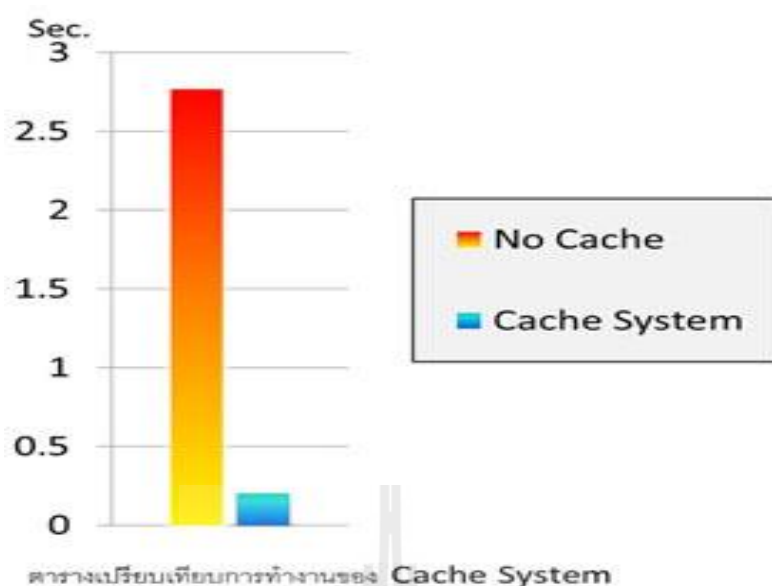
การทำงานของหน่วยความจำแคชเมื่อมีข้อมูลที่ถูกเรียกใช้งานอยู่บ่อยครั้งข้อมูลชุดนั้นจะถูกอ่านมาจากหน่วยความจำหลักมาเก็บไว้ในแคชแล้วค่อยให้ซีพียูเข้าถึงข้อมูลในหน่วยความจำแคชด้วยความเร็วสูง เนื่องจากการทำงานของโปรแกรมส่วนใหญ่ใช้การอ่านจากหน่วยความจำในตำแหน่งต่างๆแล้ว มักจะอ่านจากหน่วยความจำตำแหน่งนั้นๆ อีกหลายๆครั้ง (locality of reference) ตัวอย่างการอ่านข้อมูล 100,000 ครั้งซึ่งเป็นข้อมูลเดิมๆ ถ้ามีการใช้งานหน่วยความจำแคชซึ่งมีความเร็วสูงซึ่งสามารถช่วยให้ความเร็วของระบบเพิ่มได้ เพราะซีพียูนั่นจะไม่จำเป็นต้องไปเสียเวลาในการอ่านข้อมูลจากหน่วยความจำระดับล่างอีกแต่จะเสียเวลาไปอ่านในช่วงเวลาครั้งแรกๆเท่านั้น และข้อมูลครั้งที่เหลือก็จะเป็นการอ่านจากหน่วยความจำแคชของซีพียูแทนซึ่งมีความเร็วสูงมากเกือบที่จะเทียบเท่ากับความเร็วของซีพียู

การอ่านข้อมูลในหน่วยความจำของซีพียูนั่นตัวโปรเซสเซอร์จะไปหาข้อมูลในแคชถ้าการค้นหาค้นหาได้พบข้อมูลดังกล่าวจะเรียกว่า Cache Hit แต่ถ้าไม่พบข้อมูลที่ต้องการในแคชจะเรียกว่า Cache Miss โปรเซสเซอร์ก็จะทำหน้าที่ไปอ่านข้อมูลมาจากหน่วยความจำหลักแทนแล้วถ้ามีการอ่านบ่อยๆครั้งข้อมูลส่วนนั้นก็จะถูกนำมาใส่ในหน่วยความจำแคช เมื่อมีข้อมูลที่อยู่ในแคชแล้วซีพียูก็จะทำการอ่านข้อมูลในหน่วยความจำแคชไปใช้ในครั้งต่อไป ซึ่งการออกแบบโปรเซสเซอร์นั้นผู้ออกแบบจะต้องทำการออกแบบให้มีอัตราของ Hit rate สูงสุดเท่าที่จะเป็นไปได้

การอัปเดตข้อมูลในแคชจะมีประเด็นที่ต้องการพิจารณา โดยการเขียนข้อมูลในแคชมี 2 วิธีคือ Write back และ Write through ซึ่งการทำงานในแบบ Write back นั้นทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงค่าจะเขียนลงในแคชเท่านั้นก่อนแล้วค่อยเขียนลงในหน่วยความจำหลักแล้วจึงยกเลิกการใช้แคชบล็อกนั้นๆ แต่จะไม่เหมาะกับระบบมัลติโพรเซสเซอร์เพราะ โพรเซสเซอร์อื่นๆ ใช้หน่วยความจำในตำแหน่งเดียวกัน จึงทำให้เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลจะทำให้โพรเซสเซอร์ตัวอื่นๆ ไม่รู้ว่าข้อมูลในหน่วยความจำนั้นถูกแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงไปแล้ว ส่วนวิธีการแบบ Write through คือการที่มีโพรเซสเซอร์ที่มากกว่า เพราะการทำงานทุกครั้งที่เขียนข้อมูลลงไปแคช จะทำการเขียนข้อมูลลงในหน่วยความจำหลักด้วยจึงทำให้ความเร็วต่ำกว่าการเขียนแบบ Write back แต่แลกมาด้วยความสามารถของโพรเซสเซอร์หลายๆตัว (Reocities.com, 2555).

2.3.3 เว็บแคช Web Caching

Web Caching เป็นพื้นที่ที่ใช้สำหรับเก็บออบเจกต์ของเว็บไซต์ชั่วคราว โดยจะทำการเก็บข้อมูลผลลัพธ์ต่างๆของเว็บไซต์ไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ได้จากลิงค์หรือยูอาแอลที่ผู้ใช้งานได้ทำการเข้าไป เมื่อเวลาผ่านไปผู้ใช้งานเอาไปยังเว็บไซต์จากทางลิงค์เดิมระบบคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้งานก็จะไม่ทำการประมวลผล แต่จะนำข้อมูลในส่วนที่ทำการแคชไว้มาแสดงผลแทน ถ้าแคชไฟล์นั้นยังมีอยู่ ตัวอย่างเช่นถ้าการประมวลของเว็บไซต์หนึ่งมีระยะเวลาที่ถูกจำกัดไว้เป็นเวลา 10 วินาที ถ้าผู้ใช้งานเรียกเว็บไซต์ผ่านลิงค์ๆเดิมก็จะได้ข้อมูลหน้าตาเว็บไซต์ที่เหมือนเดิม ข้อดีของระบบเว็บแคชก็คือการเก็บเอกสาร รูปภาพต่างๆ ซึ่งช่วยในการลดการใช้แบนด์วิดท์ (bandwidth) เพราะการเรียกใช้งานและการตอบสนองที่มีการเชื่อมต่อไปยังระบบฐานข้อมูลเซิร์ฟที่น้อยลง เพื่อลดการทำงานของระบบเซิร์ฟเวอร์ จึงทำให้มีการเรียกใช้ของข้อมูลเพียงบางส่วนเท่านั้นไม่จำเป็นที่จะต้องไปร้องขอข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์ทั้งหมดอีกทั้งยังเป็นการลด Latency อีกด้วยเพราะการตอบสนองของการเรียกใช้ข้อมูลที่มีอยู่ในแคชจะทำงานได้ทันที และเป็น การประมวลอยู่ในฝั่งของเครื่องไคลเอนต์ จึงทำให้การทำงานของเว็บไซต์มีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยดูได้จากรูปที่ 2.11 ทางด้านล่างที่เป็นการเรียกใช้ไฟล์ .htaccess ไฟล์ๆนี้เป็นไฟล์ที่ใช้เพื่อการเขียนการตั้งค่าต่างๆเอาไว้ในระบบเว็บไซต์โดยต้องบันทึกไว้ที่ส่วน Root ของเว็บไซต์ หรือถ้าเก็บไว้ที่ Sub Folder ก็ต้องเก็บไฟล์นี้ไว้ที่ Sub Folder นั้นด้วย การเรียกใช้ไฟล์ .htaccess จากอาปาเซเว็บเซิร์ฟเวอร์ด้วยโหมดที่มีชื่อว่าโหมด mod_expires จะถูกเรียกใช้เพื่อใช้ในการการตั้งค่าควบคุมการใช้งาน เช่นการตั้งค่าการหมดอายุของไฟล์แคช (Staff.cs.psu.ac.th, 2012)



รูปที่ 2.11 แสดงเวลาการเปรียบเทียบการใช้แคชของเว็บเบราว์เซอร์ (ThaiMeBoard, 2555)

เว็บแคชนอกจากมีข้อดีแล้วยังมีข้อเสียคือข้อมูลจะที่ผู้ใช้งานได้รับจะเป็นข้อมูลที่ไม่เป็นปัจจุบันถ้าการทำงานของผู้ใช้งานจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาที่ไม่เหมาะสมที่จะใช้งานเว็บแคช

โปรแกรมมูเค้นนั้น ได้มีการทำฟังก์ชันที่มึการทำงานคล้ายกับเว็บแคช ที่คอยสนับสนุนเพื่อทำหน้าที่คอยจัดการเกี่ยวกับแคชไฟล์ แต่ก็อาจจะไม่เป็นที่เหมาะสมกับข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาแต่สามารถให้เรากำหนดเวลาในการอัปเดตข้อมูลได้เพื่อใช้ในการป้องกันในกรณีที่เกิดการโหลดข้อมูลที่สูงมากเกินไปได้

วิธีการทำหน้าที่ต่างฐานข้อมูลของมูเค้นเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วจึ้นนั้นไม่ใช้การแคชเหมือนกับโปรแกรมที่ใช้แคชหน้าเว็บ แต่จะเป็นเหมือนโปรแกรมที่ช่วยจัดการกับระบบฐานข้อมูลให้มีประสิทธิภาพซึ่งเป็นส่วนเสริมให้กับโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล ที่จะคอยทำหน้าที่ลดภาระการทำงานขอฐานข้อมูลลงจากการที่จะต้องเก็บข้อมูลเอาไปไว้ยังฐานข้อมูลจะเปลี่ยนมาเก็บในรูปแบบของไฟล์ HTML แทน โดยวิธีการจัดการขึ้นอยู่กับช่วงเวลาทีข้อมูลนั้นมีการเปลี่ยนแปลง ไม่ว่าจะเปลี่ยนแปลงในขณะที่มีผู้ล็อกอินเข้าสู่ระบบ หรือการกระทำต่างๆตามทีผู้ดูแลระบบต้องการ ซึ่งการลดภาระของระบบฐานข้อมูลลงโดยเฉพาะกับเว็บ ไซต์ทีความสัมพันธ์ในการเข้าไปค้นข้อมูลในฐานข้อมูล ตัวอย่างเช่นการค้นข้อมูลรายชื่อผู้ใช้งานจากระบบฐานข้อมูล ทีมีข้อมูลหลายพันบรรทัด เมื่อมีการร้องขอข้อมูลจากผู้ใช้งานจะมีการเข้าไปไล่หาข้อมูลจากทั้งหมดหลายพันบรรทัดไม่ว่าข้อมูลนั้นจะมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่เปลี่ยนแปลงก็ตาม โดยเฉพาะระบบฐานข้อมูลของ

โปรแกรมมูเดิลนั้นมีการเข้าติดต่อกับระบบฐานข้อมูลอยู่ตลอดเวลาที่มีการโหลดหน้าเว็บไซต์ ไม่ว่าจะผู้ใช้งานจะมีการกระทำกับหน้าเว็บของมูเดิลข้อมูลทั้งหมดจากฐานข้อมูลก็จะถูกเรียกขึ้นมาแสดงในทุกๆครั้ง ทำให้ฐานข้อมูลมีภาระการทำงานที่หนักในขณะที่ต้องเรียกข้อมูลชนิดเดิมๆขึ้นมา ทำให้เกิดความล่าช้าและกินทรัพยากรของระบบเป็นอย่างมาก จากปัญหาที่เกิดขึ้นกับการเข้าไปค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูลที่มีอยู่หลายๆบรรทัดในระบบฐานข้อมูลมาแสดงให้กับผู้ใช้งาน ทั้งๆที่ข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลของส่วนนั้นเป็นข้อมูลที่ไม่ใช่ข้อมูลใหม่แต่กลับต้องทำการติดต่อกับฐานข้อมูลเพื่อเป็นการลดภาระในส่วนนี้ วิธีการทำหน้าตาฐานข้อมูลของมูเดิลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วจนนั้นเปรียบเสมือนหน้าตาที่คอยดักจับข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงแล้วสะท้อนข้อมูลที่ไม่ได้เปลี่ยนแปลงกลับออกมาเพื่อลดภาระการทำงานของระบบฐานข้อมูลลง (Mirroring) โดยจะทำการจัดเก็บไว้ให้อยู่ในรูปแบบของไฟล์ HTML ที่ไม่จำเป็นจะต้องประมวลผลใดๆ เมื่อมีการร้องขอข้อมูลจะนำข้อมูลจากไฟล์ HTML ไปแสดงโดยทันที และเมื่อมีข้อมูลที่ถูกปรับปรุงใหม่ วิธีการทำหน้าตาฐานข้อมูลของมูเดิลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วจนนั้นจะทำการอัปเดตไฟล์ HTML นั้นด้วย เมื่อไฟล์ HTML ถูกเรียกใช้บ่อยครั้งไฟล์ก็จะถูกส่งไปยังความจำแคชที่มีความเร็วขึ้น ซึ่งต่างจากข้อมูลจากฐานข้อมูลที่ถูกเก็บไว้ในฮาร์ดดิสก์ วิธีการทำหน้าตาฐานข้อมูลของมูเดิลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วจนนั้นจะมีการทำงานที่ต่างจากการทำแคชไฟล์เนื่องจากการแคชนั้นจะเป็นการหยุดข้อมูลไปไว้ทั้งหน้าเว็บไว้เป็นระยะเวลาที่ผู้ดูแลระบบต้องการจะมีการอัปเดตข้อมูลทั้งหมดเมื่อถึงเวลาที่กำหนดระบบฐานข้อมูลก็จะทำงานตามปกติเพื่อไปดึงข้อมูลล่าสุดมา ถ้าข้อมูลชุดนั้นไม่มีการเปลี่ยนแปลงก็จะเป็นการกินทรัพยากรของระบบ หลังจากที่แคชไฟล์แล้วเมื่อเวลาผ่านไปทำให้ข้อมูลที่ได้มาไม่ใช่ข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน แต่วิธีการทำหน้าตาฐานข้อมูลของมูเดิลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วจนนั้นใช้วิธีการอัปเดตไฟล์ทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงส่วนข้อมูลที่ไม่เปลี่ยนแปลงก็ไม่จำเป็นที่จะต้องลงไปติดต่อกับฐานข้อมูลเพื่อไปค้นหาข้อมูลเดิมๆออกมาอีก

2.4 โปรแกรมจัดการแคช (Program Cache)

เพื่อให้เกิดการเปรียบเทียบระหว่างวิธีการทำหน้าตาต่างฐานข้อมูลของมูเดิ้ลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วยิ่งขึ้น ซึ่งจะมีการทำงานที่คล้ายกับ โปรแกรมแคชแต่จะมีรายละเอียดที่แตกต่างกันออกไป โดย จะทำการเปรียบเทียบกับ โปรแกรมแคชที่มีความนิยมเป็นอันดับต้นๆ และเป็นโปรแกรมประเภท โอเพ่นซอร์สเหมือนกันกับ โปรแกรมมูเดิ้ล

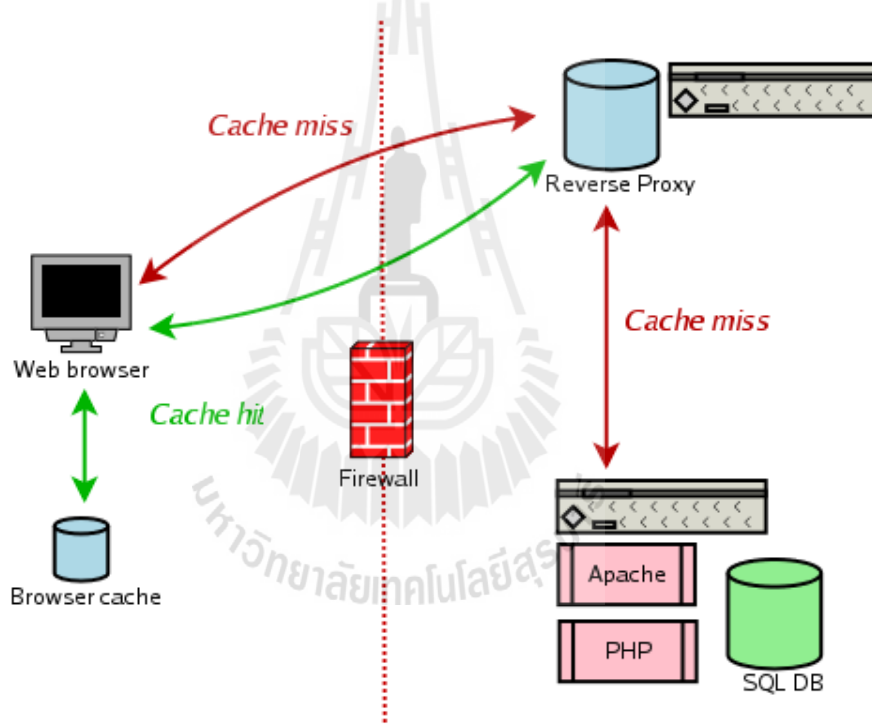
เครื่องมือที่ช่วยในการจัดการแคชนั้นมีมากมายหลายชนิดซึ่งกระบวนการจัดการต่างๆ นั้น จะแตกต่างกันออกไปซึ่งมีทั้งประเภทที่แบบที่มีค่าใช้จ่ายกับซอฟต์แวร์ประเภทโอเพ่นซอร์สที่ไม่มี ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเอามาใช้งานโดยซอฟต์แวร์ที่เป็นที่นิยมในปัจจุบันนั้นมีอยู่หลายประเภท เช่น Xcache, APC, eAccelerator, memcache ,Varnish cache ซึ่งการทำแคชไฟล์ด้วยภาษาพีเอสที นั้นสามารถทำได้อย่างง่าย ๆ ด้วยการเก็บข้อมูลไว้ในรูปแบบไฟล์ HTML โดยการเอาซอร์สโค้ดไป ไว้ในส่วนหัวของไฟล์

```
b_start();
$cachefile = "cache/test.html";
if (file_exists($cachefile)) {
    echo file_get_contents($cachefile);
    exit();
}
```

จากที่กล่าวมาก่อนหน้านี้จะเห็นว่าซอฟต์แวร์ที่ทำงานเกี่ยวกับระบบแคชนั้นมีมากมายแต่ ผู้วิจัยได้เลือกใช้โปรแกรมจัดการแคชที่ถูกลำนำไปใช้งานโดยเว็บไซต์ที่มีขนาดใหญ่และมีชื่อเสียง อีก หนึ่งจะต้องเป็น โปรแกรมที่เป็นประเภทโอเพ่นซอร์สเช่นเดียวกับ โปรแกรมมูเดิ้ล เพื่อเป็นการ ประหยัดค่าใช้จ่ายเพราะไม่มีค่าใช้จ่ายในการนำมาทดสอบและใช้งาน โดยทางผู้วิจัยจะทำการ เลือกใช้บริการโปรแกรมจัดการแคชของแวนนิสแคช (Varnish Cache) เนื่องจากเป็นโปรแกรม จัดการแคชที่เป็นที่นิยมที่มีลิขสิทธิ์เป็นโอเพ่นซอร์ส ที่ถูกลำนำไปใช้งานโดยเว็บไซต์ที่มีขนาดใหญ่ และมีชื่อเสียง ซึ่งดูได้จากรูปที่ 2.12 ทางด้านล่างคือ ตัวอย่างเว็บไซต์ที่ได้้นำโปรแกรมจัดการ แคชแวนนิสไปใช้งาน โปรแกรมแวนนิสแคชนั้นจะการทำงานแบบเดียวกับพร็อกซีเซิร์ฟเวอร์ จึงทำ ให้มีคนเรียกโปรแกรมจัดการแคชของแวนนิสแคชว่ามีการทำแบบ Reverse proxy โปรแกรมจัดการ แคชของแวนนิสแคชนั้นได้มีหน้าตาเว็บไซต์หลักเพื่อที่ให้ผู้สนใจเข้าไปศึกษา และดาวน์โหลดมา เพื่อทำการติดตั้งใช้งานคือ <https://www.varnish-cache.org/>

โปรแกรมเว็ชนั้นจะทำการเก็บข้อมูลต่างๆไว้บน Ram Memory ด้วยการออกแบบ โครงของโปรแกรมเว็ชที่ดีนั้น ทำให้มันสามารถเข้าถึงข้อมูล (lookup) ได้เร็วมาก เมื่อถึงเวลาที่ถูกรเรียกใช้งานไฟล์ที่ต้องการจะ ไฟล์นั้นจะถูกนำไปประมวลผลได้อย่างรวดเร็ว และแทบจะไม่ทำให้เกิดการ I/O Load เลย

โปรแกรมเว็ชนั้นยังมีความสามารถที่จะทำหน้าที่เป็นตัวกระจายภาระหน้าที่ของการให้บริการหรือที่เรียกว่าโหลดบาลานซ์ (Load Balance) ได้เช่นกัน ซึ่งในกรณีที่มีเซิร์ฟเวอร์ที่ทำหน้าที่อยู่ด้านหลังที่มีมากกว่าหนึ่งเครื่องเซิร์ฟเวอร์ โดยรายละเอียดต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการทำโหลดบาลานซ์นั้นจะสามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมได้จากลิงค์ของโปรแกรมเว็ชได้ดังต่อไปนี้ <https://www.varnish-cache.org/trac/wiki/LoadBalancing> (Varnish Cache, 2012)



รูปที่ 2.13 การเข้าถึงข้อมูลของไคลเอ็น (The Answer Gang, 2555)

จากรูปด้านบนเป็นรูปที่แสดงถึงการร้องขอข้อมูลระหว่างฝั่งเซิร์ฟเวอร์กับฝั่งของผู้ใช้งาน โดยมีการติดตั้งโปรแกรมจัดการแคช หรือพร็อกซีย้อนกลับ (Revert Proxy) เพื่อเป็นที่เก็บข้อมูลสำรอง แทนที่จะทำการร้องขอข้อมูลโดยตรงจากเซิร์ฟเวอร์ หลักการทำงานของเซิร์ฟเวอร์ที่ทำการติดตั้งพร็อกซีย้อนกลับจะมีการทำงานดังนี้ เมื่อผู้ใช้งานร้องขอข้อมูลเว็บไซต์ผ่านทางเซิร์ฟเวอร์ที่ทำการติดตั้งพร็อกซีย้อนกลับ เซิร์ฟเวอร์ที่ทำการติดตั้งพร็อกซีย้อนกลับจะทำการค้นหาข้อมูลที่

ผู้ใช้งานร้องขอจากตัวเอง เมื่อไม่พบข้อมูลที่มีอยู่ในระบบพรีอ็อกซี่ก็จะไปทำการร้องขอข้อมูลมาเครื่องของเซิร์ฟเวอร์หลักของเว็บไซต์มาเก็บไว้ที่ระบบพรีอ็อกซี่แล้วส่งค่ากลับคืนไปให้ผู้ใช้งาน เมื่อมีผู้ใช้งานรายอื่นๆที่ต้องการข้อมูลชนิดเดียวกัน ระบบพรีอ็อกซี่ก็จะส่งชุดข้อมูลนั้นไปให้โดยที่ไม่จำเป็นต้องจะไปรบกวนการทำงานของเซิร์ฟเวอร์หลัก (The Answer Gang, 2555).

แต่เนื่องจากการทำงานโดยใช้โปรแกรมแคชนั้นจะมีความเหมาะสมกับข้อมูลที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง แต่โปรแกรมมูเคิลนั้นเป็นระบบเว็บไซต์ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง และเก็บทุกอย่างไว้ที่ฐานข้อมูลของเซิร์ฟเวอร์ (Database Sever) โดยที่มีการติดต่อกับระบบฐานข้อมูลอยู่ตลอดเวลา ทุกครั้งที่ผู้ใช้งานมีการแอกทิฟ (Activity) เข้ามา จึงทำให้ระบบการทำงานแบบโปรแกรมแคช และระบบพรีอ็อกซี่นั้นอาจจะทำให้เกิดการเสียเวลามากขึ้นไปอีก เพราะแทนที่จะไปทำงานกับเซิร์ฟเวอร์โดยตรงเนื่องจากข้อมูลนั้นมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอทำให้การแคชไม่สามารถค้นพบข้อมูลที่ใหม่ได้ เมื่อโปรแกรมมูเคิลมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่เกิดจากผู้ใช้งานทำให้ระบบฐานข้อมูลของโปรแกรมมูเคิลจะมีความทำงานที่ยาวนานขึ้นเพราะต้องรอคิวในการเข้าถึงข้อมูลที่อยู่ในส่วนของระบบฐานข้อมูล ดังนั้นถ้าสามารถที่จะลดภาระในส่วนการทำงานของส่วนนี้ลงได้ก็จะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับโปรแกรมมูเคิลให้มากยิ่งขึ้น ในงานวิจัยชิ้นนี้ได้มีแนวคิดที่ว่าถ้าสามารถเขียนข้อมูลที่ได้มาจากฐานข้อมูลมาเขียนเป็น HTML ไฟล์เก็บไว้เพื่อรอแสดงผลในครั้งถัดไป ก็จะเป็นทางออกที่ช่วยในการลดภาระที่ต้องติดต่อกับระบบฐานข้อมูลได้เมื่อไฟล์ไฟล์นี้ถูกเรียกใช้บ่อยครั้งก็จะถูกนำไปเก็บไว้ในส่วนของแรมที่มีความเร็วสูงยิ่งไปกว่านั้นอาจจะเข้าอยู่ในส่วนของแคชซีพียูที่มีความเร็วใกล้เคียงกับความเร็วของซีพียูได้อีกด้วย วิธีการดังกล่าวจะทำงานแตกต่างกับระบบแคชทั่วไปคือ ระบบแคชนั้นจะเป็นการเก็บไฟล์ของทั้งหน้าเว็บไซต์ซึ่งเป็นโครงสร้างเนื้อหาแบบสแตติกหรือรูปหน้าเว็บไซต์ที่หยุดนิ่งทำให้ข้อมูลที่ได้นั้นไม่มีการเปลี่ยนแปลง ดังนั้นการนำโปรแกรมแคชมาใช้กับเว็บไซต์แบบไดนามิกนั้นอาจจะเป็นการแคชที่ไม่เหมาะสม

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการทำหน้าตาฐานข้อมูลของมูเดิ้ลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วขึ้น

ในงานวิจัยเรื่องวิธีการทำหน้าตาฐานข้อมูลของมูเดิ้ลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วขึ้นนั้น ผู้ทำวิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเรื่องราวของงานวิจัยในอดีตที่มีความเกี่ยวข้องกับการออกแบบแนวคิดที่จะนำไปใช้ในการปรับปรุงการทำงานของระบบซึ่งสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 2.1 และมีรายละเอียดต่างๆดังต่อไปนี้

Lance Titchkosky, Martin Arlitt, Carey Williamson (2003) จากสาขาวิชา Computer Science จากมหาวิทยาลัย Calgary University ได้ทดลอง (Benchmark) พัฒนาเว็บเซิร์ฟเวอร์โดยประเมินผลข้อมูลที่มีรูปแบบที่แตกต่างกัน 3 รูปแบบและวัดประสิทธิภาพ โดยการทดสอบครั้งแรกเป็นจะเกี่ยวกับเนื้อหาแบบคงที่ ถัดไปคือโครงสร้างเนื้อหาแบบไดนามิกโดยการพิจารณาจะแบ่งออกเป็นสองกรณีคือมีการเข้าถึงฐานข้อมูลและไม่เข้าถึงฐานข้อมูล ซึ่งข้อมูลแบบคงที่ที่ความเร็วมากแต่ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาในปัจจุบันที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นจึงให้ความสนใจกับโครงสร้างเนื้อหาแบบไดนามิกโดยโครงสร้างข้อมูลที่ไม่มีการเข้าถึงฐานข้อมูลจะทำงานได้รวดเร็วกว่าโครงสร้างข้อมูลแบบที่ต้องเข้าถึงระบบของฐานข้อมูลและเห็นได้ชัดเมื่อข้อมูลถูกร้องขอเป็นจำนวนมากๆ

Mahendra Gupta และ Ela Goyal (2011) ได้วิจัยในเรื่องการเรียนการสอนผ่านโทรศัพท์มือถือ โดยใช้มูเดิ้ล โดยนำระบบการแสดงผลของมูเดิ้ลไปแสดงบนมือถือแทนการแสดงผลผ่านหน้าเว็บเพจบนเครื่องคอมพิวเตอร์แบบธรรมดา ซึ่งปัจจุบันระบบโทรศัพท์มือถือได้ถูกพัฒนาให้สามารถเชื่อมต่อเข้ากับระบบของอินเทอร์เน็ตได้แล้ว จึงทำให้เกิดความคิดที่ว่าเรานั้นสามารถที่จะใช้ระบบการเรียนออนไลน์จากที่ไหนก็ได้ที่มีระบบอินเทอร์เน็ตแต่การแสดงผลของมูเดิ้ลในเครื่อง PC นั้นอาจจะไม่เอื้ออำนวยต่อการแสดงผลที่หน้าจอโทรศัพท์มือถือจึงทำให้ผู้ทำงานวิจัยขั้นนี้ทำการพัฒนาแอปพลิเคชันตัวนี้ขึ้นมา

ศิริชัย นามบุรี (2009) ได้พูดถึงขั้นตอนในการสร้างพัฒนาโมดูล (Module) เสริม (Plug-in) การทำงานของ Moodle และแก้ไขฐานข้อมูลตามข้อกำหนดและมาตรฐานการพัฒนาเสริมของมูเดิ้ล โดยใช้เครื่องมือที่มูเดิ้ลมีไว้ให้ และการแก้ไขตารางฐานข้อมูลของมูเดิ้ล การจัดการฐานข้อมูล และตารางข้อมูลของมูเดิ้ลโดยการปรับปรุงโครงสร้างที่ใช้สร้างโมดูล เสริม ที่มาจากภาษา PHP

Chaiyut Jundang และ Nittida Elz (2005) ได้นำเสนอถึงการทำการวิจัยเกี่ยวกับการทำเว็บแคชซึ่งเพื่อลดการทำงานของ Hard disk ที่มีประสิทธิภาพด้วยการทำเหมืองข้อมูลบนที่เก็บ โดยการทำนายหากฎที่ใช้ความเชื่อมโยงของความสัมพันธ์ในการร้องขอเว็บของผู้ใช้จากนั้นบันทึกการเข้าใช้งานเว็บเพื่อทำนายว่า object ใดที่จะมีการร้องขอในอนาคตอันใกล้ซึ่งจะทำให้ได้ ข้อมูลที่จะ

เกิดขึ้นในอนาคตอันใกล้ โดยมีข้อมูลจากการใช้งานในอดีตมาทำนายถึงข้อมูลที่จะเกิดขึ้นบ่อยๆ ในอนาคตเพื่อที่จะเก็บข้อมูลเหล่านั้นไว้ในส่วนของแคชเซิร์ฟเวอร์เพื่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพในอนาคต เพราะการทำแคชซึ่งนั้นจะช่วยลดการทำงานของ Hard disk เพราะเป็นปัญหาคอขวดในการทำงานของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ได้และการที่เราได้รู้ถึงเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นด้วยแล้วนั้นทำให้สามารถเตรียมข้อมูลไว้รองรับได้เลย

จารุทรธรณ์ พัฒนพันธ์ชัย และนิษฐิตา เอลซ์ (1997) ได้พูดถึงการปรับปรุงประสิทธิภาพของเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่มีข้อมูลแบบไดนามิกโดยการใช้แคชของซีพียู โดยได้มีการออกแบบการทดสอบระบบเว็บเซิร์ฟเวอร์ดังกล่าว อีกทั้งยังมีการนำเสนอข้อมูลที่เป็นของการทดสอบระบบเว็บเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งระบบที่ผ่านการทดสอบครั้งนี้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพให้กับระบบเว็บเซิร์ฟเวอร์ได้ดียิ่งขึ้น

จากการที่ได้ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยชิ้นนี้จะพบว่า งานวิจัยส่วนมากนั้นจะเป็นการพูดถึงการพัฒนาที่เกี่ยวกับการพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของการพัฒนาเกี่ยวกับตัวระบบแอปพลิเคชันของตัวมูเดิ้ล หรือไม่ว่าจะเป็นการปรับแต่งในส่วนของเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งทั้งสองรูปแบบนั้นล้วนแต่เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับระบบและบางงานวิจัยได้แสดงให้เห็นถึงการเพิ่มความสามารถให้กับระบบเว็บไซต์ให้สามารถรองรับการทำงานที่มากขึ้นแต่ใช้เวลานี้น้อยลง โดยไม่ทำให้เกิดความเสียหายแก่ระบบโดยรวม จากการที่ผู้ทำวิจัยได้ทดลองใช้งานโปรแกรมมูเดิ้ลแล้วพบว่า ตัวของโปรแกรมมูเดิ้ลนั้นมีการทำงานที่ในเรื่องของการติดต่อฐานข้อมูลของเซิร์ฟเวอร์เป็นจำนวนมากจึงทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงานเมื่อมีปริมาณการติดต่อฐานข้อมูลที่สูงขึ้น เพื่อเป็นเพิ่มประสิทธิภาพให้กับโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์มูเดิ้ล ให้สามารถรองรับการทำงานเมื่อมีผู้ใช้งานเป็นจำนวนมากได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งจะกล่าวถึงขั้นตอนและวิธีการดำเนินการต่อไปในบทที่ 3

บทความวิจัยที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย 1 = Lance Titchkosky, Martin Arlitt และ Carey Williamson (2003) , 2= Mahendra Gupta และ Ela Goyal (2011), 3 = ศิริชัย นามบุรี (2009), 4 = จารุพรรณ พัฒนพันธ์ชัย และ นิษฐิตา เอลซ์ (2005), 5 = Arun Iyengar และ Jim Challenger (1997), 6 = วิธีการทำหน้าตาฐานข้อมูลของมูเดิ้ลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วยิ่งขึ้น (งานวิจัยของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้)

ตารางที่ 2.1 สรุปเปรียบเทียบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการทำหน้าตาฐานข้อมูลของมูเดิ้ลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วยิ่งขึ้น

กระบวนการทำงาน	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง					
	1	2	3	4	5	6
ฐานความรู้ของระบบ						
ประเภทของการทำงานของระบบ Moodle						
ฐานความรู้ที่ใช้ได้จากการพัฒนา Moodle Application		✓	✓			✓
ฐานความรู้ที่ใช้ได้จากการ Benchmarking of Web Technologies	✓				✓	✓
ฐานความรู้ที่ใช้ได้จากการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบฐานข้อมูล	✓			✓	✓	✓
การพัฒนา						
พัฒนาโดยใช้รูปแบบของ Moodle Plugin		✓	✓			
พัฒนาโดยใช้รูปแบบของ Benchmarking of Web Technologies	✓				✓	✓
พัฒนาโดยใช้รูปแบบของการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบฐานข้อมูล	✓			✓	✓	✓

ตารางที่ 2.1 สรุปเปรียบเทียบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการทำหน้าตาฐานข้อมูลของมูเดิ้ลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วขึ้น (ต่อ)

กระบวนการทำงาน	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง					
	1	2	3	4	5	6
ฐานความรู้ที่ได้						
ประเภทของการเพิ่มความสามารถของระบบ						
เพิ่มความสามารถด้วยประสิทธิภาพของระบบฐานข้อมูล	✓			✓	✓	✓
เพิ่มความสามารถด้วยการพัฒนา Moodle Application		✓	✓			
เทคนิคในการทดสอบประสิทธิภาพ						
การทดสอบเกี่ยวกับความเร็วของการแสดงผล	✓			✓		✓
การทดสอบประสิทธิภาพโดยเลียนแบบการทำงานของ ผู้ใช้งาน	✓			✓		✓
การประยุกต์ใช้ระบบ						
วิจัยเพื่อทดสอบประสิทธิภาพ	✓	✓	✓	✓	✓	✓
วิจัยเพื่อการนำไปใช้งานกับระบบเว็บไซต์สำเร็จรูปต่างๆ	✓			✓	✓	✓



บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในบทนี้จะกล่าวถึงวิธีการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และการเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างมูเดิลแบบดั้งเดิม กับมูเดิลที่มีปรับปรุงแก้ไขแล้วด้วยวิธีการทำหน้าตาต่างฐานข้อมูลของมูเดิลเพื่อการเข้าถึง โดยมีรายละเอียดวิธีการวิจัยดังนี้

3.1 วิธีการวิจัย

ในการพัฒนาระบบโดยใช้วิธีการทำหน้าตาต่างฐานข้อมูลของมูเดิลเพื่อการเข้าถึงได้อย่างรวดเร็วขึ้นมีขั้นตอนในการศึกษาและพัฒนาดังนี้

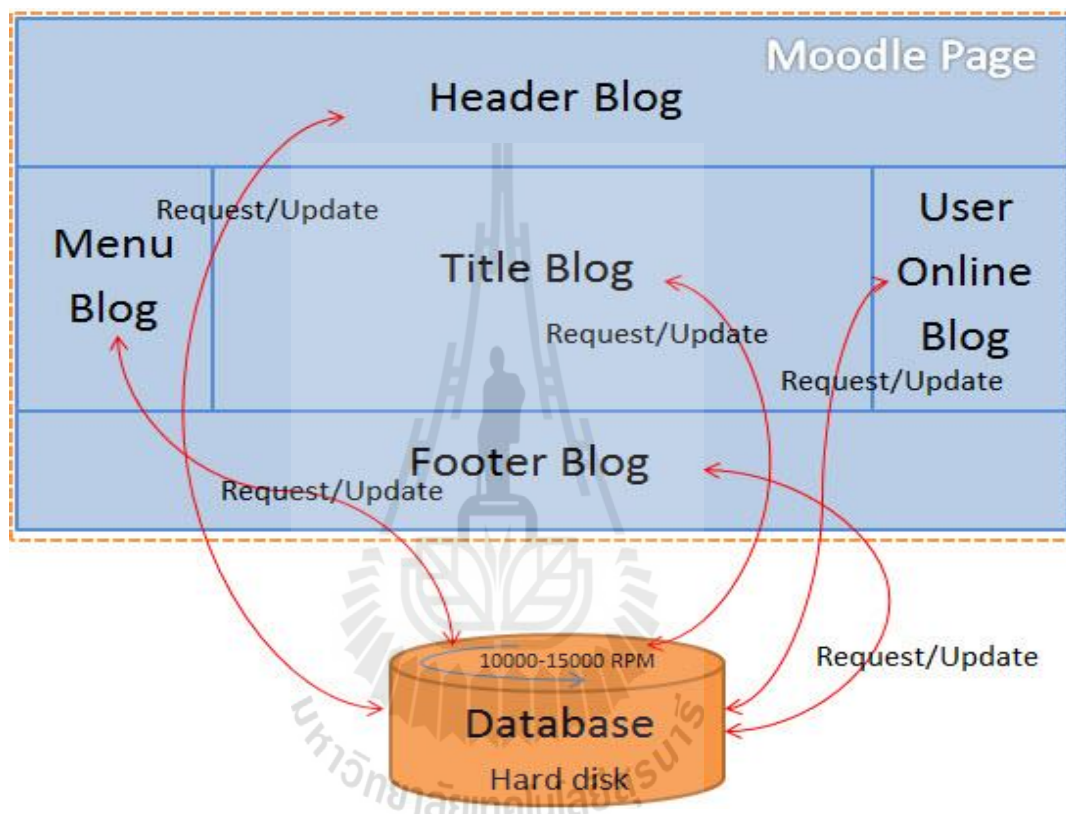
1. ศึกษาความล่าช้าของมูเดิลที่เกิดจากการที่ต้องติดต่อกับดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ของแต่ละบล็อกเพื่อให้ได้ข้อมูลมาแสดงผ่านหน้าเว็บ
2. การออกแบบและพัฒนาให้การเข้าถึงข้อมูลสามารถทำได้เร็วขึ้น
3. ทดสอบการทำงาน เปรียบเทียบประสิทธิภาพเพื่อวัดความเร็วในการเข้าถึงข้อมูลระหว่างมูเดิลดั้งเดิมกับมูเดิลที่ได้รับการปรับแต่งแล้ว

โดยมีรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนอธิบายในหัวข้อต่อไปนี้

3.1.1 ศึกษาความล่าช้าของมูเดิลที่เกิดจากการที่ต้องติดต่อกับดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ของแต่ละบล็อกเพื่อให้ได้ข้อมูลมาแสดงผ่านหน้าเว็บ

มูเดิลนั้นเป็นโปรแกรมที่ถูกพัฒนาเพื่อการทำงานในรูปแบบของเซิร์ฟเวอร์-ไคลเอนต์ ซึ่งจุดอ่อนของมูเดิล คือ เมื่อมีการร้องขอข้อมูลจากผู้ใช้งานเป็นจำนวนมาก จะทำให้ดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ทำงานที่หนักหรือเรียกว่า โอเวอร์โหลด (Overload) เป็นเหตุให้เกิดผลกระทบต่อการทำงานของระบบทั้งหมด อีกทั้งโปรแกรมมูเดิลเองจะประกอบไปด้วยบล็อกต่างๆที่ถูกแบ่งออกเป็นหลายๆส่วนในหน้าตาต่างนั้น โดยในแต่ละบล็อกจะมีการร้องขอข้อมูลจากฐานข้อมูลเพื่อนำมาแสดงผล การเก็บข้อมูลในรูปแบบของฐานข้อมูลดังแสดงในรูปที่ 3.1 การค้นหาข้อมูลในดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ของมูเดิลมีการทำงานที่เป็นไปอย่างล่าช้า ถึงแม้ว่าในปัจจุบันนั้นจะมีการผลิตฮาร์ดดิสก์ที่มีจานแม่เหล็กที่หมุนด้วยความเร็วสูงถึง 10000-15000 รอบต่อนาที มากี่ตาม แต่มันก็ยังไม่เร็วพอ โดยเฉพาะเมื่อมีการใช้งานของผู้ใช้งานเป็นจำนวนมากพร้อมๆกันของการเข้าถึงข้อมูล

ในส่วนต่างๆ อีกทั้งการทำงานของระบบฐานข้อมูลจะมีการทำงานเป็นลำดับตามการร้องขอกรณีที่เกิดการร้องขอเป็นจำนวนมากจะทำให้ลำดับการร้องขอมีมาก ถ้าเกิดการร้องขอที่มาจากผู้ใช้งานหลายๆคนแล้ว ลำดับการร้องขอข้อมูลก็จะยิ่งนานขึ้นไปด้วย ดังนั้นความสามารถของตัวฮาร์ดดิสก์และการทำงานของระบบฐานข้อมูลในปัจจุบัน จึงถือได้ว่าเป็นจุดอ่อนของระบบเซิร์ฟเวอร์ที่ต้องรองรับการทำงานของผู้ใช้หลายๆคน

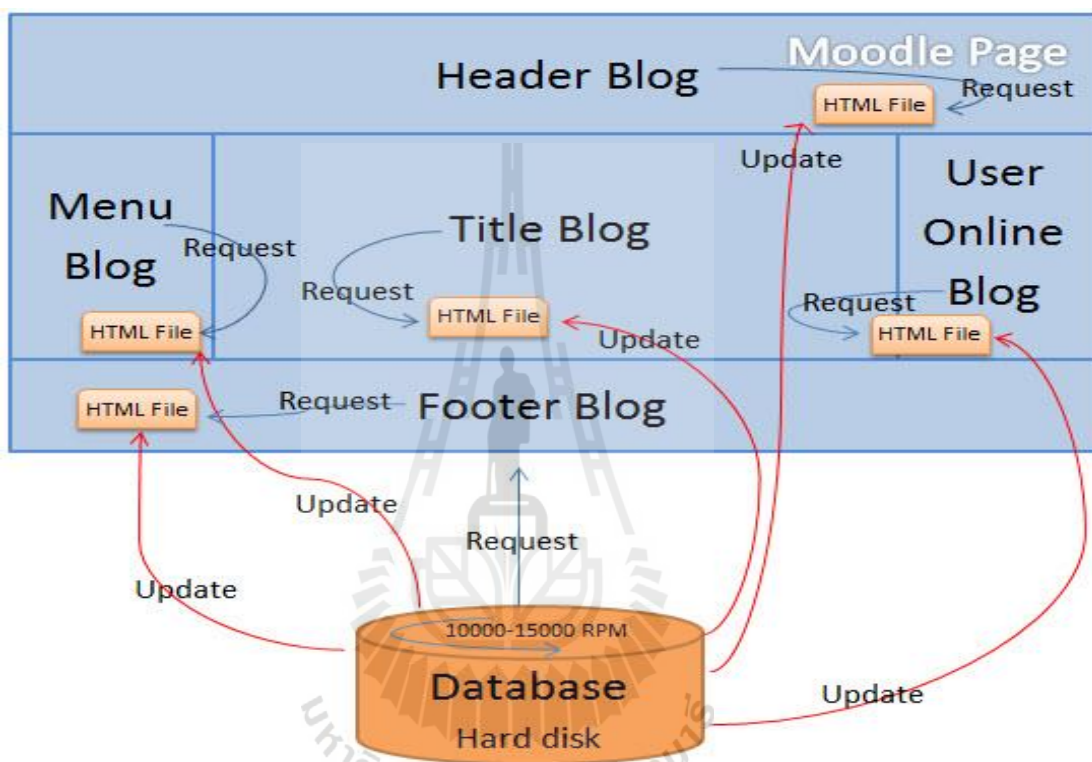


รูปที่ 3.1 การเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูลของแต่ละบล็อกในหนึ่งหน้าเว็บของมูเดิล

3.1.2 การออกแบบและพัฒนาให้การเข้าถึงข้อมูลสามารถทำได้เร็วขึ้น

แนวคิดในการพัฒนามูเดิลเพื่อให้สามารถรองรับการทำงานของผู้ใช้งานที่มากโดยการทำให้เครื่องเซิร์ฟเวอร์ลดการการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูลลงเพราะระบบฐานข้อมูลต้องไปทำงานที่ฮาร์ดดิสก์และมีขั้นตอนการทำงานแบบการต่อคิวเมื่อมีการร้องขอข้อมูลจากผู้ใช้งานเป็นจำนวนมากระบบก็ต้องลงไปหาข้อมูลจากฐานข้อมูลและมีลำดับการร้องขอที่มาก เพราะฉะนั้นการส่งข้อมูลของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ไปให้เครื่องไคลเอนต์ ทำให้ฮาร์ดดิสก์เกิดการหมุนเพื่อค้นหาข้อมูลออกไปแสดงให้กับผู้ใช้งาน ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้มีแนวคิดที่จะต้องนำข้อมูลจากฐานข้อมูลที่จำเป็นที่มีการเรียกใช้อยู่บ่อยครั้งให้มีการเขียนใส่ในรูปแบบของไฟล์แฮชที่เอ็มแอลดงแสดง

ในรูปที่ 3.2 ไว้เพื่อไม่ต้องไปเสียเวลาในการรอคิวลำดับงานของระบบฐานข้อมูล โดยจะมีการอัปเดตไฟล์นั้นเมื่อมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องใหม่ล่าสุด เมื่อมีการแสดงผลข้อมูลของบล็อกก็จะไปเรียกใช้ๆ ไฟล์ซึ่งการเขียนไฟล์ในรูปแบบเซชที่เอ็มแอลไว้เพราะว่าระบบฐานข้อมูลมีการร้องขอที่มากเพื่อที่จะได้ไม่ต้องเสียเวลาในการรอจึงเขียนไฟล์เซชที่เอ็มแอลนั้นเมื่อมีการถูกเรียกใช้อยู่เป็นบ่อยๆ ไฟล์เซชที่เอ็มแอลนั้นก็จะถูกเก็บไว้ในส่วนของแคชซีพียู ซึ่งเป็นที่มาของความเร็ว



รูปที่ 3.2 การนำข้อมูลในฐานข้อมูลล่าสุดของแต่ละบล็อกมาเก็บไว้ในไฟล์เซชที่เอ็มแอล

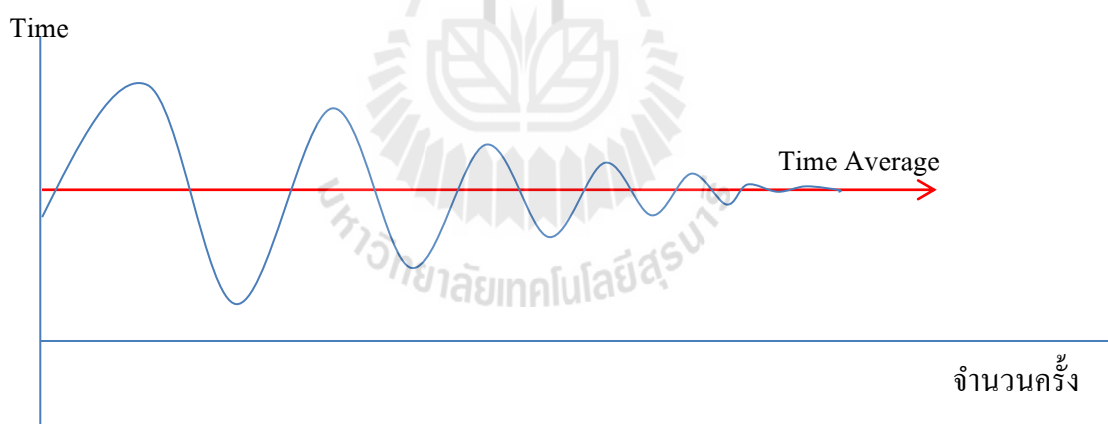
รูปที่ 3.2 เป็นรูปของโครงสร้างมูเดิ้ลที่มีการแสดงผลในส่วนต่างๆของมูเดิ้ลนั้น จะประกอบไปด้วยบล็อกของข้อมูลจำนวนหลายบล็อกในหนึ่งหน้าเว็บ โดยในแต่ละบล็อกมักจะมีการติดต่อร้องขอข้อมูลจากดาต้าเบสเซอร์ฟเวอร์ ดังนั้นการแสดงผลของหน้าเว็บไซค์จึงประกอบไปด้วยการเรียกขอข้อมูลจากแต่ละบล็อกรวมกันเป็นจำนวนมาก เพื่อเป็นการแก้ปัญหาในการรอข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลจึงทำให้มีการสร้างไฟล์เซชที่เอ็มแอลขึ้นมาแทนการติดต่อไปที่ระบบฐานข้อมูลโดยตรง เพราะไฟล์เซชที่เอ็มแอลนั้นถูกแบ่งแยกออกเป็นไฟล์ของบล็อกใครบล็อกรัน แล้วกำหนดให้มีการอัปเดตไฟล์นั้นเมื่อมีข้อมูลใหม่เกิดขึ้น ซึ่งเส้นสีแดงหมายถึงการเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่อยู่ในไฟล์เซชที่เอ็มแอลของแต่ละบล็อกเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลล่าสุด เส้นลูกศรสีฟ้าหมายถึงการอ่านข้อมูลจากไฟล์เซชที่เอ็มแอลของแต่ละบล็อก มาแสดงผล (Display)

ให้ผู้กับใช้ ดังนั้นเมื่อผู้ใช้งานทำการคลิกลิงค์ต่างๆการโหลดข้อมูลจากฐานข้อมูลของแต่ละบล็อกก็จะถูกลดการทำงานลงไปเพราะการอ่านจากไฟล์เซชที่เอ็มแอลนั้นมีความเร็วที่สูงมาก อีกทั้งถ้ามีการอ่านไฟล์เซชที่เอ็มแอลนี้อยู่เป็นประจำความไฟล์เซชที่เอ็มแอลก็จะถูกเก็บไว้ในส่วนแคชซึ่งพยูเป็นหน่วยความจำที่มีความเร็วที่สูงที่สุด แต่ถ้าข้อมูลนั้นมีการแก้ไขปรับปรุงข้อมูลใหม่ วิธีการเขียนไฟล์เซชที่เอ็มแอลเก็บไว้นั้นมีความจำเป็นที่จะต้องเข้าถึงระบบฐานข้อมูลอยู่ดี แต่ก็ไม่ใช่ทุกครั้งเหมือนระบบมูเดิมดั้งเดิม ซึ่งสามารถอธิบายตัวอย่างการทำงานของบล็อกหนึ่งบล็อกได้ดังนี้

ตัวอย่างเช่น การทำงานของบล็อกผู้งานที่ทำงานอยู่ในระบบ (User Online) ซึ่งระบบมูเดิมแบบเก่าที่มีการติดต่อกับระบบฐานข้อมูลอยู่ตลอดเวลาที่บล็อกนั้นถูกเรียกขึ้นมา อีกทั้งบล็อกผู้งานที่ทำงานอยู่ในระบบนั้นส่วนใหญ่แล้วจะมีการให้แสดงผลไว้ที่ทุกๆหน้าของระบบเว็บมูเดิม เพราะฉะนั้นจะเห็นได้ว่าเมื่อผู้ใช้งานคลิกไปยังส่วนต่างๆของหน้าเว็บบล็อกผู้งานที่ทำงานอยู่ในระบบก็จะถูกเรียกทุกครั้ง จึงทำให้เกิดการติดต่อกับระบบฐานข้อมูล โดยการค้นหาข้อมูลหนึ่งครั้งตัวจัดการฐานข้อมูลจะต้องเข้าไปค้นหาข้อมูลที่ละบรรทัด (Record) เพื่อตรวจสอบว่าผู้ใช้งานคนไหนมีเวลาที่ในการอยู่ในเว็บมูเดิม (Access time) ที่ไม่นานเกินเวลาที่กำหนดให้มาแสดงผล แต่ถ้าระบบฐานข้อมูลมีจำนวนรายชื่อของผู้ใช้งานจำนวนมากแล้วการค้นหาข้อมูล (Query) ในแต่ละครั้งก็จะต้องมีการเสียเวลาที่มากขึ้น รวมถึงการรอผลข้อมูลจากตัวจัดการระบบฐานข้อมูลที่จะคอยส่งข้อมูลไปให้บล็อกอื่นๆและข้อมูลส่วนต่างของเว็บไซต์อีกด้วย ดังนั้นเพื่อเป็นการลดปัญหาที่ต้องใช้ในการติดต่อกับระบบฐานข้อมูลของบล็อกผู้งานที่ทำงานอยู่ในระบบ จึงได้เปลี่ยนการทำงานจากฐานข้อมูลโดยตรงให้มาอ่านข้อมูลจากไฟล์เซชที่เอ็มแอลแทน โดยไฟล์เซชที่เอ็มแอล

3.1.3 ทดสอบการทำงาน เปรียบเทียบประสิทธิภาพเพื่อวัดความเร็วในการเข้าถึงข้อมูลระหว่างมูเดิลดั้งเดิมกับมูเดิลที่ได้รับการปรับแต่งแล้ว

จากการปรับปรุงมูเดิลที่เสร็จสมบูรณ์แล้วนั้นจะต้องมีการทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพกันกับระบบดั้งเดิมเพื่อประเมินผลโดยใช้เวลาในการแสดงผลของข้อมูลเป็นเกณฑ์ในการวัด โดยการวัดประสิทธิภาพจะมีการใช้โปรแกรมเบนช์มาร์ค (Benchmark) มาทำการทดสอบ ซึ่งตัวของโปรแกรมเบนช์มาร์คนั้นได้มีการออกแบบให้ทำงานเลียนแบบเหมือนผู้ใช้งานมูเดิล ที่จะมีการสุ่มรายชื่อผู้ใช้งานเพื่อใช้ในการล็อกอินเข้าสู่ระบบและกำหนดให้โปรแกรมเบนช์มาร์คทำการคลิกลิงค์ไปยังหน้าเว็บต่างๆของเว็บไซต์มูเดิล โดยการคลิกลิงค์ในแต่ละครั้งนั้นจะมีการคลิกแบบสุ่มไปเรื่อยๆตามจำนวนลิงค์ที่เรากำหนดให้ ระหว่างนั้นจะมีการจับเวลาในการทำงานเพื่อวัดผลของเวลาในการทำงานแล้วนำมาเปรียบเทียบประสิทธิภาพที่ใช้ในการแสดงผลของมูเดิลแบบเดิมกับมูเดิลที่ทำการปรับปรุงแล้ว ซึ่งค่าเวลาที่สามารถนำมาใช้ได้นั้นต้องเป็นเวลาที่ผ่านการทดลองมาแล้วหลายๆครั้งจนมีการเปลี่ยนของค่าเวลาเฉลี่ยที่อยู่ในระดับน้อยจนเป็นที่ยอมรับได้ ดังรูปตัวอย่างในรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 เวลาเฉลี่ยจากจำนวนครั้งทั้งหมดที่ไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่มาก

จากรูปที่ 3.3 เส้นรูปคลื่นสีฟ้าหมายถึงเวลาเฉลี่ยของการทดสอบ โดยการทดสอบจะมีการทดสอบหลายรอบเพราะเวลาที่ได้มานั้นจะไม่เท่ากัน แล้วทำการหาค่าของเฉลี่ยของเวลาจากการทดลองแต่ละครั้งซึ่งการหาเวลาที่ใช้ได้จริงๆนั้นจะต้องนำค่าเวลาที่ทดสอบต่ำสุดมาหาค่าเฉลี่ยกับการทดลองทั้งหมด เสร็จแล้วนำเวลาเฉลี่ยที่ได้มาใหม่เปรียบเทียบกับเวลาเฉลี่ยก่อนหน้า

ว่ามีค่าความคลาดเคลื่อนที่มากเกินไปจนรับได้หรือไม่ ซึ่งเส้นสีแดงคือค่าเวลาขณะที่มีการเปลี่ยนแปลงน้อยมากหรือไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงอีก โดยที่เวลาตรงนี้คือเวลาของผลการทดลองที่มาจากเกณฑ์ที่เรากำหนดเพื่อใช้ทดสอบ

โปรแกรมเบนช์มาร์คที่ใช้ในการทดสอบครั้งนี้ถูกพัฒนาขึ้นมาจากภาษาพีเอสพีและภาษาเชลล์สคริป ซึ่งทำหน้าที่ในการทำงานเปรียบเสมือนผู้ใช้งานจริง โดยการใช้งานนั้นสามารถกำหนดจำนวนผู้ใช้งานและกำหนดจำนวนหน้าที่จะให้โปรแกรมเบนช์มาร์คทำการเปลี่ยนหน้าไปยังหน้าเว็บต่างๆของเว็บไซต์มุเคิ้ล ในการทดลองจะทำการใส่รายชื่อผู้ใช้งานสูงสุดไว้ที่ 5000 รายชื่อ การทดสอบนั้นจะมีเกณฑ์การทดสอบเกี่ยวกับเวลาที่มีตัวแปรต่างๆที่เรากำหนดให้คือ ปริมาณของรายชื่อผู้ใช้งานที่มีอยู่ในระบบฐานข้อมูลของมุเคิ้ล จำนวนผู้ใช้งานที่ใช้ล็อกอินพร้อมๆกัน จำนวนลิงค์ รวมไปถึงความเร็วของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ใช้งาน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยชิ้นนี้

ในหัวข้อส่วนนี้จะเป็นการแสดงถึงเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาของงานวิจัยชิ้นนี้

3.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

- 1). เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้เป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์จำนวน 1 เครื่อง
- 2). เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้เป็นเครื่องไคลเอนต์จำนวน 1 เครื่อง
- 3). ระบบปฏิบัติการและโปรแกรมการใช้งานสำหรับการพัฒนา ได้แก่
 - ระบบปฏิบัติการ : SUTLinux 64 bit Ubuntu Server 12.04
 - โปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์มุเคิ้ล Version 2.3.2+
 - โปรแกรมบริการด้านเว็บเซิร์ฟเวอร์ : Apache HTTP Server
 - โปรแกรมบริการด้านฐานข้อมูล : phpMyAdmin
 - ภาษาที่ใช้ในการพัฒนา PHP และภาษา Shell Script
 - โปรแกรมจำลองการทดสอบระบบหรือโปรแกรมเบนช์มาร์ค
 - โปรแกรม Varnish Cache 3.0.3

3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพ

1) เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้เป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์จำนวน 1 เครื่อง โดยใช้ซีพียูอินเทล คอร์ไอ 5 หน่วยความจำหลัก (Ram) DDR III - 4 gb ระบบการเชื่อมต่อเป็นการเชื่อมต่อแบบ 10/100/1000 Mb/s ซึ่งได้ทำการติดตั้งระบบระบบปฏิบัติการ : SUTLinux 64 bit Ubuntu Server 12.04+ ที่มาพร้อมโปรแกรม service ต่างๆทางด้านการงานเพื่อให้บริการเป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์ อาทิเช่น Apache HTTP Server ละ โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล phpMyAdmin เครื่อง โปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์มูเคิล Version 2.3.2+ เพื่อทำการทดสอบ และ Varnish Cache 3.0.3 สำหรับ การทดสอบแบบการทำงานผ่าน โปรแกรม Varnish Cache ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการจัดการเลข ที่ได้รับความนิยมมากอีกทั้งยังเป็นซอฟต์แวร์ประเภท โอเพ่นซอร์สที่ไม่มีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ เอามาใช้งาน

2) เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้เป็นเครื่องไคลเอนต์จำนวน 1 เครื่อง โดยใช้ซีพียูอินเทล คอร์ไอ 5 หน่วยความจำหลัก (Ram) DDR III - 4 gb ระบบการเชื่อมต่อเป็นการเชื่อมต่อแบบ 10/100/1000 Mb/s ซึ่งได้ทำการติดตั้งระบบระบบปฏิบัติการ : SUTLinux 64 bit Ubuntu Server 12.04 และ โปรแกรมจำลองการทดสอบระบบหรือโปรแกรมเบนช์มาร์คที่ทำหน้าที่จำลองเป็น ผู้ใช้งานแทนผู้ใช้งานจริงเพื่อการเข้าถึงเครื่องเซิร์ฟเวอร์ได้พร้อมกัน ในปริมาณที่มากๆ โปรแกรม ทดสอบระบบถูกเขียนขึ้นด้วยภาษา PHP และภาษา Shell Script โดยกำหนดให้มีการเลียนแบบการ ทำงานของผู้ใช้งานในการเข้าไปยังหน้าเว็บของโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์ แล้วใช้ วิธีการทดสอบ โดยจะเป็นการทดสอบด้วยการจับเวลาเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบกันระหว่าง โปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์มูเคิลแบบธรรมดา กับโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์มูเคิลที่ได้ทำการปรับปรุงการทำงานเพื่อลดภาระการทำงานของระบบฐานข้อมูลเพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพแล้วซึ่งหลักการวิธีการในการทำงานของโปรแกรมทดสอบอย่างละเอียดนั้นจะถูก กล่าวถึงในหัวข้อถัดไป

3.3 วิธีที่ใช้ในการทดสอบ

ในส่วนนี้จะเป็นการนำเสนอเกี่ยวกับวิธีการพัฒนา โปรแกรมเพื่อใช้ในการทดสอบการเรียนการสอนออนไลน์ โดยวิธีการพัฒนาโปรแกรมทดสอบระบบหรือโปรแกรมเบนช์มาร์คที่เขียน ขึ้นมาจากภาษาพีเอสพีและภาษา Shell Script โดยการทำงานเสมือนผู้ใช้งานเว็บไซต์การเรียน การสอนออนไลน์จริงโดยวิธีการทดสอบต่างๆจะกล่าวถึงอย่างละเอียดดังต่อไปนี้

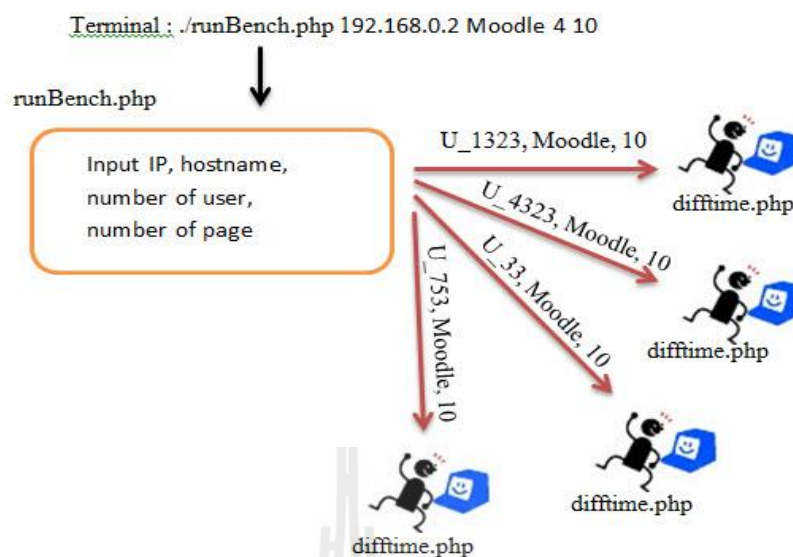
3.3.1 ขั้นตอนวิธีการทำการทดสอบ

เนื่องจากโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์เป็นโปรแกรมที่ทำงานอยู่บนเว็บเซิร์ฟเวอร์ดังนั้นการทำงานต่างๆจะมีการทำงานในลักษณะของไคลเอ็นต์เซิร์ฟเวอร์โดยผ่านการใช้งานจากผู้ใช้งานภายนอก เพื่อให้ผลการทำงานได้อย่างชัดเจนจึงจำเป็นที่จะต้องมีการใช้งานจำนวนมากเพื่อใช้ในการวัดหาประสิทธิภาพการทำงานของโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์ทั้งสอง แต่สืบเนื่องมาจากอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่มีจำนวนจำกัดแล้ว ยังรวมไปถึงจำนวนของผู้ใช้งานที่จะนำมาประมวลผลทดสอบในครั้งนี้ที่ต้องใช้ผู้ทดสอบจำนวนมาก ดังนั้นเพื่อเป็นการลดภาระปัญหาดังกล่าวทางผู้พัฒนาจึงต้องดำเนินการจัดหาหรือทำโปรแกรมการทดสอบครั้งนี้ขึ้นมาโดยโปรแกรมการทดสอบตัวนี้จะมีหน้าที่ทำงานเรียนแบบผู้ใช้งานจริงที่ทำการล็อกอินเว็บไซต์และคลิกลิงค์ไปยังหน้าต่างๆโดยทางผู้ใช้งานสามารถกำหนดจำนวนผู้ใช้งานหรือยูสเซอร์ที่จะทำการเข้าถึงโปรแกรมการเรียนการสอนพร้อมๆกันได้ รวมถึงจำนวนหน้าที่จะให้ผู้ใช้งานสุ่มไปจากทั้งหมด 5000 ผู้ใช้งาน

โปรแกรมทดสอบเบนช์มาร์คที่ใช้จะมีไฟล์ที่ใช้ในการทำงานอยู่ 2 ไฟล์ โดยที่ไฟล์แรกมีชื่อว่าไฟล์ runBench.php ซึ่งไฟล์นี้จะมีการเรียนใช้งานผ่านทางหน้าต่าง Terminal เพื่อทำหน้าที่ในการรอรับคำสั่งจากต่างๆจากผู้ทดสอบ เนื่องจากการทดสอบเราจะต้องมีการบอกจำนวนผู้ใช้งานและจำนวนหน้าเว็บไซต์ รวมถึงเส้นทางการเข้าถึงไปยังไอพีของเครื่องเซิร์ฟเวอร์และโดเมนของโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์ เพราะว่าการทดสอบได้มีการทดสอบที่แบ่งออกเป็น 4 รูปแบบการทดสอบ โดยมีรูปแบบดังนี้

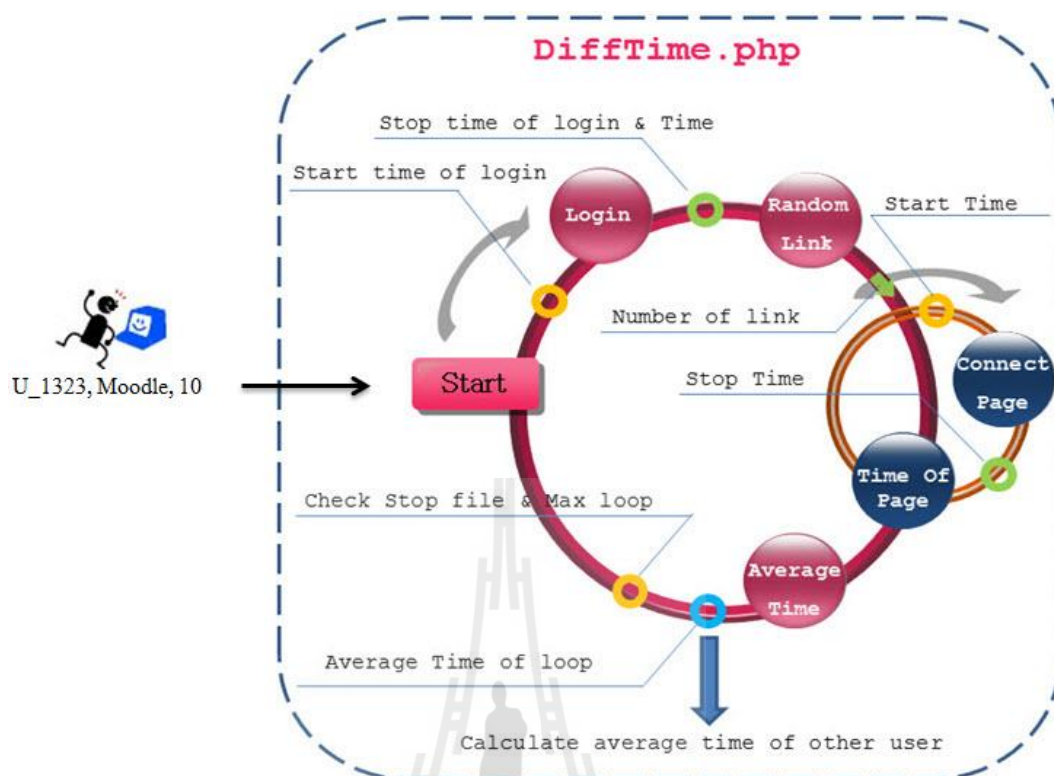
- โปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปกติ
- โปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปรับปรุงแล้ว
- โปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปกติพร้อมติดตั้งโปรแกรมแคช
- โปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปรับปรุงพร้อมติดตั้งโปรแกรมแคช

โดยทั้ง 4 รูปแบบจะกำหนดให้มีจำนวนหน้าและจำนวนของผู้ใช้งานเท่าๆกันเพื่อวัดหาประสิทธิภาพโดยการจับเวลาโดยที่มีไฟล์ difftime.php เพราะไฟล์นี้มีหน้าที่แทนการทำงานของผู้ใช้งาน 1 คน ดังนั้นถ้าเรากำหนดให้ไฟล์ runBench.php สร้างผู้ใช้งาน 4 คน ไฟล์ difftime.php ก็จะถูกเรียกขึ้นมา 4 ไฟล์ให้ทำงานเรื่อยๆ



รูปที่ 3.4 รูปตัวอย่างการทำงานของไฟล์ `runBench.php`

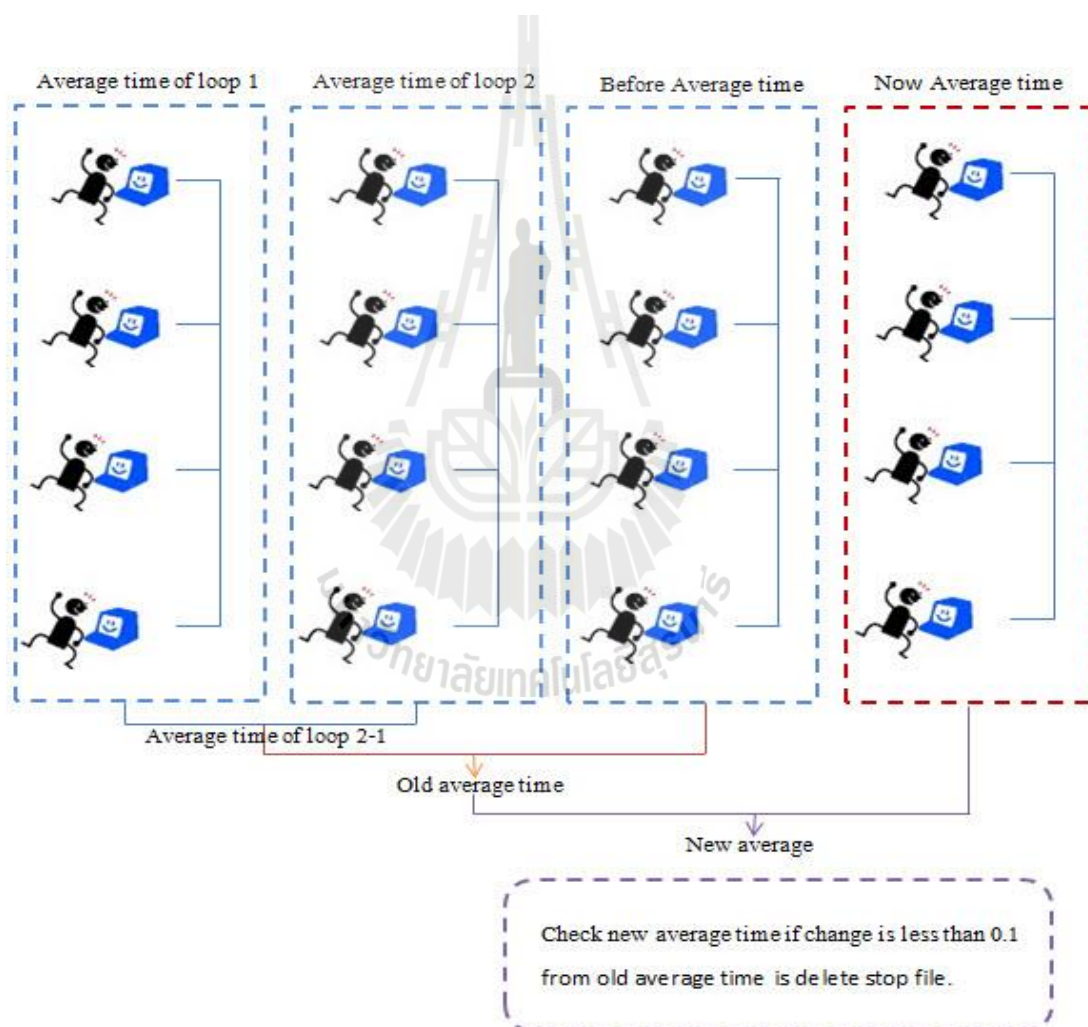
การวัดผลจะใช้วิธีการวัดผลจากเวลาที่ผู้ใช้งานแต่ละคนทำไว้ในแต่ละการคลิกไปยังหน้าต่างๆ โปรแกรมการทดสอบนี้ได้มีการตรวจสอบความผิดพลาดจากการแสดงหน้าเว็บเพจนั้นด้วยถ้าหากมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น โปรแกรมจะมีการเขียนบอกไปไว้ว่ามีข้อผิดพลาดอะไรเกิดขึ้นจากผู้ใช้งานหมายเลขที่เท่าไรจากหน้าลิงค์เพจไหนแล้วเกิดข้อผิดพลาดประเภทอะไร เมื่อได้เวลาของผู้ใช้งานคนแรกแล้วเมื่อผู้ใช้งานคนถัดไปเสร็จสิ้น โปรแกรมจะนำเวลาของผู้ใช้งานคนแรกและคนที่สองมาหาค่าเฉลี่ยกันและคนต่อไปเรื่อยๆ หลังจากที่ผู้ใช้งานคนแรกทำงานเสร็จก็จะไปตรวจสอบหาไฟล์ หยุดเมื่อพบแสดงว่าโปรแกรมจะต้องทำงานต่อไปอีกรอบเมื่อผู้ใช้งานทำงานเสร็จสิ้นในรอบที่สองเวลาจะถูกนำมาหาค่าเฉลี่ยอีกครั้งกับการเวลาที่ทำได้ในรอบแรกทำแบบนี้ไปเรื่อยๆจนกว่าเวลาที่ได้จะมีการเปลี่ยนแปลงที่น้อยมากๆ ซึ่งการทดสอบครั้งนี้ได้กำหนดเวลาเอาไว้ที่ 0.1 วินาที โปรแกรมก็จะทำการลบไฟล์หยุดทิ้งเป็นเครื่องหมายแสดงให้เห็นว่าผู้ใช้งานที่จะทำงานในรอบใหม่นั้นไม่ต้องทำแล้วในรอบถัดไปที่เป็นรอบที่สูงที่สุด ถ้าผู้ใช้งานคนไหนยังไม่ถึงรอบที่สูงที่สุดก็ต้องทำไปเรื่อยๆ โดยดูแผนผังการทำงานได้จากรูปข้างล่างต่อไปนี้



รูปที่ 3.5 รูปตัวอย่างการทำงานของไฟล์ difftime.php

จากรูปตัวอย่างที่ 3.5 เป็นการแสดงไฟล์ difftime.php เมื่อได้รับค่าจากไฟล์ runBench.php แล้วจะทำการเริ่มนับเวลาในการเข้าสู่ระบบเมื่อเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้วจะหยุดเวลาแล้วนำเวลาที่ได้เก็บไว้เพื่อรวมกับเวลาที่ใช้ในการลิงค์ไปแต่ละหน้าเว็บตามจำนวนหน้าที่ไฟล์ runBench.php กำหนดมาให้ เมื่อได้เวลารวมทั้งหมดแล้วของรอบแรกก็จะนำเวลานี้ไปหาค่าเฉลี่ยกับผู้ใช้งานคนอื่นๆที่เหลือซึ่งจะเป็นเวลาเฉลี่ยของผู้ใช้งานทั้งหมดในรอบแรก จากนั้นไฟล์ difftime.php ก็จะทำงานโดยการวนรอบการทำงานถัดไปแล้วนำเวลามาหาค่าเฉลี่ยใหม่จนกว่าเวลาเฉลี่ยที่ได้ในปัจจุบันมีค่าเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมไม่เกิน 0.1 วินาทีซึ่งเป็นเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงน้อยมากจึงถือได้ว่าเป็นเวลาที่เหมาะสมต่อการทดลอง เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงไม่เกิน 0.1 แล้ว โปรแกรมจะทำการลบไฟล์หยุดทิ้งเพื่อให้ไฟล์ difftime.php ที่ทำการหยุดอยู่รู้ว่าเมื่อตัวเองทำงานไปถึงรอบสูงสุดของผู้ใช้ที่ทำได้ก็ไม่ต้องทำต่ออีก ตัวอย่างเช่นมีผู้ใช้งาน 4 ผู้ใช้งาน ให้ชื่อว่า A, B, C, และ D หลังจากนั้นจะปล่อยผู้ใช้งานหรือไฟล์ difftime.php ทำงานไปเรื่อยๆ เมื่อเวลาผ่านไปสมมติว่าไฟล์ difftime.php ชื่อว่า D ได้ค่า New average time ไม่เกิน 0.1 แล้วมีการทำงานซ้ำหลายๆรอบสูงสุดที่ 7 รอบ ไฟล์ difftime.php ชื่อว่า D ก็จะไปลบไฟล์หยุดทิ้งเพื่อให้ไฟล์ difftime.php อื่นได้ทราบ แต่ว่าในกรณีที่มีผู้ใช้งานที่ทำการรอบไว้สูงสุดเช่นผู้ใช้งานที่ C นั้นได้วิ่งไปถึง 10 รอบซึ่งถือว่าเป็นรอบที่สูง

ที่สุดจากผู้ใช้งานทั้งหมดเมื่อทำครบรอบของรอบปัจจุบันเสร็จสิ้นแล้ว ไฟล์ difftime.php ชื่อ C จะทำการตรวจสอบไฟล์หยุดเมื่อไม่พบแล้วเช็คตัวเองว่าเป็นคนที่ทำรอบได้มากที่สุดด้วยแล้วหรือไม่ เมื่อไฟล์ difftime.php ที่ชื่อ C พบว่าตัวเองเป็นคนที่ทำรอบได้มากที่สุด ก็จะหยุดการทำงานลง ส่วนผู้ใช้งานที่เหลือที่ยังทำงานไปไม่ถึงรอบสูงสุดที่ไฟล์ difftime.php ที่ชื่อ C ทำไว้ก็จะทำงานของตัวเองจนครบตามรอบสูงสุดที่ไฟล์ difftime.php ที่ชื่อ C ทำไว้ เมื่อครบแล้วก็จะหยุดการทำงานลง ส่วนผู้ใช้งานที่ทำงานเสร็จเป็นคนสุดท้าย จะทำการหาเวลาเฉลี่ยทั้งหมดซึ่งถือเป็นเวลาเฉลี่ยที่สมบรูณ์ ที่มีการเปลี่ยนแปลงน้อยมากจนแทบไม่มีการเปลี่ยนแปลงตามรูปภาพที่ 3.3 ก่อนหน้านี้ โดยต่อไปนี้เป็นรูปการแสดงการหาค่าเวลาเฉลี่ยของในแต่ละรอบ



รูปที่ 3.6 การหาเวลาเฉลี่ยในแต่ละรอบของการทำงาน

3.4 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของผลการทดสอบ

จากการพัฒนาโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์มูเดิ้ลให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นในการรองรับผู้ใช้งานที่มากขึ้นแล้วเราจำเป็นต้องมีการทดสอบเพื่อให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงโดยการเปรียบเทียบกับ โปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์มูเดิ้ลแบบดั้งเดิมรวมถึงการนำเอาตัวโปรแกรมที่ช่วยในการแชนมารวมทดสอบในครั้งนี้ด้วยเพื่อให้เห็นถึงเวลาที่ใช้ในการทำงานซึ่งรูปแบบที่ใช้ในการทดสอบและการทำงานของโปรแกรมแชนจะพูดถึงในหัวข้อต่อไป

3.4.1 รูปแบบการทดสอบ

ในการทดสอบโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์มูเดิ้ลเราได้กำหนดให้มีการทดสอบทั้งทั้งสิ้น 4 รูปแบบโดยแต่ละรูปแบบจะมีตัวแปรที่เหมือนกันคือเราจะกำหนดจำนวนผู้ใช้งานและหน้าเพจที่เหมือนกันโดยจะใช้วิธีสุ่มว่าจะให้ผู้ใช้งานคลิกไปยังหน้าไหนก่อนหลัง รวมถึงการใส่ข้อมูลลงไป ในโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์ โดยการสร้างหน้าบล็อกที่เหมือนกันทั้งหมดการใส่ผู้ใช้งานตั้งแต่ u_1 ถึง u_{5000} เพื่อใช้สุ่มในการทดสอบ และกำหนดให้มีวิชาที่เปิดสอนทั้งหมด 8 วิชา โดยการทดสอบครั้งนี้จะแบ่งออกเป็น 4 รูปแบบดังต่อไปนี้

- โปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปกติ
- โปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปรับปรุงแล้ว
- โปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปกติพร้อมติดตั้งโปรแกรมแชน
- โปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปรับปรุงพร้อมติดตั้งโปรแกรมแชน

3.4.2 การตั้งค่าการทำงานของโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์

จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจะทำการกำหนดให้ในระบบฐานข้อมูลของโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์มีจำนวนสมาชิกทั้งสิ้น 5000 คน โดยเริ่มจาก u_1 ถึง u_{5000} ไม่นับรวม admin พร้อมทั้งกำหนดบล็อกให้มีบล็อกแสดงผู้ใช้งานที่กำลังออนไลน์อยู่ บล็อกหน้าต่างส่วนตัว บล็อกแสดง รายวิชาต่างๆ ที่มีการกำหนด โดยการสร้างวิชาขึ้นมาจำนวน 8 วิชา รวมถึงหน้าต่าง บล็อกอื่นๆ ที่เป็นบล็อกพื้นฐานที่โปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์ได้สร้างขึ้นมาก่อนหน้าอยู่แล้ว โดยบล็อกทั้ง 3 ที่เราเพิ่มขึ้นมา นั้นจะถูกกำหนดให้แสดงไว้ทุกๆ เพจ ซึ่งการทดสอบทั้ง 4 รูปแบบจะถูกกำหนดค่าต่างๆ ไว้เหมือนกับที่กล่าวมาข้างต้นนี้ทั้งหมด โดยรูปแบบแรกจะทำการเรียกผ่าน ไอพีของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ และตามด้วยชื่อ โฮสเนมที่มีชื่อว่า moodle รวมถึงรูปแบบที่ 2 ผู้วิจัยได้ทำการกำหนดชื่อ โฮสเนมว่า moodle-edit เพื่อแสดงให้เห็นว่าเป็นโปรแกรมการเรียนการ

สอนออนไลน์ที่ได้ทำการปรับปรุงด้วยวิธีการทำหน้าตาฐานข้อมูลของมูเดิ้ลเพื่อการเข้าถึงได้อย่างรวดเร็วขึ้น ส่วนการทดสอบรูปแบบที่ 3 และ 4 จะเป็นการเรียกผ่านพอร์ต (Post) 6081 ซึ่งเป็นพอร์ตที่ใช้เรียกผ่านโปรแกรมจัดการแคชเพื่อทำหน้าที่แคชไฟล์และโปรแกรมจัดการแคชจะทำการเรียกไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์เมื่อไม่พบข้อมูลในส่วนของแคช การทดสอบครั้งนี้ผู้พัฒนาได้เลือกใช้โปรแกรมแคชที่มีชื่อว่าโปรแกรมแวนนิสแคช (Varnish cache) โดยวิธีการเรียกใช้โปรแกรมทดสอบจะเป็นดังตัวอย่างดังต่อไปนี้

รูปแบบที่ 1 : 192.168.0.2/moodle

รูปแบบที่ 2 : 192.168.0.2/moodle-edit

รูปแบบที่ 3 : 192.168.0.2:6081/moodle

รูปแบบที่ 4 : 192.168.0.2:6081/moodle-edit

3.4.3 การตั้งค่าการทำงานของโปรแกรมแคช

เพื่อให้เห็นถึงการเปรียบเทียบระหว่างวิธีการทำหน้าตาฐานข้อมูลของมูเดิ้ลเพื่อการเข้าถึงได้อย่างรวดเร็วขึ้นกับโปรแกรมที่ใช้เพิ่มความเร็วให้กับเว็บไซต์ที่เป็นที่นิยมอย่างแวนนิสแคชว่ามีความแตกต่างกันเพียงใด ทางผู้วิจัยจึงได้ทำการทดสอบโดยเลือกใช้โปรแกรมแวนนิสแคชที่ทำหน้าที่เป็นแคชไฟล์และเป็นโอเพ่นซอร์สซึ่งทำหน้าที่เป็นรีเวิร์สพล็อกซี่

แวนนิสแคชเป็นโปรแกรมจัดการแคชที่ทำหน้าที่เป็นรีเวิร์สพล็อกซี่ที่มีการทำงานอยู่ข้างหน้าเพื่อตรวจสอบแคชไฟล์ก่อนที่จะเข้าถึงเว็บเซิร์ฟเวอร์ โดยโปรแกรมแวนนิสแคชจะมีการตั้งค่าให้ทำการเก็บข้อมูลทั้งหมดไว้ใน RAM เพื่อให้เกิดความเร็วที่เพิ่มขึ้น โปรแกรมแวนนิสแคชมีหน้าเว็บหลักอยู่ที่ <https://www.varnish-cache.org>

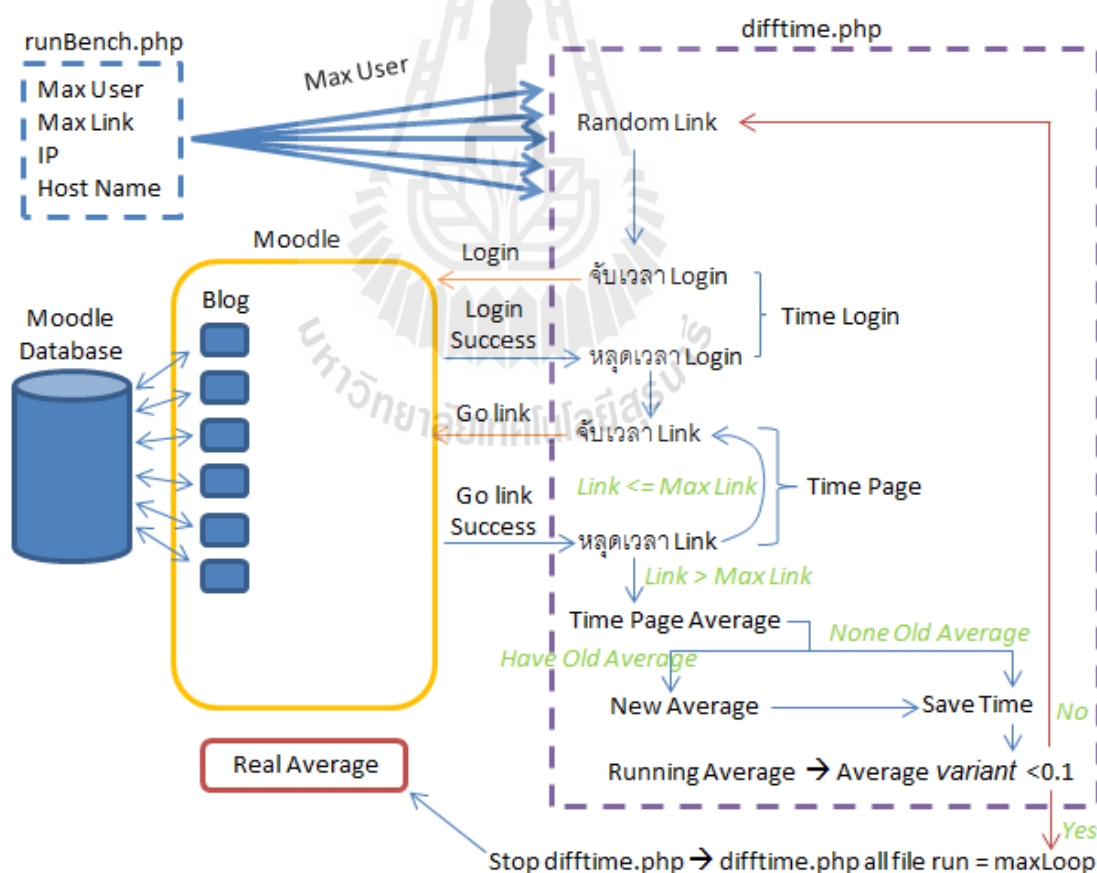
เนื่องจากโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์มูเดิ้ลมีการติดต่อกับระบบฐานข้อมูลอยู่ตลอดเวลาทำให้ไม่สามารถตั้งค่าการแคชได้มากนักเนื่องจากพวกไฟล์เอกสารรูปภาพไฟล์ JS HTML และ CSS รวมถึงการส่งค่าในรูปแบบ POST และ GET บางชนิดเท่านั้น และการที่ข้อมูลนั้นเปลี่ยนแปลงอยู่บ่อยๆอาจจะทำให้โปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์มูเดิ้ลมีการทำงานที่หนักขึ้น

3.5 สรุปวิธีการวิจัยและขั้นตอนที่มาของปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา

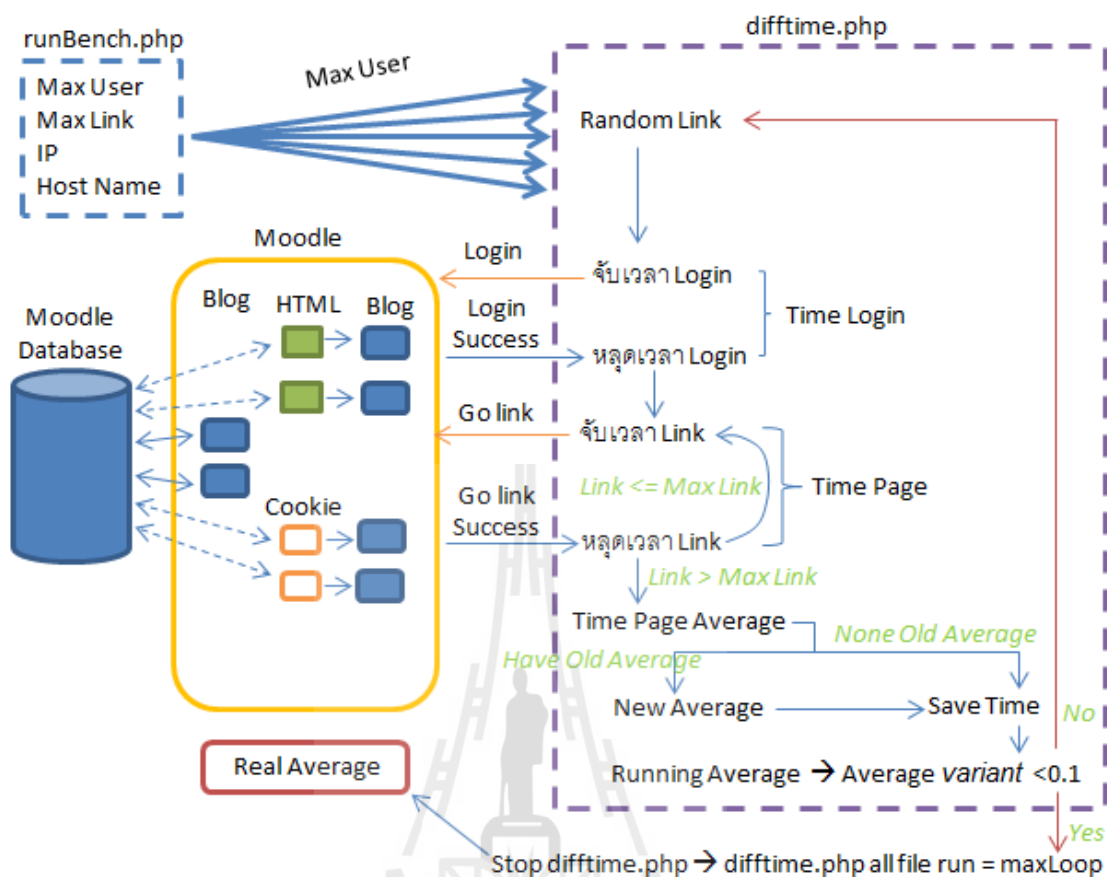
จากปัญหาที่พบของการทำงานของโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์มูเดิล รวมถึงวิธีการ แนวทางในการแก้ปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

3.5.1 การทำงานที่เกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูลของโปรแกรมมูเดิล

เมื่อมูเดิลมีฐานข้อมูลที่โตขึ้นทำให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลงเพราะการทำงานในแต่ละครั้งของผู้ใช้งานจะมีการโหลดข้อมูลจากฐานข้อมูลอยู่ตลอดเวลา ทั้งที่ข้อมูลนั้นมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ก็ตาม จากรูปที่ 3.1 คือรูปแบบการทำงานของมูเดิลดั้งเดิมและรูปที่ 3.2 คือรูปที่แสดงผลของการทำงานที่ใช้วิธีการทำหน้าตาฐานข้อมูลของมูเดิลเพื่อการเข้าถึงได้อย่างรวดเร็วขึ้น โดยกระบวนการทดสอบทั้ง 4 รูปแบบ รวมถึงกระบวนการการทำงานของระบบโดยรวมจะสามารถอธิบายได้ตามแผนผังดังต่อไปนี้

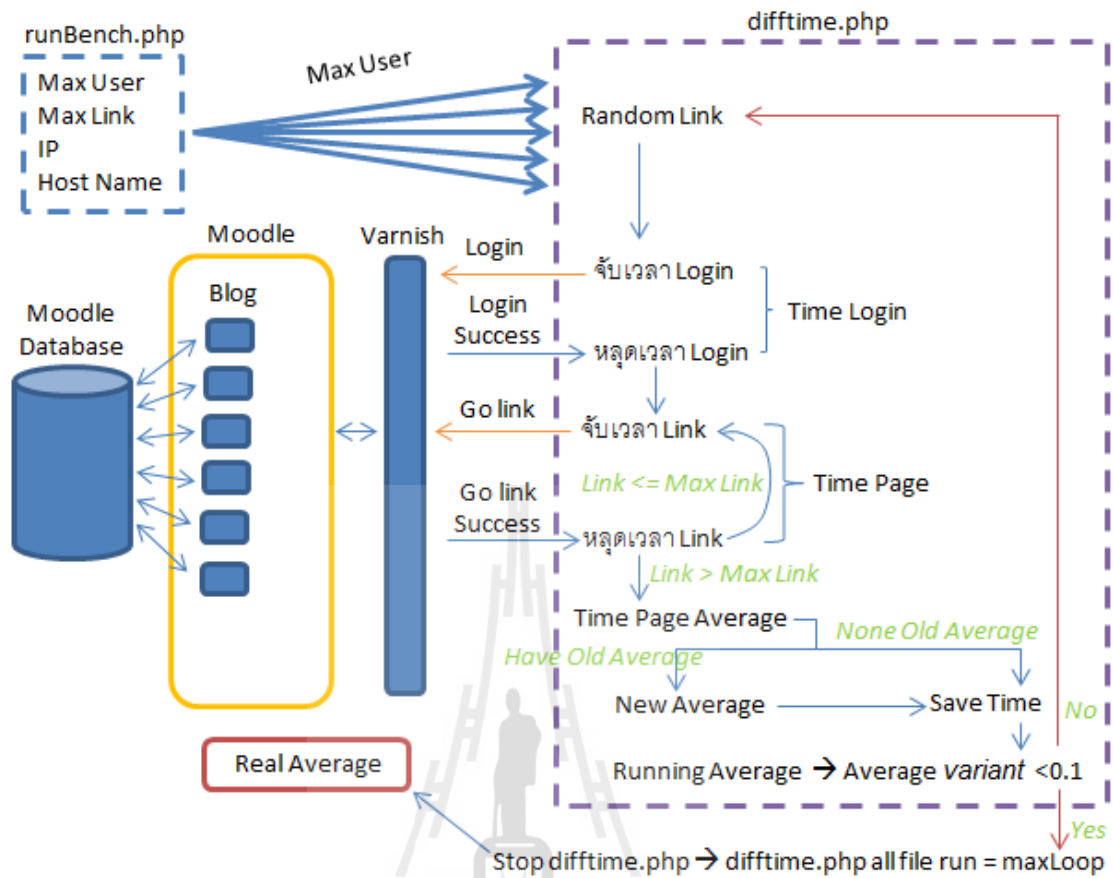


รูปที่ 3.7 โปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปกติ



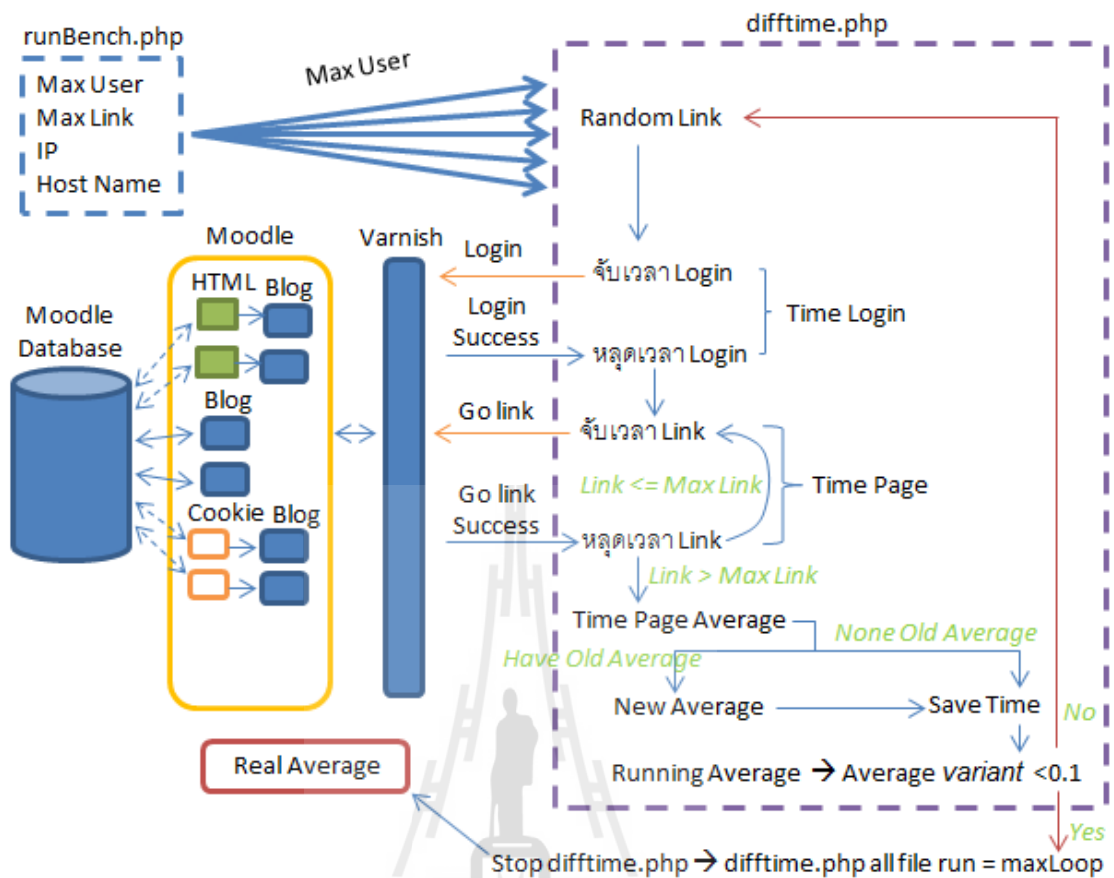
รูปที่ 3.8 โปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปรับปรุงแล้ว

จากรูปที่ 3.8 เป็นการเพิ่มการเขียนข้อมูลด้วยไฟล์ HTML เพื่อใช้ลดภาระการทำงานของฐานข้อมูลมาเก็บไว้ในรูปแบบของไฟล์หรือคุกกี้แทนโดยที่ถ้าบล็อกไหนมีข้อมูลที่ต้องใช้ร่วมกันจะมีการเก็บไว้ในรูปแบบไฟล์ HTML แต่ถ้าบล็อกไหนมีการแสดงผลเฉพาะของผู้ใช้งานแต่ละคนจะใช้การเก็บไว้ในส่วนของคุกกี้ และมีการอัปเดตข้อมูลตามการอัปเดตข้อมูลของผู้ใช้งานแทน และรูปที่ 3.7 เป็นการทดสอบของโปรแกรมมูเดิ้ลแบบปกติที่มีองค์ประกอบในการทดสอบเหมือนกับรูปแบบอื่นๆ



รูปที่ 3.9 โปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปกติพร้อมติดตั้งโปรแกรมแคช

จากรูปที่ 3.9 เป็นการทดสอบของโปรแกรมมูเดิ้ลแบบธรรมดา แล้วทำการติดตั้ง โปรแกรมจัดการแคชของ varnish cache ไว้ที่ด้านหน้า เพื่อคอยจัดการข้อมูลที่เข้ามาก่อนที่จะเข้าถึงเว็บมูเดิ้ล



รูปที่ 3.10 โปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปรับปรุงแล้วพร้อมติดตั้ง โปรแกรมแคช

จากรูปที่ 3.10 เป็นการทดสอบของโปรแกรมมูเดิลแบบปรับปรุงแล้วทำการติดตั้งโปรแกรมจัดการแคชของ varnish cache ไว้ทางด้านหน้าเพื่อคอยจัดการข้อมูลที่เข้ามาก่อนที่จะเข้าถึงเว็บมูเดิล

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผล

การปรับปรุงโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์มูเคิลเพื่อให้สามารถรองรับผู้ใช้งานให้มากขึ้นเป็นการพัฒนาของงานวิจัยนี้โดยมีการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานอยู่ 4 รูปแบบโดยรูปแบบแรกเป็นการทดสอบโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปกติรูปแบบถัดมาเป็นการทดสอบโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบที่เราได้ทำการปรับปรุงแล้วส่วนรูปแบบที่สามและสี่จะเหมือนกับรูปแบบที่หนึ่งและสองเพียงแต่เพิ่มโปรแกรมจัดการแชนเข้ามาด้วยโดยทั้งสี่รูปแบบจะถูกกำหนดข้อมูลทั้งหมดรวมถึงหน้าต่างบล็อกต่างๆที่เหมือนกัน โดยการทดสอบเพื่อวัดประสิทธิภาพจากการหาเวลาเฉลี่ยที่ได้โดยนำค่าเวลาเฉลี่ยที่มีค่าที่หนึ่งที่สุดมาเป็นผลในการทดสอบของทั้ง 4 รูปแบบ เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบผลการทดสอบ

สำหรับเนื้อหาที่ได้ทำการนำมาเสนอในบทนี้ จะเป็นการนำเสนอตั้งแต่ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมรวมถึงการตั้งค่าของ โปรแกรมที่ใช้ในการทำการทดสอบในงานวิจัยชิ้นนี้และวิธีที่ใช้ในการดำเนินการทดสอบพร้อมทั้งผลของการทดสอบต่างๆเพื่อนำมาเปรียบเทียบให้เห็นอย่างชัดเจนโดยที่มีรายละเอียดของหัวข้อต่างๆดังนี้หัวข้อที่ 4.1 การติดตั้งและจัดเตรียมข้อมูล หัวข้อนี้จะเป็นการพูดถึงวิธีการในการติดตั้งโปรแกรมที่ใช้ในการทดสอบของงานวิจัยนี้รวมถึงขั้นตอนในการการตั้งค่าที่จำเป็นและการกำหนดตัวแปรที่ใช้ในตัวโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์ด้วย หัวข้อที่ 4.2 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงวิธีการใช้งานและการทำงานของโปรแกรมที่ใช้ทดสอบเพื่อจับเวลาในแต่ละรูปแบบการทดสอบ อีกทั้งมีการแสดงให้เห็นถึงภาระการทำงานของเครื่องไคลเอ็นท์ที่ได้ใช้เป็นตัวติดตั้งโปรแกรมทดสอบนี้ ว่ามีภาระการทำงานมากน้อยเพียงใด หัวข้อที่ 4.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพ หัวข้อนี้จะแสดงถึงผลที่ได้จากการทดสอบของรูปแบบต่างๆแล้วนำมาเปรียบเทียบหัวข้อที่ 4.3 อภิปรายสรุปผลการเปรียบเทียบการทดสอบ หัวข้อนี้จะเป็นการสรุปผลที่ได้จากการทดสอบ

4.1 การติดตั้งและจัดเตรียมข้อมูล

เนื่องจากงานวิจัยชิ้นนี้ได้ทำการทดสอบบนระบบปฏิบัติการ SUTLinux 64 bit Ubuntu Server ดังนั้นวิธีการที่ใช้ในการนำเสนอไม่ว่าจะเป็นการตั้งค่าและการติดตั้งต่างๆจะอ้างอิงคำสั่งที่ใช้ในรูปแบบของระบบปฏิบัติการ Linux Ubuntu

4.1.1 ติดตั้งโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์ Moodle

การติดตั้งโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์นั้นก่อนอื่นเราตั้งไปดาวน์โหลดโปรแกรมจากเว็บของ Moodle ก่อนซึ่งจะโหลดในรูปแบบของไฟล์ .tar.gz เพื่อใช้ในการติดตั้ง โดยสามารถโหลดได้จากลิงค์ต่อไปนี้ <http://download.moodle.org/> หลังจากที่ได้ดาวน์โหลดเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องทำการติดตั้งโดยวิธีการติดตั้งสามารถหาอ่านได้จากเว็บไซต์ <http://www.moodle.org>

จากนั้นทำการนำเข้าผู้ใช้งานทั้งหมด 5000 คน โดยกำหนดเป็น User u_1 ถึง u_5000 และกำหนด password เป็น a ทั้งหมด หลังจากนั้นกำหนดการแสดงผลหน้าต่างบล็อกที่จำเป็นให้แสดงอยู่ในทุกๆหน้าเว็บรวมถึงสร้างวิชาเพื่อใช้ในการทดสอบทั้งสิ้น 8 วิชา

หลังจากติดตั้งและใส่ข้อมูลรวมถึงการตั้งค่าการแสดงผลให้กับบล็อกต่างเสร็จเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยจะทำการคัดลอกข้อมูลทั้งหมดของโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์ Moodle ออกมา แล้วทำการเปลี่ยนตั้งชื่อว่า moodle-edit เพื่อใช้ในการปรับปรุงระบบของ Moodle ใหม่ด้วยวิธีการทำหน้าตาฐานข้อมูลของ Moodle เพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วขึ้นให้สามารถรองรับการใช้งานจาก ผู้ใช้งานได้อย่างรวดเร็วขึ้น

4.1.2 ติดตั้งโปรแกรมจัดการแคช Varnish cache

วิธีการติดตั้งโปรแกรม Varnish cache ที่ได้นำมาใช้กับงานวิจัยชิ้นนี้นั้นสามารถทำการติดตั้งผ่านหน้าต่างต่าง Terminal ได้ด้วยคำสั่ง command line ดังต่อไปนี้

1. `curl http://repo.varnish-cache.org/debian/GPG-key.txt | sudo apt-key add`
2. `echo "deb http://repo.varnish-cache.org/ubuntu/ precise varnish-3.0" | sudo tee -a /etc/apt/sources.list`
3. `sudo apt-get update`
4. `sudo apt-get install varnish`

หลังจากที่ทำการติดตั้งโปรแกรม Varnish cache เป็นที่เรียบร้อยแล้วจะต้องทำการตั้งค่าการทำงานของตัวโปรแกรม Varnish cache ตัวอย่างเช่นการทำงานของพอร์ต 80 คือพอร์ตของโปรแกรมอปาเช่ (Apache) แต่โปรแกรม Varnish cache นั้นจะต้องเป็นตัวที่ทำหน้าที่อยู่ด้านหน้าของโปรแกรมอปาเช่ดังนั้นโดยทั่วไปแล้วเราจะต้องเปลี่ยนให้โปรแกรม Varnish cache เป็นพอร์ต 80 แทนแล้วชี้ไปยังอปาเช่ที่พอร์ตใหม่ แต่ในการทดลองครั้งนี้เพื่อให้ง่ายต่อการทดสอบที่จำเป็นต้องทดสอบทั้งแบบมีโปรแกรม Varnish cache ไม่มี จึงจะไม่ไปทำการเปลี่ยนพอร์ตของโปรแกรมอปาเช่ เพื่อให้เราสามารถเข้าหน้าเว็บแบบปกติได้ แต่ถ้าต้องการเรียกผ่านโปรแกรม Varnish cache จะต้องเรียกหน้าเว็บผ่านพอร์ต 6081 (<http://localhost:6081/moodle>) แทนซึ่งเป็นพอร์ต 6081 เป็นพอร์ตพื้นฐานที่มากับโปรแกรม Varnish cache อยู่แล้ว และทำการกำหนดให้โปรแกรม Varnish cache ชี้ไปที่พอร์ต 80 ของโปรแกรมอปาเช่แทน

ตัวอย่างการเปลี่ยนพอร์ตการทำงานของโปรแกรม Varnish cache ให้ชี้ไปที่พอร์ต 80 ของอปาเช่ ซึ่งสามารถเข้าไปแก้ไขได้จาก `/etc/varnish/default.vcl`

```
backend default {
    .host = "127.0.0.1";
    .port = "8080";
}

backend default {
    .host = "127.0.0.1";
    .port = "80";
}
```

```

1 sub vcl_recv {
2   if (req.request == "PURGE") {
3     if (!client.ip ~ purge) {
4       error 405 "Not allowed.";
5     }
6     return(lookup);
7   }
8   # Allow a grace period for offering "stale" data in case backend lags
9   set req.grace = 5s;
10  #set req.grace = 5m;
11
12  # Force lookup if the request is a no-cache request from the client
13  if (req.http.Cache-Control ~ "no-cache") {
14    return (pass);
15  }
16
17  ## Default request checks
18  if (req.request != "GET" &&
19      req.request != "HEAD" &&
20      req.request != "PUT" &&
21      req.request != "POST" &&
22      req.request != "TRACE" &&
23      req.request != "OPTIONS" &&
24      req.request != "DELETE") {
25    # Non-RFC2616 or CONNECT which is weird.
26    return (pipe);
27  }
28
29  if (req.request != "GET" && req.request != "HEAD") {
30    # We only deal with GET and HEAD by default
31    return (pass);
32  }
33
34  ## Modified from default to allow caching if cookies are set, but not http auth
35  if (req.http.Authorization) {
36    /* Not cacheable by default */
37    return (pass);
38  }
39
40  if (req.url ~ "wp-(login|admin)" || req.url ~ "preview=true") {
41    unset req.http.Cookie;
42    return (pass);
43  }
44
45  #if (req.url ~ "^/(theme|pix|blocks|lib)/") {
46  #  unset req.http.Cookie;
47  #}
48
49  ## Moodle themes - disabled, seems to cause random problems
50  if (req.url ~ "^/(theme|pix)/") {
51    unset req.http.Cookie;
52  }
53  ## Moodle doesn't like to be cached, passing
54  # if (req.http.Cookie ~ "(MoodleSession|MoodleSessionTest)") {
55  #   return (pass);
56  #}
57
58  #remove req.http.cookie;
59  return (lookup);
60 }
61
62 sub vcl_hit {
63   if (req.request == "PURGE") {
64     purge;
65     error 200 "Purged.";
66   }
67 }
68
69 sub vcl_miss {
70   if (req.request == "PURGE") {
71     purge;
72     error 200 "Purged.";
73   }
74 }

```

รูปที่ 4.1 การตั้งค่าการแคชซิงของโปรแกรม Varnish cache

จากรูปที่ 4.1 เป็นการตั้งค่าการทำงานพื้นฐานของโปรแกรม Varnish cache ซึ่งเราจะต้องเป็นคนกำหนดว่าจะให้โปรแกรมแคชหรือไม่แคชส่วนไหนบ้าง จากรูปตัวอย่างจะมีการกำหนดให้ไม่ต้องแคชหน้าเว็บที่เป็นการเข้าสู่ระบบ จากบรรทัดที่ 40 ถึง 43 คือตัวอย่างการกำหนดให้ยกเว้นการแคชที่เป็นการเข้าสู่ระบบ

จากนั้นต้องไปทำการตั้งค่าในส่วนของ ไฟล์ /etc/default/varnish ที่เป็นไฟล์หลักในการกำหนดชื่อของไอพีและพอร์ตของโปรแกรมและสามารถกำหนดได้ว่าจะใช้พื้นที่ในการแคชขนาดไหนโดยถ้าเรากำหนดเป็น malloc จะเป็นการเก็บไว้ในส่วนของแรม

```

39
40 ## Alternative 2, Configuration with VCL
41 #
42 # Listen on port 6081, administration on localhost:6082, and forward to
43 # one content server selected by the vcl file, based on the request. Use a 1GB
44 # fixed-size cache file.
45 #
46 DAEMON_OPTS="-a :6081 \
47             -T localhost:6082 \
48             -f /etc/varnish/default.vcl \
49             -S /etc/varnish/secret \
50             -s malloc,128m"
51 # -s file,/var/cache/varnish.cache,256M"
52

```

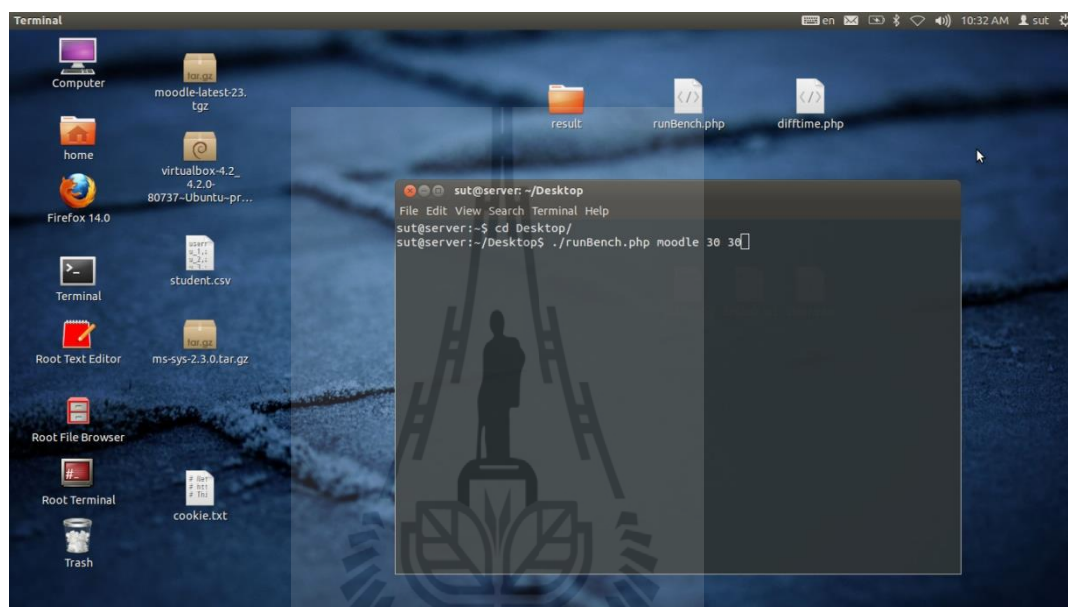
รูปที่ 4.2 การตั้งค่าการแคชไฟล์ /etc/default/varnish

จากรูปที่ 4.2 เป็นตัวอย่างการตั้งค่าโปรแกรมในส่วนของไฟล์ /etc/default/varnish ตามที่ได้ใช้ในการทดสอบโดยจะมีการเปลี่ยนจาก localhost เป็นหมายเลขไอพีตามเครื่องเซิร์ฟเวอร์ต่างๆที่ใช้ในการทดสอบครั้งนี้

4.2 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

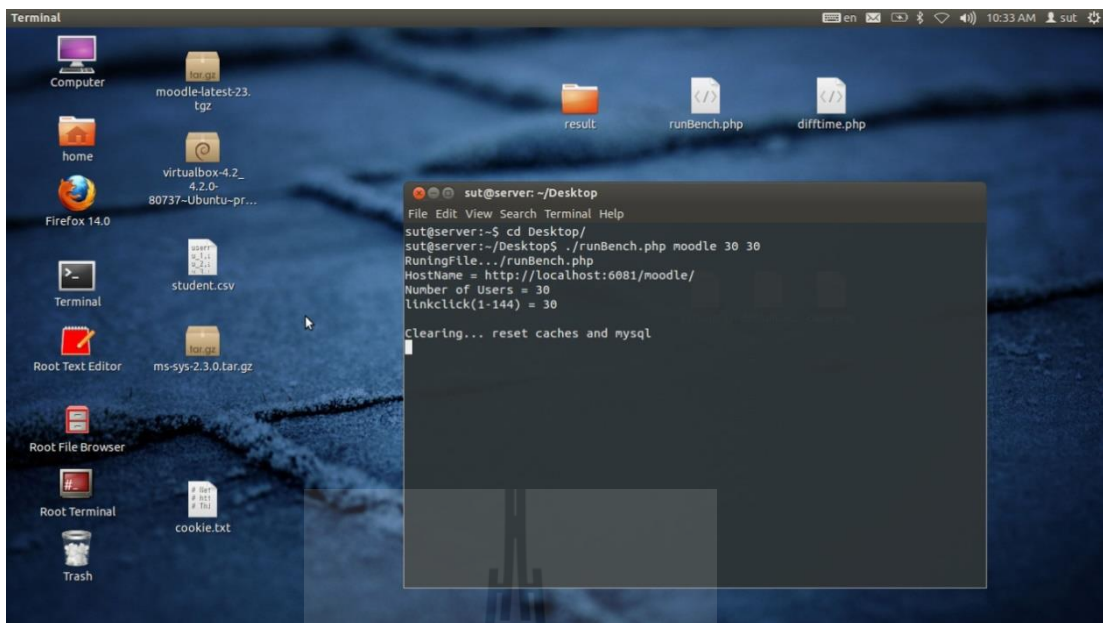
4.2.1 เรียกใช้โปรแกรมการทดสอบโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์

ในหัวข้อนี้จะพูดถึงการดำเนินการทดสอบโดยการเรียกผ่านหน้าต่าง Terminal ด้วยคำสั่งดังรูปด้านล่างต่อไปนี้



รูปที่ 4.3 การเรียกใช้โปรแกรมทดสอบ

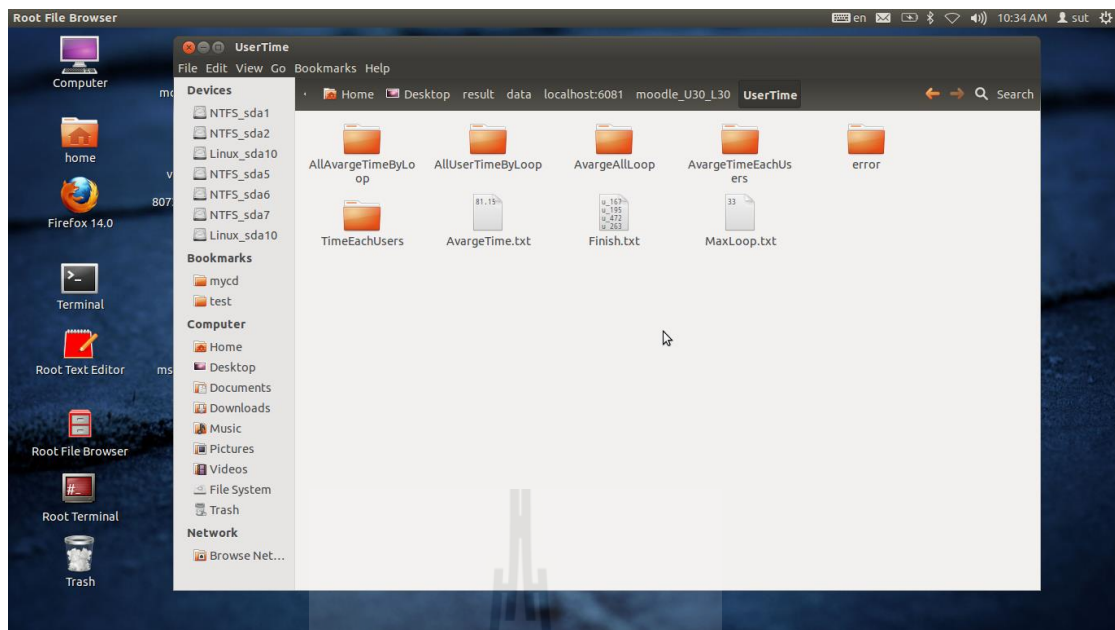
จากรูปที่ 4.3 ทำการเรียกโปรแกรมด้วยคำสั่ง `./runBench.php moodle 30 30` หมายถึงการเรียกไฟล์ `runBench.php` โดยเรียกไปที่ชื่อโฮสเนมว่า `moodle` โดยกำหนดให้มี ลิงค์ที่คลิกไป 30 ลิงค์ 30 ผู้ใช้งาน เมื่อเรียกไฟล์เสร็จเรียบร้อยแล้วโปรแกรมจะแสดงค่าต่างๆที่เราตั้งไว้ดังรูปต่อไป



รูปที่ 4.4 รูปภาพการแสดงผลค่าต่างๆที่โปรแกรมได้รับ

จากรูปที่ 4.4 คือตัวอย่างการเรียกใช้งานโปรแกรมการทดสอบ โดยการกำหนดไอพีของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ผ่านทางพอร์ต 6081 ที่เป็นพอร์ตของโปรแกรม varnish การกำหนดไอพีของโปรแกรมการทดสอบสามารถกำหนดได้ที่ไฟล์ runBench.php ส่วนการกำหนดจำนวนลิงค์ และ ผู้ใช้งานสามารถกำหนดได้ที่หน้าต่าง Terminal เลย จากการทดสอบการเพิ่มจำนวนลิงค์จะเป็นการเพิ่มเวลาของกราฟโดยรวมที่เท่าๆกัน ของทุกรูปแบบการทดสอบจึงไม่จำเป็นที่จะใส่จำนวนลิงค์ที่มาก ซึ่งจะกล่าวและแสดงการเปรียบเทียบให้เห็น ในหัวข้อถัดไป

ระหว่างการทำงานของโปรแกรมการทดสอบครั้งนี้จะมีการจัดเก็บข้อมูลเพิ่มเติมทั้งหมดไว้ในโฟลเดอร์ที่ชื่อว่า result/data/ โดยในโฟลเดอร์ data จะแยกโฟลเดอร์ที่ใช้จัดเก็บเป็นไอพีของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ และมีโฟลเดอร์ย่อยๆ ดังรูปข้างล่างต่อไปนี้

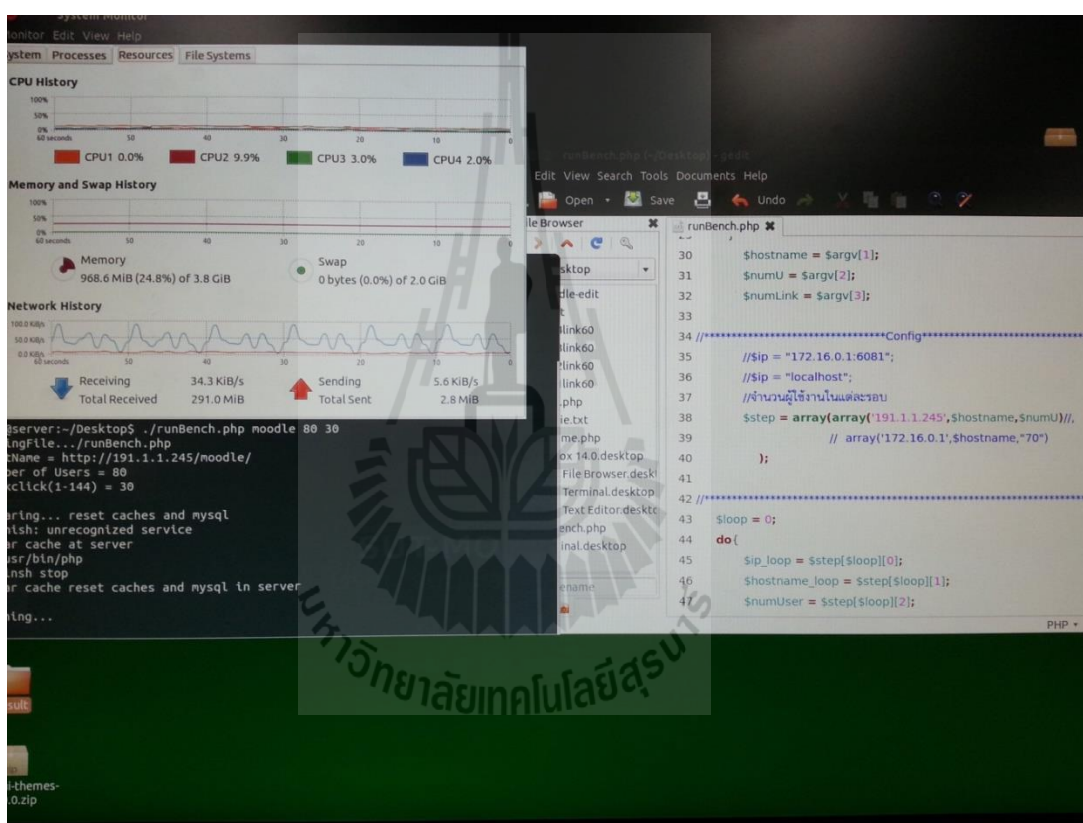


รูปที่ 4.5 โพลเดอร์ต่างๆที่ใช้จัดเก็บข้อมูล

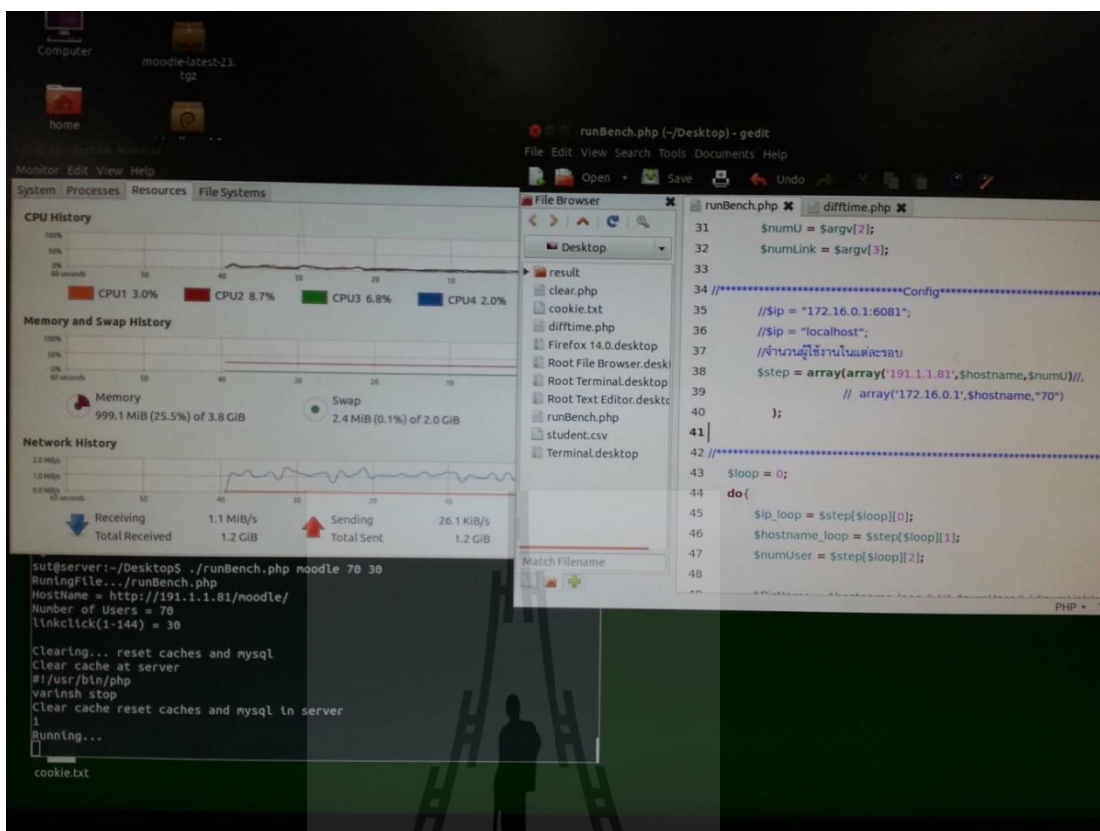
ในการทดสอบจะมีการคำนวณตัวเลขต่างๆ รวมถึงค่าเฉลี่ยอยู่ตลอดเวลาจึงต้องมีการแบ่งการจัดเก็บออกเป็นหลายส่วนเพื่อง่ายต่อการนำมาคำนวณหาเวลาที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งวิธีการคำนวณนั้นได้กล่าวเอาไว้ในบทที่ 3 แล้ว

4.2.2 ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องไคลเอ็น

ในส่วนหัวข้อนี้จะพูดถึงการใช้ไคลเอ็นในการทดสอบระหว่างการแบ่งไคลเอ็นออกเป็นหลายๆเครื่องกับการทดสอบที่ใช้ไคลเอ็นเครื่องเดียวโดยกำหนดตัวแปรที่เหมือนกันเข้าไปทดสอบเครื่องเซิร์ฟเวอร์เพียงเครื่องเดียว ซึ่งมีผลการทดสอบที่ไม่แตกต่างกัน เพราะภาระการทำงานของเครื่องไคลเอ็นที่น้อยมากเมื่อดูได้จากกราฟการทำงานของเครื่องไคลเอ็น ดังรูปภาพข้างล่างที่เป็นการทำงานของโปรแกรมทดสอบ และมีการกำหนดจำนวนผู้ใช้งานจำนวน 70 คน และ 80 คน ให้กับโปรแกรมการทดสอบ



รูปที่ 4.6 การทำงานของเครื่องไคลเอ็น 1 เครื่องที่กำหนดผู้ใช้งาน 80 คน

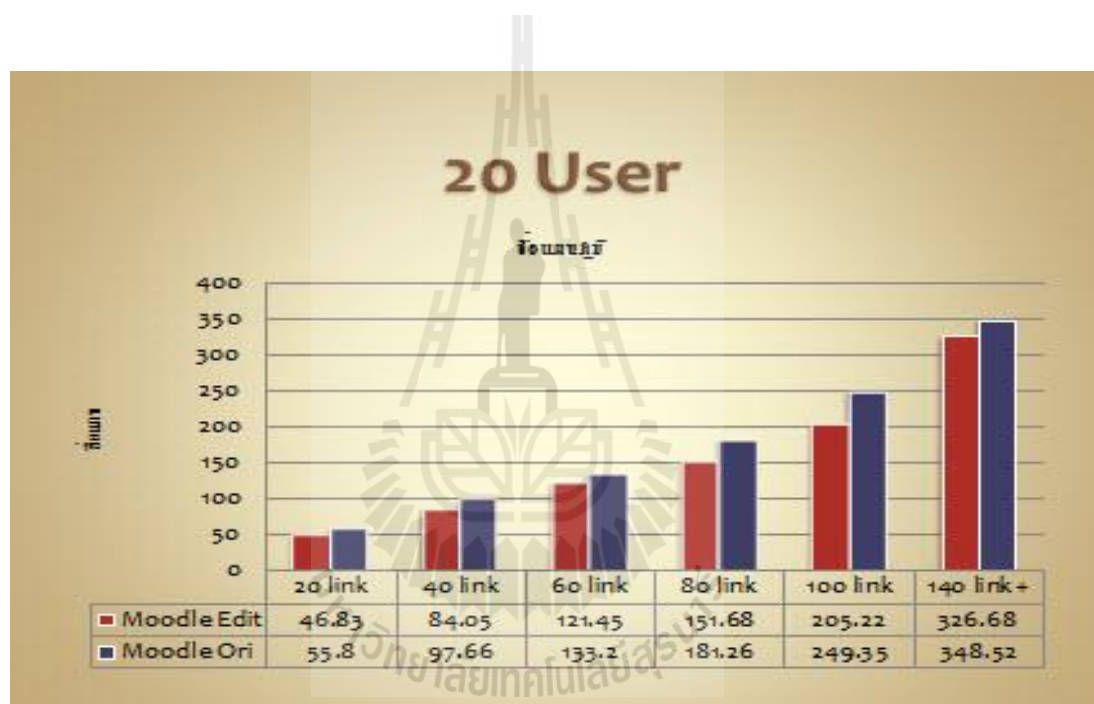


รูปที่ 4.7 การทำงานของเครื่องไคลเอ็นต์ 1 เครื่องที่กำหนดผู้ใช้งาน 70 คน

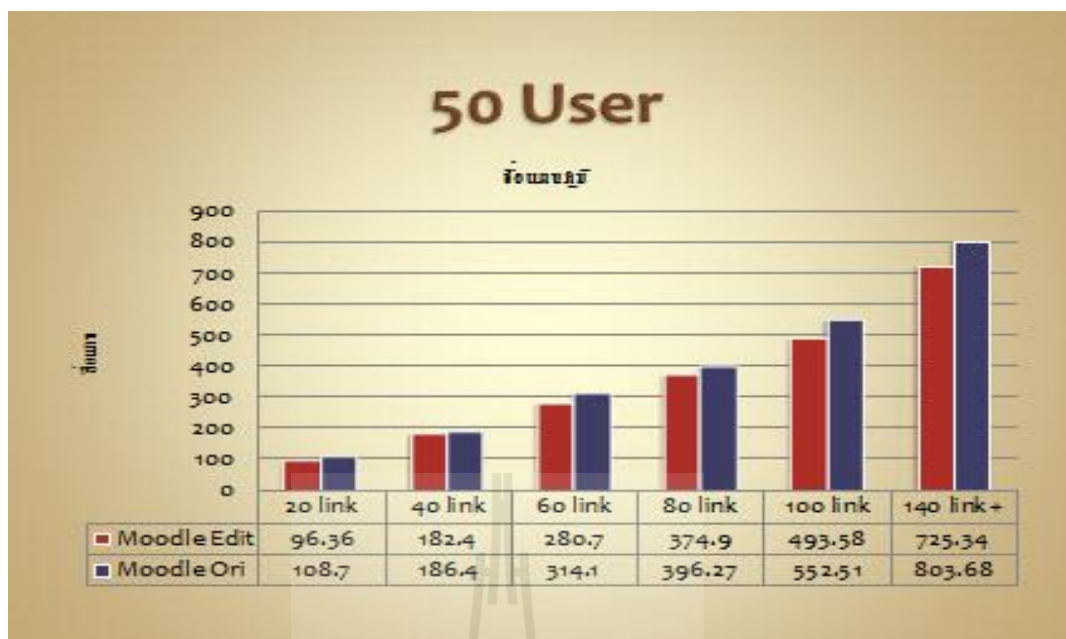
จากรูปที่ 4.6 และ 4.7 จะเห็นว่าภาระการทำงานของเครื่องไคลเอ็นต์นั้นเพียงแค่ 25% เท่านั้น โดยเพิ่มไม่มากจากการทำงานของ OS Linux ที่ทำงานอยู่ที่ 20% ถ้าเราแบ่งไคลเอ็นต์ออกเป็น 2 ไคลเอ็นต์โดยให้ไคลเอ็นต์ทำงานไคลเอ็นต์ละ 40 ผู้ใช้งานแล้วทำงานไปที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์เครื่องเดียวโดยผลที่ได้ออกมาไม่การแตกต่างกันมากจึงทำให้เห็นว่าไม่มีความจำเป็นในการแบ่งไคลเอ็นต์ออกเป็นหลายเครื่อง

4.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพ

การทดสอบแบบการเพิ่มจำนวนลิงค์จำนวนผู้ใช้งานเท่าเดิมด้วยการเพิ่มจำนวนลิงค์ที่ใช้คลิกกับการเพิ่มจำนวนผู้ใช้งานนั้นมีความแตกต่างกันตรงที่ถ้าเราเพิ่มจำนวนหน้าลิงค์ที่ใช้คลิกให้มากขึ้นแต่มีผู้ใช้งานในจำนวนเท่าเดิม จะทำให้ได้ค่าเวลาที่เพิ่มขึ้นอย่างละเท่าๆกัน เปรียบเสมือนกับการเพิ่มระยะเวลาที่ได้มาให้อาวขึ้น ซึ่งต่างจากการเพิ่มจำนวนผู้ใช้งานที่มีผลต่อกราฟของกราฟที่ทำให้มีความชันมากขึ้น ดังนั้นเมื่อมีผู้ใช้งานที่มากขึ้นทำให้การทำงานที่มีผู้ใช้งานหลายๆจะเห็นผลที่ชัดเจนกว่าการทำงานที่มีผู้ใช้งานน้อยๆแต่จำนวนลิงค์หลายๆได้โดยที่ไม่จำเป็นที่จะต้องกำหนดจำนวนลิงค์ให้มากก็สามารถเป็นผลความแตกต่างได้

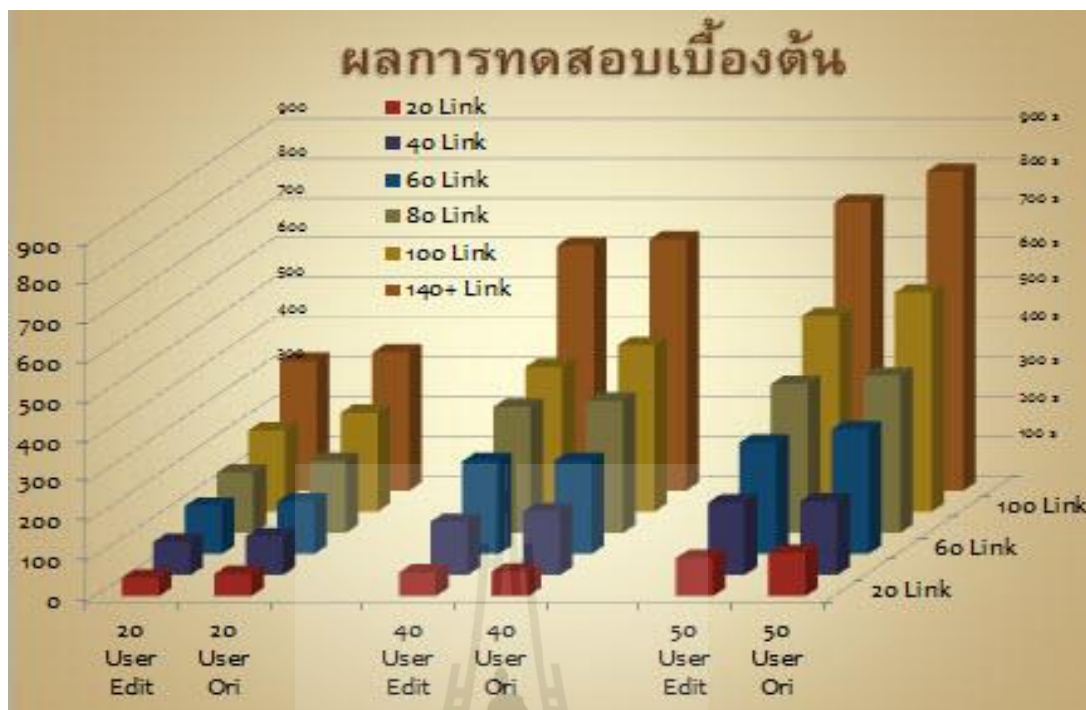


รูปที่ 4.8 เวลาที่ได้จากการทดสอบโดยการกำหนด ผู้ใช้งาน 20 คน



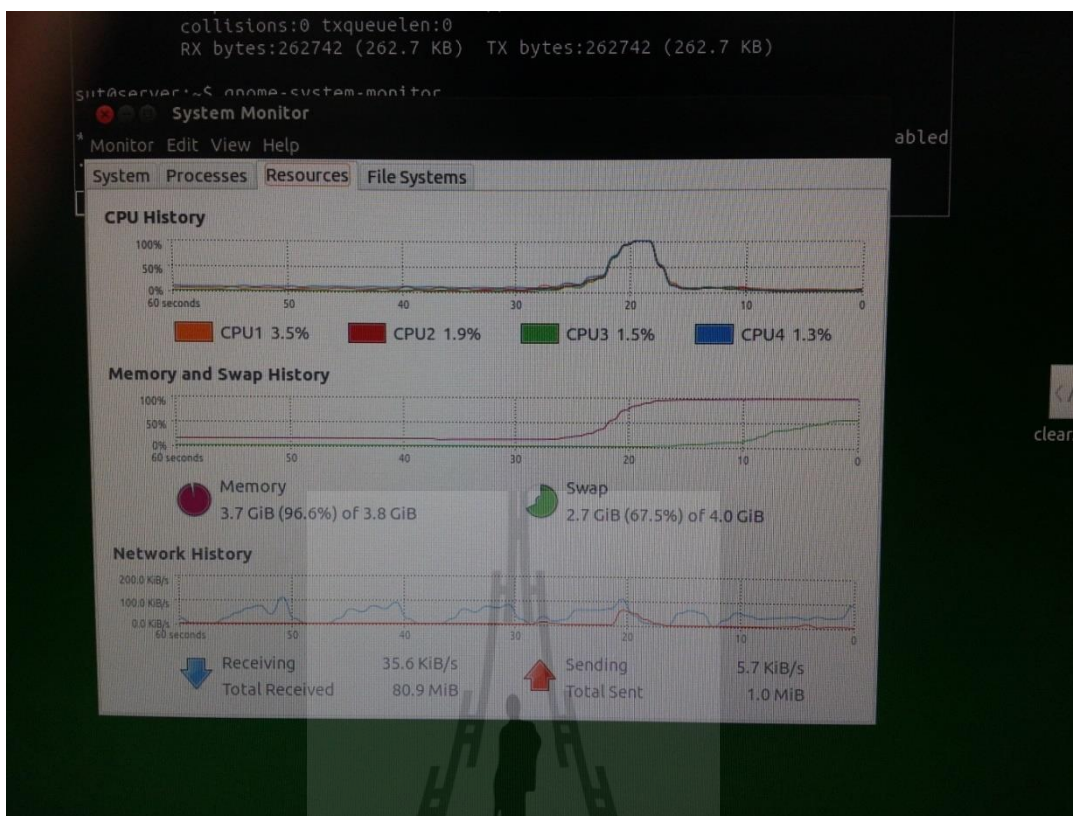
รูปที่ 4.9 เวลาที่ได้จากการทดสอบโดยการกำหนด ผู้ใช้งาน 50 คน

จากรูปที่ 4.8 และ 4.9 เป็นการเพิ่มจำนวนผู้ใช้งานให้มากขึ้น โดยมีการกำหนดจำนวนหน้าลิงก์ที่แตกต่างกันตั้งแต่ 20 ลิงก์จนถึง 140 กว่าลิงก์ จากการทดสอบระหว่างโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปกติดั้งเดิม กับ โปรแกรมการเรียนการสอนที่เราปรับปรุงแล้ว จะเห็นว่าเมื่อเพิ่มจำนวนหน้าลิงก์ให้มากขึ้นนั้นเป็นแค่การเพิ่มแท่งกราฟให้ยาวขึ้น คือใช้เวลาที่มากขึ้นแต่ผลลัพธ์ไม่มีการเปลี่ยนแปลง ดังนั้นในการทดสอบจึงเลือกใช้งานหน้าลิงก์ที่ไม่มาก แต่เลือกใช้วิธีการเพิ่มจำนวนของผู้ใช้งานเข้าไปแทน ซึ่งเป็นตัวที่ใช้แสดงความแตกต่างที่เห็นได้ชัดมากกว่าระหว่างโปรแกรมการเรียนการสอนมูเดิ้ลแบบปกติดั้งเดิมกับแบบปรับปรุงแล้ว ซึ่งเมื่อนำเอกราฟระหว่างกราฟเปรียบเทียบจำนวนลิงก์ จำนวนผู้ใช้งาน เทียบกับเวลารวมกันจะเป็นดังรูปด้านล่าง



รูปที่ 4.10 กราฟเวลาจากการทดสอบระหว่างจำนวนลิงค์ จำนวนผู้ใช้งาน เทียบกับเวลา

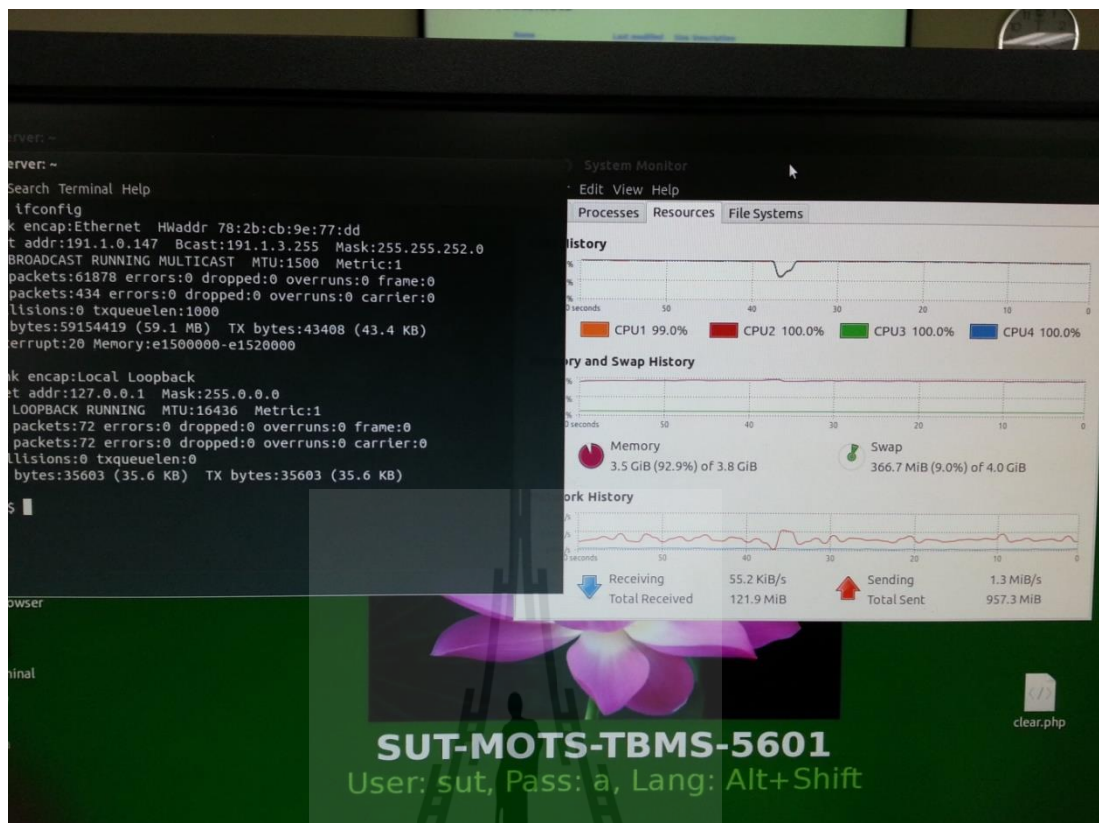
จากรูปที่ 4.10 จะเห็นว่า การเพิ่มจำนวนหน้าเว็บหรือลิงค์ที่ใช้คลิกนั้น มีผลต่อเวลากราฟที่มากขึ้น โดยมีผลที่ของการทดสอบระหว่าง โปรแกรมการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมและแบบปรับปรุงเป็นเพียงการเพิ่มแท่งกราฟให้ยาวขึ้นเท่าๆกันหมดจะแตกต่างจากการเพิ่มปริมาณของผู้ใช้งาน เพราะการที่มีผู้ใช้งานที่มากขึ้นนั้น จะส่งผลต่อการทำงานของเครื่องเซิร์ฟเวอร์มากกว่า ดังนั้นในการทดสอบต่อไปนี้จะใช้การทดสอบ โดยการใช้จำนวนลิงค์ที่ไม่มากแทนการทดสอบในทุกๆช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงจำนวนลิงค์



รูปที่ 4.11 ภาระการทำงานของเครื่องเซิร์ฟเวอร์โดยให้มีผู้ใช้งาน 90 คน

จากรูปที่ 4.11 เป็นการแสดงให้เห็นถึงการทำงานของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ใช้ในการทดสอบ โดยกำหนดให้มีผู้ใช้งาน 90 คนที่มีภาระการทำงานสูงจนไม่สามารถรองรับไหวดังนั้นจากปัญหาทางด้านทรัพยากรของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่เพื่อใช้ทดสอบทำให้เราจะต้องจัดการทดสอบสูงสุดไว้ไม่เกิน 90 ผู้ใช้งานต่อหนึ่งผลการทดสอบ

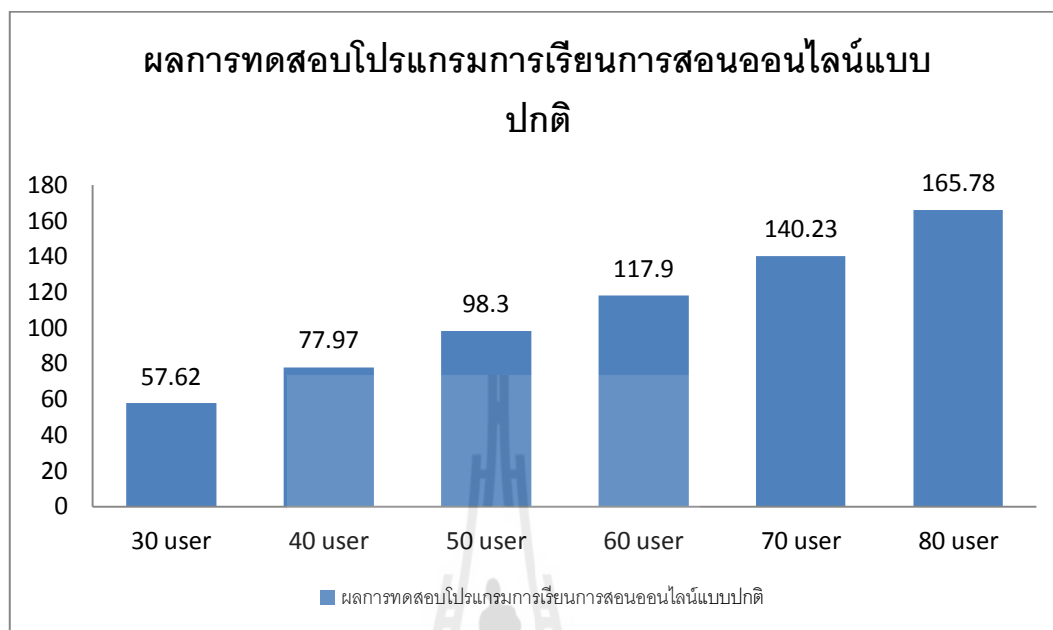
จากที่กล่าวมาข้างต้นของการเพิ่มจำนวนหน้าให้มากกว่าไม่ส่งผลต่อการทดสอบที่มากนักจึงกำหนดให้มีลิงค์ที่ใช้เพียง 30 ลิงค์โดยที่จะได้ผลการทดสอบเป็นดังต่อไปนี้



รูปที่ 4.12 ภาระการทำงานของเครื่องเซิร์ฟเวอร์โดยให้มีผู้ใช้งาน 80 คน

จากรูปที่ 4.12 เป็นรูปที่แสดงให้เห็นถึงการทำงานของเครื่องเซิร์ฟเวอร์เมื่อมีการกำหนดผู้ใช้งานให้น้อยลงจาก 90 คนมาเป็น 80 คนทำให้เครื่องเซิร์ฟเวอร์ทำงานได้เป็นปกติ

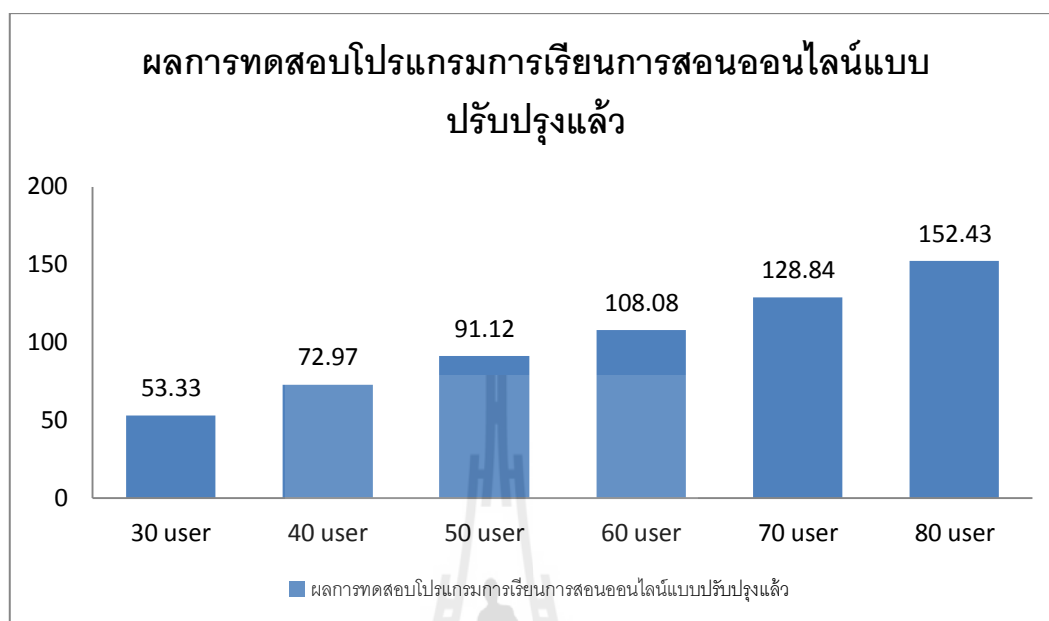
4.3.1 ผลการทดสอบโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปกติ



รูปที่ 4.13 ผลการทดสอบ โปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปกติ

จากรูปที่ 4.13 คือกราฟแสดงเวลาของผลการทดสอบ โปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปกติโดยกำหนดจำนวนผู้ใช้งานเริ่มต้นอยู่ที่ 30 user, 40 user, 50 user, 60 user, 70 user, และ 80 ผู้ใช้งาน จากการทดสอบโดยการกำหนดให้ผู้ใช้งานแต่ละคนคลิกไปยังลิงค์ต่างๆ จำนวน 30 ลิงค์ พร้อมๆกันแล้วทำการจับเวลาทำให้ได้ผลการทดสอบเป็นไปดังต่อไปนี้ 30 user ใช้เวลาในการคลิกลิงค์ 30 ลิงค์ ใช้เวลาเฉลี่ย 57.62 วินาที 40 user ใช้เวลาเฉลี่ย 77.97 วินาที 50 user ใช้เวลา 98.3 วินาที 60 user ใช้เวลา 117.9 วินาที 70 user ใช้เวลา 140.23 วินาที และ 80 user ใช้เวลา 165.78 วินาที

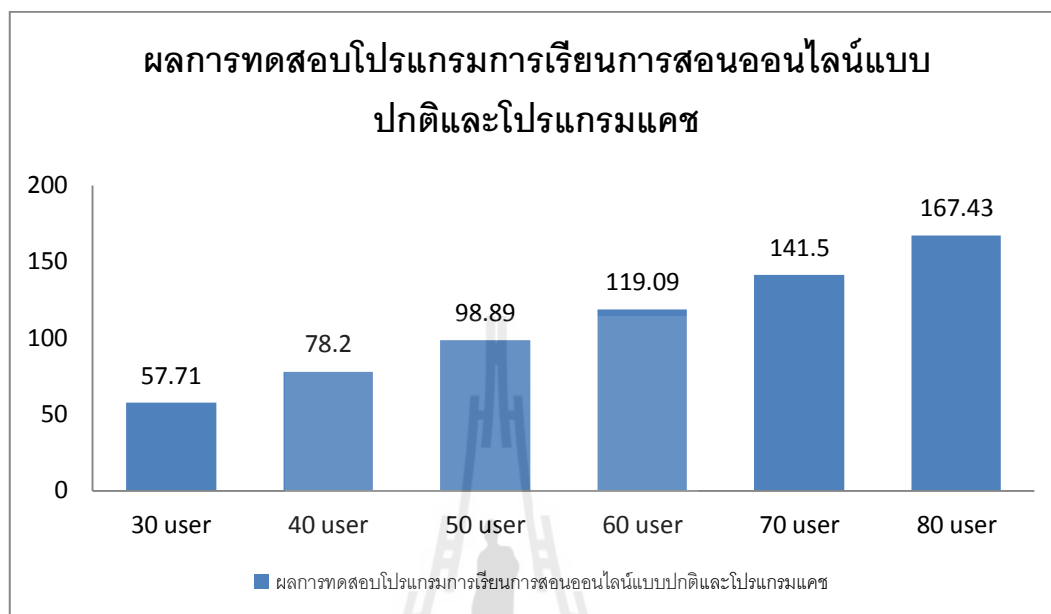
4.3.2 ผลการทดสอบโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปรับปรุงแล้ว



รูปที่ 4.14 ผลการทดสอบ โปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปรับปรุงแล้ว

จากรูปที่ 4.14 คือกราฟแสดงเวลาของผลการทดสอบ โปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปรับปรุงแล้วโดยกำหนดจำนวนผู้ใช้งานเริ่มต้นอยู่ที่ 30 user, 40 user, 50 user, 60 user, 70 user, และ 80 ผู้ใช้งาน จากการทดสอบโดยการกำหนดให้ผู้ใช้งานแต่ละคนคลิกไปยังลิงค์ต่างๆ จำนวน 30 ลิงค์ พร้อมๆกันแล้วทำการจับเวลาทำให้ได้ผลการทดสอบเป็นไปดังต่อไปนี้ 30 user ใช้เวลาในการคลิกลิงค์ 30 ลิงค์ ใช้เวลาเฉลี่ย 53.33 วินาที 40 user ใช้เวลาเฉลี่ย 72.97 วินาที 50 user ใช้เวลา 91.12 วินาที 60 user ใช้เวลา 108.08 วินาที 70 user ใช้เวลา 128.84 วินาที และ 80 user ใช้เวลา 152.43 วินาที

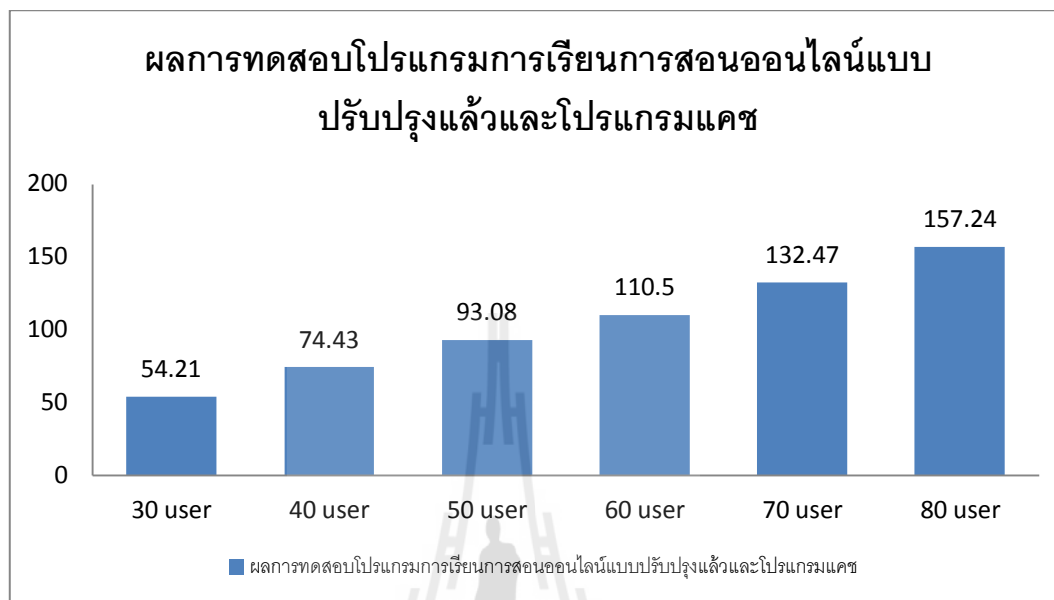
4.3.3 ผลการทดสอบโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปกติและโปรแกรมแคช



รูปที่ 4.15 ผลการทดสอบ โปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปกติและ โปรแกรมแคช

จากรูปที่ 4.15 คือกราฟแสดงเวลาของผลการทดสอบ โปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปกติและ โปรแกรมแคช โดยกำหนดจำนวนผู้ใช้งานเริ่มต้นอยู่ที่ 30 user, 40 user, 50 user, 60 user, 70 user, และ 80 ผู้ใช้งาน จากการทดสอบโดยการกำหนดให้ผู้ใช้งานแต่ละคนคลิกไปยังลิงค์ต่างๆ จำนวน 30 ลิงค์ พร้อมๆกันแล้วทำการจับเวลาทำให้ได้ผลการทดสอบเป็นไปดังต่อไปนี้ 30 user ใช้เวลาในการคลิกลิงค์ 30 ลิงค์ ใช้เวลาเฉลี่ย 57.71 วินาที 40 user ใช้เวลาเฉลี่ย 78.2 วินาที 50 user ใช้เวลา 98.89 วินาที 60 user ใช้เวลา 119.09 วินาที 70 user ใช้เวลา 141.5 วินาที และ 80 user ใช้เวลา 167.43 วินาที

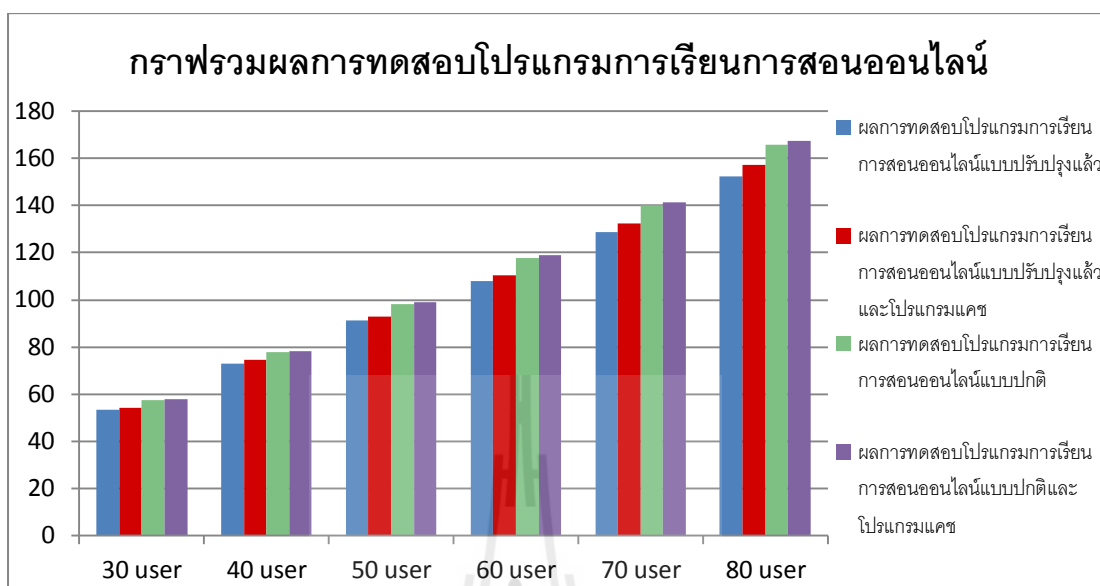
4.3.4 ผลการทดสอบโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์ที่ปรับปรุงแล้วและโปรแกรม แคช



รูปที่ 4.16 ผลการทดสอบโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์ที่ปรับปรุงแล้วและ โปรแกรมแคช

จากรูปที่ 4.16 คือกราฟแสดงเวลาของผลการทดสอบ โปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปรับปรุงแล้วและ โปรแกรมแคช โดยกำหนดจำนวนผู้ใช้งานเริ่มต้นอยู่ที่ 30 user, 40 user, 50 user, 60 user, 70 user, และ 80 ผู้ใช้งาน จากการทดสอบโดยการกำหนดให้ผู้ใช้งานแต่ละคนคลิกไปยังลิงค์ต่างๆ จำนวน 30 ลิงค์ พร้อมๆกันแล้วทำการจับเวลาทำให้ได้ผลการทดสอบเป็นไปดังต่อไปนี้ 30 user ใช้เวลาในการคลิกลิงค์ 30 ลิงค์ ใช้เวลาเฉลี่ย 54.21 วินาที 40 user ใช้เวลาเฉลี่ย 74.43 วินาที 50 user ใช้เวลา 93.08 วินาที 60 user ใช้เวลา 110.5 วินาที 70 user ใช้เวลา 132.47 วินาที และ 80 user ใช้เวลา 157.24 วินาที

4.3.5 เปรียบเทียบผลการทดสอบ



รูปที่ 4.17 กราฟแสดงการเปรียบเทียบของผลการทดสอบทั้งหมด

จากรูปที่ 4.17 กราฟแท่งที่หนึ่งหมายถึงเวลาของผลการทดสอบ โปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปรับปรุงแล้ว กราฟแท่งสีแดงหมายถึงเวลาของผลการทดสอบโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปรับปรุงแล้วโดยเรียกทำงานผ่านโปรแกรมแคช กราฟแท่งสีเขียวหมายถึงเวลาของผลการทดสอบโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปกติดั้งเดิม และกราฟแท่งสีม่วงหมายถึงเวลาของผลการทดสอบโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปกติที่ถูกเรียกผ่านโปรแกรมแคช จากผลการทดสอบโดยการนำมาเรียงลำดับใหม่จากน้อยไปมาก เพื่อให้ง่ายต่อการสังเกต

จากผลการทดสอบจะเห็นว่าเวลาที่ดียิ่งที่สุด คือกราฟแท่งที่สั้นที่สุดเพราะใช้เวลาที่น้อย เป็นกราฟแท่งของโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์ที่เราทำการปรับปรุงด้วยวิธีการทำหน้าตาฐานข้อมูลของมูเดิ้ลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วยิ่งขึ้นแต่พอนำมาทำงานควบคู่กับโปรแกรมแคชที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางทำให้ต้องใช้เวลาที่เพิ่มขึ้นมาจากเดิมเพราะเครื่องเซิร์ฟเวอร์จะต้องมีกระบวนการการทำงานที่มากขึ้นอีกทั้งมูเดิ้ลมีการทำงานที่จะต้องติดต่อกับระบบฐานข้อมูลอยู่ตลอดเวลาจึงทำให้การแคชนั้นไม่สามารถที่จะกำหนดได้มาก

4.4 อภิปรายสรุปผลการเปรียบเทียบการทดสอบ

ในการทดสอบประสิทธิภาพของการทดสอบทั้ง 4 รูปแบบจะพบว่าถ้าคิดจากเวลาที่ได้จากการทดสอบของโปรแกรมมูเคิลแบบปกติเมื่อทำการปรับปรุงโดยใช้วิธีการทำหน้าตาฐานข้อมูลของมูเคิลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วยิ่งขึ้น สามารถลดเวลาที่ใช้ในการเข้าถึงหน้าเว็บมูเคิลลงได้ประมาณ 10% จากเวลาเฉลี่ยที่คิดออกมาเมื่อเทียบกับ โปรแกรมมูเคิลแบบปกติ โดยความเร็วที่เพิ่มขึ้นมานั้นได้มาจากการเข้าถึงข้อมูลได้รวดเร็วยิ่งขึ้นทำให้เกิดการถ่ายโอนข้อมูลในหน่วยความจำหลักที่รวดเร็วกว่าแต่ไม่สามารถที่จะเพิ่มจำนวนผู้ใช้งานให้เพิ่มมากขึ้นเนื่องจากขนาดของเมมโมรี่มีขนาดเท่าเดิม แต่ได้มาซึ่งการใช้เวลาที่น้อยลง จากการที่ข้อมูลเข้าไปอยู่ในหน่วยความจำหลักหรือแรม วิธีการทำหน้าตาฐานข้อมูลของมูเคิลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วยิ่งขึ้น ไม่ใช้การทำงานแบบแคช เพราะแคชเปรียบเสมือนการจดจำหน้าเว็บไว้เป็นเวลาที่เรากำลังต้องการหลังจากนั้นจะทำการอัปเดตข้อมูล แต่วิธีการทำหน้าตาฐานข้อมูลของมูเคิลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วยิ่งขึ้น จะเป็นการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นปัจจุบันเอาไว้ใน HTML ไฟล์ ทำให้ผู้ใช้งานได้ไฟล์ที่เป็นปัจจุบันอยู่ตลอดเวลา เมื่อทำการทดลองโดยใช้โปรแกรมจัดการแคชเข้าไป จะเห็นว่าข้อดีของโปรแกรมแคชหรือแวนิสมแคชนั้นจะมีความเร็วเพราะการจัดเก็บข้อมูลเอาไว้ที่แรม แต่เนื่องจากมูเคิลมีการทำงานของระบบฐานข้อมูลอยู่ที่ฮาร์ดดิสก์ แต่เนื่องจาก โปรแกรมมูเคิลมีการทำงานแบบไดนามิก เมื่อโปรแกรมแคชทำงานก็จะได้ข้อมูลที่ไม่ว่างออกทั้ง โปรแกรมมูเคิลไม่ค่อยมีข้อมูลประเภทรูปภาพ เอกสาร หรือการทำงานแบบสแตติก ทำให้การทดสอบโดยใช้โปรแกรมแคชทำให้เป็นการเพิ่มเวลาที่มากขึ้นไปอีก เนื่องจากแวนิชเร็วทำงานได้เพราะทำงานอยู่บนแรม ดังนั้นจะต้องใช้แรมที่มากกว่า แต่เนื่องจากตัวของโปรแกรมมูเคิลนั้นได้ใช้แรมไปเป็นจำนวนมากทำให้เกิดการแย่งทรัพยากรของระบบซึ่งเปรียบเสมือนการเพิ่มโอเวอร์เฮดให้แก่ระบบโดยรวม อีกทั้งข้อมูลที่เปลี่ยนไปตลอดเวลาทำให้โปรแกรมแคชต้องเข้าถึงเครื่องเซิร์ฟเวอร์ตลอดเวลา แต่การทำงานกับมูเคิลด้วยวิธีการทำหน้าตาฐานข้อมูลของมูเคิลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วยิ่งขึ้นนั้น เป็นการสร้างหน้าตาขึ้นมาเพื่อดักจับข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงแล้วแสดงกลับออกไปให้กับผู้ใช้งานคนอื่นๆ ให้ได้รับข้อมูลที่ทันสมัยโดยไม่ลงไปรบกวนฐานข้อมูลโดยไม่จำเป็น

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยและออกแบบวิธีการทำหน้าที่ต่างฐานข้อมูลของมูเดิ้ลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วขึ้นนั้น สามารถสรุปได้ว่า วิธีการทำหน้าที่ต่างฐานข้อมูลของมูเดิ้ลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วขึ้นนั้น สามารถเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพที่มีส่วนช่วยในการลดภาระการทำงานของโปรแกรมระบบฐานข้อมูลลงได้ เพราะการทำงานของโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์มูเดิ้ลมีการติดต่อกับฐานข้อมูลอยู่ตลอดเวลา ซึ่งวิธีการทำหน้าที่ต่างฐานข้อมูลของมูเดิ้ลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วขึ้นนั้น เป็นการลดภาระการทำงานของระบบฐานข้อมูลลง ด้วยวิธีการแยกการข้อมูลจากฐานข้อมูลที่เป็นข้อมูลที่เกิดขึ้นมาใหม่ตามการใช้งานของผู้ใช้งาน และไม่จำเป็นที่จะต้องเข้าถึงระบบฐานข้อมูลที่ซ้ำๆอยู่ตลอดเวลา โดยจะแยกออกมาให้อยู่ในรูปแบบของไฟล์เสสทีเอ็มแอลแทน เพราะการทำงานของระบบฐานข้อมูลมีการทำงานแบบเรียงคิว เมื่อแถวของการทำงานของฐานข้อมูลมากขึ้นจะต้องใช้เวลาที่มากตามไปด้วย

ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพจากการทดลอง ทำให้เห็นถึงเวลาที่ได้จากการเข้าถึงข้อมูลนั้นทำได้รวดเร็วมากขึ้น และมีการใช้เวลาที่ลดน้อยลงเรื่อยๆ เมื่อเทียบกับโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์มูเดิ้ลแบบธรรมดา ที่มีการกำหนดปริมาณของผู้ใช้งานให้มีเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย

เนื่องจากงานวิจัยนี้มุ่งหวังให้วิธีการทำหน้าที่ต่างฐานข้อมูลของมูเดิ้ลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วขึ้นเป็นแนวทางให้กับนักพัฒนาโปรแกรมในการพัฒนาโปรแกรมต่างๆ ที่มีการเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูล เช่นเดียวกับการทำงานร่วมกันระหว่างระบบฐานข้อมูลกับ โปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์มูเดิ้ล ที่ใช้วิธีการทำหน้าที่ต่างฐานข้อมูลของมูเดิ้ลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วขึ้น ทำให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นเมื่อมีผู้ใช้งานที่มากขึ้นตามไปด้วย และสามารถลดค่าใช้จ่ายในการจัดหาเครื่องเซิร์ฟเวอร์เครื่องใหม่ๆ ได้

5.2 ประโยชน์ของการทำหน้าที่ต่างฐานข้อมูลของมูเดิ้ลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วขึ้น

- 1) ช่วยลดภาระการทำงานของระบบฐานข้อมูลลงได้
- 2) ลดภาระค่าใช้จ่ายในการจัดหาเครื่องเซิร์ฟเวอร์เครื่องใหม่ๆ ได้
- 3) วิธีการทำหน้าที่ต่างฐานข้อมูลของมูเดิ้ลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วขึ้นนั้น ไม่ใช่จะสามารถใช้ได้เพียงแค่ว่าโปรแกรมการเรียนการสอนมูเดิ้ล แต่สามารถนำวิธีการดังกล่าวไปใช้กับโปรแกรมอื่นๆ ที่มีการใช้งานเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลได้ด้วยเช่นกัน ตัวอย่างเช่น โปรแกรมเว็บไซต์สำเร็จรูปต่างๆ

5.3 ข้อจำกัดของการทำหน้าที่ต่างฐานข้อมูลของมูเดิ้ลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วขึ้น

เนื่องจากการทำหน้าที่ต่างฐานข้อมูลของมูเดิ้ลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วขึ้นนั้นสามารถทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องเซิร์ฟเวอร์เพิ่มขึ้นได้ แต่เมื่อมีการเพิ่มขึ้นของปริมาณผู้ใช้งานจนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ไม่สามารถรองรับไหว วิธีการทำหน้าที่ต่างฐานข้อมูลของมูเดิ้ลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วขึ้นนั้นก็ไม่ใช่ทางออกได้นอกจากการจัดการจัดหาเครื่องเซิร์ฟเวอร์เครื่องใหม่เข้ามาใช้งานแทน

5.4 แนวทางในการพัฒนาต่อ

การนำเสนองานวิจัยนี้เพื่อเป็นแนวทางให้กับนักพัฒนา โปรแกรมที่จะพัฒนาโปรแกรมที่มีการใช้งานทางด้านระบบฐานข้อมูลได้นำวิธีการทำหน้าที่ต่างฐานข้อมูลของมูเดิ้ลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วขึ้นไปปรับปรุงพัฒนาต่อยอด และประยุกต์ใช้งานกับโปรแกรมต่างๆ ของตัวเอง เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยไม่จำเป็นที่จะต้องจัดหาเครื่องเซิร์ฟเวอร์ใหม่อีกทั้งเป็นการประหยัดงบประมาณได้อีกด้วย

รายการอ้างอิง

จารุพรรณ พัฒนาพันธ์ชัย และ นิษฐิศา เอลซ์(2005). แบบจำลองเว็บแคชจิงที่มีประสิทธิภาพด้วยการ
ทำเหมืองข้อมูลบนที่กเว็บ. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.

บุญเลิศ อรุณพิบูลย์ (2555). การจัดการเรียนการสอนออนไลน์ด้วย Moodle [ออนไลน์]. ที่มา :

http://www.thaimoodle.org/pluginfile.php/92/mod_resource/content/1/4-moodle-elearning.pdf

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี (2555). เว็บเซิร์ฟเวอร์ [ออนไลน์]. ที่มา : th.wikipedia.org/wiki/เว็บเซิร์ฟเวอร์

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี (2555). อะแพชี เว็บเซิร์ฟเวอร์ [ออนไลน์]. ที่มา :

http://th.wikipedia.org/wiki/Apache_HTTP_Server

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี (2555). เอชทีทีพี [ออนไลน์]. ที่มา : <http://th.wikipedia.org/wiki/เอชทีทีพี>

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี (2555). ฮาร์ดดิสก์[ออนไลน์]. ที่มา : <http://th.wikipedia.org/wiki/ฮาร์ดดิสก์>

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี (2555). AppServ [ออนไลน์]. ที่มา : <http://th.wikipedia.org/wiki/AppServ>

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี (2555). phpMyAdmin [ออนไลน์]. ที่มา : <http://th.wikipedia.org/wiki/มายเอสคิวเอล>

ศิริชัย นามบุรี (2009) การพัฒนาและปรับปรุงฐานข้อมูลในมูเดิ้ล มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

สุเนตร สืบคำ (2553). ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการเรียนการสอนผ่านเว็บด้วยโปรแกรมมูเดิล

(Moodle e-Learning) [ออนไลน์]. ที่มา : www.engineer.mju.ac.th/government/20111119104834_engineer/File20120629134854_21754.pdf

อมรเทพ เทพวิจิต (2552). เอกสารประกอบการอบรม: การใช้งาน Moodle 1.9.5+ สำหรับผู้สอน

ที่มา : http://social.boon.ac.th/file.php/1/data/Moodle19_teachermanual.pdf

ไอกอล์ฟ (2555). cache[ออนไลน์]. ที่มา : <http://www.igolf.in.th/tag/cache>

อีเลิร์นนิ่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา (2555). คู่มือการใช้งาน e-Learning สำหรับ

อาจารย์[ออนไลน์]. ที่มา : http://elearning.rmutl.ac.th/main/file.php/1/manual_e-Learning_teacher.pdf

Apache.org (2555). อพาเซ่เว็บเซิร์ฟเวอร์ [ออนไลน์]. ที่มา : <http://www.apache.org/>

Chaiyut Jundang and Nittida Elz (2005), "**Embedded Intrusion Detection System Approach to Secure a NetBSD-UNIX System**", The 8th National Computer Science and Engineering Conference

Irrigation.rid.go.th (2555). **Cache คืออะไร? และ ที่มาของ Cache**[ออนไลน์]. ที่มา :

<http://irrigation.rid.go.th/rid15/ppn/Knowledge/Cache/Cache.htm>

Lance Titchkosky, Martin Arlitt, Carey Williamson (2003). **Performance Benchmarking of Dynamic Web Technologies**. Department of Computer Science University of Calgary

Mindphp (2555). **PHP คืออะไร** [ออนไลน์]. ที่มา : <http://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2127-php-คืออะไร.html>

NOT SIIT.NET (2555). **เพิ่มความเร็ว & ลดแบนวิทซ์ให้กับ Apache** [ออนไลน์]. ที่มา :

http://not.siit.net/webboard/read.php?Topic_ID=300

Reocities.com (2555). **หน่วยความจำ คืออะไร** [ออนไลน์]. ที่มา :

<http://www.reocities.com/Rainforest/1233/computer/ram.html>

Staff.cs.psu.ac.th (2555). **Web Caching Overview** [ออนไลน์]. ที่มา :

<http://staff.cs.psu.ac.th/noi/cs323-554/2-2544/Web/2520Caching.doc>

Thaiall.com (2555). **ภาพแสดงแผนผังการเรียนรู้ออนไลน์** [ออนไลน์]. ที่มา : <http://www.thaiall.com/e-learning/>

ThaiMeBoard (2555). **Web Cache คืออะไร?** [ออนไลน์]. ที่มา :

<http://www.thaimeboard.com/faq/qa-id15.html>

The Answer Gang (2555). **การใช้ Reverse Proxies**[ออนไลน์]. ที่มา : <http://sake.in.th/book/อัดฉีดประสิทธิภาพ-apache-ให้แรงด้วยการใช้-reverse-proxies-ฉบับที่-132-พฤศจิกายน-2006>

Xvlnw.com (2555). **การทำงานของภาษา PHP** [ออนไลน์]. <http://www.xvlnw.com/knowledge-readknowledge-id171.html>

Xvlnw.com (2555). **แอปเซิร์ฟ AppServ คืออะไร?** [ออนไลน์].

<http://www.xvlnw.com/knowledge-readknowledge-id32.html>

Arun Iyengar and Jim Challenger (1997). **Improving WebServer Performance by Caching Dynamic Data**. Proceedings of the USENIX Symposium on Internet Technologies and Systems, Monterey, California.

Cmsthailand.com (2012). **LMS Model**[Online]. <http://www.cmsthailand.com/lms/index.html>

LMS-compare-table (2012). **LMS Compare Picture [Online]**.

<http://www.tmdhosting.com/blog/lms-hosting-guide.html>

Mahendra Gupta and Ela Goyal (2011). **Study the Usage of Mobile Learning Engine in**

Computer Application Course. SIES College of Management Studies and Organization
Process Group MCA Department Mastek Pvt. Ltd.

Moodle.org (2012). **Moodle population graph [Online]**. https://moodle.org/stats/?lang=vi_utf8

Varnish Cache (2012). **Varnish-Cache[Online]**. <https://www.varnish-cache.org/trac/wiki>



The logo of Sakon Nakhon Rajabhat University is a circular emblem. At the top, there is a stylized spire or tower. Below it, a central figure stands on a pedestal. The figure is surrounded by a circular border containing Thai script. The entire logo is rendered in a light gray color.

ภาคผนวก ก

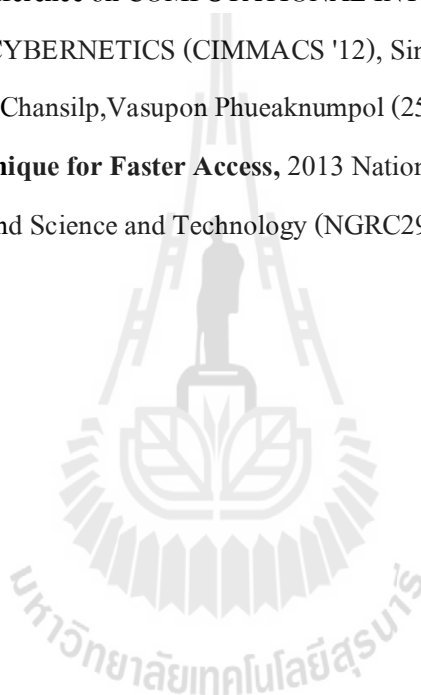
บทความวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ ในระหว่างศึกษา

รายชื่อบทความที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในระหว่างการศึกษา

Vasupon Phueaknumpol, Vitavat Vitayakailert, Zagon Budsabong (2554). **THE THAI WORD SEGMENTATION FRAMEWORK IN PROLOG**, The 37th Congress on Science and Technology of Thailand (STT37), Thailand.

Vasupon Phueaknumpol, Zagon Budsabong (2555). **Product Recommendation System by Approximate Search Based on Manhattan Distance Measurement**, The 11th WSEAS International Conference on COMPUTATIONAL INTELLIGENCE, MAN-MACHINE SYSTEMS and CYBERNETICS (CIMMACS '12), Singapore.

Kacha Chansilp, Sompan Chansilp, Vasupon Phueaknumpol (2556). **Moodle Database Mirroring Technique for Faster Access**, 2013 National Conference on Health Science, Social Science And Science and Technology (NGRC29th), Thailand., Page 89-95





การประชุมวิชาการแสดงผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติครั้งที่ 29
ณ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ระหว่างวันที่ 24-25 ตุลาคม 2556

วิธีการทำหน้าตาฐานข้อมูลของมูเดิลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วขึ้น

Moodle Database Mirroring Technique for Faster Access

วสุพล เมื่อนำผล* สมพันธ์ุ ขาญศิลาปี และ คชา ขาญศิลาปี

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อ. เมือง จ. นครราชสีมา 30000

*ผู้วิจัยเสนอผลงาน E-mail: darsornoe@gmail.com

บทคัดย่อ

เทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์มีการพัฒนาที่รวดเร็ว จากการทำงานของคอมพิวเตอร์เครื่องเดียว กลายมาเป็นการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์หลายเครื่องเป็นระบบเครือข่ายซึ่งทำให้เกิดการเรียนรู้ในรูปแบบใหม่ที่เรียกว่า อีเลิร์นนิ่ง โดยการนำเอาเทคโนโลยีทางด้านอินเทอร์เน็ตมาเป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนการสอน โปรแกรมอีเลิร์นนิ่งในปัจจุบันที่ได้รับความนิยมมากที่สุดคือ โปรแกรมมูเดิล (Moodle) ซึ่งเป็นโปรแกรมประเภทโอเพนซอร์ส แต่เนื่องจากมูเดิลมีการเก็บข้อมูลไว้ในฐานข้อมูลเกือบทั้งหมด จึงมีการเข้าถึงระบบฐานข้อมูลอยู่ตลอดเวลา ประกอบกับข้อมูลบางอย่างมีการเปลี่ยนแปลงตามการใช้งานของผู้ใช้ ทำให้เกิดการติดต่อกับระบบฐานข้อมูลทั้งการอ่านและเขียนข้อมูล จึงเป็นสาเหตุให้เกิดความล่าช้าในการประมวลผลแสดงผล งานวิจัยนี้จึงได้มีแนวคิดในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว เมื่อลดการติดต่อกับฐานข้อมูลของเซิร์ฟเวอร์ ด้วยการติดต่อกับข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบของไฟล์เซชที่เอมแอล (HTML) แทน ซึ่งเป็นไฟล์ที่เก็บข้อมูลล่าสุดจากฐานข้อมูลจึงทำให้เข้าถึงข้อมูลที่เร็วขึ้น พร้อมกับเสนอผลการเปรียบเทียบ

คำสำคัญ การพัฒนาระบบการจัดเก็บข้อมูลของมูเดิล

1. บทนำ

เทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์มีการพัฒนาที่รวดเร็วมาก ซึ่งเป็นสิ่งที่เข้าถึงข้อมูลได้ง่าย ในปัจจุบันโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์มีการพัฒนามากขึ้นจากเดิมที่เคยเป็นการทำงานแค่คอมพิวเตอร์เครื่องเดียว กลายมาเป็นระบบเครือข่ายหรือเน็ตเวิร์คที่มีการเชื่อมต่อสื่อสารกันระหว่างคอมพิวเตอร์ในแต่ละเครื่อง ทำให้เกิดระบบเน็ตเวิร์คขนาดใหญ่ครอบคลุมไปทั่วโลกที่เรียกกันว่าอินเทอร์เน็ต (Internet) เป็นการบริการการสื่อสารระหว่างกันเพื่อรับส่งแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระยทั่วโลก [1]

ดังนั้นในด้านของเรื่องของการศึกษาโดยอาศัยระบบของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือที่เรียกกันว่าแบบเรียนออนไลน์เป็นการใช้เทคโนโลยีทางด้านเน็ตเวิร์คให้เกิดประโยชน์กับการศึกษาเพราะการเรียนการสอนในห้องเรียนไม่สามารถย้อนกลับมามีเรียนในภายหลังได้อีกเมื่อขาดเรียนจึงทำให้เกิดการเสียโอกาสในการเรียนรู้ อีกทั้งการเรียนในหนังสือจะต้องมีการปรับปรุงเนื้อหาหนังสือบ่อยครั้ง จึงทำให้เกิดการสิ้นเปลืองทรัพยากรการถ่ายทอดความรู้ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนก็เป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่สำคัญเพราะผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้ไม่ทัดเทียมกัน ถ้าผู้สอนที่มีความรู้สูง สอนผู้เรียน

ที่ไม่เคยมีความรู้ในเรื่องนั้นมาก่อน ก็อาจทำให้ผู้สอนลืมที่จะเน้นย้ำในจุดที่สำคัญ หรือใช้คำพูด ที่เข้าใจยาก จึงทำให้การสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนไม่ดีเท่าที่ควร จากปัญหาข้างต้นสามารถนำเอาเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายมาเป็นเครื่องมือสร้างบทเรียนออนไลน์ได้ เนื่องจากบทเรียนออนไลน์สามารถทำการปรับปรุงแก้ไขเนื้อหาได้ตลอดเวลา ซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถได้รับความรู้ที่ทันสมัยและรวดเร็ว ต่างจากบทเรียนที่อยู่ในรูปแบบของหนังสือ

โปรแกรมอีเลิร์นนิ่งในปัจจุบันที่ได้รับความนิยมมากในเมืองไทย คือ โปรแกรมการเรียนออนไลน์มูเดิล (Moodle) ซึ่งเป็นโปรแกรมโอเพนซอร์สที่ไม่มีค่าใช้จ่าย แต่เนื่องจากมูเดิลเก็บข้อมูลทุกอย่างไว้ในฐานข้อมูลทั้งหมดจึงมีการเข้าถึงระบบฐานข้อมูลอยู่ตลอดเวลา ประกอบกับ ข้อมูลบางอย่างมีการเปลี่ยนแปลงตามการใช้งานของผู้ใช้ ซึ่งทำให้เกิดการติดต่อกับระบบฐานข้อมูล ทั้งอ่านและเขียนข้อมูลอยู่เรื่อยๆ จึงทำให้เกิดความล่าช้า งานวิจัยนี้จึงได้มีแนวคิดที่ว่า ถ้าสามารถลดการติดต่อกับฐานข้อมูลของเซิร์ฟเวอร์ ด้วยการติดต่อกับข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบของไฟล์เซกซ์ทีเอ็มแอล (HTML) แทนก็จะทำให้การเข้าถึงข้อมูลได้เร็วขึ้น ด้วยวิธีนำเอาข้อมูลจากฐานข้อมูลล่าสุดมาใส่ไว้ในไฟล์เซกซ์ทีเอ็มแอล การที่มีผู้ใช้จำนวนมากติดต่อใช้งานมูเดิลจะทำให้เกิดการร้องขอข้อมูลเพื่อที่จะนำไปแสดงบนหน้าเว็บผ่านทางระบบจัดการฐานข้อมูลมาเอสคิวเอล (MySQL) ซึ่งทำให้เกิดการรอคิว ส่วนวิธีการนำเอาข้อมูลล่าสุดไปใส่ในไฟล์เซกซ์ทีเอ็มแอล เมื่อมีการร้องขอข้อมูลนี้บ่อยครั้งไฟล์เซกซ์ทีเอ็มแอลดังกล่าวจะถูกนำไปเก็บไว้ในแคชของซีพียู (CPU) จึงเป็นผลให้การเข้าถึงข้อมูลทำได้อย่างรวดเร็วขึ้นกว่าเดิม

2. ปรัชญาวิวัฒนาการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 มูเดิล

มูเดิลเป็นโปรแกรมระบบที่พัฒนามาจากภาษา PHP และ JavaScript เป็นหลัก และมีการเรียกใช้งานผ่านทาง

หน้าตาของโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ มูเดิลถูกสร้างขึ้นมาจากได้เจ็อนไซซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส โดย Dr.Martin Dougiamas ซึ่งเป็นผู้ดูแลระบบการสอนออนไลน์ของ Curtin University ประเทศออสเตรเลีย และเคยได้รับรางวัล Google-O'Reilly Open Source Award Winners ประเภท Best Education Enabler จาก Google ในปี ค.ศ. 2008 [2]

มูเดิลเป็นเพียงระบบที่ช่วยเสริมการเรียนการสอน โดยที่ผู้สอนต้องวางแผนรูปแบบการสอนที่เหมาะสมสำหรับแต่ละวิชา ดังนั้นมูเดิลไม่ใช่เครื่องมือที่ทำหน้าที่แทนการสอน เพราะมูเดิลนั้นไม่สามารถเข้ามาแทนที่ครูผู้สอนได้ รวมถึงไม่สามารถมาแทนที่ระบบการเรียนตามปกติได้ และไม่สามารถมาทดแทนความสัมพันธ์ของครูผู้สอนกับผู้เรียนได้ [3]

2.2 หน่วยความจำแคช

การเข้าถึงข้อมูลที่อยู่ในหน่วยความจำแคชซึ่งหน่วยความจำแคชนั้นเป็นหน่วยความจำที่มีความเร็วมากที่สุดในการเข้าถึงข้อมูลและมีความเร็วใกล้เคียงกับความเร็วจีพียู การทำงานของหน่วยความจำแคช เมื่อมีข้อมูลที่ถูกรเรียกใช้งานอยู่บ่อยครั้งข้อมูลชุดนั้นจะถูกอ่านมาจากหน่วยความจำหลักมาเก็บไว้ในแคชแล้วค่อยให้ซีพียูเข้าถึงข้อมูลในหน่วยความจำแคชด้วยความเร็วสูง

โปรแกรมที่ช่วยจัดการแคชนั้นมีให้เลือกใช้หลายโปรแกรม ซึ่งแต่ละโปรแกรมจะมีกระบวนการจัดการที่แตกต่างกันออกไป เช่น Xcache, APC, eAccelerator, memcache ,Varnish Cache เป็นต้น แต่ซอฟต์แวร์ที่เป็นโอเพนซอร์สและเป็นที่นิยมใช้กับเว็บไซค์ขนาดใหญ่คือโปรแกรม Varnish Cache ที่มีการทำงานแบบ Reverse Proxy โดยทำการคัดจับการร้องขอจากผู้ใช้งานก่อนที่จะส่งไปให้กับเว็บเซิร์ฟเวอร์ รวมทั้งมีการเก็บข้อมูลต่างๆ ไว้บน Ram Memory และมีความสามารถที่จะทำหน้าที่เป็นตัว Load Balance ได้ [4]

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาหาความรู้เพื่อใช้ในการทำงานวิจัย ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมี ตัวอย่างงานวิจัยดังต่อไปนี้

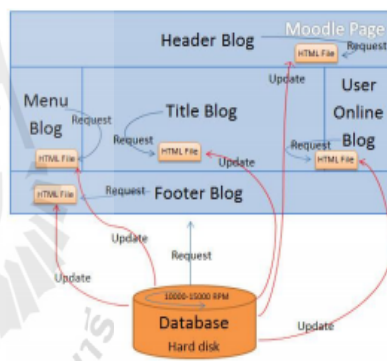
การพัฒนาเว็บเซิร์ฟเวอร์โดยประเมินผลข้อมูลที่มีรูปแบบที่แตกต่างกัน 3 รูปแบบและวัดประสิทธิภาพ โดยการทดสอบครั้งแรกเป็นการทดสอบเกี่ยวกับเนื้อหาแบบคงที่ ถัดไปคือโครงสร้างเนื้อหาแบบไดนามิก โดยการพิจารณาแบ่งออกเป็นสองกรณีคือ มีการเข้าถึงฐานข้อมูลและไม่เข้าถึงฐานข้อมูล ซึ่งข้อมูลแบบคงที่จะมีความเร็วมากแต่ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาในปัจจุบันที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นจึงให้ความสำคัญกับโครงสร้างเนื้อหาแบบไดนามิก โดยมีการสรุปผลการทดลองไว้ดังนี้ โครงสร้างข้อมูลที่ไม่มีการเข้าถึงฐานข้อมูลจะทำงานได้รวดเร็วกว่าโครงสร้างข้อมูลแบบที่ต้องเข้าถึงระบบของฐานข้อมูลจะเห็นได้ชัดเมื่อข้อมูลถูกร้องขอเป็นจำนวนมาก [5]

จารุวรรณ พัฒนพันธ์ชัย และนิมิตดา เอลซ์ (1997) ได้พูดถึงการปรับปรุงประสิทธิภาพของเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่มีข้อมูลแบบไดนามิก โดยการใช้แคชของซีพียู ซึ่งได้ออกแบบการทดสอบระบบเว็บเซิร์ฟเวอร์ดังกล่าว อีกทั้งยังมีการนำเสนอข้อมูลที่เป็นของการทดสอบระบบเว็บเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งระบบที่ผ่านการทดสอบครั้งนี้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพให้กับระบบเว็บเซิร์ฟเวอร์ได้ดียิ่งขึ้น [6]

Chaiyut Jundang และ Nittida Elz (2005) ได้นำเสนอถึงการทำการวิจัยเกี่ยวกับการทำเว็บแคชซึ่งเพื่อลดการทำงานของ Hard disk ที่มีประสิทธิภาพด้วยการทำเหมืองข้อมูล เพราะการทำแคชซึ่งนั้นจะช่วยลดการทำงานของ Hard disk ที่เป็นแหล่งเก็บข้อมูลที่ทำงานได้ช้าที่สุดของระบบคอมพิวเตอร์จึงทำให้เกิดปัญหาขอขาดในการเรียกใช้ข้อมูลเป็นผลกระทบกับทำงานของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ดังนั้นการที่สามารถได้รู้ถึงเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นต่อไปว่าข้อมูลตัวไหนที่จะถูกเรียกใช้ ทำให้สามารถจัดเตรียมข้อมูลไว้รองรับการทำงานได้เลย [7]

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การปรับปรุงเพื่อให้เห็นการรองรับการทำงานของผู้ใช้งานที่มากโดยการลดการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูลลงเพราะระบบฐานข้อมูลมีขั้นตอนการทำงานแบบการต่อคิวเมื่อมีการร้องขอข้อมูลจากผู้ใช้งานเป็นจำนวนมาก ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้มีแนวคิดที่จะนำข้อมูลที่จำเป็นจากฐานข้อมูลและมีการเรียกใช้บ่อยครั้งมาเขียนใส่ ไฟล์เซสที่เอ็มแอล เพื่อไม่ต้องเสียเวลาในการรอคิวลำดับงานของระบบฐานข้อมูล และจะมีการอัปเดตไฟล์นั้นเมื่อมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องเข้ามา เมื่อมีการถูกเรียกใช้ไฟล์อยู่เป็นบ่อยๆ ไฟล์เซสที่เอ็มแอลก็จะถูกเก็บไว้ในส่วนของแคชซีพียู



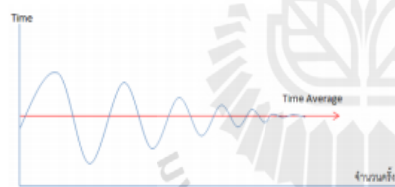
รูปที่ 1 การนำข้อมูลเก็บไว้ในไฟล์เซสที่เอ็มแอล

วิธีการเขียนไฟล์เซสที่เอ็มแอลเก็บไว้นั้นสามารถยกตัวอย่างโดยการอธิบายการทำงานดังต่อไปนี้

ตัวอย่างบล็อกผู้ใช้งานที่ทำงานอยู่ในระบบ (User Online) ซึ่งระบบดูแลแบบเก่านั้นจะมีการติดต่อกับระบบฐานข้อมูลอยู่ตลอดเวลาที่บล็อกนั้นถูกเรียกขึ้นมา อีกทั้งบล็อกผู้ใช้งานที่อยู่ในระบบส่วนใหญ่นั้นจะมีการแสดงผลไว้ในทุกๆ หน้า เมื่อผู้ใช้งานคลิกไปยังส่วนต่างๆของหน้าเว็บ บล็อกผู้ใช้งานที่อยู่ในระบบก็จะเรียกฐานข้อมูลทุกครั้ง ดังนั้นเพื่อเป็นการลดปัญหาที่ต้องใช้ในการติดต่อกับระบบฐานข้อมูลของบล็อกผู้ใช้งานที่อยู่

ในระบบ จึงได้เปลี่ยนการอ่านข้อมูลจากฐานข้อมูล โดยตรงให้มาอ่านข้อมูลจากไฟล์สวิตช์แอมแอลแทน

หลังจากปรับปรุงโมเดลแล้วจะทำการวัดประสิทธิภาพเพื่อหาเวลาของการแสดงผลกับระบบดั้งเดิม โดยใช้โปรแกรมเบนช์มาร์ค (Benchmark) ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมาจากภาษาพีเอชพีและเซสส์สคริปต์แล้วรวมอยู่ในระบบปฏิบัติการ SUTLinux 64 bit Ubuntu Server [8] ซึ่งโปรแกรมเบนช์มาร์คนั้นได้มีการออกแบบให้ทำงานเลียนแบบผู้ใช้งานโมเดล ที่จะมีการสุ่มรายชื่อจาก 5000 รายชื่อตามที่ได้กำหนดไว้ เพื่อใช้ในการล็อกอินพร้อมๆกัน และให้โปรแกรมคลิกลิ้งค์ไปยังส่วนต่างๆแบบสุ่มตามจำนวนลิงค์ที่ได้กำหนดไว้ ระหว่างนั้นจะมีการจับเวลาในการทำงานเพื่อวัดผล ซึ่งค่าเวลาที่สามารถนำมาใช้นั้นจะเป็นเวลาที่ผ่านการทดลองมาแล้วหลายๆ ครั้งจนกระทั่งมีการเปลี่ยนของค่าเวลาเฉลี่ยที่อยู่ในระดับเล็กน้อยจนเป็นที่ยอมรับได้



รูปที่ 2 การเปลี่ยนแปลงเวลาเฉลี่ยจากทดสอบหลายครั้ง

จากรูปที่ 2 เส้นโค้งขึ้นลงหมายถึงเวลาเฉลี่ยของการทดสอบ โดยการทดสอบจะมีหลายๆรอบ เพราะเวลาที่ได้นั้นจะไม่เท่ากัน แล้วทำการหาค่าของเฉลี่ยของเวลาในแต่ละครั้ง แล้วนำเวลาเฉลี่ยมาเปรียบเทียบกับเวลาเฉลี่ยก่อนหน้าว่ามีค่าความคลาดเคลื่อนที่มากเกินไปหรือไม่ ซึ่งเส้นสีแดงคือค่าเวลาเฉลี่ยที่มีการเปลี่ยนแปลงน้อยมากหรือไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงอีก โดยที่เวลาส่วนนี้คือเวลาของผลการทดลองที่มาจากเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้

การทดสอบที่แบ่งออกเป็น 4 รูปแบบดังนี้

1. โปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปกติ
2. โปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปรับปรุง
3. โปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปกติพร้อมติดตั้งโปรแกรมแคช
4. โปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปรับปรุงพร้อมติดตั้งโปรแกรมแคช

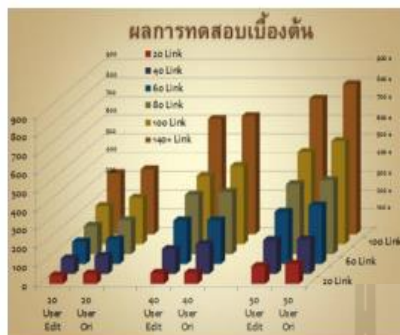
การเพิ่มข้อมูลลงในโปรแกรมโมเดลจะมีการสร้างหน้าบล็อกที่เหมือนกันทั้งหมด ใส่ผู้ใช้งานตั้งแต่ u_1 ถึง u_5000 แล้วใช้วิธีการสุ่มผู้ใช้งาน และกำหนดให้มีวิชาที่เปิดสอนทั้งหมด 8 วิชา

โปรแกรมจัดการแคชที่ถูกเลือกนำมาทดสอบคือโปรแกรม Varnish Cache เป็นโปรแกรมที่ทำงานอยู่ข้างหน้าก่อนถึงเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูล โดยโปรแกรมจะทำการเก็บข้อมูลทั้งหมดไว้ใน ram เพื่อเพิ่มความเร็ว โดยสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จาก <https://www.varnish-cache.org> เนื่องจากโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์โมเดลมีการติดต่อกับระบบฐานข้อมูลอยู่ตลอดเวลาทำให้ไม่สามารถตั้งค่าการแคชได้มากจนเกินไปจากพวกไฟล์เอกสารรูปภาพไฟล์ JS HTML และ CSS รวมถึงการส่งค่าในรูปแบบ POST และ GET บางชนิดเท่านั้น และการที่ข้อมูลนั้นเปลี่ยนแปลงอยู่บ่อยๆจะทำให้โปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์โมเดลช้าลงด้วย

4. ผลการทดสอบประสิทธิภาพ

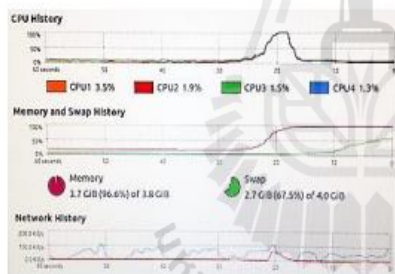
จากการทดสอบการเพิ่มจำนวนลิงค์ที่ใช้กับการเพิ่มจำนวนผู้ใช้งานนั้นมีความแตกต่างกันคือ ถ้าเพิ่มจำนวนหน้าลิงค์ที่ใช้ให้มากขึ้น แต่มีผู้ใช้งานในจำนวนเท่าเดิมจะทำให้ได้ค่าเวลาที่เพิ่มขึ้นอย่างละเท่าๆกัน เปรียบเสมือนกับการเพิ่มรีเลย์เวลาที่ได้นำให้ยาวขึ้นดังนั้นเมื่อมีผู้ใช้งานที่มากขึ้นทำให้การทำงานที่มีผู้ใช้งานมากๆจะเห็นผลที่ชัดเจนกว่าการทำงานที่มีผู้ใช้งานน้อยแต่จำนวนลิงค์มากได้โดยไม่จำเป็นที่จะต้องกำหนดจำนวนลิงค์ที่มากก็สามารถเห็นผลความแตกต่างได้

การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 29
มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ระหว่างวันที่ 24-25 ตุลาคม 2556



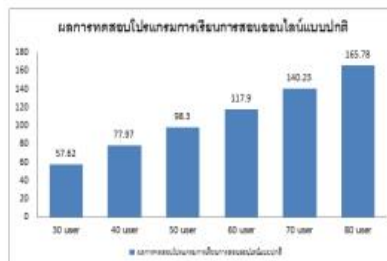
รูปที่ 3 การเปรียบเทียบค่าของเวลาระหว่างการเพิ่มลิงค์และเพิ่มจำนวนผู้ใช้งาน

เนื่องจากปัญหาทางด้านเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่มีหน่วยความจำหลักเพียง 4Gb ทำให้สามารถรองรับผู้ใช้งานได้สูงสุด 80 ถึง 90 ผู้ใช้งานเท่านั้น

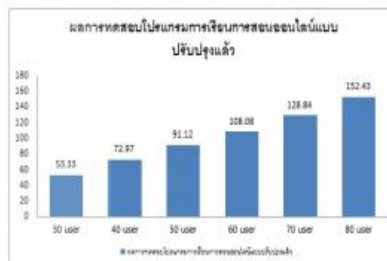


รูปที่ 4 การทำงานของเซิร์ฟเวอร์โดยให้มีผู้ใช้งาน 90 คน

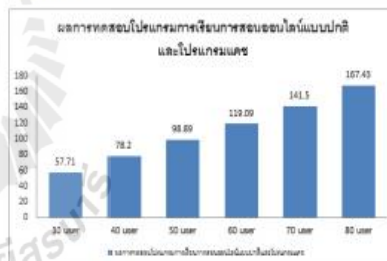
การเพิ่มลิงค์ให้มากขึ้น เสมือนการเพิ่มเวลาให้นานขึ้นไปในทิศทางเท่าๆกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงกำหนดให้มีลิงค์ที่ใช้เพียง 30 ลิงค์ก็สามารถเห็นผลต่างได้โดยไม่ต้องเพิ่มจำนวนลิงค์ให้มากไปกว่านี้ ซึ่งได้ผลการทดสอบเป็นดังต่อไปนี้



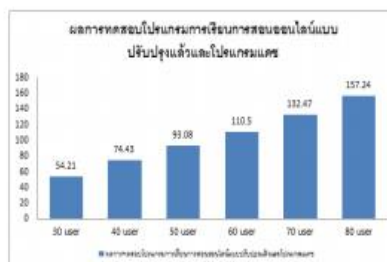
รูปที่ 5 โปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปกติ



รูปที่ 6 โปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปรับปรุง

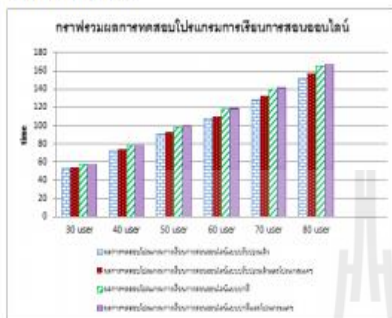


รูปที่ 7 โปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปกติพร้อมติดตั้งโปรแกรมแคช



รูปที่ 8 โปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปรับปรุงพร้อมติดตั้งโปรแกรมแคช

เมื่อได้กราฟของผลการทดสอบแล้วจะสามารถนำมารวมเพื่อเปรียบเทียบของเวลาที่ได้ โดยสามารถดูได้จากภาพดังต่อไปนี้



รูปที่ 10 ผลรวมแสดงการเปรียบเทียบของผลการทดสอบทั้งหมด

กราฟแท่งที่แรกหมายถึงเวลาของผลการทดสอบโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปรับปรุ่งแล้ว กราฟแท่งที่ 2 หมายถึงเวลาของผลการทดสอบโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปรับปรุ่งแล้ว โดยเรียกทำงานผ่านโปรแกรมแคช กราฟแท่งที่ 3 หมายถึงเวลาของผลการทดสอบโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปรับปรุ่งแล้ว และกราฟแท่งที่ 4 หมายถึงเวลาของผลการทดสอบโปรแกรมการเรียนการสอนออนไลน์แบบปรับปรุ่งแล้วที่ถูกเรียกผ่านโปรแกรมแคช จากผลการทดสอบโดยนำมาเรียงลำดับใหม่จากน้อยไปมากเพื่อให้ง่ายต่อการสังเกต

จากผลการทดสอบจะเห็นว่าเวลาที่ดียิ่งที่สุดคือ กราฟแท่งแรกที่ได้ทำการปรับปรุ่งด้วยวิธีการทำหน้าตาฐานข้อมูลของมูเดิ้ลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วขึ้น แต่เมื่อทำงานควบคู่กับโปรแกรมแคชที่ใช้เป็นตัวกลางทำให้ใช้เวลาเพิ่มขึ้นจากเดิมเพราะเครื่องเซิร์ฟเวอร์มีกระบวนการทำงานที่เพิ่มขึ้น อีกทั้งมูเดิ้ลมีการทำงานที่จะต้องติดต่อกับระบบฐานข้อมูลอยู่ตลอดเวลาจึงทำให้การแคชนั้นไม่สามารถที่จะทำงานได้ดี

5. สรุปผลการวิจัย

วิธีการทำหน้าตาฐานข้อมูลของมูเดิ้ลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วขึ้น สามารถลดภาระการทำงานของระบบฐานข้อมูลของมูเดิ้ลได้ เนื่องจากโปรแกรมมูเดิ้ลมีการติดต่อกับฐานข้อมูลอยู่ตลอดเวลา ซึ่งวิธีการทำหน้าตาฐานข้อมูลของมูเดิ้ลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วขึ้นนั้น ได้ใช้วิธีการลดภาระการทำงานของระบบฐานข้อมูลลง ด้วยการแยกข้อมูลจากฐานข้อมูลที่เป็นข้อมูลที่เกิดใหม่ตามการใช้งานของผู้ใช้งาน และไม่จำเป็นที่จะต้องเข้าถึงระบบฐานข้อมูลที่ซ้ำอยู่ตลอดเวลา โดยแยกออกมาให้อยู่ในรูปแบบของไฟล์เอสทีเอ็มแอลแทน เนื่องจากการทำงานของระบบฐานข้อมูลทำงานแบบเรียงคิว เมื่อแถวของการทำงานของฐานข้อมูลมากขึ้นจะต้องใช้เวลาที่มากขึ้นด้วย

ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพของการทดลองทำให้เห็นถึงเวลาที่ได้จากการเข้าถึงข้อมูลของมูเดิ้ลทำได้เร็วขึ้น และมีการใช้เวลาที่น้อยลงเรื่อยๆ เมื่อเทียบกับมูเดิ้ลแบบเดิม เมื่อกำหนดปริมาณของผู้ใช้งานให้มีแต่เพิ่มขึ้นตามไปด้วย

งานวิจัยนี้มุ่งหวังให้วิธีการทำหน้าตาฐานข้อมูลของมูเดิ้ลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วขึ้นเป็นแนวทางให้กับนักพัฒนาโปรแกรมในการพัฒนาโปรแกรมต่างๆ ที่มีการเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลทำให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เมื่อมีผู้ใช้งานที่มากขึ้นตามไปด้วยและสามารถลดค่าใช้จ่ายในการจัดหาเครื่องเซิร์ฟเวอร์เครื่องใหม่ๆ ได้

งานวิจัยต่อยอดของวิธีการทำหน้าตาฐานข้อมูลของมูเดิ้ลเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วขึ้นจะทำการทดสอบควบคู่ไปกับการทำงานของ SSD ฮาร์ดดิสก์ เนื่องจากฮาร์ดดิสก์เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานช้าที่สุดในระบบคอมพิวเตอร์ ทางผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะทำการปรับปรุ่งฮาร์ดดิสก์เป็นแบบ SSD เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบที่สามารถทำให้ทำงานได้รวดเร็วขึ้น เพราะจากการทดสอบที่ผ่านมาระหว่าง ฮาร์ดดิสก์ที่หมุนด้วยความเร็ว 5400 RPM (อัตราเร็วรอบต่อนาที) กับฮาร์ดดิสก์ที่หมุนด้วยความเร็ว 7200 RPM พบว่ามีความเร็วที่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด ดังนั้นการทำงาน

การประชุมวิชาการแสดงผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติครั้งที่ 29
ณ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ระหว่างวันที่ 24-25 ตุลาคม 2556

โดยนำ SSD ฮาร์ดดิสก์ มาใช้งานที่มีหน่วยเก็บข้อมูลแบบ Flash Memory ที่เป็นวงจรรีเลย์ทรานซิสเตอร์ทั้งหมดทำให้มีความเร็วสูงในการอ่านและเขียนข้อมูล ซึ่งในปัจจุบันนั้นสามารถทำความเร็วในการอ่านอยู่ที่ 550 MB/s และเขียนอยู่ที่ 540 MB/s นอกจากนี้ SSD ฮาร์ดดิสก์แบบปกติแล้วยังมี PCIe SSD ที่สามารถทำความเร็วเขียนไฟล์ได้ถึง 1.4GB/s เพื่อการพัฒนาที่สามารถทำให้ระบบฐานข้อมูลมีการทำงานที่รวดเร็วขึ้น ทางผู้วิจัยจึงหวังว่างานวิจัยชิ้นนี้และการพัฒนาต่อในอนาคตจะเป็นประโยชน์ต่อผู้อ่านและผู้ที่เกี่ยวข้องเป็นอย่างยิ่ง

เอกสารอ้างอิง

- [1] อมรเทพ เทพวิจิต (2552). เอกสารประกอบการอบรมการใช้งาน Moodle 1.9.5+ สำหรับผู้สอน ค้นเมื่อ 4 มกราคม 2556, จาก : http://social.boon.ac.th/file.php/1/data/Moodle19_teachermanual.pdf
- [2] Moodle.org (2013). **Moodle population graph**. Retrieved. January 1,2013, from http://en.wikipedia.org/wiki/Martin_Dougiamas
- [3] บุญเลิศ อรุณทิบูลย์ (2555). การจัดการเรียนการสอนออนไลน์ด้วย Moodle. ค้นเมื่อ 14 มกราคม 2556 , จาก http://www.thaimoodle.org/pluginfile.php/92/mod_resource/content/1/4-moodle-elearning.pdf
- [4] Varnish Cache (2013). **Varnish Trac**. Retrieved. January 14,2013, from <https://www.varnish-cache.org/trac/wiki>
- [5] Lance Titchkosky,Martin Arlitt,Carey Williamson (2003). **Performance Benchmarking of Dynamic Web Technologies**. Department of Computer Science University of Calgary
- [6] จารุวรรณ พัฒนาพันธุ์ชัย และนิมิตตา เอลซ์(2005). **แบบจำลองเว็บแคชจิงที่มีประสิทธิภาพด้วยการทำเหมืองข้อมูลบนที่เว็บ**. ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่, จังหวัดสงขลา

- [7] Chaiyut Jundang and Nittida Elz (2005). "**Embedded Intrusion Detection System Approach to Secure a NetBSD-UNIX System**". The National Computer Science and Engineering Conference
- [8] Suranaree University of Technology (2010). "SUT-Linux-Server". Retrieved. July 31,2013, from <http://linux.sut.ac.th/>

ประวัติผู้เขียน

นายวสุพล เผือกนำพล เกิดเมื่อวันที่ 18 กรกฎาคม พ.ศ. 2530 ที่ อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี เริ่มเข้าศึกษาระดับอนุบาล 1 ที่โรงเรียนบุญสมวิทยาจันทบุรี จากนั้นย้ายไปเรียนระดับอนุบาล 2 ที่โรงเรียนอนุบาลจันทบุรี ไปจนถึงระดับชั้นประถมตอนต้น และชั้นประถมตอนปลาย หลังจากสำเร็จการศึกษาในระดับประถมศึกษา ได้เข้าศึกษาต่อในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่โรงเรียนเบญจมราชูทิศจังหวัดจันทบุรี ไปจนถึงจบการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในปีการศึกษา 2548 ปีการศึกษา 2549 ได้เข้าศึกษาต่อระดับปริญญาตรีที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ยังไม่สังกัดสาขา หลังจากสำเร็จการศึกษาในชั้นปีที่ 1 ได้เลือกเข้าศึกษาในสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และสำเร็จการศึกษาเมื่อปี พ.ศ. 2552 หลังจากจบการศึกษาได้เข้าทำงานที่บริษัทห้างหุ้นส่วนจำกัด โอพีเอสเทค บริษัทรับผลิต และจัดทำเว็บไซต์ พร้อมใช้งาน ใช้เวลาในการทำงาน 1 ปี หลังจากนั้นได้เข้ารับการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในปี 2554

ระหว่างที่ได้รับการศึกษาระดับปริญญาโท ได้รับความอนุเคราะห์จากอาจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คชา ชาญศิลป์ อาจารย์ประจำวิชา WEB DEVELOPMENT ได้รับความไว้วางใจให้เป็นผู้ช่วยสอนปฏิบัติการวิชาคอมพิวเตอร์โปรแกรมมิ่ง ในระหว่างที่ได้รับการศึกษาระดับปริญญาโท ได้ทำงานวิจัยพร้อมทั้ง ได้ไปนำเสนอผลงานวิจัยในระดับประเทศ และระดับนานาชาติที่ประเทศสิงคโปร์ ซึ่งมีหัวข้อของผลงานการศึกษาวิจัยดังนี้

- **THE THAI WORD SEGMENTATION FRAMEWORK IN PROLOG**, The 37th Congress on Science and Technology of Thailand (STT37), Thailand.
- **Product Recommendation System by Approximate Search Based on Manhattan Distance Measurement**, The 11th WSEAS International Conference on COMPUTATIONAL INTELLIGENCE, MAN-MACHINE SYSTEMS and CYBERNETICS (CIMMACS '12), Singapore.
- **Moodle Database Mirroring Technique for Faster Access** (ภาคผนวก ก), 2013 National Conference on Health Science, Social Science And Science and Technology (NGRC29th), Thailand.

แผนการดำเนินงานเกี่ยวกับกิจกรรมและระยะเวลาทำการวิจัย

เริ่มทำงานวิจัยในเดือน มกราคม ปี พ.ศ. 2555

ขั้นตอน	รายละเอียดของกิจกรรม	ระยะเวลา (เดือน)														
		1/55	2/55	3/55	4/55	5/55	6/55	7/55	8/55	9/55	10/55	11/55	12/55	1/56	2/56	3/56
1. ทบทวนการศึกษา รวบรวมข้อมูลรวมทั้งสำรวจปริทัศน์วรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	ศึกษาค้นคว้าข้อมูลและงานวิจัยที่มีความเกี่ยวข้องเพื่อรวบรวมและใช้ในการทำงานวิจัย	➔														
2. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรม Moodle E-Learning	ศึกษาค้นคว้าการทำงานในส่วนต่างวิธีการทำงานและการสร้างส่วนเสริม	➔														
3. ปรับปรุงโปรแกรม Moodle เดิมให้มีความเร็วในการแสดงผลมากขึ้นเมื่อมีผู้ใ้ใช้มากขึ้น	ลงมือปรับปรุงโปรแกรม Moodle ให้ทำงานได้ตามที่วางแผนเอาไว้เพื่อการแสดงผลที่เร็วขึ้นเมื่อมีผู้ใ้ใช้มากขึ้น	➔														
4. ออกแบบโปรแกรมเสมือนผู้ใช้งานจริงที่ใช้ในการทดสอบระบบ	เริ่มต้นวางแผนการพัฒนาโปรแกรมเสมือนผู้ใช้งานจริงเพื่อนำไปใช้ในการทดสอบระบบ	➔														

ขั้นตอน	รายละเอียดของกิจกรรม	ระยะเวลา (เดือน)																	
		7/	8/	9/	10/	11/	12/	1/	2/	3/	4/	5/	6/	7/	8/	9/	10/	11/	
		55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	
5. เขียนโปรแกรมทดสอบ	ลงมือเขียนโปรแกรมทดสอบและเตรียมทำการ		→																
6. ทดสอบและเปรียบเทียบระบบเก่ากับใหม่ด้วยโปรแกรมที่สร้างขึ้น	ทดสอบโดยเปรียบเทียบเวลาของเก่ากับของใหม่ด้วยโปรแกรมที่สร้างขึ้น			→															
7. ปรับปรุง Moodle block อื่น	ปรับปรุงบล็อกอื่นๆเพิ่มเติมตามความเหมาะสมเพื่อให้เห็นเวลาที่ต่างมากขึ้น						→												
8. ทดสอบและเปรียบเทียบระบบเก่ากับใหม่ด้วยโปรแกรมที่สร้างขึ้น	ทำการทดสอบอีกครั้ง								→										
9. สรุปผลการศึกษาและจัดทำข้อเสนอแนะ	นำผลที่ได้มาประเมิน จากนั้นสรุปผลและจัดทำข้อเสนอแนะ										→								
10. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์	นำข้อมูลที่ผ่านการปรับแก้แล้วมาดำเนินการเขียนวิทยานิพนธ์ฉบับเต็ม													→					