**บทที่ 2**

**ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

ปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินงานภายในองค์กร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและรวดเร็วภายในองค์กรมากยิ่งขึ้น โดยการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยในการดำเนินงานในแต่ละวันขององค์กรเพื่อช่วยในการแก้ปัญหาต่างๆ ในบทนี้ได้กล่าวถึงทฤษฎีและหลักการต่างๆที่นำมาใช้แก้ปัญหา โดยการนำหลักการของระบบลางานด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์เข้ามาช่วยในการจัดเก็บประวัติการลางานของพนักงาน ผ่านทางเว็บแอพพลิเคชั่นที่สามารถให้ผู้ใช้ที่เกี่ยวข้องเข้ามาทำรายการต่างๆได้โดยมีทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.1 ระบบปฏิบัติการ Linux CentOS

2.2 ระบบฐานข้อมูล Mysql Server

2.3 ระบบบริการ www (Apache)

2.4 ภาษา PHP

**2.1 ระบบปฏิบัติการ Linux CentOS**

อ.บัณฑิต จามรภูติ [1] กล่าวว่า วงการโอเพ่นซอร์ส (Open Source) เกิดขึ้นมาร่วม 30 ปีแล้ว โดยส่วนมากจะเป็นกลุ่มโปรแกรมเมอร์อิสระหลายหมื่นคนทั่วโลกที่มาร่วมกันพัฒนาแอพพลิเคชั่นให้ทำงานได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพ โดยแจกจ่ายซอร์สโค๊ดออกไปยังเครือข่ายอินเตอร์เน็ตสำหรับให้ผู้อื่นนำไปใช้งานและพัฒนาให้ดีขึ้นต่อไป และที่สำคัญไม่ต้องเสียค่าลิขสิทธิ์ ซึ่งหมายความว่าไม่มีใครเป็นเจ้าของซอฟต์แวร์แบบโอเพ่นซอร์ส

ในปี ค.ศ. 1971 ศาสตราจารย์ Richard Stallman (นักวิจัยจาก MIT) ได้ก่อตั้งองค์กร Free Software Foundation ซึ่งเป็นองค์กรในการพัฒนาซอฟต์แวร์และแจกซอฟต์แวร์ให้ใช้ฟรี ช่วงนั้นวงการโอเพ่นซอร์สกำลังเริ่มก่อตัวขึ้นมีการเผยแพร่ซอฟต์แวร์ฟรีไปทั่วโลกทำให้ ศาสตราจารย์ Richard Stallman ก่อตั้งโครงการ GNU (ย่อมาจาก GNU's Not Unix) ขึ้นในช่วงปี ค.ศ. 1983 หรือยุคปี 80 เพื่อรองรับการเจริญเติบโตของโอเพ่นซอร์ส ได้มีการออกแบบ และสร้างระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ รวมทั้งแอพพลิเคชั่นต่าง ๆ สำหรับแจกจ่ายให้ใช้ฟรี ต่อมาไม่นาน

ทาง GNU ได้ร่าง GPL (GNU Public License) ขึ้นมาใช้กำหนดลิขสิทธิ์และรูปแบบของซอฟต์แวร์ใน กลุ่มของโอเพ่นซอร์ส

Linux CentOS ก็เป็นส่วนหนึ่งของความสำเร็จของโอเพ่นซอร์ส ที่เข้ามามีส่วนแบ่ง ในการตลาดของยูนิกซ์และเป็นคู่แข่งของ Windows NT ไม่เพียงแต่ระบบปฏิบัติการเท่านั้น บริษัทซอฟต์แวร์ชั้นนำด้านฐานข้อมูล เช่น Oracle, Sybase, IBM, Informix ยังออกแบบผลิตภัณฑ์ของตนให้สามารถรันบนลีนุกซ์ นอกจากนี้บรรดาเว็บไซต์ยอดนิยม เช่น Yahoo, Hotmail, Mozilla ก็ยังใช้ลีนุกซ์เป็นระบบปฏิบัติการ ลีนุกซ์ถูกเผยแพร่โดยผ่านองค์กร Free Software Organization หรือ "GNU" ซอร์สโค๊ดของลีนุกซ์มีการเผยแพร่บนอินเตอร์เน็ต โดยโปรแกรมเมอร์ทั่วโลกนำไปพัฒนาต่อทำให้สามารถรันได้บนหลายแพลตฟอร์มแต่ส่วนเคอร์เนล ( kernel) ของลีนุกซ์จะถูกดูแลจากกลุ่มโปรแกรมเมอร์ของกลุ่ม www.kernal.org (www.fsf.ort, www.gnu.org, www.opensource.org)

CentOS ย่อมาจาก Community Enterprise Operating System เป็นลีนุกซ์ที่พัฒนา มาจากต้นฉบับ RedHat Enterprise Linux (RHEL) โดยที่ Linux CentOS ได้นำเอาซอร์สโค้ดของ RedHat มาทำการคอมไพล์ใหม่ โดยการพัฒนายังเน้นพัฒนาเป็นซอฟต์แวร์โอเพ่นซอร์สที่ถือลิขสิทธิ์ แบบ GNU General Public License

ในปัจจุบัน Linux CentOS ถูกนำมาใช้ในการทำ Web Hosting กันอย่างกว้างขวาง เนื่องจากเป็นระบบปฏิบัติการที่มีต้นแบบจาก RedHat การติดตั้งแพ็คเกจย่อยภายในสามารถใช้ได้ทั้ง RPM, TAR หรือใช้คำสั่ง YUM ในการอัปเดตซอฟต์แวร์แบบอัตโนมัติ

**2.1.1 เหตุผลหลักที่องค์กรจะเลือกใช้ระบบ CentOS**

2.1.1.1 เพื่อประหยัดงบประมาณขององค์กร เนื่องจาก CentOS เป็นซอฟต์แวร์ โอเพ่นซอร์ส องค์กรไม่จำเป็นต้องจ่ายค่าลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ (เพียงแต่ผู้ดูแลระบบต้องเรียนรู้ระบบก่อนการใช้งานในปัจจุบันสามารถเรียนรู้ได้ง่ายผ่านทางหน้าเว็บ Google.com)

2.1.1.2 เพื่อนำมาทำเซิร์ฟเวอร์บริการงานด้านต่างๆ ภายในองค์กร ซึ่งภายใน CentOS มีแพ็กเกจย่อยที่นำมาใช้ทำเซิร์ฟเวอร์สำหรับใช้งานในองค์กรจำนวนมาก อาทิ เช่น Server(MySQL/PostgreSQL), Database File and Printer Server(Samba), Streaming Server ,Web Server(Apache), FTP Server(ProFTPd/VSFTPd), DNS Server(BIND), MailServer(Sendmail/Postfix/Dovecot), Proxy Server(Squid), DHCP Server(DHCPd), Antivirus Server(ClamAV), RADIUS Server(FreeRADIUS), Control Panel(ISPConfig) เป็นต้น

2.1.1.3 เพื่อนำมาทำเป็นระบบเซิร์ฟเวอร์สำหรับจ่ายไอพีปลอม (Private IP Address) ไปเลี้ยงเครื่องลูกข่ายในองค์กร รวมทั้งตั้งเป็นระบบเก็บล็อคไฟล์ (Log Files) ผู้ใช้งาน เพื่อให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ปี 2550

**2.1.2 แนวทางเลือกวิธีการติดตั้งในการติดตั้งระบบ Linux CentOS**

2.1.2.1 การติดตั้งระบบลีนุกซ์แยกกับระบบวินโดว์ (Windows) การติดตั้งลักษณะนี้ ในฮาร์ดดิสก์หนึ่งก้อนจะทำการติดตั้งระบบปฏิบัติการแยกกันระหว่างระบบลีนุกซ์กับระบบวินโดว์ โดยติดตั้งระบบวินโดว์ได้ที่ไดร์ฟหลัก (C:\) และติดตั้งระบบลีนุกซ์ไว้ที่ไดร์ฟรองสำหรับไดร์ฟที่ทำการติดตั้งระบบลีนุกซ์ต้องแบ่งอย่างน้อยสอง พาร์ติชั่น คือ Linux Native สำหรับไว้เก็บข้อมูลและ Linux Swap สำหรับเป็นสว๊อพพาร์ติชั่น ในการแบ่งพาร์ติชั่นสามารถใช้ Fdisk แบ่งก่อนการติดตั้งระบบวินโดวส์ หรือใช้โปรแกรม Partition Magic แบ่งหลังการติดตั้งวินโดวส์ ผู้ติดตั้งสามารถเลือกวิธีการแบ่งพื้นที่ฮาร์ดดิสก์ได้ว่าจะใช้เก็บระบบ วินโดวส์กี่เปอร์เซ็นต์และใช้ เก็บระบบลีนุกซ์กี่เปอร์เซ็นต์

2.1.2.2 การติดตั้งระบบลีนุกซ์ผ่านทางโปรแกรม Virtualization การติดตั้งวิธีนี้ผู้ติดตั้งสามารถเลือกได้ว่าจะติดตั้งระบบปฏิบัติการตัวใดลงไปก่อน หลังจากติดตั้งระบบปฏิบัติการเสร็จก็ทำการติดตั้งโปรแกรม Virtualization อาทิ เช่น VMware, Virtual Box หรือ Microsoft Virtual PC ภายหลัง เสร็จแล้วก็ทำการติดตั้งระบบ Windows Server หรือ Linux Server ผ่านทางโปรแกรม Virtualization อีกครั้งหนึ่ง การติดตั้งวิธีนี้ระบบจะทำการหันพื้นที่ส่วนหนึ่งของฮาร์ดดิสก์มาติดตั้งระบบ โดยไม่ไปทำลายระบบวินโดวส์/ลีนุกซ์ กล่าวคือหากระบบปฏิบัติการภายในโปรแกรม Virtualization พัง จะไม่ส่งผลกระทบต่อระบบปฏิบัติการที่ใช้งานอยู่ การติดตั้งตามแนววิธีนี้เหมาะสำหรับห้อง LAB ใน สถาบันการศึกษา สถาบันฝึกอบรมหลักสูตรคอมพิวเตอร์ นักเรียน นักศึกษา หรือผู้สนใจทั่วไปที่ต้องการทดสอบใช้งานลีนุกซ์

**2.2 ระบบฐานข้อมูล MySQL Server**

MySQL (อ่านว่า “มาย-เอส-คิว-แอล”) จัดเป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS: Relational Database Management System) ตัวหนึ่ง ซึ่งเป็นที่นิยมกันอย่างมากในปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโลกของอินเตอรเน็ต สาเหตุเพราะว่า MySQL เป็นฟรีแวร์ทางด้านฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพสูง เป็นทางเลือกใหม่จากผลิตภัณฑ์ระบบจัดการฐานข้อมูลในปัจจุบัน ที่มักจะเป็นการผูกขาดของผลิตภัณฑ์เพียงไมกี่ตัว นักพัฒนาระบบฐานข้อมูลที่เคยใช้ MySQL ต่างยอมรับในความสามารถ ความรวดเร็ว การรองรับจำนวนผู้ใช้และขนาดของข้อมูลจำนวนมหาศาล ทั้งยังสนับสนุนการใช้งานบนระบบปฏิบัติการมากมาย ไม่ว่าจะเป็น Unix, OS/2, Mac OS หรือWindows ก็ตาม นอกจากนี้ MySQL ยังสามารถใช้งานร่วมกับ Web Development Platform ทั้งหลายไม่ว่าจะเป็น C, C++, Java, Perl, PHP, Python, Tcl หรือ ASP ก็ตามทีดังนั้นจึงไม่เป็นที่น่าแปลกใจเลยว่าทำไม MySQL จึงได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบันและมีแนวโน้ม สูงขึ้นต่อๆไปในอนาคต

MySQL จัดเป็นซอฟต์แวร์ประเภท Open Source Software สามารถดาวนโหลด Source Code ต้นฉบับได้จากอินเตอรเน็ตโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ การแก้ไขก็สามารถกระทำไดตามความต้องการ MySQL ถือสิทธิบัตรตาม GPL (GNU General Public License) ซึ่งเป็นข้อกำหนดของซอฟต์แวร์ประเภทนี้ส่วนใหญ่โดยจะเป็นการชี้แจ้งว่า สิ่งใดทำได้หรือทำไม่ไดสำหรับการใช้งานในกรณีต่างๆ ทั้งนี้ถ้าต้องการข้อมูลเพิ่มเติมหรือรายละเอียดของ GPL สามารถหาข้อมูลได้จากเว็บไซต์ http://www.gnu.org/ MySQL ไดรับการยอมรับและทดสอบเรื่องของความรวดเร็วในการใช้งาน โดยจะมีการทดสอบและเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ทางด้านฐานข้อมูลอื่นอยู่เสมอ มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยเริ่มตั้งแต่เวอร์ชั่นแรกๆ ที่ยังไม่ค่อยมีความสามารถมากนักมาจนถึงทุกวันนี้

MySQL ไดรับการพัฒนาให้มีความสามารถมากยิ่งขึ้น รองรับข้อมูลจํานวนมหาศาล สามารถใช้งานหลายผู้ใช้ได้พร้อมๆกัน (Multi-user) มีการออกแบบให้สามารถแตกงานออกเพื่อช่วยการทำงานให้เร็วยิ่งขึ้น รองรับข้อมูลจํานวนมหาศาลเพื่อช่วยให้การทำงานเร็วยิ่งขึ้น (Multi-threaded) วิธีและการเชื่อมต่อที่ดีขึ้น การกำหนดสิทธิและการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลมีความรัดกุมนาเชื่อถือยิ่งขึ้น เครื่องมือหรือโปรแกรมสนับสนุนทั้งของตัวเองและของผูพัฒนาอื่นๆ มีมาก ยิ่งขึ้น นอกจากนี้สิ่งหนึ่งที่สำคัญ คือ “MySQL ไดรับการพัฒนาไปในแนวทางตามข้อกำหนดมาตรฐาน SQL ดังนั้น เราสามารถใช้คำสั่ง SQL ในการทำงาน MySQL ได” นักพัฒนาที่ใช SQL มาตรฐานอยูแลวไมตองศึกษาคําสั่งเพิ่มเติม แตอาจจะตองเรียนรูถึงรูปแบบและขอจํากัดบางอยางโดยเฉพาะ

ทั้งนี้ทั้งนั้น ทางทีมงานผูพัฒนา MySQL มีเปาหมายอยางชัดเจนที่จะพัฒนาให MySQL มีความสามารถสนับสนุนตามขอกําหนด SQL92 มากที่สุดและจะพัฒนาใหเปนไปตามขอกําหนด SQL99 ตอไปทุกวันนี้มีการนํา MySQL ไปใชในระบบตางๆ มากมาย ไมวาจะเปนระบบเล็กๆ ที่มีจํานวนตารางขอมูลนอย มีความสัมพันธของขอมูลในแตละตารางไมซับซอน เชน ระบบฐานขอมูลบุคคลในแผนกเล็กๆ ไปจนถึงระบบจัดการขอมูลขนาดใหญ ที่ประกอบดวยตารางขอมูลมากมาย มีความสัมพันธของขอมูลในแตละตารางซับซอน เชน ระบบสต็อกสินคา ระบบบัญชีเงินเดือน เปนตน

โดยเฉพาะอยางยิ่งในปจจุบันมีการใช MySQL เปนDatabase Server เพื่อการทํางานสําหรับ Web Database Application ในโลกของอินเตอรเน็ตมากขึ้น สิ่งนี้เปน คําตอบวา “ทําไมคุณตองเรียนรูและใชงาน MySQL ?”

**สถาปัตยกรรมของ MySQL**

สถาปัตยกรรม หรือ โครงสร้างภายในของ MySQL ก็คือ การออกแบบการทํางานในลักษณะของ Client/Server นั่นเอง ซึ่งประกอบด้วยส่วนหลักๆ 2 สวน คือ สวนของผู้ให้บริการ (Server) และ สวนของผู้ใช้บริการ (Client) โดยในแต่ละส่วนจะมีโปรแกรมสำหรับการทํางานตามหน้าที่ ของตนส่วนของผู้ให้บริการ หรือ Server จะเปนส่วนที่ทำหน้าที่บริหารจัดการระบบฐานข้อมูลในที่นี้ ก็หมายถึงตัว MySQL Server นั่นเองและเป็นที่จัดเก็บข้อมูลทั้งหมด ข้อมูลที่เก็บไวนี้มีข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการทํางานกับระบบฐานข้อมูลและข้อมูลที่เกิดจากการที่ผู้ใช้แต่ละคนสร้างขึ้นมาสวนของผู้ใช้บริการ หรือ Client ก็คือผู้ใช้นั่นเอง โดยโปรแกรมสำหรับใชงาน ในสวนนี้ไดแก MySQL Client, Access, Web Development Platform ตางๆ ( เช่น Java, Perl, PHP, ASP เป็นต้น)

**หลักการทํางานในลักษณะ Client/ Server มีดังนี้**

1. ที่ฝงของ Server จะมีโปรแกรมหรือระบบสําหรับจัดการฐานขอมูลทํางานรออยู เพื่อเตรียมหรือรอคอยการรองขอการใชบริการจาก Client

2. เมื่อมีการรองขอการใชบริการเขามา Server จะทําการตรวจสอบตามวิธีการของตน เชน อาจจะมีการใหผูใชบริการระบุชื่อและรหัสผาน และสําหรับ MySQL สามารถกําหนดไดวาจะอนุญาตหรือปฏิเสธ Client ใดๆ ในระบบที่จะเขาใชบริการอีกดวย

3. ถาผานการตรวจสอบ Server ก็จะอนุมัติการใหบริการแก Client ที่รองขอการใชบริการนั้นๆ ตอไปและถาในกรณีที่ไมไดรับการอนุมัติ Server ก็จะสงขาวสารความผิดพลาดแจงกลับไปที่ Client ที่รองขอการใชบริการนั้นเครื่องคอมพิวเตอรที่ทําหนาที่เปน Client หรือ Server อาจจะอยูบนเครื่องเดียวกัน หรือแยกเครื่องกันก็ไดทั้งนี้ขึ้นอยูกับลักษณะการทํางาน หรือการกําหนดของผูบริหารระบบ ตามปกติถาเปนการทํางานลักษณะ Web-based มีการใชฐานขอมูลขนาดไมใหญนัก ตัว MySQL Server และ Client มักจะมีอยูบนเครื่องเดียวกัน โดยเครื่องคอมพิวเตอรดังกลาวจะตองมีทรัพยากรเพื่อการทํางาน เชน เนื้อที่ฮารดดิสก, RAM มากพอสมควร แตสําหรับการทํางานจริง (Real-world Application) ก็มักจะแยก Client และ Server ออกเปนคนละเครื่องกัน และสามารถรองรับงานไดดีมากกวา ดังนั้น ผูบริหารระบบ หรือผูกําหนดนโยบายสําหรับการทํางานเครือขาย จะตองคํานึงถึงเรื่องที่เกี่ยวของเหลานี้ใหดีเพื่อที่จะทําใหระบบมีการทํางานรับการใหบริการแกผู้ใช้ อยางมีประสิทธิภาพและขอมูลมีความปลอดภัยมากที่สุด MySQL กับมาตรฐานภาษา SQL จุดมุงหมายหนึ่งของทีมผูพัฒนา MySQL ตองการทําให MySQL เปน DB Server ตามขอกําหนด ANSISOL โดยในขั้นแรกนี้อางอิงตาม ANSI SQL92 เปนหลักความสามารถตางๆ โดยสวนใหญครอบคลุมการใชงานอาจจะมีบางสิ่งที่ยังไมสามารถทําไดในปจจุบัน หรือบางสิ่งก็มีแผนจะเพิ่มเติม เขาไป ซึ่งไดกลาวถึงรายละเอียดไปแลวขางตน แตในสวนนี้เราจะมาดูสําหรับความสามารถบางอยางที่ MySQL เพิ่มเติมเขามาสําหรับการางานนอกเหนือจากขอกําหนด ANSI SQL ดังนี้

- ฟลดประเภท MEDIUMINT, SET, ENUM และ BLOB รวมทั้ง TEXT ตาง**ๆ**

**2.3 ระบบบริการ www (Apache)**

Apache ทำหน้าที่เป็น web server ที่มีผู้ใช้กันทั่วโลก มีหน้าที่ในการจัดเก็บ Homepage ไปยัง Browser ที่มีการเรียกเข้า จาก web server ที่เก็บ Homepage ซึ่งปัจจุบันจัดได้ว่าเป็น web server ที่น่าเชื่อถือเป็นอย่างมาก อาปาเช่เป็นซอฟต์แวร์ที่อยู่ในลักษณะของโอเพ่นซอร์ส ที่เปิดให้บุคคลทั่วไปได้สามารถเข้ามาร่วมพัฒนาให้เกิดประโยชน์มากขึ้น

**ประวัติของ Apache**

Apache พัฒนามาจาก HTTPD Web Server ที่มีกลุ่มผู้พัฒนาอยู่แล้ว โดย ร็อบ แม็คคูล ที่ NCSA (National Center for Supercomputing Applications) มหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ เออร์แบนา-แชมเปญจน์ สหรัฐอเมริกา แต่หลังจากที่ แม็คคูล ออกจาก NCS แล้วเขาก็ได้หันไปสนใจกับโครงการอื่นๆ มากกว่าทำให้ HTTPD Web Server ถูกปล่อยทิ้งไม่มีผู้ใดพัฒนาต่อเนื่องจาก เป็น Web Server ที่อยู่ภายใต้ลิขสิทธิ์ กนู คือทุกคนมีสิทธิ์ที่จะนำเอาซอร์สโค้ดไปพัฒนาต่อได้ ทำให้มีผู้ที่พัฒนาโปรแกรมขึ้นมาเพียงเพื่ออุดช่องโหว่จากโปรแกรมเดิมเท่านั้น และยังได้รวบรวม เอาข้อมูลการพัฒนาและการแก้ไขต่างๆ แต่ข้อมูลเหล่านี้อยู่ตามที่ต่างๆ ไม่ได้รวมอยู่ในที่ที่เดียวกัน จนในที่สุด ไบอัน บีเลนดอร์ฟ ได้สร้างจดหมายกลุ่มขึ้นเพื่อนำเอาข้อมูลมาเก็บไว้ในที่ที่เดียวกัน เพื่อให้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายขึ้น และในที่สุด กลุ่มผู้พัฒนาได้เรียกตัวเองว่า กลุ่มอะแพชี และได้ปล่อยซอฟต์แวร์ HTTPD Web Server ที่พัฒนาโดยการนำเอาแพชหลายๆ ตัวที่ผู้ใช้ได้พัฒนาขึ้นมาปรับปรุงการทำงานเพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

**ความสามารถของ Apache**

อาปาเช่เป็นซอฟต์แวร์ที่อยู่ในลักษณะของ โอเพ่นซอร์ส ที่เปิดให้บุคคลทั่วไปสามารถเข้ามาพัฒนาส่วนต่างๆ ของอาปาเช่ได้ ทำให้เกิดเป็น โมดูล ที่เกิดประโยชน์มาก เช่น mod\_perl, mod\_python หรือ mod\_php ซึ่งโมดูลที่ทำให้อาปาเช่สามารถใช้ประโยชน์และสามารถ ทำงานร่วมกับภาษาอื่นได้แทนที่จะเป็นเพียง Server ที่ให้บริการเพียงแค่ HTML อย่างเดียว นอกจากนี้อาปาเช่ยังมีความสามารถอื่นๆ ด้วย เช่น การยืนยันตัวบุคคล (mod\_auth, mod\_access, mod\_digest) หรือเพิ่มความปลอดภัยในการสื่อสารผ่านโปรโตคอล https (mod\_ssl)นอกจากนี้ ยังมีโมดูลอื่นๆ อีกที่ได้รับความนิยมใช้กัน เช่น mod\_vhost ทำให้สามารถสร้างโฮสท์เสมือน เช่น www.sample.com, wiki.sample.com, mail.sample.com หรือ www.ilovewiki.org ภายในเคื่องเดียวกันได้ หรือ mod\_rewrite เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ URL ของเว็บสามารถอ่านง่ายขึ้น

**2.4 ภาษา PHP**

น.ต.ไพศาล โมลิสกุลมลคล ได้กล่าวถึงพีเอชพีว่า พีเอชพีเกิดขึ้นในปี 1994 โดยโปรแกรมเมอร์ชาวสหรัฐอเมริกาชื่อ Rusmus Lerdorf ได้พัฒนาเครื่องมือที่ใช้สำหรับ การสร้างเว็บเพจข้อมูลส่วนตัวของเขา โดยตอนแรกใช้ภาษาเพิร์ล แต่เกิดอุปสรรคในเรื่องความเร็ว จึงได้พัฒนาเครื่องมือใหม่นี้ขึ้นมาโดยใช้ไวยกรณ์ภาษาซี และเรียกว่า Personal Home Page ในขณะเดียวกันก็พัฒนาส่วนที่ใช้ติดต่อกับฐานข้อมูลที่เรียกว่า Form Interpreter (FI) ทั้งสองส่วนรวมกันเป็น PHP/FI ตรงนี้เองที่เป็นจุดเริ่มต้นของพีเอชพี เนื่องจากเมื่อมีผู้เข้าชมเว็บเพจของเขาต่างนิยมชมชอบ จึงติดต่อขอโค้ดเพื่อนำไปพัฒนาต่อในลักษณะที่เรียกว่า โอเพ่นซอร์ส ด้วยเหตุนี้ในปี 1997 มีเว็บไซต์มากกว่า 50,000 แห่งที่ใช้ PHP/FI เพื่อใช้งานในด้านต่างๆ ทั้งการติดต่อฐานข้อมูล การแสดงข้อมูลแบบไดนามิก และอื่นๆ อีกมากมาย

พีเอชพีเป็นภาษาสคริปต์ที่ประมวลผลที่ ฝั่งเซริฟ์เวอร์แล้วส่งผลลัพธ์ไปแสดงผลทาง ฝั่งไคลเอ็นต์ ผ่านบราวเซอร์เช่นเดียวกับ CGI และ ASP ต่อมาเมื่อมีผู้ใช้มากขึ้นจึงมีการร้องขอให้มีการพัฒนาประสิทธิภาพของ PHP/FI ให้สูงขึ้น ซึ่ง Rasmus Lerdorf ได้ผู้ที่มาช่วยพัฒนาอีก 2คน คือ Zeev Suraski และ Andi Gutmans ชาวอิสราเอล ซึ่งปรับปรุงโค้ดของ Lerdorf ใหม่โดยใช้ C++ ให้มีความสามารถจัดการเกี่ยวกับแบบฟอร์มข้อมูลที่ถูกสร้างมาจากภาษา HTML และสนับสนุน การติดต่อกับโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล My SQL จึงทำให้พีเอชพีเริ่มถูกใช้มากขึ้นอย่างรวดเร็ว และเริ่มมีผู้สนับสนุนการใช้งานพีเอชพีมากขึ้น โดยในปลายปี 1996 พีเอชพีถูกนำ ไปใช้ประมาณ 15 ,000 เว็บทั่วโลก และเพิ่มจำนวนขึ้นเรื่อยๆ ต่อมามีเพิ่มเข้ามาอีก 3 คน คือ Stig Bakken รับผิดชอบความสามารถในการติดต่อ Oracle Shane Caraveo รับผิดชอบดูแล PHP บน Window 9x/NT และ Jim Winstead รับผิดชอบการตรวจความบกพร่องต่างๆและ ได้เปลี่ยนชื่อเป็น Professional Home Page การแสดงผลของพีเอชพี จะปรากฏในลักษณะ HTML ซึ่งจะไม่แสดงคำสั่งที่ผู้ใช้เขียนซึ่งเป็นลักษณะเด่นที่พีเอชพีแตกต่างจากภาษาในลักษณะ ไคลเอนต์-ไซด์ สคริปต์ เช่น ภาษา จาวาสคริปต์ ที่ผู้ชมเว็บไซต์สามารถอ่าน ดูและคัดลอกคำสั่งไปใช้เองได้ นอกจากนี้พีเอชพียังเป็นภาษาที่เรียนรู้และเริ่มต้นได้ไม่ยาก โดยมีเครื่องมือช่วยเหลือและคู่มือที่สามารถหาอ่านได้ฟรีบนอินเทอร์เน็ต

ความสามารถในการประมวลผลหลักของพีเอชพี ได้แก่ การสร้างเนื้อหาอัตโนมัติ จัดการคำสั่ง การอ่านข้อมูลจากผู้ใช้และประมวลผล การอ่านข้อมูลจากดาต้าเบส ความสามารถจัดการกับคุกกี้ ซึ่งทำงานเช่นเดียวกับโปรแกรมในลักษณะ CGI คุณสมบัติอื่น เช่น การประมวลผลตามบรรทัดคำสั่ง ( command line scripting) ทำให้ผู้เขียนโปรแกรมสร้างสคริปต์พีเอชพี ทำงานผ่านพีเอชพี พาร์เซอร์ ( PHP parser) โดยไม่ต้องผ่านเซิร์ฟเวอร์หรือบราวเซอร์ ซึ่งมีลักษณะเหมือนกับ Cron (ในยูนิกซ์หรือลีนุกซ์) หรือ Task Scheduler (ในวินโดวส์) สคริปต์เหล่านี้สามารถนำไปใช้ใน แบบ Simple text processing tasks ได้พีเอชพีสามารถทำงานร่วมกับฐานข้อมูลได้หลายชนิด ซึ่งฐานข้อมูลส่วนหนึ่งที่รองรับได้แก่ My SQL Oracle dBase PostgreSQL IBM DB2 Informix ODBC โครงสร้างของฐานข้อมูลแบบ DBX ซึ่งทำให้พีเอชพีใช้กับฐานข้อมูลอะไร ก็ได้ที่รองรับรูปแบบนี้และพีเอชพียังรองรับ ODBC (Open Database Connection) ซึ่งเป็นมาตรฐานการเชื่อมต่อฐานข้อมูลที่ใช้กันแพร่หลายอีกด้วย

พีเอชพียังสามารถรองรับการสื่อสารกับการบริการในโปรโตคอลต่างๆ เช่น LDAPIMAP SNMP NNTP POP3 HTTP COM (บนวินโดวส์) และอื่นๆ อีกมากมาย สามารถเปิดซอคเก็ต (Socket) บนเครือข่ายโดยตรงและตอบโต้โดยใช้โปรโตคอลใดๆ ก็ได้ พีเอชพีมีการรองรับสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลแบบ WDDX Complex กับเว็บโปรแกรมมิ่ง (Web Programming) อื่นๆ ทั่วไปได้ อีกทั้งรองรับสำหรับ จาวาอ็อบเจ็ก ให้เปลี่ยนเป็น พีเอชพีอ็อบเจ็กแล้วใช้งาน ซึ่งสามารถใช้รูปแบบ CORBA เพื่อเข้าสู่ Remote Object ได้เช่นกัน

2.4.1 กลไกการทำงานของเว็บเพจและไฟล์พีเอชพี ด้วยความพิเศษของพีเอชพี ทำให้มันเพิ่มความสามารถให้กับเว็บเพจทั่วไป โดยมีความแตกต่างกับเว็บเพจทั่วไป คือ กลไกการทำงานของเว็บเพจทั่ว ๆ ไปที่เป็นภาษา HTML นั้น เมื่อเราเปิดเว็บบราวเซอร์ โปรแกรมเว็บบราวเซอร์จะร้องขอไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์ เว็บเซิร์ฟเวอร์จะส่งไฟล์เว็บเพจ HTML กลับมาแสดงผลบนหน้าเว็บบราวเซอร์ของเรา รูปแบบที่ใช้พีเอชพี : สำหรับไฟล์เว็บเพจที่มีภาษาพีเอชพีรวมอยู่ด้วยนั้น เมื่อเปิดเว็บบราวเซอร์ โปรแกรมเว็บบราวเซอร์จะร้องขอไฟล์พีเอชพีไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์ เว็บเซิร์ฟเวอร์จะเรียกพีเอชพีเอ็นจิ้น (PHP Engine) ขึ้นมาแปลไฟล์พีเอชพี และติดต่อกับฐานข้อมูล และส่งผลลัพธ์ที่ได้จากการแปลและประมวลผลเป็นภาษา HTML ทั้งหมดกลับไปยังเว็บบราวเซอร์ ให้ผู้ใช้ได้นำไปใช้งานต่อไปสำหรับในกลุ่ม Server-Side Script อื่น ๆ เช่นภาษา CGI, ASP, ASP.NET, PHP,JSP ก็จะทำงานด้วยกลไกการทำงานคล้าย ๆ กัน จะต่างกันเพียงแต่ตัวภาษาเท่านั้น

**2.4.2 ความสามารถของภาษาพีเอชพี**

ความสามารถพื้นฐาน เป็นความสามารถขั้นพื้นฐานที่ภาษาสคริปต์ทั่วๆไปต้องสามารถทำได้ คือ

2.4.2.1 สร้างฟอร์มโต้ตอบ หรือรับส่งข้อมูลกับผู้ใช้ได้

2.4.2.2 แทรกโค้ดพีเอชพี เข้าไประหว่างโค้ดภาษา HTML ได้ทันที

2.4.2.3 มีฟังก์ชั่นสนับสนุนการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการข้อความอักขระและสนับสนุนตัวแปร Scalar, Array, Associative นอกจากนี้ยังสามารถกำหนดโครงสร้างข้อมูลรูปแบบอื่นๆที่สูงขึ้นไปได้ (เช่นเดียวกับภาษาซีหรือภาษาจาวา)

**2.4.3 ความสามารถในการติดต่อกับฐานข้อมูล**

การสร้างเว็บไซต์ส่วนใหญ่จะมีการรับส่งข้อมูลกับผู้ใช้งาน เช่น ผู้ใช้งานกรอกข้อมูล เพื่อสมัครสมาชิก , การล็อกอินเข้าใช้งานในระบบ , การซื้อขายสินค้าออนไลน์ ฯลฯ เหล่านี้ล้วนต้องมีการใช้งานฐานข้อมูลเพื่อให้ข้อมูลถูกจัดการอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ สามารถจัดเก็บ และแสดงผลทางเว็บเพจได้อย่างถูกต้อง สวยงาม ซึ่งภาษาพีเอชพีมีข้อดีกว่าภาษาอื่นที่สามารถ รองรับการใช้งานฐานข้อมูลได้มากมาย

**2.4.4 ความสามารถขั้นสูง**

นอกเหนือจากความสามารถที่กล่าวไปแล้วพีเอชพียังมีความสามารถในด้านอื่นๆ อีกโดยสรุปได้ดังนี้

**2.4.4.1** สนับสนุนการติดต่อกับโปรแกรมโปรโตคอลได้หลากหลาย เช่น IMAP, SNMP, POP3 และ HTTP สามารถเปิดพอร์ตการเชื่อมโยงหรือสื่อสารโต้ตอบแบบอินเตอร์แอ็คทีฟ โดยผ่านโปรโตคอลอื่น ๆ ได้ด้วย

**2.4.4.2** สามารถทำงานได้กับฮาร์ดแวร์ทุกระดับ เนื่องจากพีเอชพีจะถูกประมวลผลและทำงานอยู่บนเว็บเซิร์ฟเวอร์ ดังนั้นโปรแกรมที่เขียนด้วยพีเอชพีที่มีขนาดใหญ่และซับซ้อนเพียงใด ก็จะสามารถประมวลผลได้โดยไม่จำเป็นต้องใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูงเท่านั้น ฮาร์ดแวร์ในระดับใดก็สามารถใช้ได้

**2.4.5 องค์ประกอบของการเขียนสคริปต์พีเอชพี**

2.4.5.1เซิร์ฟเวอร์ ในการใช้งานเบื้องต้นอาจใช้เครื่องพีซีที่ใช้งานทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ได้หากเป็นเว็บไซต์ที่ทำงานจริงจะต้องเป็นคอมพิวเตอร์ที่มีคุณสมบัติดีเยี่ยมแยกต่างหาก

2.4.5.2 ไคลเอนท์ (Client) คือ เครื่องของผู้ใช้งาน

2.4.5.3โปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ เป็นซอร์ฟแวร์ที่ทำให้เซิร์ฟเวอร์พร้อมรองรับการใช้งานจากไคลแอนท์หลายๆตัวพร้อมกัน สำหรับโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่นิยมกันคือ อาปาเช่ (Apache)

2.4.5.4โปรแกรมเท็กซ์อีดิเตอร์ เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้พิมพ์และแก้ไขสคริปต์ในภาษาพีเอชพีซึ่งมีให้เลือกหลายโปรแกรม เช่น โน้ตแพด (Notepad), ฟอนต์เพจ (FrontPage), ดรีมวีเวอร์ (Dreamweaver) และ อีดิสพลัส (Edit Plus) เป็นต้น

2.4.5.5PHP Script Language คือ คำสั่งภาษาพีเอชพี

2.4.5.6โปรแกรมดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ (Database Server) เป็นซอฟต์แวร์ที่ทำงานบนเซิร์ฟเวอร์ทำให้เซิร์ฟเวอร์ให้บริการเกี่ยวกับฐานข้อมูลได้ สำหรับโปรแกรมดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ที่นิยมใช้ในการทำงานกันคือ มายเอสคิวแอล, PostgreSQL, SQL Server7

2.4.5.7 โปรแกรมดาต้าเบสเมเนเจอร์ (Database Manager) เป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยอำนวยความสะดวก ในการจัดการระบบฐานข้อมูล ทั้งนี้เพราะโปรแกรมดาต้าเบสเมเนเจอร์ บางตัว เช่น มายเอสคิวแอล ไม่ได้สร้างส่วนที่จัดการ, สร้าง, แก้ไขดาต้าเบสเหมือนไมโครซอฟต์แอคเซส (Microsoft Access) ทำให้จำเป็นต้องมีผู้ช่วยที่คอยจัดการเกี่ยวกับฐานข้อมูล ซึ่งก็คือพีเอชพีมายแอดมิน (phpMyAdmin) ที่พัฒนาขึ้นด้วยภาษาพีเอชพี เพื่อใช้ในการจัดการมายเอสคิวแอลโดยเฉพาะ

**2.5 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android)**

แอนดรอยด์ (อังกฤษ: Android) เป็นระบบปฏิบัติการที่มีพื้นฐานอยู่บนลินุกซ์ ในอดีตถูกออกแบบมาสำหรับอุปกรณ์ที่ใช้จอสัมผัส เช่น สมาร์ทโฟน และแท็บเล็ตคอมพิวเตอร์ ปัจจุบันได้แพร่ไปยังอุปกรณ์หลายชนิดเพราะเป็นมาตรฐานเปิด เช่น Nikon S800C กล้องดิจิตอลระบบแอนดรอยด์ หม้อหุงข้าว Panasonic ระบบแอนดรอยด์ และ Smart TV ระบบแอนดรอยด์ รวมถึง กล่องเสียบต่อ TV ทำให้สามารถใช้ระบบแอนดรอยด์ได้ด้วย Android Wear นาฬิกาข้อมือระบบแอนดรอยด์ เป็นต้น ถูกคิดค้นและพัฒนาโดยบริษัท แอนดรอยด์ (Android, Inc.)

ต่อมา กูเกิล ได้ทำการซื้อต่อบริษัทในปี พ.ศ. 2548 แอนดรอยด์ถูกเปิดตัวเมื่อ ปี พ.ศ. 2550 พร้อมกับการก่อตั้งโอเพนแฮนด์เซตอัลไลแอนซ์ ซึ่งเป็นกลุ่มของบริษัทผลิตฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และการสื่อสารคมนาคม ที่ร่วมมือกันสร้างมาตรฐานเปิดสำหรับอุปกรณ์พกพาโดยสมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เครื่องแรกของโลกคือ เอชทีซี ดรีม วางจำหน่ายเมื่อปี พ.ศ. 2551

แอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการโอเพนซอร์ซ และกูเกิลได้เผยแพร่ภายใต้ลิขสิทธิ์อาปาเช ซึ่งโอเพนซอร์ซจะอนุญาตให้ผู้ผลิตปรับแต่งและวางจำหน่ายได้ รวมไปถึงนักพัฒนาและผู้ให้บริการเครือข่ายด้วย อีกทั้งแอนดรอยด์ยังเป็นระบบปฏิบัติการที่รวมนักพัฒนาที่เขียนโปรแกรมประยุกต์ มากมาย ภายใต้ภาษาจาวา ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2555 มีโปรแกรมมากกว่า 700,000 โปรแกรมสำหรับแอนดรอยด์ และยอดดาวน์โหลดจากกูเกิลเพลย์ มากถึง 2.5 หมื่นล้านครั้ง จากการสำรวจในช่วงเดือน เมษายน ถึง พฤษภาคม ในปี พ.ศ. 2556 พบว่าแอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการ ที่นักพัฒนาเลือกที่จะพัฒนาโปรแกรมมากที่สุดถึง 71%ปัจจัยเหล่านี้ทำให้แอนดรอยด์ เป็นระบบปฏิบัติการที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน นำหน้าซิมเบียน ในไตรมาสที่ 4 ของปี พ.ศ. 2553 และยังเป็นทางเลือกของผู้ผลิตที่จะใช้ซอฟต์แวร์ ที่มีราคาต่ำ ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ดีสำหรับอุปกรณ์ในสมัยใหม่ แม้ว่าแอนดรอยด์จะดูเหมือนได้รับการพัฒนาเพื่อใช้ กับสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ต แต่มันยังสามารถใช้ได้กับโทรทัศน์ เครื่องเล่นวิดีโอเกม กล้องดิจิทัล และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ แอนดรอยด์เป็นระบบเปิดทำให้นักพัฒนาสามารถพัฒนา คุณสมบัติใหม่ๆ ได้ตลอดเวลา