

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับการสอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อในสถาบันอุดมศึกษา ทบวงมหาวิทยาลัย ประจำปีการศึกษา 2539 และ 2540 ผ่านเว็ลด์ไวด์เว็บ โดยใช้ Netscape Enterprise Server 1.1 เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ ทำงานบนระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows NT 3.50 ในปี 2539 และใช้ Netscape Enterprise Server 2.0 เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ ทำงานบนระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows NT 4.0 ในปี 2540 สามารถสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะได้ดังต่อไปนี้

#### สรุปผลการวิจัย

1. ในงานวิจัยนี้ใช้ตรรกะนิสองระดับในการสืบค้นข้อมูล เนื่องจากข้อมูลมีโครงสร้างที่เข้ากับการสร้างตรรกะนิแบบง่าย ๆ ซึ่งมีความสามารถเข้าถึงข้อมูลได้โดยตรง ทำให้เวลาที่ใช้ในการสืบค้นต่ำ และสามารถพบข้อมูลได้ในการอ่านแผ่นบันทึกข้อมูลเพียง 3 ครั้ง ไม่ว่าข้อมูลจะอยู่ในตำแหน่งใดของแฟ้มข้อมูล

ในการวัดประสิทธิภาพของโปรแกรม CGI ที่ใช้ในการสืบค้นผลสอบข้อเขียนด้วยโปรแกรม WebBench (ZDNet, 1997) มีข้อกำหนดของระบบที่ใช้ในการทดสอบและผลการทดสอบดังนี้

#### 1.1 คุณสมบัติของเซิร์ฟเวอร์ที่ใช้ทดสอบ

MODEL:	Dell PowerEdge XE 590-2
CPU:	Intel Pentium 90 MHz
RAM:	64 MB
LAN:	3Com Fast EtherLink XL PCI 10/100BASE-TX network adapter
OS:	Microsoft Windows NT 4.0 + Service Pack 3
WebServer:	Netscape Enterprise Server 2.0

## 1.2 คุณสมบัติของไคลเอ็นต์ที่ใช้ทดสอบ

MODEL:	Toshiba Satellite Pro 420CDT
CPU:	Intel Pentium 100 MHz
RAM:	16 MB
LAN:	Xircom CreditCard Ethernet network adapter
OS:	Microsoft Windows 95
TestProgram:	WebBench 1.1 (Client Program)

## 1.3 การกำหนดค่าในชุดทดสอบ

ในชุดทดสอบประกอบด้วยกลุ่มของคำร้องขอและพารามิเตอร์ของคำร้องขอนั้น ในการทดสอบนี้ใช้กลุ่มคำร้องขอ 13 กลุ่มด้วยกัน แต่ละกลุ่มจะกำหนดให้มีจำนวนไคลเอ็นต์แตกต่างกันไป ตั้งแต่ 1 ไคลเอ็นต์ ถึง 96 ไคลเอ็นต์ ช่วงเวลาที่ใช้ในการทดสอบของแต่ละกลุ่มกำหนดให้เป็น 300 วินาที การกำหนดค่าสำหรับการทดสอบครั้งนี้ตั้งแสดงไว้ในภาคผนวก ข

## 1.4 ผลการทดสอบ

ผลการทดสอบที่ได้จาก WebBench จะคิดจากคำร้องขอที่สมบูรณ์เท่านั้น ซึ่งคำร้องขอที่สมบูรณ์จะต้องประกอบด้วย 4 ส่วนด้วยกันคือ

- ไคลเอ็นต์ติดต่อไปยังเซิร์ฟเวอร์
- ไคลเอ็นต์ส่งคำร้องขอไปยังเซิร์ฟเวอร์
- เซิร์ฟเวอร์ตอบสนองคำร้องขอนั้น
- ไคลเอ็นต์ตัดการติดต่อจากเซิร์ฟเวอร์

ตารางที่ 6.1 เป็นสรุปผลการทดสอบ แสดงข้อมูลดังต่อไปนี้

- จำนวนไคลเอ็นต์ คือ จำนวนไคลเอ็นต์ที่กำหนดในแต่ละกลุ่มคำร้องขอของชุดทดสอบ
- จำนวนคำร้องขอต่อวินาที คำนวณได้โดยการหารจำนวนคำร้องขอที่สมบูรณ์ด้วยเวลาที่ใช้ไปในการทำคำร้องขอนั้น
- เวลาเฉลี่ยในการติดต่อ คำนวณโดยการรวมเวลาที่ไคลเอ็นต์ใช้ติดต่อเซิร์ฟเวอร์และหารด้วยจำนวนครั้งที่ไคลเอ็นต์ติดต่อไป
- เวลาเฉลี่ยในการถ่ายโอนข้อมูล คำนวณโดยการรวมเวลาที่เซิร์ฟเวอร์ใช้ถ่ายโอนข้อมูลมาให้ไคลเอ็นต์และหารด้วยจำนวนครั้งที่เซิร์ฟเวอร์ทำการถ่ายโอนข้อมูล

- **รวมเวลาเฉลี่ยที่ใช้** คือ เวลาที่โคลเ็นต์ใช้ติดต่อเซิร์ฟเวอร์และเซิร์ฟเวอร์ถ่ายโอนข้อมูลมาให้ คำนวณได้โดยการรวมเวลาเฉลี่ยในการติดต่อและเวลาเฉลี่ยในการถ่ายโอนข้อมูลเข้าด้วยกัน

จำนวน โคลเ็นต์	จำนวนคำร้อง ขอต่อวินาที	เวลาเฉลี่ยในการ ติดต่อ (มิลลิวินาที)	เวลาเฉลี่ยในการ ถ่ายโอนข้อมูล (มิลลิวินาที)	รวมเวลาเฉลี่ย ที่ใช้ (มิลลิวินาที)
1	4.475	43.626	169.568	213.194
8	4.142	78.283	125.732	204.015
16	7.754	23.920	98.138	122.058
24	4.808	70.509	116.906	187.415
32	7.162	28.876	100.197	129.073
40	7.375	27.473	97.863	125.336
48	7.329	27.520	98.134	125.654
56	7.388	27.560	97.512	125.072
64	7.571	24.477	101.477	125.954
72	6.925	29.132	104.723	133.855
80	7.388	27.664	97.590	125.254
88	3.329	28.170	262.285	290.455
96	6.342	28.080	119.220	147.300
ค่าเฉลี่ย	6.307	35.792	122.257	158.049

ตารางที่ 6.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรมสืบค้นผลตอบข้อเขียน

จากค่าเฉลี่ยต่อโคลเ็นต์ที่ได้จากทั้ง 13 กลุ่มในชุดทดสอบ สรุปได้ว่า โปรแกรมที่ใช้ทดสอบสามารถตอบสนองคำร้องขอได้ประมาณ 6 คำร้องขอใน 1 วินาที เวลาที่ใช้ในการติดต่อและถ่ายโอนข้อมูลระหว่างเว็บเบราว์เซอร์และเว็บเซิร์ฟเวอร์ คือ 158.049 มิลลิวินาที โดยเป็นเวลาที่ใช้ในการติดต่อ 35.792 มิลลิวินาที และเป็นเวลาในการถ่ายโอนข้อมูล 122.257 มิลลิวินาที

2. เวิลด์ไวด์เว็บเป็นระบบเปิดซึ่งสามารถเข้าถึงได้จากที่ต่างๆ ทั่วโลก เว็บโคลเ็นต์และเว็บเซิร์ฟเวอร์ติดต่อกันด้วยโปรโตคอล HTTP ซึ่งเป็นโปรโตคอลที่ใช้ในการรับส่งไฮเปอร์เท็กซ์ไปบนเครือข่าย โดยใช้ HTML ซึ่งเป็นภาษามาตรฐานสำหรับสร้างไฮเปอร์เท็กซ์บนเว็บในการกำหนดรูปแบบข้อมูลที่นำเสนอ เว็บเซิร์ฟเวอร์ติดต่อกับโปรแกรมที่ใช้สืบค้นข้อมูลด้วย CGI ซึ่งวิธีที่ใช้ในการส่งข้อมูลจากเว็บเบราว์เซอร์ไปให้โปรแกรม CGI มีด้วยกัน 2 วิธีคือ GET และ POST ในงานวิจัยนี้ใช้วิธีการส่งแบบ GET ซึ่งข้อมูลที่ส่งไปจะเก็บอยู่ในตัวแปร QUERY\_STRING ถึงแม้ว่าการใช้ GET จะมีข้อจำกัดในด้าน

ความยาวของค่าที่เก็บในตัวแปร QUERY\_STRING แต่ข้อมูลที่ใช้มีความยาวไม่เกิน 7 ตัวอักษร และการเขียนโปรแกรมรองรับทำได้ง่าย จึงได้เลือกใช้วิธีนี้ในการส่งข้อมูล

3. ผู้ใช้สามารถขอข้อมูลได้จากเว็บเบราว์เซอร์ที่เป็นภาวะข้อความ (text mode browser) หรือเว็บเบราว์เซอร์ที่เป็นภาวะกราฟิก (graphic mode browser) ที่มีความสามารถในการแสดงผลเป็นภาษาไทยได้

4. โปรแกรม CGI ช่วยให้ผู้ใช้สามารถติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์ในภาวะเชิงโต้ตอบได้ การเขียน CGI สามารถเขียนได้ด้วยหลายภาษา แต่ CGI ที่เขียนด้วยพีธอนหรือภาษาสคริปต์บนระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows NT มีผลกระทบต่อความปลอดภัยของระบบ จึงต้องสร้างแฟ้ม EXE เพื่อเรียกให้โปรแกรมเหล่านั้นทำงาน

### ข้อเสนอแนะ

1. เว็บเบราว์เซอร์บางชนิดไม่รองรับการทำงานของจาวาสคริปต์ การแสดงผลบางอย่างอาจไม่ตรงกันระหว่างเบราว์เซอร์ต่างชนิดกัน การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่เบราว์เซอร์ด้วยจาวาสคริปต์จะใช้ไม่ได้กับเบราว์เซอร์ที่ไม่รองรับจาวาสคริปต์ ดังนั้นต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่เซิร์ฟเวอร์ด้วย

2. ใช้ FastCGI (ส่วนขยายของ CGI) แทน CGI โดยเฉพาะในช่วงการประกาศผลสอบข้อเขียน เนื่องจาก FastCGI สามารถทำงานได้เร็วกว่า CGI มาก CGI จะสร้างโปรเซสสำหรับแต่ละคำร้องขอและปิดโปรเซสเมื่อทำงานเสร็จ ขณะที่โปรเซสของ FastCGI ยังคงรอคำร้องขอใหม่เมื่อทำคำร้องขอแรกเสร็จแล้ว FastCGI ลดข้อเสียดังกล่าวของ CGI และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้สูงขึ้น อีกทั้งยังมีความสอดคล้องกับ CGI ที่มีอยู่ด้วย

3. ใช้ SHTTP (Secure HTTP) ซึ่งเป็นโปรโตคอลที่เว็บเบราว์เซอร์และเว็บเซิร์ฟเวอร์สามารถตรวจสอบแต่ละฝ่ายได้ว่าเป็นแหล่งข้อมูลที่ถูกต้องและเพิ่มความปลอดภัยของข้อมูลที่ส่งผ่านระหว่างกัน โดยการใช้เทคนิคการเข้ารหัสและลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ นอกจากนี้เว็บเบราว์เซอร์และเว็บเซิร์ฟเวอร์สามารถตรวจสอบกันเองได้แล้ว ยังสามารถควบคุมการเข้าถึงเซิร์ฟเวอร์ สารบบ แฟ้มข้อมูล หรือบริการต่างๆ ที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ให้บริการ และสามารถป้องกันบุคคลอื่นเข้าถึงข้อมูลขณะที่มีการส่งผ่านข้อมูลระหว่างกัน

4. จัดทำสถิติแสดงจำนวนการเข้าถึงข้อมูล แสดงให้เห็นว่าหน้าใดมีการเข้าถึงมากที่สุด เป็นต้น

5. ออกแบบตัวประสานกับผู้ใช้ให้น่าสนใจขึ้น ทั้งนี้ไม่ควรเพิ่มภาพกราฟิกมากเกินไป เพราะจะทำให้เสียเวลาในการดึงข้อมูลแต่ละหน้า ควรใช้เทคนิคการให้สีและการจัดวางรูปแบบต่างๆ ให้ดีขึ้น

## ข้อเสนอแนะสำหรับผู้บริหารเว็ลด์ไวด์เว็บ

ผู้บริหารเว็ลด์ไวด์เว็บมีหน้าที่ในการนำสารสนเทศต่างๆ มานำเสนอบนเว็ลด์ไวด์เว็บ คอยดูแล และปรับปรุงแก้ไขข้อมูลที่น่าเสนอให้มีความถูกต้อง สวยงาม และทันสมัย สำหรับในงานวิจัยนี้ สามารถสรุปงานของผู้บริหารเว็ลด์ไวด์เว็บได้ดังนี้

1. รวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่ต้องการนำเสนอผ่านเว็ลด์ไวด์เว็บจัดเก็บเป็นแฟ้ม HTML ไว้บนเว็บเซิร์ฟเวอร์ รวมทั้งแก้ไขดัดแปลงแฟ้มที่มีอยู่เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูล
2. ข้อมูลสำหรับการประกาศสถานที่สอบและผลสอบข้อเขียนมีขนาดใหญ่มาก แฟ้มข้อมูลที่ได้รับจากทบวงมหาวิทยาลัยจะแบ่งเป็นหลายแฟ้มในลักษณะที่บีบอัดไว้ ต้องขยายแฟ้มต่างๆ ให้เหมือนเดิมและนำมารวมเป็นแฟ้มเดียวกัน ระวังให้มีการเรียงลำดับกันอย่างถูกต้องด้วย
3. สร้างแฟ้มตรรกะนี้สำหรับข้อมูลการประกาศสถานที่สอบและผลสอบข้อเขียน เก็บแฟ้มต่างๆ ที่ได้ไว้ในสารบบที่กำหนดไว้บนเว็บเซิร์ฟเวอร์
4. ระหว่างการทดสอบการทำงานของโปรแกรมหรือยังไม่ถึงช่วงประกาศ ควรป้องกันไม่ให้ผู้ใช้อื่นเข้ามาดูข้อมูลได้ ทั้งนี้อาจใช้ความสามารถของเว็บเซิร์ฟเวอร์ในการจำกัดสิทธิ์เหล่านี้ และกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงแฟ้มข้อมูลและสารบบต่างๆ ให้เหมาะสม
5. ระหว่างเปิดให้บริการสืบค้นข้อมูล โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงประกาศผลสอบข้อเขียน เว็บเซิร์ฟเวอร์อาจทำงานผิดพลาดได้เนื่องจากรองรับการทำงานไม่ไหว ผู้บริหารเว็ลด์ไวด์เว็บจะต้องคอยดูแลมากเป็นพิเศษเพื่อจะได้แก้ปัญหาได้ทันเวลาที่

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย