

## บทที่ 4

### ผลการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บสถิติการใช้ข้อมูลผ่านระบบแคชเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งแยกเป็นการทดลองออกเป็น 2 ส่วน เพื่อนำผลการทดลองทั้งสองส่วนมาหาค่าเฉลี่ย เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างแคชเซิร์ฟเวอร์ที่จัดเก็บแบบไฟล์เดียว กับแบบหลายไฟล์

เพื่อให้เป็นที่น่าสนใจถือว่าการวิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิภาพจากกลุ่มตัวอย่างข้อมูลกลุ่มเดียวกันเป็นไปอย่างมีนัยสำคัญ จึงจำเป็นต้องมีการทดสอบประเมินความน่าเชื่อถือของผลการทดลองด้วยหลักสถิติ เนื่องจากการทดลองทั้งสองเป็นการเก็บสถิติของเวลาในการเข้าถึงข้อมูลผ่านบริการระบบเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ เป็นการสลับการติดตั้งระบบแคชในแต่ละแบบ ซึ่งจากการทดลองได้นำเอาข้อมูลดังกล่าวมาทำการวิเคราะห์ประสิทธิภาพระบบแคชเซิร์ฟเวอร์ทั้ง 2 แบบด้วยค่าตัวชี้วัดประสิทธิภาพดังที่ได้กล่าวมาแล้วในบทที่ 3

1. การทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการจัดเก็บแคชแบบไฟล์เดียวและแบบหลายไฟล์ ผู้วิจัยจะทำการจำลองการทำงานของพร็อกซีแคช แบ่งออกได้เป็น 2 แบบ ได้แก่

1.1 การทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพโดยการใช้ข้อมูลจริงในการจำลองการทำงานของพร็อกซีแคชเพื่อทดสอบในกรณีจัดเก็บแบบไฟล์เดียว

1.2 การทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพโดยการใช้ข้อมูลจริงในการจำลองการทำงานของพร็อกซีแคชเพื่อทดสอบในกรณีจัดเก็บแบบหลายไฟล์

ซึ่งวิธีการทดสอบทั้งสองแบบจะใช้วิธีการเขียนโปรแกรมจำลองการทำงานของพร็อกซีแคช โดยการจำลองให้เครื่องลูกข่ายทำการร้องขอไปยังพร็อกซีแคชของผู้วิจัยจากนั้นพร็อกซีแคชจะทำการดาวน์โหลดข้อมูลเว็บเพจจากเครื่อง ISA Server 2000 โดยผู้วิจัยได้ทำการจัดเตรียมไว้ ซึ่งการดาวน์โหลดข้อมูลเว็บเพจจะเป็นการดาวน์โหลดในลักษณะหนึ่งเว็บเพจต่อหนึ่งไฟล์ จากนั้นพร็อกซีแคชของผู้วิจัยจะทำการบีบอัดข้อมูลที่ดาวน์โหลดมาจัดเก็บในลักษณะแบบไฟล์เดียวและแบบหลายไฟล์ และนำข้อมูลส่งกลับไปยังเครื่องลูกข่ายต่อไป

2. การทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพในงานวิจัยนี้

2.1 การทดสอบเปรียบเทียบที่ใช้ คือ การทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพโดยการใช้ข้อมูลจริงในการจำลองการทำงานของพร็อกซีแคช

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการทดสอบคือข้อมูลการร้องขอที่มีคุณสมบัติดังนี้



2.1.1 รหัสการตอบกลับจากเว็บเซิร์ฟเวอร์แบบ "Successful" คือ การร้องขอที่

ได้รับการตอบกลับพร้อมทั้งได้รับเอกสารตามที่ร้องขอ

23 พ.ย. 2550

2.1.2 ยูอาร์แอลที่แสดงตำแหน่งของเอกสารจะต้องไม่มีเครื่องหมาย "?" และ "cgi-bin" เนื่องจากการทำงานของพร็อกซีแคชจะไม่เก็บเอกสารประเภทนี้ไว้ในพร็อกซีแคช

2.1.3 เอกสารที่ทำการร้องขอต้องเป็นเว็บแบบสถิติก (Static Web) เท่านั้น เนื่องจากพร็อกซีแคชของผู้ใช้สามารถดาวน์โหลดเว็บที่เป็นแบบสถิติกเว็บ (Static web) ส่วนเว็บที่มีลักษณะเป็นแบบไดนามิก (Dynamic Web) ผู้ใช้ไม่สามารถนำมาใช้ในการทดลองนี้

## 2.2 วิธีการคำนวณค่าเฉลี่ยของแอ็กเซสส์ไทม์

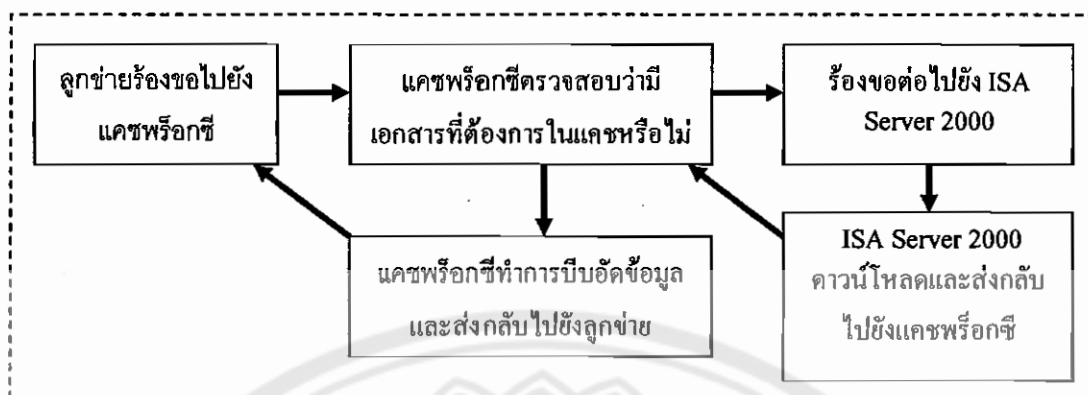
ค่าเฉลี่ยของแอ็กเซสส์ไทม์ (Average of Access time) คือ อัตราส่วนระหว่างค่าของเวลาที่ผู้ใช้ไปตั้งแต่เรียกหาข้อมูลจนได้รับข้อความตอบหรือได้รับข้อมูล (Total of elapsed time) ต่อจำนวนความต้องการข้อมูลทั้งหมด (Total number of acceses) ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสูตร

$$\text{Average of Access time} = \text{Total elapsed time} / \text{Total number of acceses}$$

ซึ่งกรณีที่คำนวณได้ค่าเฉลี่ยของแอ็กเซสส์ไทม์ค่าต่ำกว่าจะเป็นตัวชี้วัดตัวหนึ่งที่จะพิจารณาว่าระบบแคชมีประสิทธิภาพดีกว่าระบบแคชที่มีค่าเฉลี่ยของแอ็กเซสส์ไทม์ค่าสูงกว่า เนื่องจากการที่ผู้ใช้ (User) ใช้เว็บไคลเอนต์ (Web Client) จะเสียเวลาโดยเฉลี่ยน้อยกว่าสำหรับการได้รับข้อมูลยอมแสดงว่าระบบแคชนั้นมีประสิทธิภาพดีกว่า

## 3. เครื่องมือที่ใช้ในการจำลองการทำงานของพร็อกซีแคช

งานวิจัยนี้ใช้การจำลองการทำงานของพร็อกซีที่มีการจัดเก็บ 2 แบบ คือ การจัดเก็บแคชแบบไฟล์เดียว (Single file) และ การจัดเก็บแคชแบบหลายไฟล์ (Multiple file) และใช้ข้อมูลในสภาพแวดล้อมจริงในการทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการจัดเก็บแคชแบบไฟล์เดียวและแบบหลายไฟล์ โดยหลักการทำงานของโปรแกรมจำลองการทำงานของพร็อกซีแคชมีรูปแบบดังภาพ 8



ภาพ 8 แผนภาพแสดงการทำงานของโปรแกรมจำลองการทำงานของพร็อกซีแคช

หลักการทำงานของโปรแกรมจำลองการทำงานของพร็อกซีแคช แบ่งออกเป็น 5 ส่วน  
ได้แก่

3.1 การร้องขอ เครื่องลูกข่ายทำการร้องขอไปยังแคชพร็อกซี ซึ่งข้อมูลที่ได้รับการตอบกลับพร้อมส่งเอกสารกลับมาโดยข้อมูลการร้องขอที่ใช้ในการจำลองการทำงานของพร็อกซีแคชมี 2 ส่วน คือ ยูอาร์แอล และเวลาที่ใช้ในการร้องขอ

3.2 แคชพร็อกซีตรวจสอบเอกสารว่ามีในแคชหรือไม่ โดยทำการตรวจสอบยูอาร์แอลของการร้องขอเปรียบเทียบกับยูอาร์แอลในตารางฐานข้อมูลเอกสารทั้งหมดในแคชว่ามียูอาร์แอลที่เหมือนกันหรือไม่

3.3 หากไม่มีในแคช พร็อกซีแคชก็จะทำการร้องขอต่อไปยัง ISA Server 2000 เพื่อทำการดาวน์โหลดข้อมูลเว็บเพจที่ต้องการต่อไป

3.4 ISA Server 2000 ส่งข้อมูลกลับไปยังแคชพร็อกซี และทำการบีบอัดข้อมูลโดยการบีบอัดจะเลือกบีบอัดเป็น 2 กรณีคือ กรณีที่ 1 บีบอัดโดยจัดเก็บเป็นแคชแบบไฟล์เดียวและกรณีที่สองจะเป็นการจัดเก็บแคชแบบหลายไฟล์

3.5 จากนั้นนำข้อมูลที่ร้องขอส่งกลับไปยังเครื่องลูกข่ายต่อไป

4. การทดสอบเปรียบเทียบขั้นตอนวิธีการจัดเก็บแคชแบบไฟล์เดียวและแบบหลายไฟล์ ภายใต้สภาพแวดล้อมการใช้งานแบบเดียวกันของโรงเรียนสุรวิทยาคาร จังหวัดสุรินทร์

การทดสอบเปรียบเทียบขั้นตอนวิธีการจัดเก็บแคชแบบไฟล์เดียวและแบบหลายไฟล์ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างเว็บ จำนวน 300 เว็บ โดยผู้วิจัยจะทำการเลือกสุ่มตัวอย่าง เว็บไซต์ที่มีอยู่ทั่ว ๆ ไป โดยไม่เฉพาะเจาะจง และได้ทำการวัดค่าต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ คือ

#### 4.1 ค่าเฉลี่ยเวลาของการบีบอัดข้อมูล (Average Compress Time)

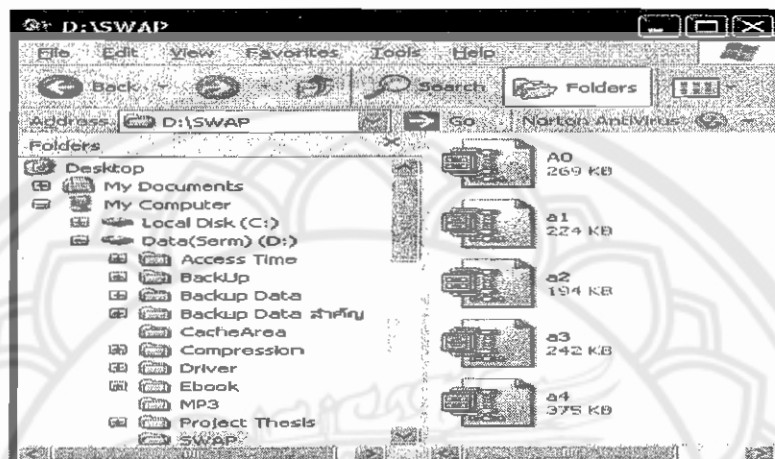
ค่าเฉลี่ยเวลาการบีบอัดข้อมูล หมายถึง ผลรวมของเวลาที่โปรแกรมใช้ในการบีบอัดข้อมูลหารด้วยจำนวนเวลาที่บีบอัดข้อมูลทั้งหมด ซึ่งความแตกต่างของค่าเฉลี่ยการบีบอัดจะบ่งบอกถึงประสิทธิภาพของแคชในแง่ของการลดเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการบีบอัดข้อมูล ซึ่งผลจากการทดลองสามารถสรุปได้ดังตาราง 1

ตาราง 1 ตารางค่าเฉลี่ยเวลาการบีบอัดไฟล์ที่จัดเก็บแบบไฟล์เดียวและแบบหลายไฟล์

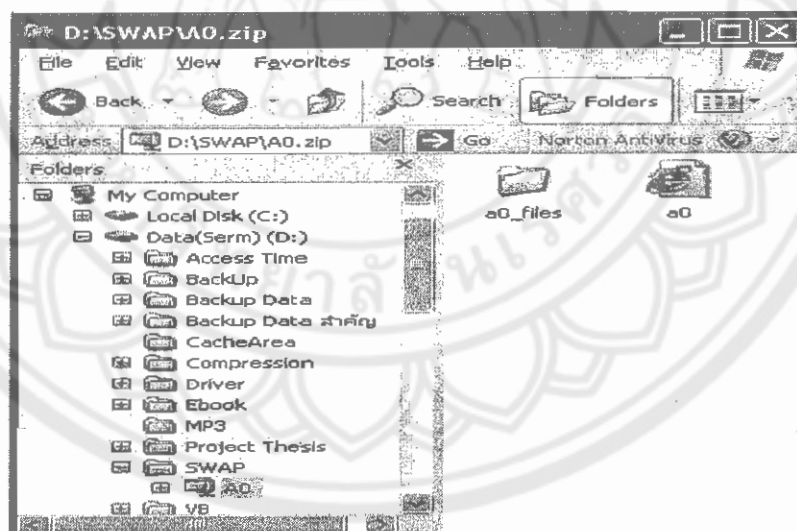
| ประเภทของแคชที่จัดเก็บ | ผลรวมของ<br>เวลาบีบอัด<br>(มิลลิวินาที) | ค่าเฉลี่ย<br>(มิลลิวินาที) |
|------------------------|-----------------------------------------|----------------------------|
| แคชแบบหลายไฟล์         | 78,816.39                               | 262.72                     |
| แคชแบบไฟล์เดียว        | 166,386.83                              | 554.62                     |

จากตาราง 1 เป็นตารางแสดงค่าเฉลี่ยของเวลาในการบีบอัดข้อมูลชนิดแคชแบบไฟล์เดียวและแคชแบบหลายไฟล์ จะเห็นว่าเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการบีบอัดที่ใช้วิธีจัดเก็บแคชไฟล์เดียวและแบบหลายไฟล์แล้วพบว่า วิธีการจัดเก็บแคชแบบไฟล์เดียวจะใช้เวลาเฉลี่ยในการบีบอัดอยู่ที่ 554.62 มิลลิวินาที และวิธีการจัดเก็บแคชแบบหลายไฟล์ใช้เวลาเฉลี่ยอยู่ที่ 262.72 มิลลิวินาที ซึ่งวิธีการจัดเก็บแคชแบบหลายไฟล์จะใช้นเวลาน้อยกว่าโดยเฉลี่ย ประมาณ 291.90 มิลลิวินาที สาเหตุที่การบีบอัดแบบหลายไฟล์ใช้นเวลาน้อยกว่าทั้ง ๆ ที่ควรจะใช้เวลามากกว่าก็เนื่องจากการจัดเก็บแคชแบบหลายไฟล์จะใช้วิธีการแยกเก็บข้อมูลโดยแบ่งออกเป็นไฟล์หลาย ๆ ไฟล์ เช่น ไฟล์ A0.zip, A1.zip, A2.zip และแต่ละไฟล์จะทำการจัดเก็บเป็นหนึ่งเว็บเพจต่อหนึ่งไฟล์ เป็นต้น แต่การจัดเก็บแคชแบบไฟล์เดียวจะใช้วิธีการจัดเก็บเป็นไฟล์เดียวและทำการเพิ่มเติมหรือปรับปรุงข้อมูลเข้าไปในไฟล์เดียวกัน ทำให้การจัดเก็บแบบหลายไฟล์จะใช้เวลาในการบีบอัดน้อย

กว่าเนื่องจากเป็นการบีบอัดหนึ่งเว็บเพจต่อหนึ่งไฟล์เท่านั้น แต่การบีบอัดแบบไฟล์เดียวจะใช้วิธีการค้นหาข้อมูลเว็บเพจในไฟล์ Cache.zip ก่อนแล้วจึงเริ่มทำการบีบอัดทำให้เสียเวลามากกว่าซึ่งสามารถแสดงได้ดังภาพ 9 (ก) และ (ข)



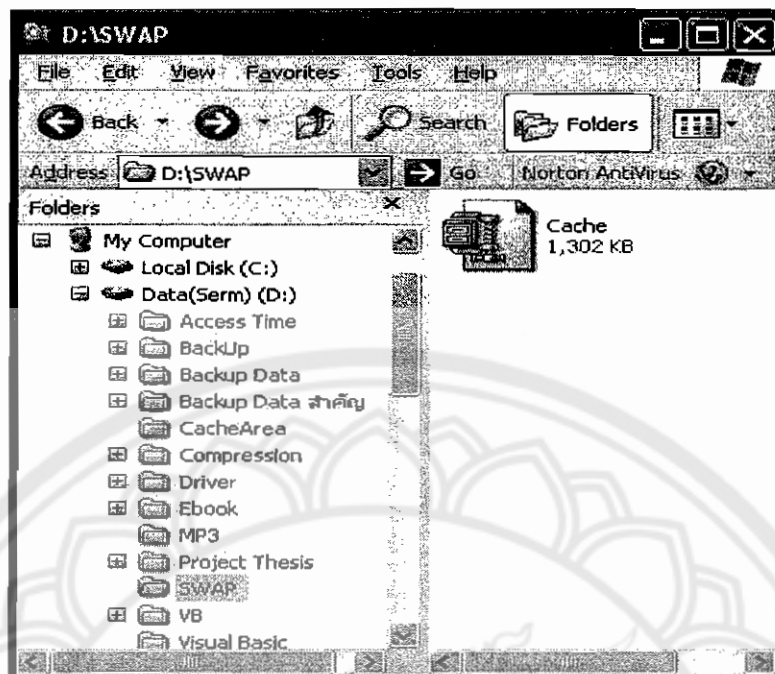
(ก)



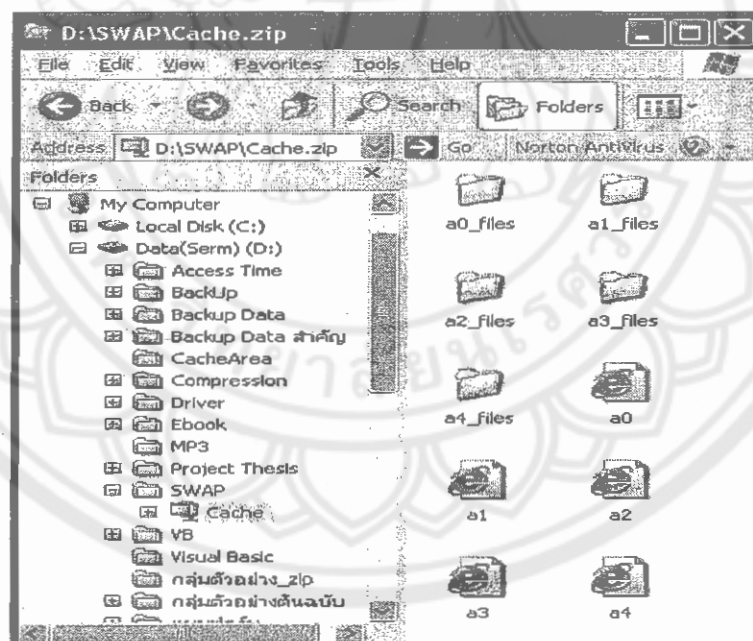
(ข)

ภาพ 9 (ก) แสดงลักษณะของการจัดเก็บแคชแบบหลายไฟล์

(ข) แสดงลักษณะของข้อมูลเว็บเพจที่จัดเก็บอยู่ในไฟล์บีบอัด



(ก)



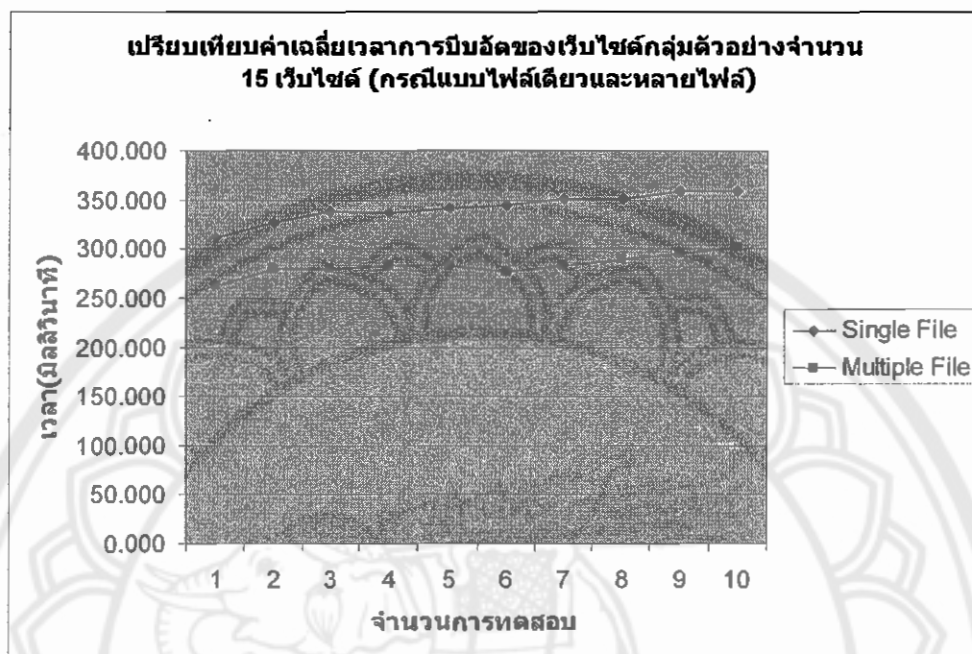
(ข)

ภาพ 10 (ก) แสดงลักษณะของการจัดเก็บแคชแบบไฟล์เดียว

(ข) แสดงลักษณะของข้อมูลเว็บเพจที่จัดเก็บอยู่ในไฟล์บีบอัด

และผู้วิจัยได้ทดลองทำการบีบอัดข้อมูลเว็บไซต์จำนวน 15 กลุ่มตัวอย่าง ได้ผลดังตาราง

2 และภาพ 11



ภาพ 11 แสดงการเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการบีบอัดของเว็บไซต์กลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 เว็บไซต์ ทั้งแบบไฟล์เดี่ยวและแบบหลายไฟล์ (กรณีบีบอัด)

ตาราง 2 ตารางแสดงการเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยของการบีบอัดข้อมูลแบบไฟล์เดี่ยวและแบบหลายไฟล์ (กลุ่มตัวอย่างเว็บไซต์จำนวน 15 เว็บไซต์)

| จำนวนการทดสอบ (ครั้งที่) | Compress Time for Single File (ms) | Compress Time for Multiple File (ms) |
|--------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| 1                        | 311.064                            | 262.621                              |
| 2                        | 327.242                            | 280.629                              |
| 3                        | 337.606                            | 279.782                              |
| 4                        | 337.529                            | 282.572                              |
| 5                        | 341.632                            | 283.481                              |
| 6                        | 344.943                            | 277.225                              |
| 7                        | 351.420                            | 283.406                              |
| 8                        | 351.699                            | 289.328                              |
| 9                        | 359.335                            | 295.763                              |
| 10                       | 358.574                            | 302.617                              |

จากภาพ 11 แสดงการเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการบีบอัดเว็บไซต์กลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 เว็บไซต์ (กรณีบีบอัด) ทั้งแบบไฟล์เดี่ยวและแบบหลายไฟล์ โดยเส้นในแกนแนวนอนเป็นจำนวนครั้งที่ทำการทดสอบ (Test Amount) และแกนแนวตั้งเป็นค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้การบีบอัดมีหน่วยเป็น มิลลิวินาที (Mill-Second หรือ Msec) โดยผู้วิจัยได้ทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 เว็บไซต์ และทำการทดสอบรันกลุ่มตัวอย่างซ้ำกัน 10 ครั้ง (จำนวนการทดสอบ) ที่เป็นกลุ่มข้อมูลเดียวกันพบว่าการจัดเก็บแค่แบบไฟล์เดี่ยวจะใช้เวลาเฉลี่ยในการบีบอัดข้อมูลมากกว่าการจัดเก็บแค่แบบหลายไฟล์

ตาราง 2 แสดงการเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยของการบีบอัดข้อมูลแบบไฟล์เดี่ยวและแบบหลายไฟล์ จากตารางเป็นการวัดเวลาเฉลี่ยในการบีบอัด ซึ่งจะเห็นได้ว่าเวลาที่ใช้บีบอัดแบบไฟล์เดี่ยว (Compress Time for Single File) จะใช้เวลารวมโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 342.10 มิลลิวินาที ส่วนแบบหลายไฟล์ (Compress Time for Multiple File) อยู่ที่ 283.74 มิลลิวินาที ซึ่งจากการเปรียบเทียบเวลารวมโดยเฉลี่ยจะต่างกันประมาณ 58.36 มิลลิวินาที หรือคิดเป็นร้อยละ 20

#### 4.2 ค่าเฉลี่ยเวลาของการคลายการบีบอัดข้อมูล (Average Uncompress Time)

ค่าเฉลี่ยเวลาการคลายการบีบอัดข้อมูล หมายถึง ผลรวมของเวลาที่โปรแกรมใช้ในการคลายการบีบอัดข้อมูลหารด้วยจำนวนเวลาที่คลายการบีบอัดข้อมูลทั้งหมด ซึ่งความแตกต่างของค่าเฉลี่ยการคลายบีบอัดจะบ่งบอกถึงประสิทธิภาพของแคชในแง่ของการลดเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการบีบอัดข้อมูล ซึ่งผลจากการทดลองสามารถสรุปได้ดังตาราง 3

ตาราง 3 ตารางค่าเฉลี่ยเวลาคลายบีบอัดไฟล์ที่จัดเก็บแบบไฟล์เดี่ยวและแบบหลายไฟล์  
(จากข้อมูลกลุ่มตัวอย่างเว็บไซต์จำนวน 300 เว็บไซต์)

| ประเภทของแคชที่จัดเก็บ | ผลรวมของ<br>เวลาคลายบีบอัด<br>(มิลลิวินาที) | ค่าเฉลี่ย<br>(มิลลิวินาที) |
|------------------------|---------------------------------------------|----------------------------|
| แคชแบบหลายไฟล์         | 6,364.55                                    | 21.22                      |
| แคชแบบไฟล์เดี่ยว       | 92,325.23                                   | 307.75                     |

จากตาราง 3 เป็นตารางแสดงค่าเฉลี่ยของเวลาในการคลายบีบอัดข้อมูลชนิดแคชแบบไฟล์เดียวและแคชแบบหลายไฟล์ จะเห็นว่าเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการคลายบีบอัดที่ใช้วิธีจัดเก็บแคชไฟล์เดียวและแบบหลายไฟล์แล้วพบว่า วิธีการจัดเก็บแคชแบบไฟล์เดียวจะใช้เวลาเฉลี่ยในการคลายบีบอัดอยู่ที่ 307.75 มิลลิวินาที และวิธีการจัดเก็บแคชแบบหลายไฟล์ใช้เวลาเฉลี่ยอยู่ที่ 21.22 มิลลิวินาที ซึ่งวิธีการจัดเก็บแคชแบบหลายไฟล์จะใช้นิเวศน้อยกว่า ประมาณ 286.53 มิลลิวินาที คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 12.50% สาเหตุที่การจัดเก็บแคชแบบหลายไฟล์และแบบไฟล์เดียวใช้เวลาต่างกันมากเนื่องจากการจัดเก็บแคชแบบไฟล์เดียวจะมีขนาดของไฟล์ใหญ่กว่าขนาดของแคชแบบหลายไฟล์ทำให้แคชแบบไฟล์เดียวต้องเสียเวลาในการค้นหาข้อมูลในแคชเป็นส่วนใหญ่ แต่แคชแบบหลายไฟล์จะใช้วิธีการจัดเก็บหนึ่งเว็บเพจต่อหนึ่งไฟล์ทำให้การคลายบีบอัดจึงเร็วกว่าและไม่ต้องเสียเวลาไปกับการค้นหาไฟล์ข้อมูลในแคช ซึ่งผู้วิจัยได้ยกตัวอย่างไปแล้วในภาพ 9 (ก) และ (ข), ภาพ 10 (ก) และ (ข)

#### 4.3 ค่าเฉลี่ยเวลาการตอบสนองไปยังเครื่องลูกข่าย (Average Response Time)

ค่าเฉลี่ยเวลาการตอบสนองไปยังเครื่องลูกข่าย หมายถึง ผลรวมของเวลาที่โปรแกรมใช้ในการตอบสนองกลับไปยังเครื่องลูกข่ายหารด้วยจำนวนเวลาตอบสนองทั้งหมด ซึ่งความแตกต่างของค่าเฉลี่ยการตอบสนองจะบ่งบอกถึงประสิทธิภาพของแคชในแง่ของการลดเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการตอบสนองกลับไปยังเครื่องลูกข่าย ซึ่งผลจากการทดลองสามารถสรุปได้ดังตาราง 4 และ 5

ตาราง 4 ตารางค่าเฉลี่ยเวลาที่เซิร์ฟเวอร์ใช้ในการตอบสนองกลับไปยังเครื่องลูกข่าย  
(จากข้อมูลกลุ่มตัวอย่างเว็บไซต์จำนวน 300 เว็บไซต์)

| ประเภทของแคชที่จัดเก็บ | ผลรวมของ<br>เวลาการตอบสนอง<br>(มิลลิวินาที) | ค่าเฉลี่ย<br>(มิลลิวินาที) |
|------------------------|---------------------------------------------|----------------------------|
| แคชแบบหลายไฟล์         | 199,030.89                                  | 663.44                     |
| แคชแบบไฟล์เดียว        | 274,681.33                                  | 915.60                     |

จากตาราง 4 เป็นตารางแสดงค่าเฉลี่ยของเวลาในการตอบสนองข้อมูลชนิดแคชแบบไฟล์เดียวและแคชแบบหลายไฟล์ จะเห็นว่าเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการตอบสนองที่ใช้วิธีจัดเก็บแคชไฟล์เดียวและแบบหลายไฟล์แล้วพบว่า วิธีการจัดเก็บแคชแบบไฟล์เดียวจะใช้เวลาเฉลี่ยในการบีบอัดอยู่ที่ 915.60 มิลลิวินาที และวิธีการจัดเก็บแคชแบบหลายไฟล์ใช้เวลาเฉลี่ยอยู่ที่ 663.44 มิลลิวินาที ซึ่งวิธีการจัดเก็บแคชแบบหลายไฟล์จะใช้น้อยกว่าประมาณ 252.16 มิลลิวินาที คิดเป็นร้อยละ 38 ซึ่งจะเห็นได้ว่าวิธีการจัดเก็บแคชแบบหลายไฟล์จะใช้เวลาในการตอบสนองกลับไปยังเครื่องลูกข่ายน้อยกว่าแบบไฟล์ เนื่องจากพริกซีแคชแบบไฟล์เดียวจะใช้เวลาเฉลี่ยในการบีบอัดข้อมูลมากกว่าพริกซีแคชแบบหลายไฟล์ จึงทำให้พริกซีแคชแบบไฟล์เดียวต้องใช้เวลาตอบสนองกลับไปยังเครื่องลูกข่ายมากขึ้นด้วยเช่นกัน เพื่อสร้างความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่วัดได้ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างข้อมูลเว็บไซต์จำนวน 15 เว็บไซต์ และทำการทดสอบรันกลุ่มตัวอย่างซ้ำกัน 10 ครั้ง (จำนวนการทดสอบ) ที่เป็นกลุ่มข้อมูลเดียวกันพบว่าการจัดเก็บแคชแบบหลายไฟล์จะใช้เวลาเฉลี่ยในการตอบสนองกลับไปยังเครื่องลูกข่ายน้อยกว่าวิธีการจัดเก็บแคชแบบไฟล์เดียว ซึ่งผู้วิจัยได้แสดงไว้ในตาราง 5 และภาพ 12

ตาราง 5 ตารางแสดงการเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยที่เซิร์ฟเวอร์ใช้เวลาในการตอบสนองกลับไปยังเครื่องลูกข่ายทั้งแบบไฟล์เดียวและแบบหลายไฟล์ (กรณีมีการบีบอัด)

| ผลการทดลอง<br>ครั้งที่ | Response Time for<br>Single File (ms) | Response Time for<br>Multiple File (ms) |
|------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1                      | 414.785                               | 374.565                                 |
| 2                      | 455.818                               | 411.645                                 |
| 3                      | 485.170                               | 427.294                                 |
| 4                      | 490.584                               | 427.751                                 |
| 5                      | 492.304                               | 429.745                                 |
| 6                      | 495.314                               | 430.587                                 |
| 7                      | 499.253                               | 430.968                                 |
| 8                      | 499.980                               | 435.704                                 |
| 9                      | 505.814                               | 441.505                                 |
| 10                     | 506.437                               | 449.806                                 |

จากตาราง 5 แสดงการเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยที่เซิร์ฟเวอร์ใช้เวลาในการตอบสนองกลับไปยังเครื่องลูกข่ายทั้งแบบไฟล์เดียวและแบบหลายไฟล์ จะเห็นได้ว่าเวลาเฉลี่ยของการตอบสนองแบบไฟล์เดียวอยู่ที่ 91.65 มิลลิวินาที คิดเป็นร้อยละ 18.09 และเวลาเฉลี่ยแบบหลายไฟล์อยู่ที่ 75.24 มิลลิวินาที คิดเป็น ร้อยละ 16.72 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบเวลาโดยเฉลี่ยระหว่างเวลาการตอบสนองแบบไฟล์เดียวและแบบหลายไฟล์อยู่ที่ 16.41 มิลลิวินาที คิดเป็นร้อยละ 14



ภาพ 12 แสดงการเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการตอบสนองกลับไปยังเครื่องลูกข่ายทั้งแบบไฟล์เดียวและแบบหลายไฟล์ จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 เว็บไซต์ (กรณีมีการบีบอัด)

จากภาพ 12 เส้นในแนวนอนแนวนอนเป็นจำนวนครั้งที่ทำการทดสอบ (Test Amount) และแกนแนวตั้งเป็นค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้การตอบสนองมีหน่วยเป็น มิลลิวินาที (Mill-Second หรือ Msec) โดยผู้วิจัยได้ทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 เว็บไซต์ และทำการทดสอบรันกลุ่มตัวอย่างซ้ำกัน 10 ครั้ง (จำนวนการทดสอบ) ที่เป็นกลุ่มข้อมูลเดียวกันพบว่าการจัดเก็บแค่แบบไฟล์เดียวจะใช้เวลาเฉลี่ยในการตอบสนองมากกว่าการจัดเก็บแค่แบบหลายไฟล์ทั้งนี้เนื่องจากแค่แบบไฟล์เดียวจะเสียเวลาเฉลี่ยส่วนใหญ่ไปกับการบีบอัดข้อมูลซึ่งในงานวิจัยนี้จะ

เป็นการบีบอัดแบบ Compulsary Miss คือเป็นลักษณะของการบีบอัดข้อมูลเว็บไซต์ใหม่ที่ยังไม่ได้ถูกทำการแคชไว้ในพร็อกซีเซิร์ฟเวอร์ จึงทำให้ต้องใช้เซิร์ฟเวอร์ต้องใช้เวลาในการตอบสนองกลับไปยังเครื่องลูกข่ายมากขึ้นด้วยเช่นกัน

ตาราง 6 ตารางค่าเฉลี่ยเวลาการตอบสนอง (จากข้อมูลกลุ่มตัวอย่างเว็บไซต์  
จำนวน 300 เว็บไซต์)

| ประเภทของแคชที่จัดเก็บ | ผลรวมของ<br>เวลาการตอบสนอง<br>(มิลลิวินาที) | ค่าเฉลี่ย<br>(มิลลิวินาที) |
|------------------------|---------------------------------------------|----------------------------|
| แคชแบบหลายไฟล์         | 131,086.14                                  | 436.95                     |
| แคชแบบไฟล์เดียว        | 224,547.97                                  | 748.49                     |

จากตาราง 6 เป็นตารางแสดงค่าเฉลี่ยของเวลาในการตอบสนองข้อมูลชนิดแคชแบบไฟล์เดียวและแคชแบบหลายไฟล์ จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 300 เว็บไซต์ จะเห็นว่าเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการตอบสนองที่ใช้วิธีจัดเก็บแคชไฟล์เดียวและแบบหลายไฟล์แล้วพบว่า วิธีการจัดเก็บแคชแบบไฟล์เดียวจะใช้เวลาเฉลี่ยในการบีบอัดอยู่ที่ 436.95 มิลลิวินาที และวิธีการจัดเก็บแคชแบบหลายไฟล์ใช้เวลาเฉลี่ยอยู่ที่ 748.49 มิลลิวินาที ซึ่งวิธีการจัดเก็บแคชแบบหลายไฟล์จะใช้เวลาเฉลี่ยน้อยกว่า ประมาณ 311.54 มิลลิวินาที ซึ่งกรณีคล้ายการบีบอัดจะคล้ายกับกรณีการบีบอัดคือการจัดเก็บแคชแบบไฟล์เดียวจะใช้เวลาเฉลี่ยในการคลายการบีบอัดมากกว่าวิธีการจัดเก็บแคชแบบหลายไฟล์ สาเหตุก็เนื่องมาจากวิธีการจัดเก็บแคชแบบไฟล์เดียวจะใช้เวลาในการค้นหาข้อมูลภายในไฟล์มากกว่าวิธีการจัดเก็บแคชแบบหลายไฟล์ ซึ่งผู้วิจัยได้ยกตัวอย่างไปแล้วในภาพ 9(ก) และ (ข), ภาพ 10 (ก) และ (ข)

#### 4.4 ค่าเฉลี่ยเวลาของการตอบสนอง กรณีไม่มีการบีบอัด (Average Uncompress Time)

ค่าเฉลี่ยเวลาการตอบสนอง (กรณีไม่มีการบีบอัด) หมายถึง ผลรวมของเวลาที่โปรแกรมใช้ในการเข้าถึงข้อมูลโดยไม่มีการบีบอัดข้อมูลหารด้วยจำนวนเวลาการเข้าถึงข้อมูลโดยไม่มีการบีบอัดข้อมูลทั้งหมด ซึ่งความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาการเข้าถึงข้อมูล กรณีไม่มี

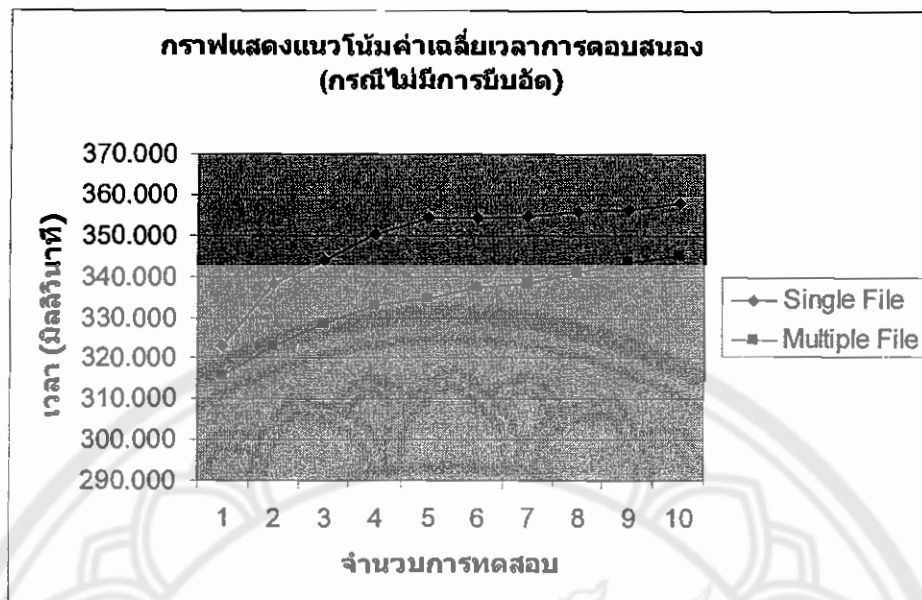
การบีบอัดจะบ่งบอกถึงประสิทธิภาพของแคช ในแง่ของการลดเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูล ซึ่งผลจากการทดลองสามารถแสดงได้ดังตาราง 7 และภาพ 13

ตาราง 7 ตารางแสดงการเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยของการตอบสนองทั้งแบบไฟล์เดียว และแบบหลายไฟล์ จากกลุ่มตัวอย่าง 15 เว็บไซต์ (กรณีไม่มีการบีบอัด)

| ผลการ<br>ทดลองครั้งที่ | Response Time<br>for Single File<br>(ms) | Response Time<br>for Multiple File<br>(ms) |
|------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1                      | 323.130                                  | 315.856                                    |
| 2                      | 338.245                                  | 323.004                                    |
| 3                      | 343.942                                  | 328.669                                    |
| 4                      | 350.210                                  | 332.993                                    |
| 5                      | 354.291                                  | 334.646                                    |
| 6                      | 354.291                                  | 337.316                                    |
| 7                      | 354.876                                  | 338.047                                    |
| 8                      | 355.802                                  | 341.118                                    |
| 9                      | 356.369                                  | 343.308                                    |
| 10                     | 357.911                                  | 345.128                                    |

จากตาราง 7 เป็นตารางแสดงค่าเฉลี่ยของเวลาในการตอบสนองข้อมูลชนิดแคชแบบไฟล์เดียวและแคชแบบหลายไฟล์ (กรณีที่ไม่มีการบีบอัด) จะเห็นว่าเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการตอบสนองที่ใช้วิธีจัดเก็บแคชไฟล์เดียวและแบบหลายไฟล์แล้วพบว่า วิธีการจัดเก็บแคชแบบไฟล์เดียวจะใช้เวลาเฉลี่ยในการบีบอัดอยู่ที่ 348.90 มิลลิวินาที และวิธีการจัดเก็บแคชแบบหลายไฟล์ใช้เวลาเฉลี่ยอยู่ที่ 283.74 มิลลิวินาที ซึ่งวิธีการจัดเก็บแคชแบบหลายไฟล์จะใช้น้อยกว่าประมาณ 14.90 มิลลิวินาที หรือคิดเป็นร้อยละ 4

เมื่อนำข้อมูลในตาราง 5 และข้อมูลในตาราง 7 มาทำการเปรียบเทียบกันจะเห็นได้ชัดว่าค่าเฉลี่ยของเวลาที่มีการบีบอัดจะใช้เวลามากกว่าค่าเฉลี่ยของเวลาที่ไม่มีการบีบอัดร้อยละ 10



ภาพ 13 แสดงการเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยที่เซิร์ฟเวอร์ใช้ในการตอบสนองทั้งแบบไฟล์เดี่ยว และแบบหลายไฟล์ จากกลุ่มตัวอย่าง 15 เว็บไซต์ (กรณีไม่มีการบีบอัด)

จากภาพ 13 เส้นในแนวนอนแนวนอนเป็นจำนวนครั้งที่ทำการทดสอบ (Test Amount) และแกนแนวดิ่งเป็นค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้การตอบสนองมีหน่วยเป็น มิลลิวินาที (Mill-Second หรือ Msec) โดยผู้วิจัยได้ทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 เว็บไซต์ และทำการทดสอบรันกลุ่มตัวอย่างซ้ำกัน 10 ครั้ง (จำนวนการทดสอบ) ที่เป็นกลุ่มข้อมูลเดียวกันพบว่าเวลาเฉลี่ยในการตอบสนองแบบไฟล์เดี่ยวจะใช้เวลาเฉลี่ยในการตอบสนองมากกว่าแบบหลายไฟล์ จากภาพ 13 จะเห็นได้ชัดเจนว่าแบบหลายไฟล์สามารถกระจายการทำงาน และรองรับการใช้งานจากผู้ใช้ได้ดีกว่าแบบไฟล์เดี่ยว

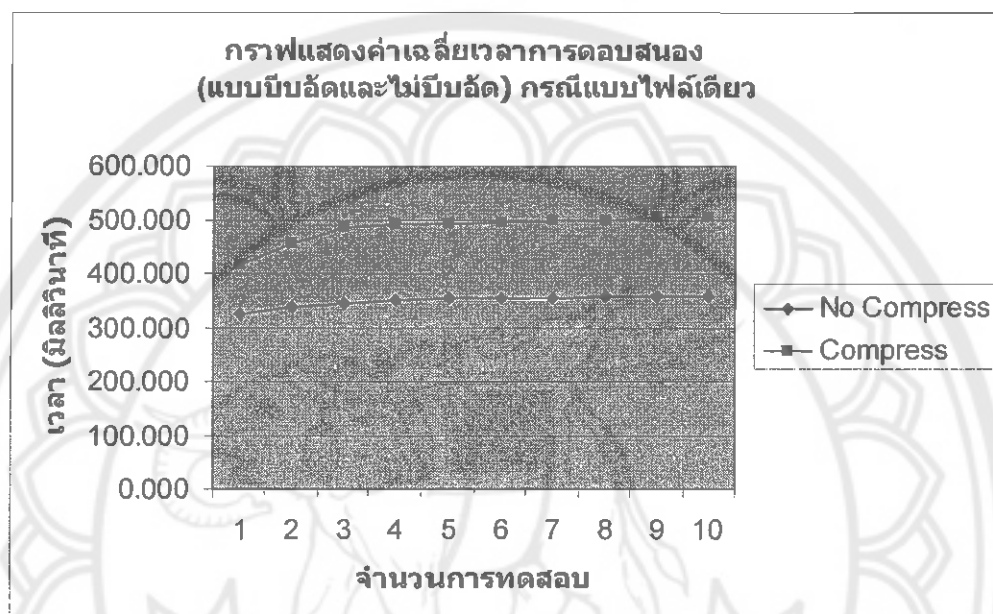
4.5 ค่าเฉลี่ยเวลาของการตอบสนองแบบไฟล์เดี่ยว เปรียบเทียบกรณีบีบอัดและกรณีไม่มีการบีบอัด (Average Compress and Uncompress Time)

ค่าเฉลี่ยเวลาการตอบสนองแบบไฟล์เดี่ยว (กรณีบีบอัดและไม่มีการบีบอัด)

ซึ่งผลจากการทดลองสามารถแสดงได้ดังรูปภาพ 14

จากภาพ 14 เส้นในแนวนอนแนวนอนเป็นจำนวนครั้งที่ทำการทดสอบ (Test Amount) และแกนแนวดิ่งเป็นค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้การตอบสนองมีหน่วยเป็น มิลลิวินาที (Mill-Second หรือ Msec) โดยผู้วิจัยได้ทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 เว็บไซต์ และทำการทดสอบรันกลุ่มตัวอย่างซ้ำกัน 10 ครั้ง (จำนวนการทดสอบ) ที่เป็นกลุ่มข้อมูลเดียวกันพบว่าเวลา

เฉลี่ยในการตอบสนองแบบไฟล์เดียว(กรณีบีบอัด) จะใช้เวลาเฉลี่ยในการตอบสนองอยู่ที่ 484.55 มิลลิวินาที และแบบไฟล์เดียว (กรณีไม่บีบอัด) อยู่ที่ 348.91 มิลลิวินาที ซึ่งแบบไฟล์เดียว (กรณีบีบอัด) จะใช้เวลาเฉลี่ยในการตอบสนองมากกว่าแบบไฟล์เดียว (กรณีไม่บีบอัด) ประมาณ 135.64 หรือร้อยละ 39



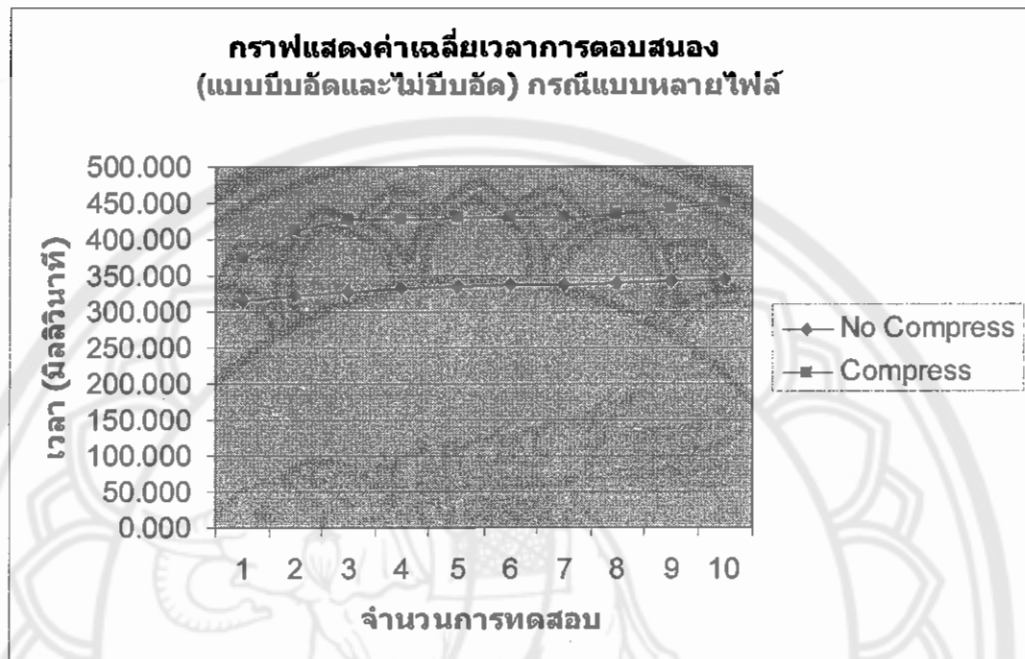
ภาพ 14 แสดงการเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการตอบสนองทั้งแบบไฟล์เดียว (เปรียบเทียบกรณีบีบอัดและไม่มีการบีบอัด)

4.6 ค่าเฉลี่ยเวลาของการตอบสนองแบบหลายไฟล์ เปรียบเทียบกรณีบีบอัดและกรณีไม่มีการบีบอัด (Average Compress and Uncompress Time)

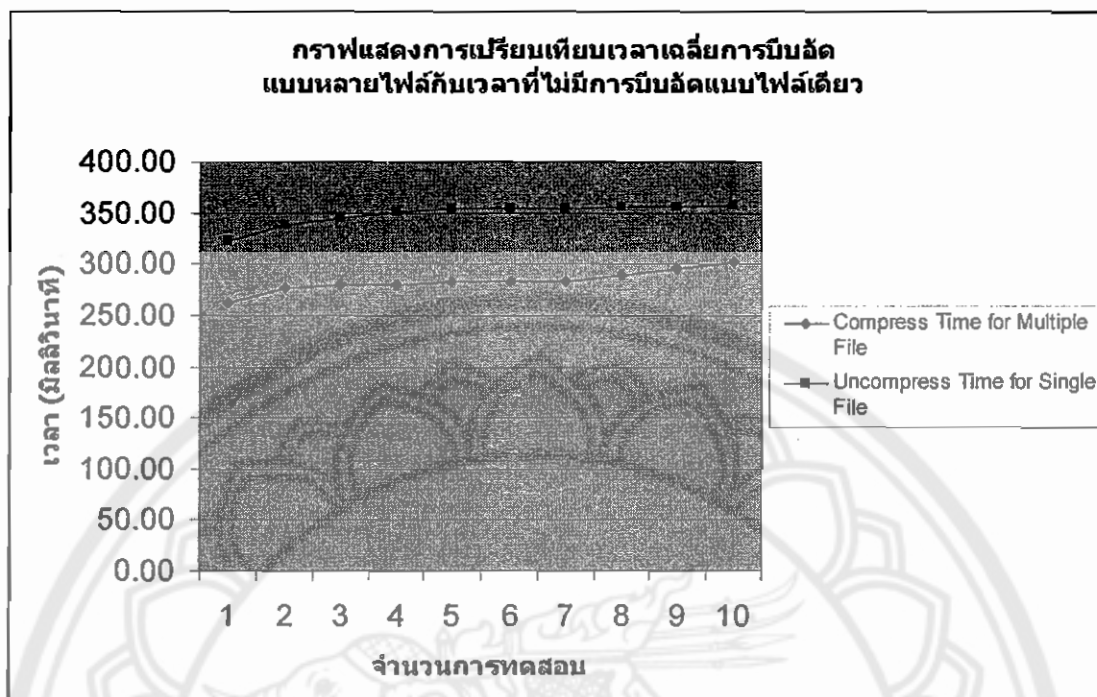
ค่าเฉลี่ยเวลาการตอบสนองแบบหลายไฟล์ (กรณีบีบอัดและไม่มีการบีบอัด) ซึ่งผลจากการทดลองสามารถแสดงได้ดังรูปภาพ 15

จากภาพ 15 เส้นในแนวแกนแนวนอนเป็นจำนวนครั้งที่ทำการทดสอบ (Test Amount) และแกนแนวตั้งเป็นค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้การตอบสนองมีหน่วยเป็น มิลลิวินาที (Mill-Second หรือ Msec) โดยผู้วิจัยได้ทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 เว็บไซต์ และทำการทดสอบรันกลุ่มตัวอย่างซ้ำกัน 10 ครั้ง (จำนวนการทดสอบ) ที่เป็นกลุ่มข้อมูลเดียวกันพบว่า เวลาเฉลี่ยในการตอบสนองแบบหลายไฟล์ (กรณีบีบอัด) จะใช้เวลาเฉลี่ยในการตอบสนองอยู่ที่ 425.96 มิลลิวินาที และแบบหลายไฟล์ (กรณีไม่บีบอัด) อยู่ที่ 334.01 มิลลิวินาที ซึ่งแบบ

ไฟล์เดียว (กรณีบีบอัด) จะใช้เวลาเฉลี่ยในตอบสนองมากกว่าแค่แบบไฟล์เดียว (กรณีไม่บีบอัด)  
ประมาณ 91.95 หรือร้อยละ 27



ภาพ 15 แสดงการเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการตอบสนองทั้งแบบหลายไฟล์  
(เปรียบเทียบกรณีบีบอัดและไม่มีการบีบอัด)



ภาพ 16 แสดงการเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการบีบอัดแบบหลายไฟล์กับเวลาที่ไม่มี  
การบีบอัดแบบไฟล์เดียว (จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 เว็บไซต์)

จากภาพ 16 จะเห็นได้ว่าเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการบีบอัดแบบหลายไฟล์จะใช้เวลาเฉลี่ยใน  
การบีบอัดอยู่ที่ 348.91 มิลลิวินาที คิดเป็นร้อยละ 15.23 และเวลาเฉลี่ยที่ไม่มีกรบีบอัดแบบไฟล์  
เดียวจะอยู่ที่ 283.74 มิลลิวินาที คิดเป็นร้อยละ 10.76 ซึ่งเวลาเฉลี่ยต่างกันอยู่ที่ 65.16 มิลลิวินาที  
หรือคิดเป็นร้อยละ 4.47

#### 4.7 ขนาดของไฟล์ที่ถูกบีบอัด (Average File Compression)

ขนาดของไฟล์ที่ถูกบีบอัด หมายถึง ผลรวมของขนาดไฟล์ที่ถูกบีบอัด  
ซึ่งความแตกต่างของขนาดไฟล์ที่ถูกบีบอัดจะบ่งบอกถึงประสิทธิภาพของแคชที่ใช้วิธีการบีบอัด  
ข้อมูล ซึ่งผลจากการทดลองที่ผู้วิจัยได้ทำการจัดเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างเว็บไซต์ จำนวน 300  
เว็บไซต์ ผู้วิจัยได้ทำการเลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยไม่มีการเจาะจง และเว็บไซต์ที่เลือกจะมีลักษณะ  
เป็นเว็บแบบสแตติก (Static Web) เท่านั้น ซึ่งสามารถสรุปได้ดังตาราง 8

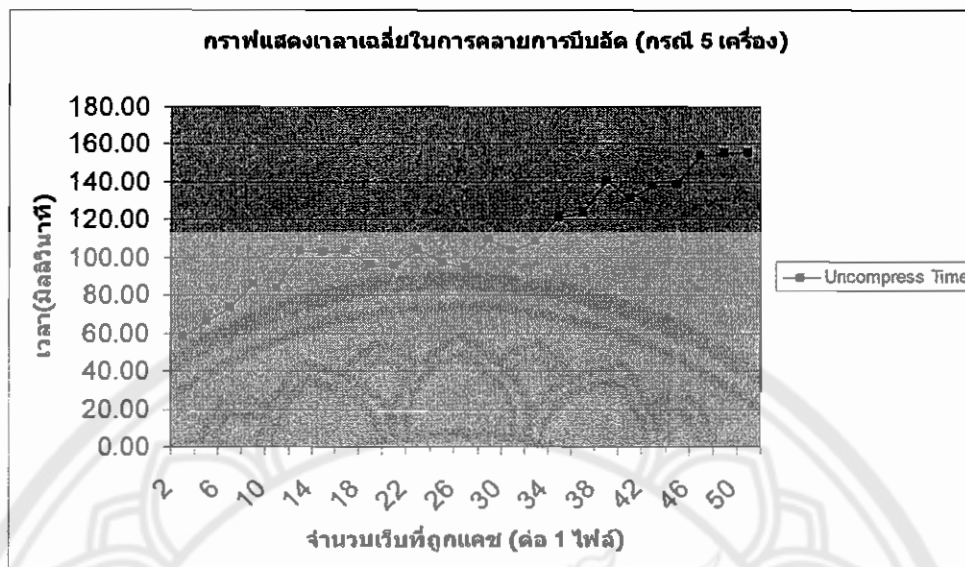
ตาราง 8 ตารางแสดงขนาดของไฟล์ที่ถูกบีบอัด (จากข้อมูลกลุ่มตัวอย่างจำนวน 300 เว็บไซต์)

| ประเภทของแคชที่จัดเก็บ | ผลรวมขนาดของไฟล์<br>ก่อนบีบอัด (MB) | ผลรวมขนาดไฟล์หลัง<br>บีบอัด (MB) |
|------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| แคชแบบหลายไฟล์         | 150.50                              | 74.80                            |
| แคชแบบไฟล์เดียว        | 150.50                              | 75.70                            |

จากตาราง 8 เป็นตารางแสดงขนาดของไฟล์ที่ถูกบีบอัดข้อมูลแบบไฟล์เดียวและแคชแบบหลายไฟล์ (จากข้อมูลกลุ่มตัวอย่างจำนวน 300 เว็บไซต์) จะเห็นว่าเมื่อเปรียบเทียบวิธีการบีบอัดข้อมูลแคชแบบไฟล์เดียวและแบบหลายไฟล์แล้วพบว่า ขนาดของการบีบอัดข้อมูลแคชแบบไฟล์เดียวจะอยู่ที่ 75.70 เมกะไบต์ และขนาดของการบีบอัดข้อมูลแบบหลายไฟล์อยู่ที่ 74.80 เมกะไบต์ ซึ่งจากการเปรียบเทียบจะเห็นว่าส่วนต่างของขนาดที่ถูกบีบอัดจะอยู่ที่ประมาณ 0.9 เมกะไบต์เท่านั้น ทั้งนี้ก็เนื่องมาจากกลุ่มข้อมูลที่ถูกบีบอัด ส่วนหนึ่งจะเป็นไฟล์รูปภาพและเสียง ซึ่งข้อมูลประเภทนี้ได้ทำการบีบอัดมาเรียบร้อยแล้ว ทำให้ไม่สามารถทำการบีบอัดได้อีก จึงส่งผลให้การบีบอัดแบบไฟล์เดียวและแบบหลายไฟล์จึงไม่มีความแตกต่างกันมากนัก

#### 4.8 ค่าเฉลี่ยเวลาในการคลายการบีบอัดข้อมูล (Average Decompress Time)

กรณีเครื่องลูกข่าย 5 เครื่อง ซึ่งผลจากการทดลองที่ผู้วิจัยได้ทำการจัดเก็บจากกลุ่มตัวอย่างเว็บไซต์จำนวน 300 เว็บไซต์ ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยไม่มีการเจาะจง และเว็บไซต์ที่เลือกจะมีลักษณะเป็นเว็บแบบสแตติก (Static Web) เท่านั้น และใช้เครื่องลูกข่ายจำนวน 5 เครื่องร้องขอไปยังเครื่องเซิร์ฟเวอร์ของผู้วิจัย ซึ่งสามารถแสดงได้ดังในภาพ 17



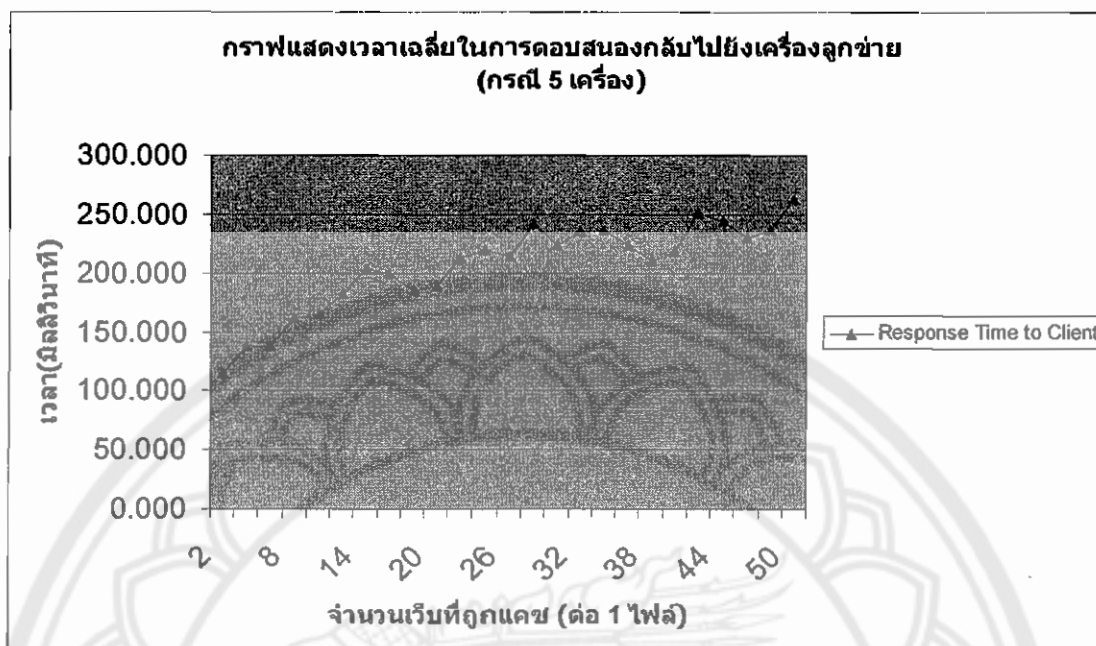
ภาพ 17 กราฟแสดงเวลาเฉลี่ยในการคลายการบีบอัด (กรณี 5 เครื่อง)

จากกราฟในภาพ 17 โดยที่แกนแนวนอนแสดงจำนวนเว็บที่ถูกแคชต่อหนึ่งไฟล์ เช่น 2 เว็บเพจต่อหนึ่งไฟล์ หรือ 6 เว็บเพจต่อหนึ่งไฟล์ เป็นต้น ส่วนแกนแนวตั้งแสดงค่าเวลาที่วัดได้มีหน่วยเป็นมิลลิวินาที จากภาพ 17 จะเห็นได้ชัดว่าเมื่อมีการเพิ่มจำนวนเว็บไซต์เข้าไปในไฟล์ที่ถูกแคชเพิ่มมากขึ้นเท่าใด ก็จะทำให้แคชพรีอ็อกซีต้องเวลาในการคลายการบีบอัดมากขึ้นด้วยเช่นกัน ซึ่งผู้วิจัยได้นำเสนอไปแล้วในภาพ 9 (ก) และ (ข), ภาพ 10 (ก) และ (ข)

#### 4.9 ค่าเฉลี่ยเวลาที่เซิร์ฟเวอร์ใช้ในการตอบสนองกลับไปยังเครื่องลูกข่าย

(Average Response Time) กรณีเครื่องลูกข่าย 5 เครื่อง

จากภาพ 18 โดยที่แกนแนวนอนแสดงจำนวนเว็บที่ถูกแคชต่อหนึ่งไฟล์ เช่น 2 เว็บเพจต่อหนึ่งไฟล์ หรือ 6 เว็บเพจต่อหนึ่งไฟล์ เป็นต้น ส่วนแกนแนวตั้งแสดงค่าเวลาที่วัดได้มีหน่วยเป็นมิลลิวินาที จากภาพ 18 จะเห็นได้ชัดว่าเมื่อมีการเพิ่มจำนวนเว็บไซต์เข้าไปในไฟล์ที่ถูกแคชเพิ่มมากขึ้นเท่าใด ก็จะทำให้แคชพรีอ็อกซีต้องเวลาในการตอบสนองมากขึ้นเช่นกัน เนื่องจากแคชพรีอ็อกซีจะต้องใช้เวลาในการคลายการบีบอัดทำให้ค่าเวลาในการตอบสนองมากขึ้นตามไปด้วย ซึ่งจากภาพที่กล่าวมาข้างต้นเป็นตัวชี้ให้เห็นว่าหากมีการจัดเก็บแคชแบบหนึ่งเว็บเพจต่อหนึ่งไฟล์ จะมีประสิทธิภาพที่ดีกว่าการจัดเก็บแคชแบบไฟล์เดียวอย่างเห็นได้ชัด



ภาพ 18 กราฟแสดงเวลาเฉลี่ยในการตอบสนองกลับไปยังเครื่องลูกข่าย (กรณี 5 เครื่อง)

#### 5. พิจารณาเลือกติดตั้งใช้งานระบบแคชเซิร์ฟเวอร์

เมื่อพิจารณาจากผลการทดลอง แล้วพบว่าระบบแคชที่จัดเก็บแคชแบบไฟล์เดียวจะมีประสิทธิภาพที่แย่ลงเมื่อเทียบกับวิธีการจัดเก็บแคชแบบหลายไฟล์ อยู่ที่ร้อยละ 20 ดังที่ได้แสดงไว้ในตาราง 2, ภาพ 12 และภาพ 13 อีกทั้งในตาราง 8 จะเห็นได้ว่าวิธีการบีบอัดแคชแบบหลายไฟล์ จะใช้พื้นที่ดิสก์ในจัดเก็บข้อมูลพอ ๆ กับวิธีการจัดเก็บแคชแบบไฟล์เดียว แต่ประสิทธิภาพในการบีบอัดดีกว่าร้อยละ 20 และเวลาที่เซิร์ฟเวอร์ตอบสนองกลับไปยังเครื่องลูกข่าย (กรณีหลังจากมีการบีบอัด) อยู่ที่ร้อยละ 14 ส่วนการคลายการบีบอัดจะใช้เวลาเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 12.50 และเวลาเฉลี่ยที่เซิร์ฟเวอร์ใช้ในการตอบสนองไปยังเครื่องลูกข่าย (กรณีคลายการบีบอัด) อยู่ที่ร้อยละ 38 ซึ่งจากผลการทดลองจะเห็นได้ว่าการจัดเก็บแบบหลายไฟล์จะให้ประสิทธิภาพต่อผู้ใช้บริการเวปไซต์ไวด์เว็บ ในโรงเรียนสุรวิทยาคาร จังหวัดสุรินทร์ ดีกว่าการจัดเก็บแคชแบบไฟล์เดียว อีกทั้งผู้วิจัยเห็นว่าควรติดตั้งใช้งานระบบแคชเซิร์ฟเวอร์ในลักษณะที่มีจัดเก็บแบบหลายไฟล์ เพราะว่าหากมีการจัดเก็บข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ขึ้นการจัดเก็บข้อมูลแบบไฟล์เดียวจะใช้เวลาในการเข้าถึงข้อมูลได้ช้ากว่าการจัดเก็บแบบหลายไฟล์ เนื่องจากการจัดเก็บแคชแบบหลายไฟล์จะกระจายการทำงาน เข้าถึงข้อมูลเร็วกว่า และมีประสิทธิภาพมากกว่า