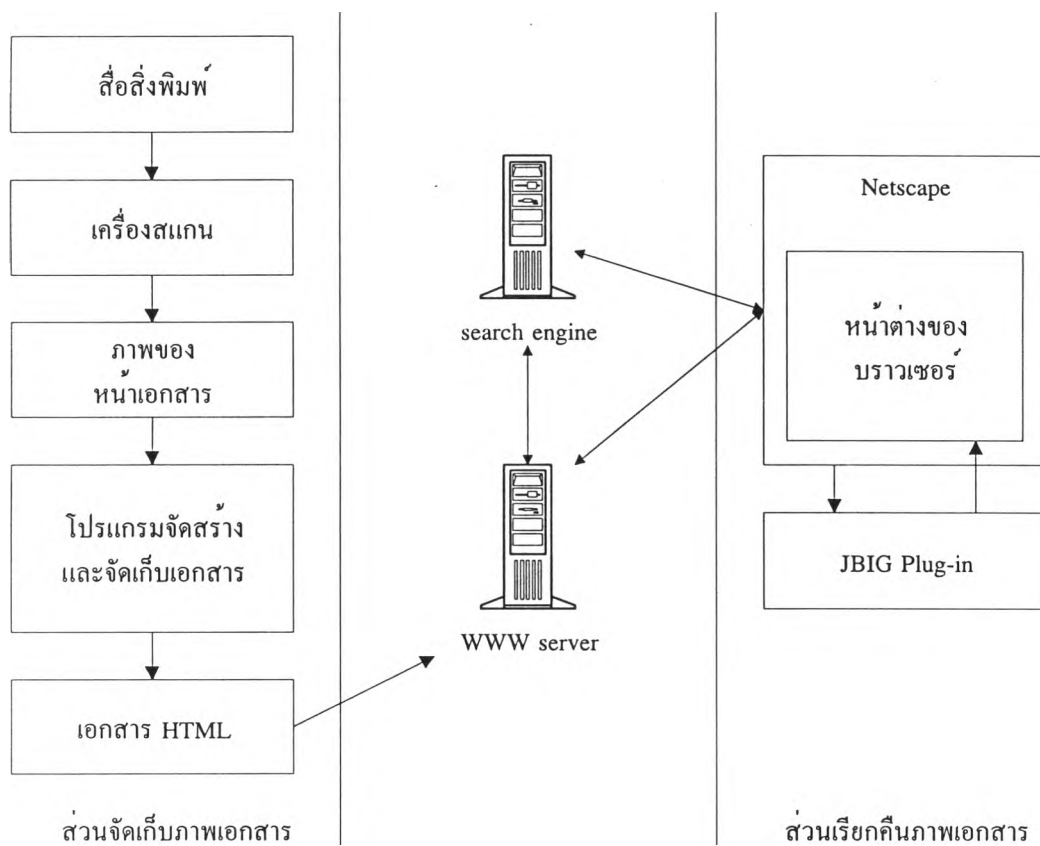


บทที่ 3

การออกแบบระบบจัดเก็บ และเรียกคืนภาพเอกสาร

จุดประสงค์ของระบบจัดเก็บ และเรียกคืนภาพเอกสาร คือ แปลงสื่อสิ่งพิมพ์กระดาษ ให้เป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อเก็บในคอมพิวเตอร์ โดยจะเก็บทั้งหน้าของเอกสารเป็นรูปภาพ ในงานวิจัยนี้ได้พัฒนาระบบโดยนำมาตรฐาน JBIG มาใช้บีบอัดข้อมูลภาพ และผู้ใช้สามารถเรียกคืนภาพเอกสารผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้



รูปที่ 3.1 ระบบจัดเก็บ และเรียกคืนภาพเอกสารผ่านอินเทอร์เน็ต

รูปที่ 3.1 แสดงระบบทั้งหมดซึ่งจะแบ่งได้สองส่วนใหญ่ๆคือ ส่วนจัดเก็บภาพเอกสาร และส่วนเรียกคืนภาพเอกสาร

ในบทนี้จะกล่าวถึงการออกแบบระบบโดยเริ่มจากการออกแบบภาพเอกสาร จากนั้นกล่าวถึงการออกแบบส่วนจัดเก็บภาพเอกสาร และส่วนเรียกคืนภาพเอกสาร

3.1 การออกแบบภาพเอกสาร

เนื่องจากความต้องการให้สามารถเรียกคืนภาพเอกสารผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้ รูปแบบที่นำมาใช้คือ HTML และเอกสารหนึ่งเล่มจะประกอบด้วยชุดของไฟล์ HTML

ข้อดีของ HTML คือ

เป็นส่วนหนึ่งของมาตรฐาน SGML และใช้กันอย่างแพร่หลายในอินเทอร์เน็ต

ไม่ขึ้นกับชนิดของเครื่อง และระบบปฏิบัติการ

แต่จุดอ่อน คือ การโต้ตอบกับผู้ใช้ทำได้ยาก ดังนั้น จึงต้องแบ่งหน้าที่การทำงานระหว่างตัว HTML เองกับตัว plug-in

3.1.1 โครงสร้างของภาพเอกสาร

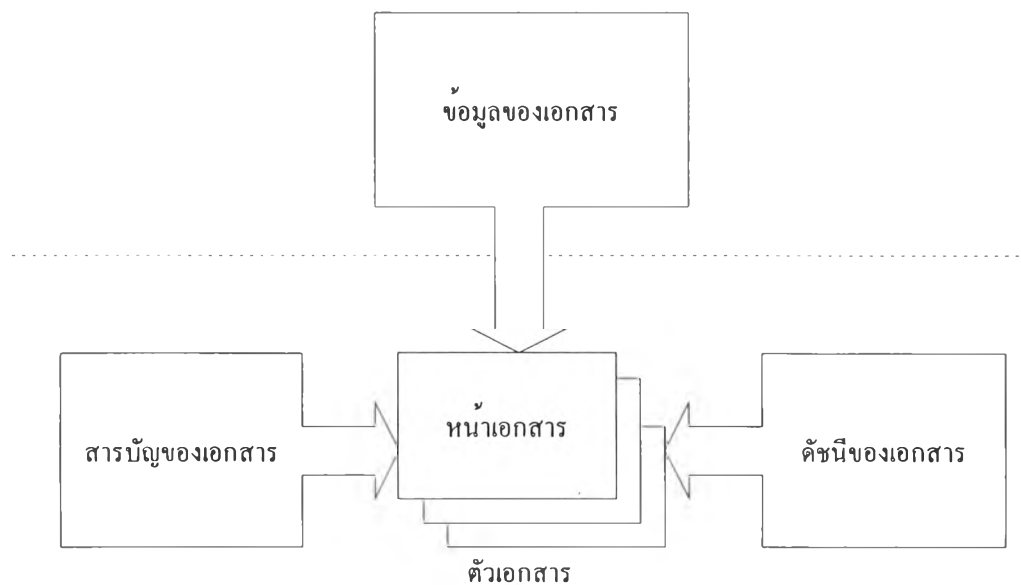
ภาพเอกสารจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1. ข้อมูลเอกสาร ซึ่งจะบอกคุณสมบัติ และรายละเอียดของเอกสารที่สำคัญๆ เช่น ชื่อเอกสาร ชื่อผู้แต่ง สำนักพิมพ์ สถานที่พิมพ์ วันที่พิมพ์ ครั้งที่พิมพ์ ฯลฯ รวมทั้งบทคัดย่อซึ่งจะกล่าวถึงเนื้อหาโดยย่อของเอกสารนั้นๆ ข้อมูลส่วนนี้จะใช้เป็นฐานข้อมูลในการสืบค้นเอกสาร จึงต้องเก็บเป็นตัวอักษรล้วน

2. สารบัญของเอกสาร เป็นส่วนที่จะให้รู้ว่าภายในเอกสารมีส่วนสำคัญต่างๆ อะไรบ้าง

3. ตัวเอกสาร ได้แก่ หน้าต่างๆของเอกสาร ซึ่งเก็บอยู่ในรูปของภาพ

4. ดัชนีของเอกสาร ซึ่งจะบอกตำแหน่งของคำสำคัญในเอกสาร โดยคำสำคัญจะเก็บอยู่ในรูปของภาพ เรียกว่า ภาพคำสำคัญ (keyimage)



รูปที่ 3.2 โครงสร้างของภาพเอกสาร

3.1.2 ชนิดของเอกสาร

เอกสารแต่ละชนิดจะมีส่วนของข้อมูลเอกสาร และส่วนประกอบในสารบัญของเอกสารต่างกัน การวิจัยนี้ได้กำหนดชนิดของเอกสารที่นำมาจัดเก็บ 6 ชนิดด้วยกัน ซึ่งสรุปได้ดังตาราง

3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงส่วนของข้อมูลเอกสาร และส่วนประกอบในสารบัญของเอกสารแต่ละชนิด

ชนิดของเอกสาร	ข้อมูลเอกสาร	ส่วนประกอบ
1. หนังสือ	ชื่อผู้แต่ง ชื่อหนังสือ สำนักพิมพ์ สถานที่พิมพ์ ปีพิมพ์ ครั้งที่พิมพ์ ลำดับที่ จำนวนเล่ม จำนวนหน้าทั้งหมด บทคัดย่อ	คำนำ กิตติกรรมประกาศ ประวัติผู้แต่ง สารบัญ บท รายการอ้างอิง ภาคผนวก ดัชนี
2. บทความทางวิชาการ	ผู้เขียนบทความ ชื่อบทความ ชื่อเรื่อง เลขหน้า สำนักพิมพ์ สถานที่พิมพ์ ปีพิมพ์ บทคัดย่อ	บทคัดย่อ บทนำ เนื้อหา สรุป กิตติกรรมประกาศ รายการอ้างอิง ประวัติผู้เขียน
3. รายงานการประชุมวิชาการ	ผู้เขียนบทความ ชื่อบทความ ชื่อรายงานการประชุม เลขหน้า ปีพิมพ์	คำนำ สารบัญ บทความ ดัชนีผู้เขียนบทความ
4. วารสารทางวิชาการ	ผู้เขียนบทความ ชื่อบทความ ชื่อวารสาร เลขหน้า ปีพิมพ์	คำนำ สารบัญ บทความ ดัชนีผู้เขียนบทความ

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ชนิดของเอกสาร	ข้อมูลเอกสาร	ส่วนประกอบ
5. วิทยานิพนธ์	ผู้เขียนวิทยานิพนธ์ ชื่อวิทยานิพนธ์ ระดับวิทยานิพนธ์ ชื่อสาขาวิชาหรือภาควิชา คณะ ชื่อมหาวิทยาลัย ปีพิมพ์ บทคัดย่อ	หน้าปก หน้าอนุมัติ บทคัดย่อ กิตติกรรมประกาศ สารบัญ บทนำ ตัวเรื่อง ข้อสรุปและเสนอแนะ รายการอ้างอิง ภาคผนวก ประวัติผู้เขียน
6. อื่นๆ	(ใช้ตามหนังสือ)	(ใช้ตามหนังสือ)

3.2 การออกแบบส่วนจัดเก็บเอกสาร

จากรูปที่ 3.1 จะเห็นว่าส่วนจัดเก็บเอกสารประกอบด้วยเครื่องสแกนซึ่งทำหน้าที่แปลงสิ่งพิมพ์เอกสารให้อยู่ในรูปภาพของหน้าเอกสาร และต้องมีโปรแกรมจัดสร้างและจัดเก็บเอกสารเพื่อรับข้อมูลภาพของหน้าเอกสารแล้วมาสร้างเอกสาร HTML หลังจากนั้นจึงส่งเอกสาร HTML ที่สร้างได้ไปเก็บไว้ที่ WWW server เพื่อให้ผู้ใช้สืบค้นผ่านอินเทอร์เน็ต

3.2.1 ภาพของหน้าเอกสารชนิด JBIG

ในงานวิจัยนี้ได้เสนอให้นำเทคนิค JBIG มาเข้ารหัสภาพเอกสารแต่ละหน้าที่ต้องการเก็บเพื่อลดจำนวนข้อมูลภาพที่ต้องเก็บ และนำคุณสมบัติ progressive ของ JBIG มาใช้ ดังนั้นในส่วนการเข้ารหัสต้องสามารถกำหนดจำนวน layer ของภาพที่จะเก็บได้

เนื่องจาก JBIG สามารถบีบอัดข้อมูลได้ดีมากสำหรับข้อมูลภาพสองระดับ และภาพที่มีจำนวนระนาบบิตต่ำๆ (ตั้งแต่ 6 บิตต่อจุดภาพลงมา) และบีบอัดข้อมูลได้ดีกับภาพ 7-8 บิตต่อจุดภาพ ดังนั้นจึงต้องออกแบบให้สามารถเก็บภาพเอกสาร 1-8 บิตต่อจุดภาพได้ โดยมองว่าภาพเอกสารทั่วไปจะเก็บเป็นแบบภาพสองระดับ นอกเสียจากบางหน้าที่มีรูปภาพและไม่ต้องการลดทอนคุณภาพของภาพลงไปมากก็สามารถเก็บเป็นแบบภาพ 2-8 บิตต่อจุดภาพได้

ข้อมูลที่ได้จากการเข้ารหัสภาพ JBIG จะอยู่ในรูป BIE ซึ่งประกอบด้วยส่วนหัวซึ่งเก็บรายละเอียดของภาพและส่วนข้อมูลภาพ และไฟล์ภาพ JBIG จะมีนามสกุลเป็น "bie"

3.2.2 โครงสร้างของไฟล์และไคเร็กทอรี

ผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมจัดสร้างและจัดเก็บเอกสารคือชุดของไฟล์เอกสาร HTML ไฟล์ทั้งหมดจะถูกเก็บไว้ในโลกออลไคเร็กทอรีก่อน เพื่อให้ผู้จัดทำได้ทดสอบดูความถูกต้อง หรือแก้ไขก่อนที่จะส่งไปเก็บไว้ใน WWW server

รายละเอียดของโครงสร้างของไฟล์และไคเร็กทอรีที่ใช้เก็บชุดของไฟล์เอกสาร HTML มีดังนี้

- เอกสารแต่ละเล่มอยู่ในไคเร็กทอรีเฉพาะ และไฟล์เอกสาร HTML ทั้งหมดจะอยู่ในไคเร็กทอรีนั้นๆ
- ภาพของหน้าเอกสาร (เก็บในรูปแบบ JBIG) จะอยู่ในไคเร็กทอรีย่อยชื่อ "page"
- ภาพของคำสำคัญ(keyimage) (เก็บในรูปแบบ JBIG) จะอยู่ในไคเร็กทอรีย่อยชื่อ "index"
- ชื่อของไฟล์เอกสาร HTML จะมี 8 ตัวอักษร 4 ตัวแรกบอถึงชื่อของเอกสาร 4 ตัวหลังแสดงถึงลำดับหน้า หรือหน้าพิเศษ ยกเว้นชื่อไฟล์เอกสาร HTML ที่ใช้แสดงข้อมูลเอกสารจะมี 4 ตัวอักษรของชื่อเอกสารเท่านั้น
- ชื่อของไฟล์ภาพของหน้าเอกสารมี 3 ตัวอักษร แสดงถึงลำดับหน้าเป็นเลขจำนวนเต็มบวกฐานสิบ
- ชื่อของไฟล์ภาพ keyimage แสดงถึงลำดับของ keyimage (เป็นเลขจำนวนเต็มบวกฐานสิบ)

3.3 การออกแบบส่วนแสดงภาพเอกสาร

ส่วนเรียกคืนภาพเอกสาร ได้ออกแบบให้ใช้โปรแกรม Netscape Navigator ซึ่งเป็นเว็บเบราว์เซอร์ทำหน้าที่เป็นตัวแสดงภาพเอกสาร HTML และเป็นส่วนติดต่อกับผู้ใช้ แต่เนื่องจากว่าภาพเอกสาร HTML ที่สร้างขึ้นมานั้นมีส่วนประกอบที่เป็นรูปภาพเก็บอยู่ในรูปแบบของ JBIG ดังนั้นส่วนเรียกคืนภาพเอกสารจึงจำเป็นต้องทำ plug-in มอดูลขึ้นมา

3.3.1 plug-in มอดูล

การทำ plug-in มอดูล ได้ออกแบบให้ plug-in ต้องมีฟังก์ชันการทำงาน และคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. สามารถแสดงข้อมูลภาพ JBIG ได้ โดยมีความสามารถเท่าเทียมกับการที่ Netscape Navigator แสดงข้อมูลภาพ GIF และ JPEG แสดงภาพแบบ embedded หรือ full-page ได้

2. เมื่อทางเซิร์ฟเวอร์ (server) ส่งข้อมูลมาให้ไคลเอนต์ (client) หรือ บราวเซอร์ ผ่านเครือข่าย(network) ทางไคลเอนต์ต้องเริ่มแสดงภาพทันทีโดยไม่ต้องรอให้รับข้อมูลจนครบ

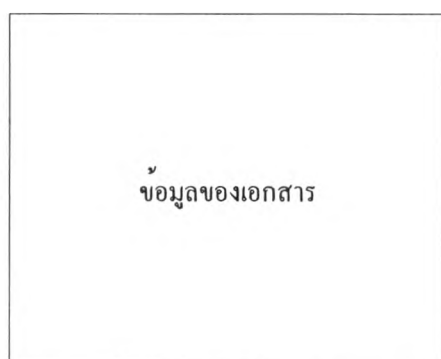
3. ชุมภาพได้

4. กรณีที่เป็นภาพของหน้าเอกสาร ต้องสามารถดูหน้าก่อน หรือถัดจากหน้าปัจจุบันที่แสดงอยู่ได้ และต้องสามารถแสดงหน้าที่อยู่ติดกันพร้อมๆกันได้

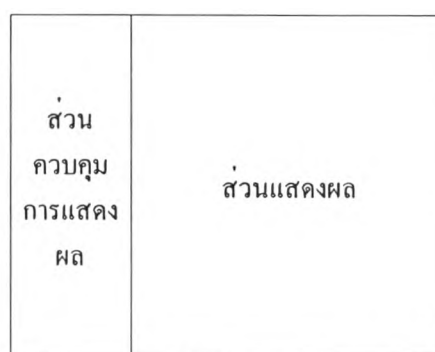
3.3.2 การแสดงภาพเอกสาร และส่วนติดต่อกับผู้ใช้

เมื่อเอกสารถูกเรียก สิ่งแรกที่จะให้ปรากฏแก่ผู้ใช้คือส่วนข้อมูลของเอกสาร ซึ่งเป็นข้อความล้วน จึงใช้เวลาไม่มากในการส่งข้อมูลมาให้บราวเซอร์ ถ้าผู้ใช้อ่านข้อมูลแล้วต้องการอ่านเนื้อหาของเอกสาร ก็จะเข้าไปที่ตัวเอกสาร

ตัวเอกสารออกแบบให้แบ่งหน้าต่างของบราวเซอร์เป็นสองส่วน หรือสองเฟรม เฟรมแรกอยู่ทางซ้ายมือทำหน้าที่เป็นส่วนควบคุมการแสดงผล(แสดงรายละเอียดของเอกสาร) เฟรมที่สองอยู่ทางขวาทำหน้าที่เป็นส่วนแสดงผล เช่น แสดงภาพหน้าต่างๆของเอกสาร แสดงหน้าสารบัญ หรือดัชนี



รูปที่ 3.3 ก. หน้าต่างแสดงข้อมูลของเอกสาร



ข. หน้าต่างแสดงตัวเอกสาร

ส่วนควบคุมการแสดงผล ทำหน้าที่เป็นทูลบาร์ มีความกว้าง 20% ของบราวเซอร์ ภายในส่วนควบคุมจะมีรายการให้ผู้ใช้เลือกว่าต้องการดูส่วนไหนของเอกสาร เช่น หน้าต่างๆของเอกสาร หน้าสารบัญ หรือดัชนี

ส่วนแสดงผล มีความกว้าง 80% ของบราวเซอร์ ใช้แสดงหน้าของเอกสารตามที่ผู้ใช้เลือกจากส่วนควบคุม

หน้าของเอกสาร จะประกอบด้วยภาพเอกสาร(ในรูปแบบ JBIG) เนื้อหาโดยย่อภายในหน้า และคำสำคัญในหน้านั้น ผู้ใช้จะเห็นเฉพาะภาพเอกสาร โดยส่วนอื่นจะอยู่ที่หัวของเอกสาร HTML มีไว้สำหรับการสืบค้นค่า

การกำหนดขนาดหน้าตัดที่ใช่แสดงภาพของหน้าเอกสาร จะพิจารณาจากเอกสารขนาด A4(8.25x11.5นิ้ว) สแกนด้วยความละเอียด 200 และ 300 จุดต่อนิ้ว จะมีขนาดตามตารางที่ 3.2 และ 3.3 การที่พิจารณาที่ความละเอียด 200 จุดต่อนิ้ว เพราะใช้ในระบบการรับส่งแฟกซ์ และที่ความละเอียด 300 จุดต่อนิ้ว เพราะสัมพันธ์กับเครื่องพิมพ์ และความละเอียดของภาพที่จะทำ OCR

ตารางที่ 3.2 ขนาดของภาพที่ความละเอียดต่างๆ เมื่อสแกนที่ความละเอียดสูงสุด 200 จุดต่อนิ้ว

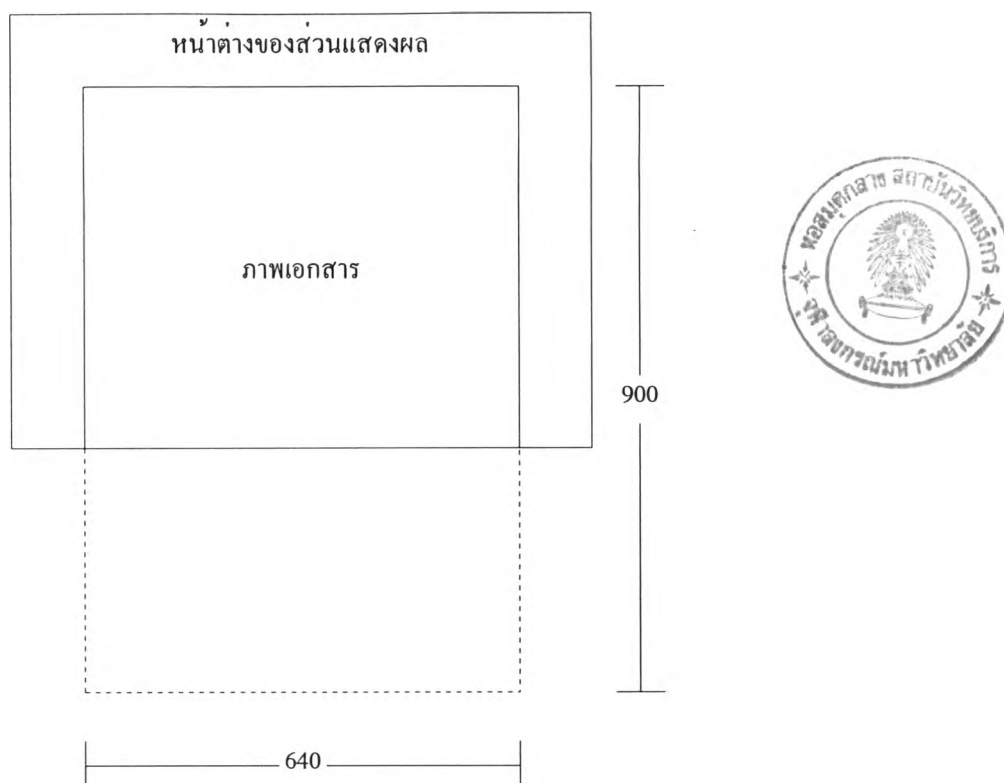
ความละเอียด	200	100	50	25	12.5	6.25
ความกว้าง	1650	825	413	207	104	52
ความสูง	2300	1150	575	288	144	72

ตารางที่ 3.3 ขนาดของภาพที่ความละเอียดต่างๆ เมื่อสแกนที่ความละเอียดสูงสุด 300 จุดต่อนิ้ว

ความละเอียด	300	150	75	37.5	18.75	9.375
ความกว้าง	2475	1238	619	310	155	78
ความสูง	3450	1725	863	432	216	108

และพิจารณาจากขนาดของจอภาพ 1024 x 768 จุดภาพ ดังนั้น 80% ของความกว้างจะประมาณ 819 จุดภาพ แต่ในความเป็นจริงแล้วจะมีความกว้างประมาณ 750 จุดภาพ ทั้งนี้เพราะต้องหักส่วนที่เป็นขอบของบราวเซอร์ และขอบของเฟรม

ดังนั้น จึงให้ความกว้างของหน้าตัดที่ใช่แสดงภาพของหน้าเอกสารเท่ากับ 640 จุดภาพ ซึ่งจะได้ความสูงเท่ากับ 900 จุดภาพ ตามขนาดกระดาษ A4 โดยที่ภาพ JBIG จะแสดงภาพที่ความละเอียด 50 หรือ 75 จุดต่อนิ้ว เพื่อให้เห็นความกว้างทั้งหมดของหน้าได้



รูปที่ 3.4 แสดงขนาดของหน้าตาที่ใช้แสดงภาพของหน้าเอกสาร

เช่นเดียวกัน thumbnail ที่ให้แสดงอยู่ตรงเฟรมด้านซ้าย กำหนดให้มีขนาดเท่ากับ 160 x 225 จุดภาพ

เนื่องจากภาพ JBIG มีคุณสมบัติเป็น progressive จึงกำหนดขนาดภาพสูงสุดที่ต้องการแสดงได้ และขณะส่งข้อมูลภาพมาให้เบราว์เซอร์จะทำการแสดงภาพที่ความละเอียดต่ำก่อน แล้วจึงเพิ่มความละเอียดขึ้นเรื่อยๆตามข้อมูลที่รับมา ซึ่งงานในส่วนนี้ plug-in จะเป็นตัวจัดการ

นอกจากทางด้านการแสดงภาพจะต้องให้ผู้ใช้เลือกดูภาพที่ความละเอียดต่างๆกันได้แล้ว ต้องทำให้สามารถดูหน้าก่อน หรือถัดจากหน้าปัจจุบันที่แสดงอยู่ได้ และดูหน้าที่อยู่ติดกันพร้อมๆกันได้

ขนาดของหน้าตาที่ใช้แสดงภาพจะถูกส่งผ่านมาจาก EMBED tag ของเอกสาร HTML ส่วนคำสั่งอื่นๆเช่น ความละเอียดของภาพที่ต้องการแสดง การแสดงหน้าก่อน หรือถัดจากหน้าปัจจุบัน ฯลฯ จะทำผ่านเมนูแบบดิ่งขึ้น (pop-up) ของ plug-in หรือการกดปุ่มเมาส์