

ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการสอนวิชาสิ่งประดิษฐ์สารกึ่งตัวนำ

CAI ON SEMICONDUCTOR DEVICES



โดย
นายปริญญา โภชนจันทร์
นายวรมะศรี เบลูจวรรณ

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาอิเล็กทรอนิกส์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2541

เลขที่.....
เลขทะเบียน..... 34019
วัน, เดือน, ปี..... 29 10 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีการคัดลอกหรือเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการสอนวิชาสิ่งประดิษฐ์สารกึ่งตัวนำ

CAI ON SEMICONDUCTOR DEVICES



ปริญญาานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาอิเล็กทรอนิกส์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2541

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปีการศึกษา 2541

ปริญญาานิพนธ์ปีการศึกษา 2541

ภาควิชาอิเล็กทรอนิกส์

คณะ วิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการสอนวิชาสิ่งประดิษฐ์สารกึ่งตัวนำ

ผู้จัดทำ

1. นายปริญญา โภชนจันทร์
2. นายวรเมศร์ เบลจวรรณ



(รศ.ดร.สมเกียรติ สุขเดช)

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการภาษาไทย ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการสอนวิชาสิ่งประดิษฐ์สารกึ่งตัวนำ

ชื่อโครงการภาษาอังกฤษ CAI ON SEMICONDUCTOR DEVICES

นายปริญญา โภชนจันทร์ 38014278

นายวรเมศร์ เบญจวรรณ 38014433

โครงการนี้ได้รับการตรวจสอบแล้ว พร้อมทั้งจะทำการสอบได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการสอนวิชาสิ่งประดิษฐ์สารกึ่งตัวนำ

นายปริญญา โภชนจันทร์

นายวรมศร์ เบลญจวรรณ

รศ.ดร. สมเกียรติ ศุภเดช(อาจารย์ที่ปรึกษา)

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2541

บทคัดย่อ

คอมพิวเตอร์มีความสามารถอันอำนวยประโยชน์แก่การเรียนการสอนในชั้นเรียนมากมาย ซึ่งเมื่อนำมาใช้สร้างสื่อประกอบการสอนแล้ว เราก็จะได้สื่อที่มีการเชื่อมโยงเนื้อหาทั้งหมดเข้าด้วยกัน ใช้สื่อได้หลายรูปแบบ ปรับให้เข้ากับผู้ใช้ได้ และผู้ใช้สามารถเลือกเวลาศึกษาได้ตามความเหมาะสมของตนเองด้วย

ระบบซอฟต์แวร์ช่วยสอนนี้ มีความมุ่งหมายให้ใช้พัฒนาความรู้วิชา สิ่งประดิษฐ์สารกึ่งตัวนำ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อเป็นการส่งเสริมระบบการศึกษาด้วยตนเอง โดยอ้างอิงเนื้อหาบทที่ 1-4 จากหนังสือเรียน นอกจากนี้เพื่อให้ใช้งานได้ง่าย ผู้พัฒนาจึงกำหนดให้ระบบแสดงผลด้วยภาษาไทยมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยรูปแบบของสื่อที่ใช้จะมีฐานอยู่บนภาษา HTML ซึ่งทำงานได้ตามข้อกำหนดทุกประการ และยังมีข้อดีเหนือกว่ารูปแบบอื่นคือ ระบบซอฟต์แวร์นี้จะเป็นอิสระจากรูปแบบของเครื่องคอมพิวเตอร์มากที่สุด หรือกล่าวได้ว่าระบบนี้ทำงานได้กว้างขวางมากที่สุดนั่นเอง

ปัจจุบัน HTML เป็นมาตรฐานที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากถูกใช้เป็นสื่อกลางในการสืบค้นข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต องค์กรสากลที่ทำหน้าที่ตั้งข้อกำหนดของ HTML ได้มีการปรับปรุงมาตรฐานนี้อย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน ซึ่งมาตรฐานใหม่ๆที่เกิดขึ้นนั้น จะช่วยให้ HTML ทำงานเพิ่มเติมได้อีกหลายประเภท ตัวอย่างเช่น DHTML หรือ XML เป็นต้น นอกจากนี้บริษัทผู้ผลิตซอฟต์แวร์ทั้งหลาย ก็สร้างส่วนขยายที่เป็นรูปแบบเฉพาะของตนเองด้วย และในบรรดาส่วนขยายต่างๆเหล่านี้ FLASH จากแม็คโครมีเดีย ถือเป็นส่วนขยายที่น่าจะได้รับการพิจารณาอย่างถี่ถ้วนต่อไป เพราะความสามารถของ FLASH นั้น เหมาะสมกับระบบซอฟต์แวร์ช่วยสอนเป็นอย่างยิ่ง โดยที่ข้อจำกัดเรื่องการใช้ภาษาไทยของ FLASH คงจะได้รับการแก้ไขเร็ววันี่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CAI on Semiconductor Devices

Mr.Parinya Pochanachan

Mr.Woramate Benchawan

Dr.Somkiat Suppadech (Adviser)

2nd Semestor , Educational Year 1998

Abstract

Computer plays a key roll in the class study. When apply to instructions, says CAI (Computer Aided Instructions), it significantly performs many improvements. We can obtain well designed structure with the flexibility and ability to display all rich media in present. The most important ability is it's flexibility which means that the students can adjust some variables on their system to change program's display. And it's on demand feature breaks away the time barrier. So, they can do study anytime they would like to.

This CAI software is perposed to acknowledge the Semiconductor Devices subject (Chapter 1-4). It was the tutorial CAI which supports self education. And for the student's benefits, it was all in Thai language. This CAI software based on HTML (Hyper Text Markup Language) which conforms all nescessary requirements. In addition, it's free from computer's phisical level. So this CAI software may be used on any computers that can display Thai language correctly.

Now, HTML is one of the most important standards for the Internet. World Wide Web Consortium has developed many new standards such as DHTML (Dynamic HTML) or XML (Extensible Markup Language) for better ability and flexibility. Although many software companies already have their own extensions to HTML, FLASH from Macromedia, for example, should be considered as the most interesting extension for the HTML based CAI software. However, it has some limitation involved with multi-language support. Macromedia claims that this will be improved soon.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	I
Abstract	II
สารบัญ	III-IV
สารบัญภาพ	V-VI
บทที่ 1 ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	1-3
1.1 ลักษณะของระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	1
1.2 ขั้นตอนการออกแบบระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	1
1.2.1 วิเคราะห์หลักสูตร	1
1.2.2 เลือกโปรแกรมหรือภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้	2
1.2.3 กำหนดเรื่องและหัวข้อ	3
1.2.4 กำหนดคุณลักษณะของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้	3
1.3 รูปแบบของระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	3
บทที่ 2 ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ภาษา HTML	4-6
2.1 ลักษณะทั่วไปของภาษา HTML	4
2.2 ข้อดีของ HTML	4
2.2.1 สร้างและแก้ไขได้ง่าย	4
2.2.2 ทนต่อข้อผิดพลาด	5
2.2.3 ทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้	5
2.2.4 ได้รับความนิยมสูง	5
2.3 คุณลักษณะของระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ภาษา HTML	6
บทที่ 3 ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการสอนวิชาสิ่งประดิษฐ์สารกึ่งตัวนำ	7-19
3.1 การออกแบบระบบ	7
3.1.1 วิเคราะห์หลักสูตร	7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 ปัจจัยด้านระบบคอมพิวเตอร์	8
3.2 โครงสร้างหลักของระบบ	8
3.3 ขั้นตอนการพัฒนาาระบบ	10
3.4 เครื่องมือที่ใช้	14
3.5 ตัวอย่างงาน	16
บทที่ 4 ผลการดำเนินงานในเลขระหัสการสร้างครั้งที่หนึ่ง	20-35
4.1 ผลการดำเนินงานโดยรวม	20
4.2 ไบต์เรท และผลการวิเคราะห์ภาพเคลื่อนไหว	21
บทที่ 5 สรุปและวิจารณ์ผลการดำเนินงาน	36-37
5.1 ปัญหาที่ยังไม่ได้รับการแก้ไข	36
5.2 แนวทางในการพัฒนาระบบต่อไป	36
กิตติกรรมประกาศ	38
บรรณานุกรม	39
ภาคผนวก	
วิธีใช้ภาษาไทยบนเน็ตสเค๊ป	ผ-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

	หน้า
บทที่ 3	
รูปที่ 3.1 แผนภาพแสดงโครงสร้างหลักของระบบ	9
รูปที่ 3.2 ผังการดำเนินงานหลัก	10
รูปที่ 3.3 ผังแสดงการสร้างภาพนิ่ง	11
รูปที่ 3.4 ผังแสดงการสร้างภาพเคลื่อนไหว	12
รูปที่ 3.5 ผังแสดงการสร้างเลย์เอาท์ และข้อความประกอบ	13
รูปที่ 3.6 หน้าแรกของบทที่ 1	16
รูปที่ 3.7 หัวข้อย่อย 1.1 ของบทที่ 1	17
รูปที่ 3.8 ด้านล่างของหน้าหัวข้อย่อย 1.1	18
รูปที่ 3.9 หัวข้อ 1.1.2 แยกย่อยจาก 1.1	19
บทที่ 4	
รูปที่ 4.1 เฟรมแรกของการแสดงวิธีแพร่สารเจือ	21
รูปที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ภาพแสดงวิธีแพร่สารเจือ	22
รูปที่ 4.3 ไบต์เรทของภาพแสดงวิธีแพร่สารเจือ	22
รูปที่ 4.4 เฟรมแรกของภาพแสดงรอยต่อพีเอ็นในภาวะสมดุล	23
รูปที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์ภาพแสดงรอยต่อพีเอ็นในภาวะสมดุล	24
รูปที่ 4.6 ไบต์เรทของภาพแสดงรอยต่อพีเอ็นในภาวะสมดุล	24
รูปที่ 4.7 เฟรมแรกของภาพแสดงรอยต่อพีเอ็นขณะได้รับไบอัสตรง	25
รูปที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์ภาพแสดงรอยต่อพีเอ็นขณะได้รับไบอัสตรง	26
รูปที่ 4.9 ไบต์เรทของภาพแสดงรอยต่อพีเอ็นขณะได้รับไบอัสตรง	26
รูปที่ 4.10 เฟรมแรกของภาพแสดงรอยต่อพีเอ็นขณะได้รับไบอัสกลับ	27
รูปที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์ภาพแสดงรอยต่อพีเอ็นขณะได้รับไบอัสกลับ	28
รูปที่ 4.12 ไบต์เรทของภาพแสดงรอยต่อพีเอ็นขณะได้รับไบอัสกลับ	28
รูปที่ 4.13 เฟรมแรกของการแสดงการทำงานในทรานซิสเตอร์แบบ เอ็นพีเอ็น	29

รูปที่ 4.14 ผลการวิเคราะห์ภาพแสดงการทำงานในทรานซิสเตอร์แบบ เอ็นพีเอ็น	30
รูปที่ 4.15 ไบเตรทของภาพแสดงรอยต่อพีเอ็นขณะได้รับไบอัสกลับ	30
รูปที่ 4.16 เฟรมแรกของภาพแสดงการทำงานใน MOSFET แบบเอ็นแชนเนล	31
รูปที่ 4.17 ผลการวิเคราะห์ภาพแสดงการทำงานใน MOSFET แบบเอ็นแชนเนล	32
รูปที่ 4.18 ไบเตรทของภาพแสดงการทำงานใน MOSFET แบบเอ็นแชนเนล	32
รูปที่ 4.19 เฟรมแรกของภาพแสดงการทำงานใน JFET แบบเอ็นแชนเนล	33
รูปที่ 4.20 ผลการวิเคราะห์ภาพแสดงการทำงานใน JFET แบบเอ็นแชนเนล	34
รูปที่ 4.21 ไบเตรทของภาพแสดงการทำงานใน JFET แบบเอ็นแชนเนล	34



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เนื่องด้วยคอมพิวเตอร์สามารถจัดเก็บ และแสดงสื่อในรูปแบบต่างๆ ได้เป็นอย่างดี ดังนั้นจึงมีการประยุกต์ใช้ความสามารถดังกล่าวอย่างมากในปัจจุบัน ตัวอย่างเช่น งานนำเสนอ (Presentations) หรือ งานจำลองสถานการณ์ต่างๆ (Simulations) เป็นต้น ส่วนงานด้านสื่อช่วยสอน ก็มีให้นำเอาคอมพิวเตอร์ไปประยุกต์ใช้เช่นกัน ผลก็คือ สื่อช่วยสอนในปัจจุบันมิได้เป็นเพียงกระดาษธรรมดาที่บรรจุข้อความ และรูปภาพอีกต่อไปแล้ว ช่องทางในการใช้สื่อหลากหลายรูปแบบนี้เองที่อาจอำนวยความสะดวกให้การเรียนการสอนได้ผลดียิ่งขึ้น

1.1 ลักษณะของระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เนื่องจากระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI หรือชื่อเต็ม Computer Aided Instructions) ทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ แท้จริงแล้วมันจึงเป็นเพียงซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่เฉพาะด้านเท่านั้น และจำเป็นต้องขึ้นกับปัจจัยต่างๆ ของเครื่องคอมพิวเตอร์อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ซึ่งหมายความว่าระบบซอฟต์แวร์ดังกล่าวอาจทำงานไม่ได้ตามต้องการ เมื่อนำไปใช้กับคอมพิวเตอร์ระบบอื่นๆ ที่มีคุณลักษณะแตกต่างออกไป

กระบวนการพัฒนาระบบดังกล่าวจึงต้องอิงกับรูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์ไปโดยปริยาย ซึ่งแนวคิดหนึ่งที่ได้รับคามนิยมก็คือ การวิเคราะห์ และออกแบบเชิงโครงสร้าง (Structured Analysis and Design) ซึ่งภายหลังพัฒนามาเป็นวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Software Engineering) นั่นเอง

1.2 ขั้นตอนการออกแบบระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.2.1 วิเคราะห์หลักสูตร

โดยหลักการของวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ขั้นตอนแรกของการพัฒนาระบบคือ การสำรวจความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งระเบียบวิธีสำหรับขั้นตอนดังกล่าวก็ยังมีอีกมากมาย แต่คุณประโยชน์เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำคัญของระเบียบวิธีเหล่านั้นก็คือ เพื่อช่วยกำหนดความต้องการของผู้ใช้ให้ชัดเจน และตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด เพราะถ้าความผิดพลาดเกิดขึ้นตั้งแต่ขั้นตอนนี้แล้ว การแก้ไขจะเต็มไปด้วยความยากลำบาก เนื่องจากความจำเป็นในการปรับโครงสร้างซอฟต์แวร์ใหม่ สำหรับระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ความต้องการในการใช้งานย่อมขึ้นกับหลักสูตรเป็นสำคัญ ดังนั้นขั้นตอนแรกของการพัฒนาคือ การวิเคราะห์หลักสูตร ว่ามีวัตถุประสงค์ในการเรียนอย่างไร ผู้เรียนมีภูมิหลังเพียงพอหรือไม่ และหลังจากสอนแล้วควรมีความชำนาญในระดับใด หรือแก้ปัญหาในรูปแบบใดได้บ้าง

1.2.2 เลือกโปรแกรมหรือภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้

ในอดีต โปรแกรมที่ใช้สร้างระบบช่วยสอนโดยเฉพาะ มีการใช้งานในวงจำกัด ราคาแพง และใช้ยาก ส่วนภาษาคอมพิวเตอร์ต่างๆ ที่ใช้สร้างซอฟต์แวร์โดยทั่วไป เช่น ซี หรือ ปาสคาล ก็ต้องใช้การพิมพ์รหัสคำสั่งเป็นจำนวนมาก แต่ในปัจจุบันนี้แนวคิดเรื่องการติดต่อกับผู้ใช้แบบกราฟิกส์ (Graphics User Interface) ได้เปลี่ยนรูปแบบในการสร้างซอฟต์แวร์ไป คือการพิมพ์รหัสคำสั่งลดลง แต่ได้หน้าที่การทำงานโดยรวมมากขึ้น

โปรแกรมที่ใช้สร้างระบบช่วยสอนโดยเฉพาะ ดังเช่น ToolBook หรือ Authorware ก็มีความสามารถมากกว่าโปรแกรมในยุคก่อน ใช้งานง่ายขึ้น และให้ระบบที่ทำงานเร็วขึ้น เครื่องมือเหล่านี้ดี และเหมาะสมสำหรับการสร้างระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในยุคปัจจุบันเป็นอย่างดี แต่ระบบที่สร้างจาก ToolBook หรือ Authorware นี้ ใช้ได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีวินโดวส์ (Windows) ของบริษัท ไมโครซอฟท์ที่เป็นระบบปฏิบัติการเท่านั้น

แนวคิดล่าสุดในการสร้างระบบซอฟต์แวร์ก็คือ การทำให้ระบบที่สร้างขึ้นใช้งานได้กว้างขวางที่สุด หรือทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ได้เป็นจำนวนมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ซึ่งสิ่งนี้นับเป็นอนาคตของการสร้างระบบซอฟต์แวร์อย่างแท้จริง

1.2.3 กำหนดเรื่องและหัวข้อ

เรื่องและหัวข้อที่ต้องการจะส่งผลกระทบต่อโครงสร้างระบบโดยตรง ตัวอย่างเช่น เนื้อหาในหัวข้อหนึ่งอาจประกอบด้วยรูปภาพ และข้อความเท่านั้น ในขณะที่หัวข้ออื่นประกอบด้วยภาพเคลื่อนไหว และเสียง แน่นอนว่าหัวข้อหลังใช้พื้นที่เก็บข้อมูลมากกว่า และทำให้ระบบมีขนาดใหญ่ขึ้น ซึ่งความเร็วในการทำงานโดยรวมอาจลดลงได้ ทั้งหมดนี้ล้วนขึ้นกับผู้พิจารณาเป็นสำคัญ อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติมักกำหนดให้ระบบมีขนาดใหญ่พอที่จะทำงานได้ตามวัตถุประสงค์เท่านั้น

1.2.4 กำหนดคุณลักษณะของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้

ถ้าซอฟต์แวร์ที่สร้างขึ้นมีขนาดใหญ่และซับซ้อน เครื่องคอมพิวเตอร์ก็อาจต้องมีความสามารถสูงกว่าปรกติ รวมทั้งอาจต้องมีระบบเสียงด้วยในกรณีที่ใช้สื่อประเภทวีดิโอประกอบ โดยปรกติขนาดของแรมมักเป็นคุณลักษณะที่สำคัญที่สุด ซึ่งผู้พัฒนาจำเป็นต้องบอกให้ผู้นำไปใช้ทราบเสมอ

1.3 รูปแบบของระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รูปแบบที่พบในปัจจุบันมีดังนี้คือ แบบศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutorials), แบบฝึกทบทวน (Drill and Practices), แบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulations), แบบเกมสัจการสอน (Instructional Games) และแบบใช้ทดสอบ (Test)

จะเห็นได้ว่ารูปแบบต่างๆ ที่กล่าวมานี้ เป็นผลจากการปรับรูปแบบวิธีจูงใจเป็นสำคัญ รูปแบบแรกคือ แบบศึกษาเนื้อหาใหม่ นับว่ามีผู้พัฒนาเป็นจำนวนมากที่สุด เนื่องจากความเชื่อที่ว่าคอมพิวเตอร์น่าจะเป็นสื่อที่ช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับการเรียนในชั้น และน่าจะใช้แทนตัวผู้สอนได้ในหลายวิชา รวมไปถึงการฝึกอบรมในระดับอื่นที่สูงขึ้นไปด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ภาษา HTML

2.1 ลักษณะทั่วไปของภาษา HTML

ภาษา HTML (Hyper Text Markup Language) เป็นผลเนื่องมาจากความต้องการกำหนดรูปแบบการแสดงผลที่เป็นมาตรฐานกลางบนอินเทอร์เน็ต เพื่อการรับ ส่ง และแสดงข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านโปรแกรมเบราว์เซอร์ (Browser) การสร้างทำได้โดยอาศัยโปรแกรมแก้ไขไฟล์ข้อความ (Text Editor) ใดๆ ก็ได้ เพียงแต่ต้องจัดเก็บให้มีส่วนขยายเป็น .htm หรือ .html เท่านั้น

ปัจจุบันภาษา HTML ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จากเดิมที่เป็นเพียงภาษาสำหรับจัดการแสดงผล และมีการเชื่อมโยงข้อความ หรือรูปภาพเข้าด้วยกัน มาเป็นภาษาที่ปรับการแสดงผลแบบไดนามิกส์ และมีการโต้ตอบเพิ่มมากขึ้น รวมทั้งยังมีมาตรฐานที่เป็นส่วนขยายเพิ่มเติมอีกเป็นจำนวนมาก ซึ่งเอื้ออำนวยต่อการสร้าง โปรแกรมที่เน้นการแสดงผล

2.2 ข้อดีของ HTML

2.2.1 สร้างและแก้ไขได้ง่าย

ดังที่ได้กล่าวไปแล้วว่าการเขียนภาษา HTML ต้องการเพียงโปรแกรมแก้ไขไฟล์ข้อความเท่านั้น ซึ่งโปรแกรมดังกล่าวถือเป็น โปรแกรมสำคัญในคอมพิวเตอร์ทุกระบบ ดังนั้นการเขียนโปรแกรมด้วย HTML จึงมีความคล่องตัวสูงมาก กล่าวคือ ผู้เขียนสามารถสร้าง หรือแก้ไข โปรแกรม HTML ที่ระบบคอมพิวเตอร์ใดๆ ก็ได้ ไม่ว่าจะเป็นเครื่องพีซี แม็ค เอ็มกา ยูนิกซ์ หรือแม้กระทั่งเมนเฟรม

นอกจากนั้นเบราว์เซอร์ในปัจจุบัน สามารถปรับการแสดงผลตามความต้องการของผู้ใช้แต่ละคนได้อย่างสะดวก อันได้แก่ สี, ขนาดตัวอักษร และอื่นๆ อีกเป็นจำนวนมาก ซึ่งช่วยให้ผู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกแบบไม่ต้องกังวลถึงระดับการแสดงผลของผู้ใช้เลย และผู้ใช้ก็มีโอกาสปรับได้จนตนพอใจด้วย

2.2.2 ทนต่อข้อผิดพลาด

เนื่องจากไฟล์ HTML เป็นไฟล์ข้อความธรรมดาที่มีการแทรกรหัสควบคุมพิเศษ ซึ่งโปรแกรมเบราว์เซอร์จะตีความไปตามนั้น ไม่ว่ารูปแบบไวยากรณ์จะผิด หรือถูกอย่างไร ดังนั้นจึงไม่ต้องกังวลว่าโปรแกรมดังกล่าวจะทำงานผิดพลาด เพราะความผิดพลาดดังกล่าวจะส่งผลกระทบต่อสิ่งอื่นน้อยมาก ต่างจากการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาอื่นๆ อันอาจสร้างความเสียหายอย่างร้ายแรงต่อระบบ ถ้าผู้เขียนไม่ระมัดระวังมากพอ

2.2.3 ทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้

HTML ทำงานบนตัวกลางที่ทำหน้าที่จัดการแสดงผลคือ โปรแกรมเบราว์เซอร์ ดังนั้นจึงมีความเป็นอิสระจากรูปแบบของเครื่องคอมพิวเตอร์ในระดับสูงสุด กล่าวคือคอมพิวเตอร์เครื่องใดที่มีโปรแกรมเบราว์เซอร์ก็ใช้งาน HTML ได้ เพียงแต่รูปแบบการแสดงผลอาจแตกต่างกันไปบ้างเท่านั้น

2.2.4 ได้รับความนิยมสูง

เนื่องจากข้อดีทั้งหมดที่กล่าวมาจึงทำให้ HTML ได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ มีเครื่องมือช่วยเป็นจำนวนมาก ความสามารถเพิ่มสูงขึ้น และมีแนวโน้มว่าจะเป็นมาตรฐานกลางที่สำคัญมากในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 คุณลักษณะของระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ภาษา HTML

ข้อดีของ HTML เหล่านี้ ส่งผลให้ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความยืดหยุ่นเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด กล่าวคือ เพิ่มเติม และแก้ไขเนื้อหาได้สะดวกรวดเร็ว รวมทั้งใช้งาน ได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นจำนวนมาก ที่สำคัญก็คือประหยัดเวลาเพราะไม่จำเป็นต้องคอมไพล์ซอร์สโค้ดใหม่ทุกครั้งที่เกิดแก้ไข

อย่างไรก็ตาม ข้อเสียของ HTML ก็มีมากเช่นกันคือ ความเร็วในการทำงานโดยรวมช้ากว่าแบบอื่นๆ และไม่เหมาะสมกับการทำงานแบบเรียลไทม์ แต่ข้อเสียเหล่านี้กำลังถูกปรับปรุงให้ดีขึ้นตลอดเวลา ดังนั้นจึงนับว่า HTML มีข้อดีมากพอสำหรับการสร้างระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และในกรณีที่เครื่องคอมพิวเตอร์มีความสามารถสูงมากๆ เช่นในปัจจุบัน ข้อเสียเหล่านี้ก็อาจสังเกตผลได้ไม่ชัดเจนอีกต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการสอนวิชาสิ่งประดิษฐ์สารกึ่งตัวนำ

ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีข้อกำหนดเบื้องต้นดังต่อไปนี้คือ ใช้ HTML เป็นหลัก, มีความยืดหยุ่นสำหรับการใช้งานในระดับหนึ่ง, เป็นซอฟต์แวร์ภาษาไทย และเป็นระบบเปิด ซึ่งหมายความว่าผู้สนใจอาจจะพัฒนาเพิ่มเติมด้วยตนเองได้ง่าย โดยมีเนื้อหาครอบคลุมวิชาสิ่งประดิษฐ์สารกึ่งตัวนำ และมีวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้เช่นเดียวกับหนังสือเรียนทุกประการ

3.1 การออกแบบระบบ

3.1.1 วิเคราะห์หลักสูตร

ขั้นตอนการออกแบบระบบเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์หลักสูตร โดยอ้างอิงจากหนังสือเรียนวิชาสิ่งประดิษฐ์สารกึ่งตัวนำเป็นสำคัญ ตัวเนื้อหาเป็นแบบศึกษาใหม่ (Tutorials) มีจำนวนทั้งหมด 6 บท บทที่หนึ่งเป็นเรื่องทั่วไปของสิ่งประดิษฐ์สารกึ่งตัวนำ ซึ่งประกอบด้วยชนิดของสารกึ่งตัวนำ, วิธีสร้างผลึกสารกึ่งตัวนำ, เทคนิคการสร้างสิ่งประดิษฐ์สารกึ่งตัวนำ และชนิดของรอยต่อพี-เอ็น บทที่สองเป็นเรื่องทฤษฎีของรอยต่อพี-เอ็น ซึ่งประกอบด้วย คุณลักษณะของรอยต่อพี-เอ็นในสถานะต่างๆ

บทที่สาม ถึงบทที่หก บรรยายการทำงานของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำคือ ทรานซิสเตอร์, สิ่งประดิษฐ์ประเภทผลของสนามไฟฟ้า และวงจรรวม (Integrated Circuit) ว่ามีรูปแบบการทำงานอย่างไร มีข้อจำกัดอะไรบ้าง หรือมีวิธีสร้างอย่างไร

หลังจากพิจารณาอย่างถี่ถ้วนแล้ว จึงเริ่มกำหนดรูปแบบของสื่อที่ใช้ประกอบ กล่าวคือเนื่องจากบทที่หนึ่งเป็น การแนะนำเพื่อให้เห็นภาพรวมของตัวอุปกรณ์ ดังนั้นรูปแบบของสื่อควรเป็นภาพถ่ายจากวัตถุจริง ผสมกับภาพประกอบแบบสองมิติที่สร้างขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้เห็นว่าสิ่งเหล่านั้นไม่ใช่เรื่องไกลตัวมากนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่สอง ถึงบทที่ห้า เป็นเรื่องการทำงานภายในตัวอุปกรณ์ ดังนั้นรูปแบบของสื่อควรเน้นไปที่ การสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulations) เพื่อให้ผู้เรียนเห็นภาพดังกล่าวได้ดีที่สุด ส่วนบทที่หกนั้นสามารถใช้สื่อลักษณะเดียวกับบทที่หนึ่งได้ เพราะมีลักษณะการเชื่อมโยงมาสู่โลกของความเป็นจริง

3.1.2 ปัจจัยด้านระบบคอมพิวเตอร์

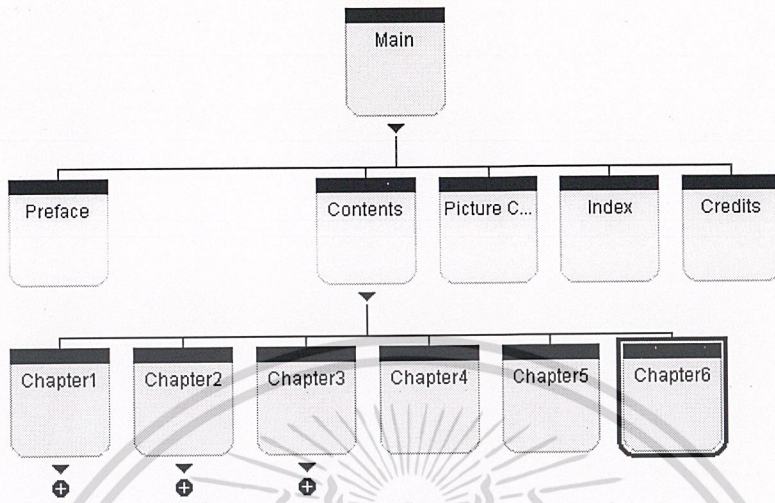
ดังที่ได้กล่าวไปแล้ว ข้อดีของ HTML เป็นประเด็นสำคัญสำหรับการสร้างระบบที่ใช้ได้อย่างกว้างขวาง และให้การเชื่อมโยงเนื้อหาทั้งหมดเข้าด้วยกัน ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้พัฒนาระบบจึงเลือกใช้ HTML เป็นองค์ประกอบหลัก และใช้มาตรฐานที่เป็นส่วนขยายเพิ่มเติมตามความจำเป็นของเนื้อหาในแต่ละบท โดยผู้พัฒนาจะให้การแสดงผลเป็นภาษาไทยให้ได้มากที่สุด

คุณลักษณะของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต้องการ ก็เพียงแค่สามารถใช้เว็บเบราว์เซอร์ได้ในระดับดีเท่านั้น กล่าวคือสำหรับเครื่องพีซี ควรเป็นเครื่องระดับเพนเทียม หน่วยความจำ 16 เมกะไบต์ ที่ติดตั้งโปรแกรมเน็ตสเคป หรือ อินเทอร์เน็ตเอกซ์พลอเรอร์ เวอร์ชัน 4.0 ขึ้นไป และควรใช้ระดับการแสดงผล 800X600 จุด ที่ 256 สี หรือดีกว่า

3.2 โครงสร้างหลักของระบบ

จากขั้นตอนการออกแบบที่ได้กล่าวไปแล้ว ผู้พัฒนาจึงจัดโครงสร้างระบบดังนี้คือ จากหน้าหลัก แบ่งเป็น 4 ส่วนคือ หน้าแนะนำระบบ (Preface), หน้าสารบัญ (Contents), หน้าสารบัญภาพ (Picture Contents), ดรรชนี (Indexes) และหน้าข้อมูลการจัดทำ (Credits) ดังรูปที่ 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

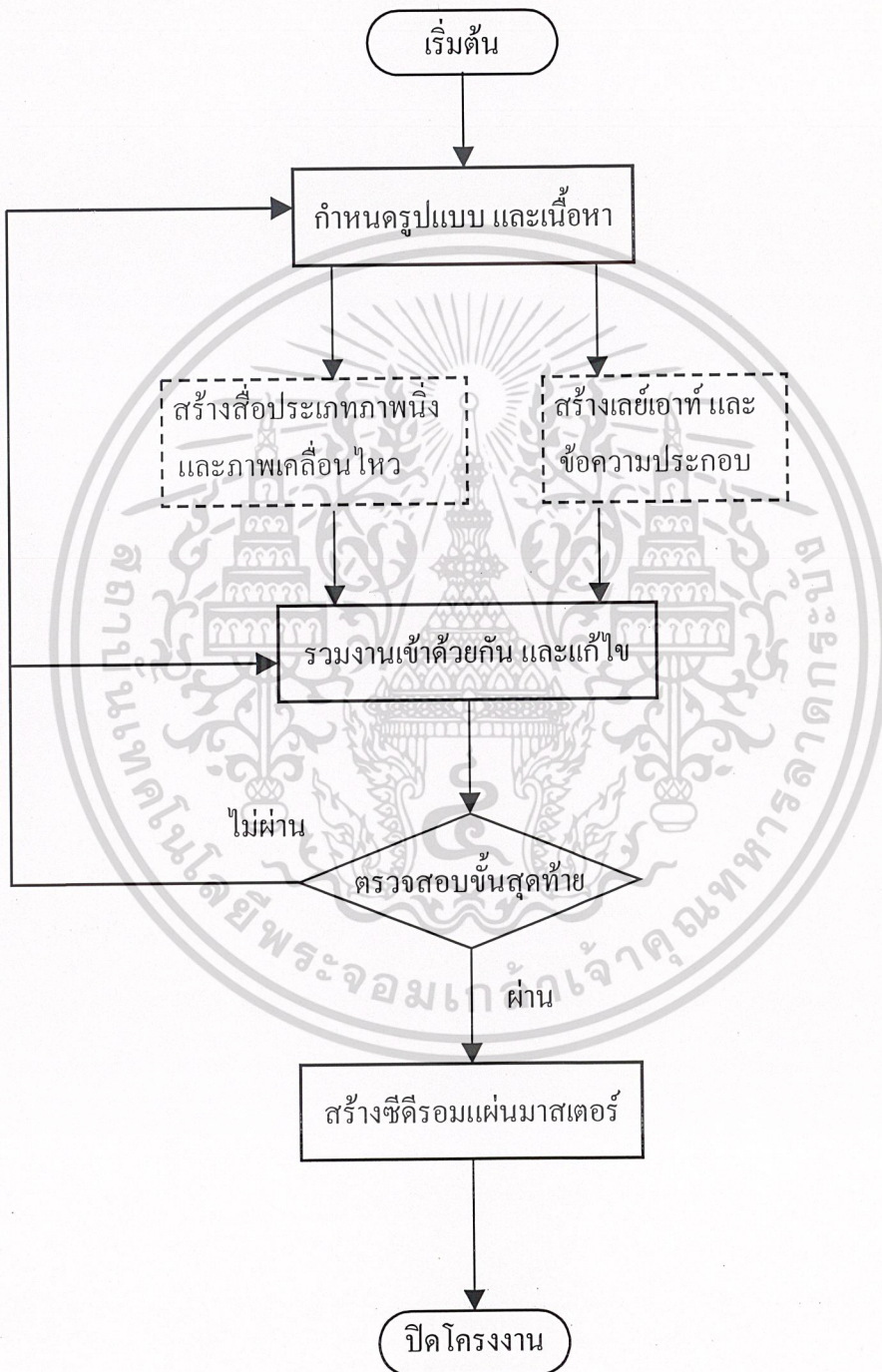


รูปที่ 3.1 แผนภาพแสดง โครงสร้างหลักของระบบ

หน้าแนะนำระบบ เป็นหน้าที่ใช้แนะนำวิธีใช้ ข้อควรระวัง และคำแนะนำอื่นๆ ที่จำเป็นในการใช้ระบบ หน้าสารบัญใช้เชื่อมโยงเนื้อหาของบทเรียนทั้งหมดเข้าด้วยกัน หน้าสารบัญภาพจะช่วยให้การค้นหาภาพประกอบสะดวก และรวดเร็วยิ่งขึ้น โดยแต่ละรายการจะชี้ไปยังเนื้อหาบริเวณที่มีภาพนั้นอยู่ ส่วนดรรชนีก็เป็นเช่นเดียวกับหนังสือทั่วไป และหน้าข้อมูลการจัดทำ ใช้สำหรับรวบรวมข้อมูลในการจัดทำอันอาจเป็นประโยชน์แก่การแก้ไขในภายหลัง

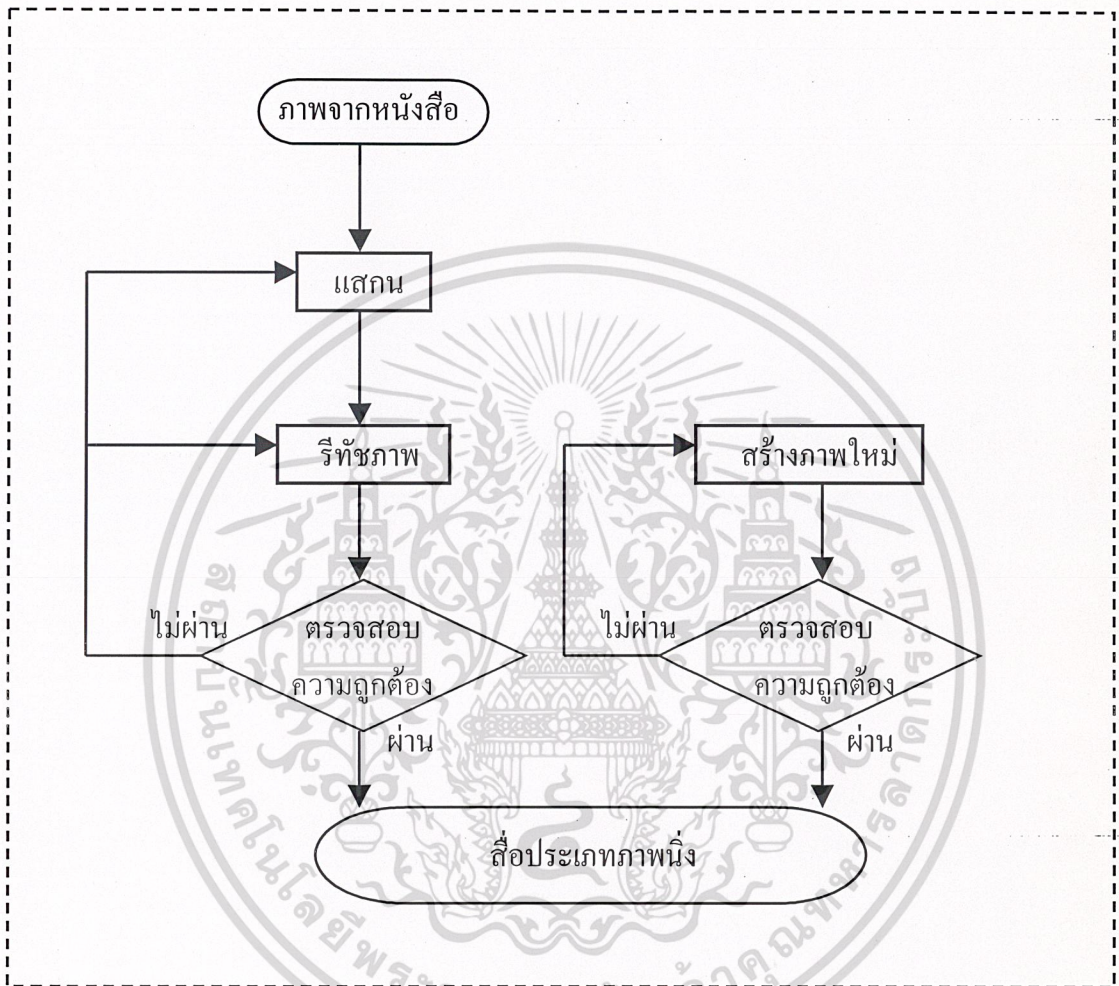
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ขั้นตอนการพัฒนาระบบ



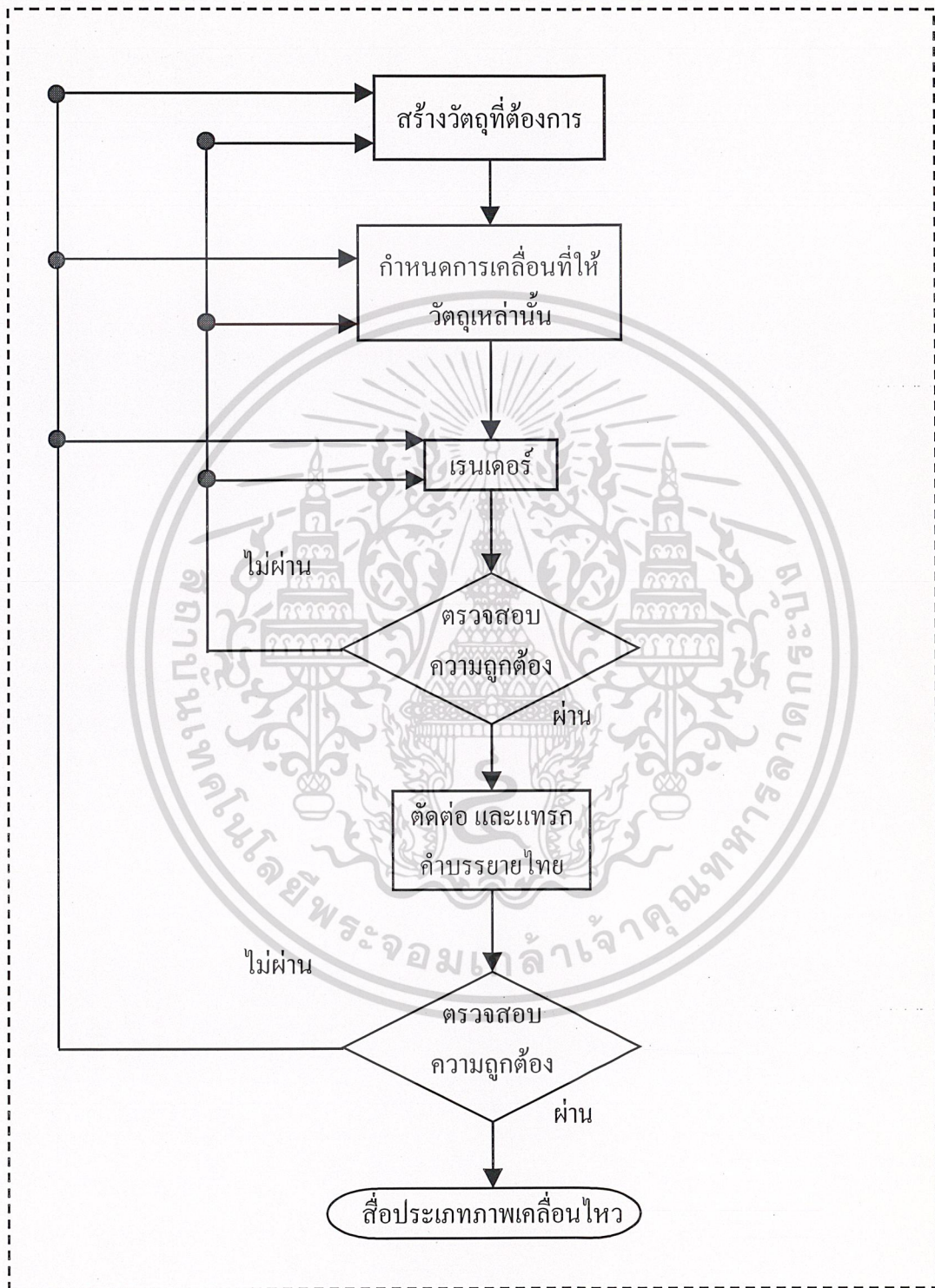
รูปที่ 3.2 ผังการดำเนินงานหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



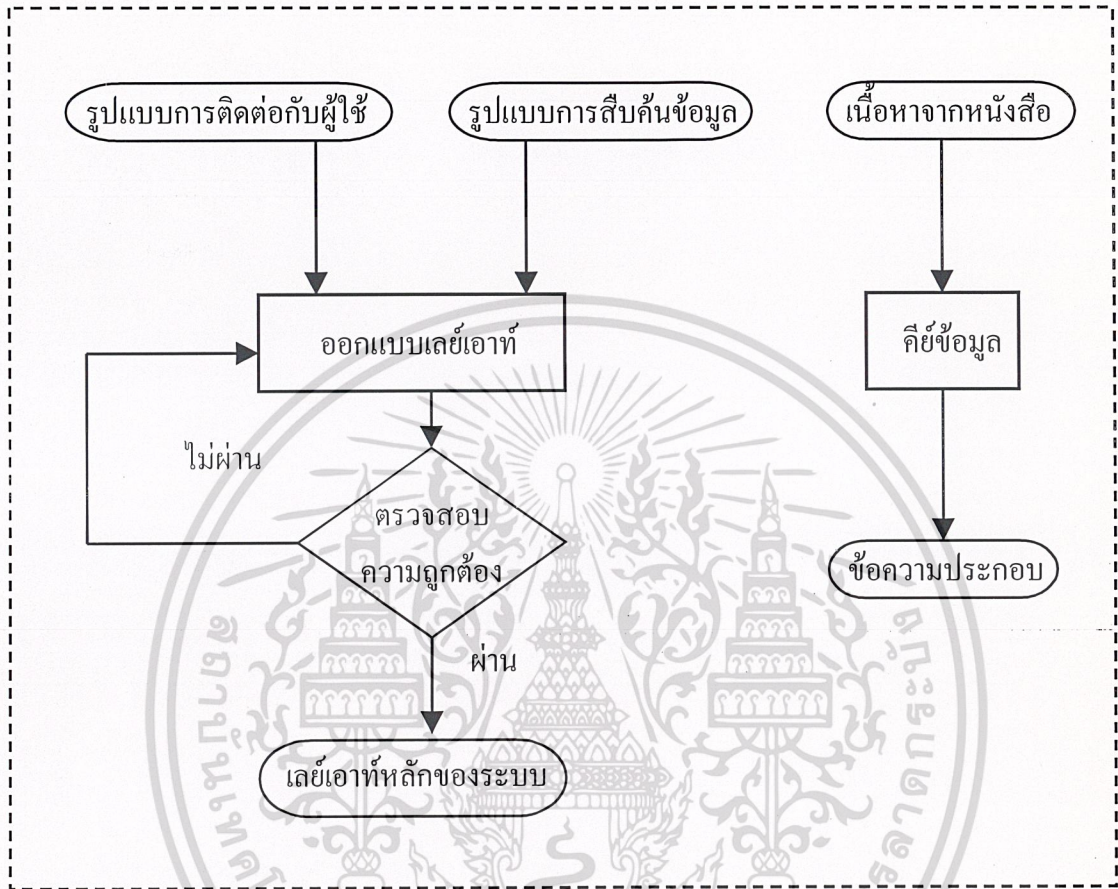
รูปที่ 3.3 ผังแสดงการสร้างภาพนิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4 ผังแสดงการสร้างภาพเคลื่อนไหว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.5 ฟังแสดงการสร้างเลย์เอาต์ และข้อความประกอบ

ขั้นตอนการดำเนินงานทั้งหมดสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.2 ถึง 3.5 รูปที่ 3.2 เป็นผังการดำเนินงานหลัก สังเกตได้ว่าชิ้นงานประกอบด้วยสองส่วนย่อยคือ สื่อที่เป็นภาพ และเลย์เอาต์ ซึ่งมีข้อความประกอบอยู่เป็นจำนวนมาก การแบ่งชิ้นงานออกเป็นสองส่วนนี้จะช่วยให้ควบคุมการพัฒนาได้ง่ายกว่า โดยที่ชิ้นงานจะต้องผ่านการทดสอบย่อย และการทดสอบรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบ และเนื้อหาของระบบ ที่กำหนดขึ้นเป็นครั้งแรก มีเลขรหัสการสร้าง (Build Number) เท่ากับ 1 และเมื่อมีการแก้ไขใดๆภายในผังการดำเนินงานหลัก เลขรหัสการสร้างก็จะเพิ่มค่าขึ้น โดยที่การเปลี่ยนแปลงใดๆในผังการดำเนินงานย่อย จะไม่มีผลต่อเลขรหัสการสร้างเลย หรือหมายความว่าเลขรหัสการสร้างจะเพิ่มขึ้น เมื่อมีการแก้ไขรูปแบบ หรือเนื้อหาภายในเท่านั้น

แนวคิดนี้เรื่องเลขรหัสการสร้างนี้ เป็นข้อสรุปอย่างหนึ่งของวิชาซอฟต์แวร์เอ็นจินีเยริง เพื่อให้การสร้าง และทดสอบซอฟต์แวร์ เป็นระเบียบมากยิ่งขึ้น ข้อผิดพลาดระหว่างการทดสอบจะถูกบันทึกไว้ตามเลขรหัสการสร้าง ซึ่งวิธีการนี้ได้รับความนิยมจากบริษัทผู้ผลิตซอฟต์แวร์ทั่วไป

3.4 เครื่องมือที่ใช้

จากขั้นตอนการดำเนินงานที่ได้กล่าวมา จะเห็นว่าชิ้นงานประกอบด้วยสองส่วนย่อย ดังนั้นเครื่องมือ (ซอฟต์แวร์) ที่ใช้จึงแบ่งได้สองกลุ่มเช่นกัน ส่วนที่เป็นภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว จำเป็นต้องใช้เครื่องมือหลายชนิดเพื่อทำงานอย่างเดียวกัน เพราะข้อกำหนดต่างๆของเครื่องมือเหล่านี้มีประโยชน์ในบางสถานการณ์เท่านั้น แต่สำหรับการสร้างเลย์เอาท์ เครื่องมือที่ใช้มีเพียงตัวเดียวคือ NetObject Fusion รายชื่อเครื่องมือหลักที่ใช้ทำงานด้านภาพมีดังนี้คือ

1. Agfa PhotoLook ใช้ในการสแกนภาพ (www.agfa.com)
2. Adobe Photoshop 5.0 ใช้รีทัชภาพ และสร้างภาพ (www.adobe.com)
3. 3D Studio Max 2.5 เพื่อสร้าง ทำให้วัตถุเคลื่อนไหว และเรนเดอร์ (www.ktx.com , www.autodesk.com)
4. Adobe Premiere 4.2 ใช้ตัดต่อ และแทรกคำบรรยายไทย (www.adobe.com)

NetObjects เป็น โปรแกรมช่วยเขียน HTML ที่ใช้ภาษาไทยได้ดีในระดับหนึ่ง จุดเด่นของโปรแกรมนี้อยู่ที่ความสามารถในการจัด HTML โค้ด ภายใต้สภาวะการทำงานแบบเหมือนจริง (Visual) นอกจากนี้ NetObjects ยังบริหารหน้า HTML ได้เป็นอย่างดี รวมทั้งมีความสามารถในการปรับ โ้ดให้เข้ากับเบราว์เซอร์รุ่นต่างๆด้วย ความสามารถที่เพียบพร้อมเหล่านี้ ทำให้ทีมผู้พัฒนาตัดสินใจใช้ NetObjects จัดเลย์เอาท์ และรวบรวมสื่อทั้งหมดเข้าด้วยกัน เท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

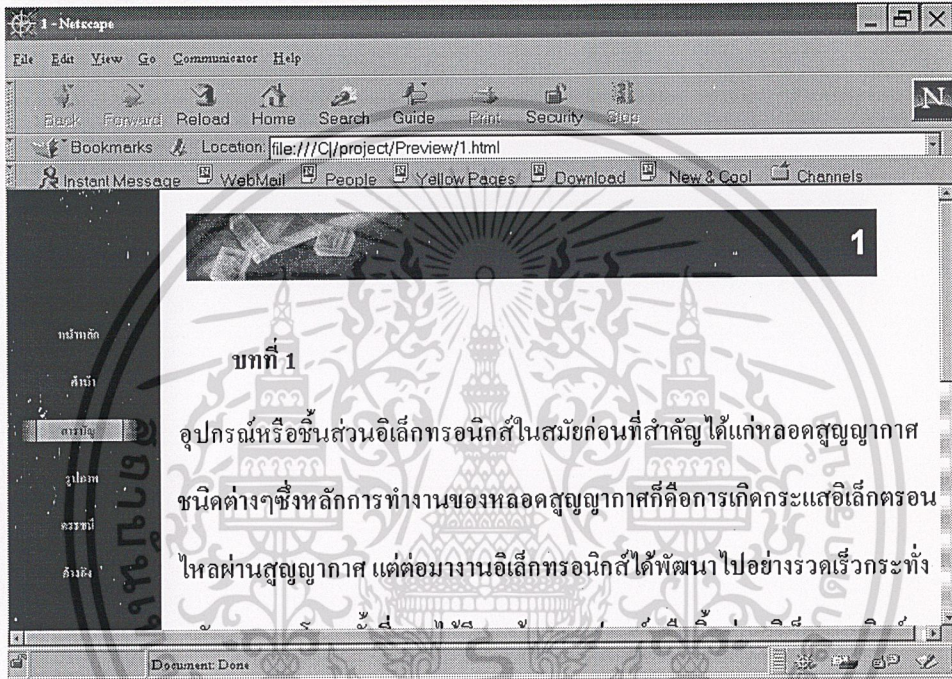
Photoshop ขึ้นชื่อว่าเป็น โปรแกรมแก้ไข และปรับปรุงภาพ ที่ดีที่สุดในปัจจุบัน สาเหตุที่ต้องใช้ Photoshop ก็เพราะว่า ภาพที่เสกนมานั้นจะต้องมีรอยฝุ่นละออง และส่วนที่ขาดความคมชัดอยู่บ้าง ซึ่ง การรีทัชนับเป็นขั้นตอนที่จำเป็น เพื่อให้ภาพทั้งหมดมีคุณภาพอยู่ในระดับเดียวกัน และตรงตามวัตถุประสงค์ในการใช้งานมากที่สุด

3D Studio Max เป็น โปรแกรมสร้างภาพแอนิเมชันแบบสามมิติ ที่ใช้งานได้ง่ายมากที่สุด โปรแกรมหนึ่ง ความจำเป็นในการใช้งานเครื่องมือชนิดนี้ก็คือ การควบคุมลักษณะการเคลื่อนไหว ที่แม่นยำ แม้ว่าภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ส่วนใหญ่ ไม่จำเป็นต้องเป็นแบบสามมิติก็ตาม แต่โปรแกรมสร้าง ภาพแอนิเมชันแบบสองมิติเกือบทั้งหมด ก็ไม่สามารถให้ความยืดหยุ่น ได้ดีเท่าโปรแกรมนี้เลย ในช่วง การทำงานทั้งหมด การเรนเดอร์นับเป็นขั้นตอนที่ใช้เวลายาวนานมากที่สุดเสมอ ซึ่งความผิดพลาดที่ทำให้ต้องเรนเดอร์ซ้ำหลายครั้ง จะส่งผลกระทบต่อกำหนดเวลาของโครงการได้อย่างมากมาย

Adobe Premiere ใช้ตัดต่อภาพ และทำเอฟเฟกต์จำพวก Fade หรือ Transitions ความจำเป็นในการใช้โปรแกรมนี้ก็คือ การแทรกคำบรรยายไทย (Thai Subtitles) ซึ่งต้องอาศัยการเข้าจังหวะภาพ ประกอบด้วย กล่าวคือ ภาพที่ได้จากการเรนเดอร์อาจมีจังหวะไม่เหมาะสมกับจำนวนคำที่ใช้บรรยายก็ได้ ดังนั้นการดึงจังหวะภาพด้วย Premiere ก็จะทำให้องค์ประกอบทุกอย่างกลมกลืนกันมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

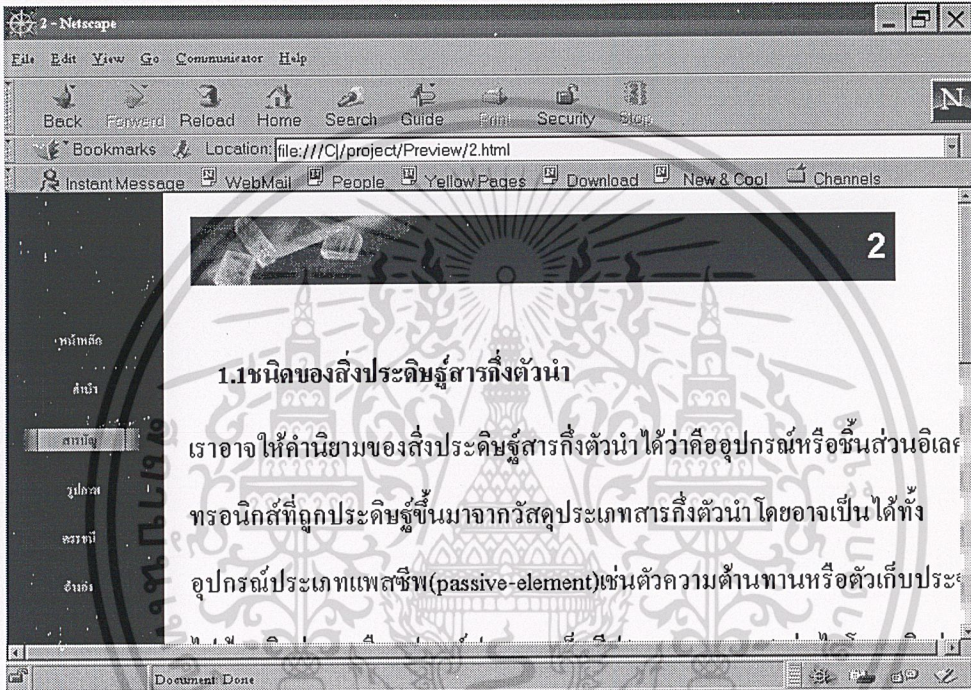
3.5 ตัวอย่างงาน



รูปที่ 3.6 หน้าแรกของบทที่หนึ่ง

รูปที่ 3.6 แสดงภาพที่จับ (Capture) มาจากจอแสดงผลของเครื่องพีซีที่ใช้วินโดวส์ 95 เป็นระบบปฏิบัติการ และใช้เน็ตสเคปเรียกดูข้อมูลจากฮาร์ดดิสก์ภายในเครื่อง ด้านบนของหน้าบอกให้ทราบว่า เป็นหน้าที่ 1 ของบทที่ 1 (Chapter1) แถบสีดำด้านซ้ายบอกให้ทราบว่า ขณะนี้ผู้ใช้กำลังอยู่ในส่วนของเนื้อหา และอาจจะสลับไปส่วนอื่นได้ โดยการใช้เมาส์คลิกบนบริเวณที่ต้องการ

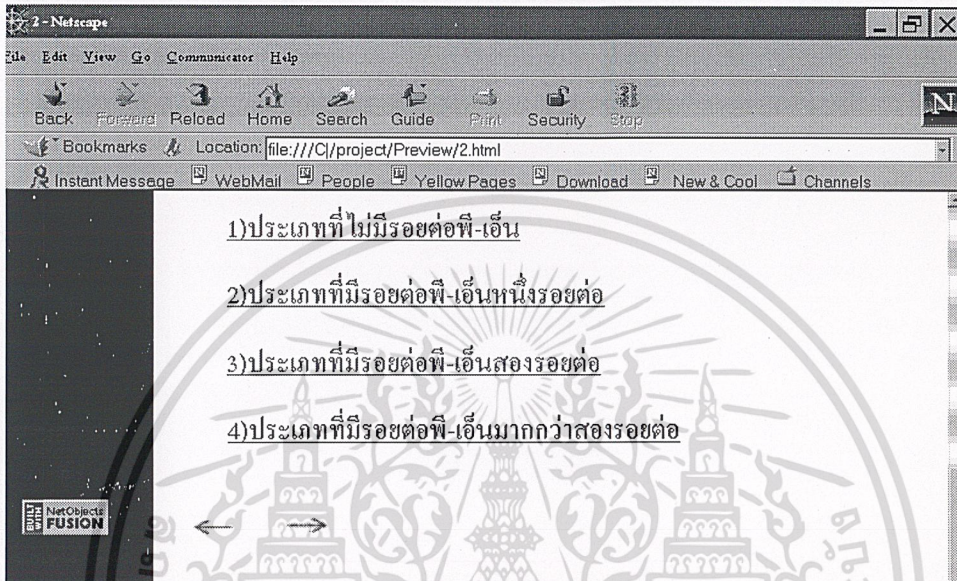
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.7 หัวข้อย่อย 1.1 ของบทที่หนึ่ง

หัวข้อ 1.1 เรื่องชนิดของสิ่งประดิษฐ์สารกึ่งตัวนำนี้ เป็นหัวข้อย่อยของบทที่ 1 ซึ่งแถบด้านบนของหน้าจะแสดงเลขหน้าที่สอดคล้องกัน ด้านล่างของหน้านี้มีส่วนเชื่อมโยงไปยังหัวข้อย่อยอื่นๆ อีก

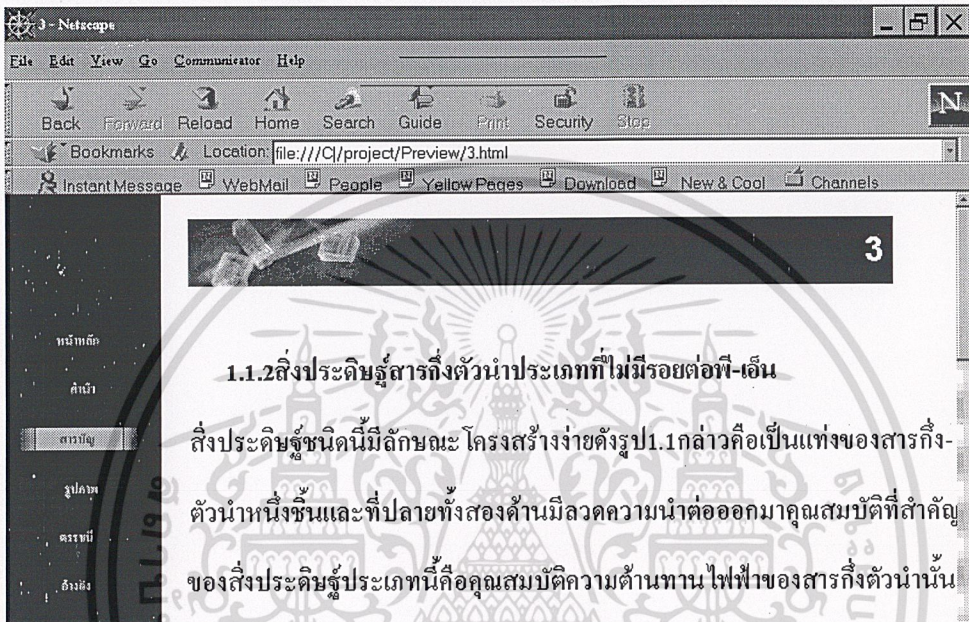
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.8 ด้านล่างของหน้าหัวข้อย่อย 1.1

รูปที่ 3.8 นี้คือบริเวณด้านล่างของหน้าในรูปที่ 3.7 ตัวอักษรที่ขีดเส้นใต้ คือตัวอักษรที่มีการเชื่อมโยงเนื้อหาไปยังหน้าอื่นๆ คือ หัวข้อ 1.1.1 ประเภทที่ไม่มีรอยต่อพี-เอ็น, 1.1.2 ประเภทที่มีหนึ่งรอยต่อ และอื่นๆ ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการดำเนินงานในเลขาธิการสร้างครั้งที่หนึ่ง

โดยธรรมชาติของการใช้ภาษา HTML เพื่อแสดงข้อมูลให้ได้ตามต้องการ การปรับเปลี่ยนรูปแบบการแสดงผลให้เข้าใจได้ง่ายถือเป็นสิ่งสำคัญที่สุด เพราะจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาต่างๆ ได้ถูกต้องยิ่งขึ้น ซึ่งหมายความว่ารูปแบบของซอฟต์แวร์ประเภทนี้อาจเปลี่ยนแปลงได้เสมอ และอย่างรวดเร็วด้วย ดังนั้น โครงสร้างของระบบในซีดีรอม จึงอาจแตกต่างไปจากรายงานฉบับนี้ก็ได้ เพราะซอฟต์แวร์ดังกล่าวต้องมีการปรับปรุงอยู่ตลอดเวลา

4.1 ผลการดำเนินงานโดยรวม

ฟอร์แมตภาพสองมิติที่ใช้งานข้ามแพลตฟอร์มได้ดี และมีประสิทธิภาพเพียงพอต่อความต้องการคือ JPEG (*.JPG) และ GIF (*.GIF) โดยตัวเลือกแบบ Progressive ของ JPEG จะให้ภาพที่มีขนาดเล็ก และมีการแสดงผลเหมาะสมกับระบบมากที่สุด ส่วนภาพวิดีโอ ได้แก่ QuickTime (*.MOV) และ Video for Windows (*.AVI) ซึ่งใช้ CODEC แบบ Cinepack เพราะมีขนาดของข้อมูลเล็กที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับ CODEC ชนิดอื่นที่คุณภาพระดับเดียวกัน ลำดับสุดท้ายคือ มาตรฐานทางด้านเสียง ซึ่งจากการทดลองบนเครื่องคอมพิวเตอร์หลายๆ แบบ พบว่ามาตรฐานที่ใช้ได้ดีคือ WAV (*.WAV) , Midi (*.MID) และ Real Audio (*.RA)

อุปสรรคประการสำคัญคือ ในขณะนี้เครื่องมือช่วยเขียน HTML สนับสนุนภาษาไทยในระดับหนึ่งเท่านั้น การทำงานโดยรวมจึงไม่ราบรื่นนัก เพราะต้องแก้ไขโค้ดของ HTML ด้วยตนเองในขั้นตอนสุดท้ายเสมอ ถ้าใช้รูปภาพแสดงภาษาไทยแทน ปัญหานี้ก็ยุติลงไปได้ แต่เนื้อที่จัดเก็บข้อมูลทั้งหมดก็จะมีขนาดใหญ่มาก และขาดความยืดหยุ่นในการปรับการแสดงผลด้วย

สรุปว่าความสามารถในการใช้งานได้อย่างกว้างขวาง, เนื้อที่จัดเก็บข้อมูล และความสามารถในการแสดงผลเป็นภาษาไทยนั้น เป็นสิ่งที่ขัดแย้งกันอยู่ในตัว กล่าวคือถ้าเพิ่มความสามารถในการแสดงผลเป็นภาษาไทย โอกาสที่จะใช้ได้อย่างกว้างขวาง และใช้เนื้อที่เก็บข้อมูลน้อย ก็จะลดลง ในลักษณะเดียวกันการปรับปรุงยับยั้งหนึ่งให้มีการทำงานดีขึ้น ก็จะส่งผลกระทบต่อปัจจัยอื่นๆ แยกเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นระยะเวลาในการทำงาน จึงต้องเพื่อให้ใช้ปรับสมดุลของปัจจัยทั้งสามนี้ด้วยในขั้นตอนสุดท้าย ซึ่งไม่อยู่ในขั้นตอนการทดสอบระบบตามปกติ อย่างไรก็ตาม NECTEC ได้เสนอข้อกำหนดเรื่องมาตรฐานในการใช้ภาษาไทยสู่องค์กรระดับนานาชาติแล้ว และได้รับการตอบสนองในเชิงบวกเป็นอย่างมาก มาตรฐานดังกล่าวมีชื่อว่า TIS-620 (มีฐานมาจากรหัสภาษาไทย สมอ.) และผู้พัฒนาโปรแกรมเบราว์เซอร์จะเร่งออกผลิตภัณฑ์ที่เป็นไปตามข้อกำหนดของมาตรฐานดังกล่าวเร็วๆ นี้ (Netscape Communicator 5.0) ดังนั้นต่อไปผู้ใช้ภาษาไทยทุกท่านก็น่าจะได้รับผลดีจากมาตรฐานนี้ด้วย ซึ่งหมายความว่าระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้น่าจะใช้ภาษาไทยได้ดียิ่งขึ้น หลังจากที่ปรับให้เข้ากับมาตรฐานดังกล่าวได้แล้ว

4.2 ไปต์เรท และผลการวิเคราะห์ภาพเคลื่อนไหว



รูปที่ 4.1 เฟรมแรกของการแสดงวิธีแพร่สารเจือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Movie: D:\CAI Project\Pic114\Pic114_finished.avi

File size is 1.90M

Average data rate is 129.33K per second

Contains 1 video track(s) and 0 audio track(s).

Video track 1:

Total duration is 8.66 seconds

Size is 1.80M bytes (average frame = 8.56K bytes)

There are 10 keyframes, 120 delta frames.

Frame rate is 15 fps

Frame size is 320 x 240

Depth is 24 bits.

Compressor: 'cvid', Cinepak Codec by Radius

Additional information:

Compressed with Adobe Premiere 4.2

Settings: Interleave = 15

Requested Data Rate = None

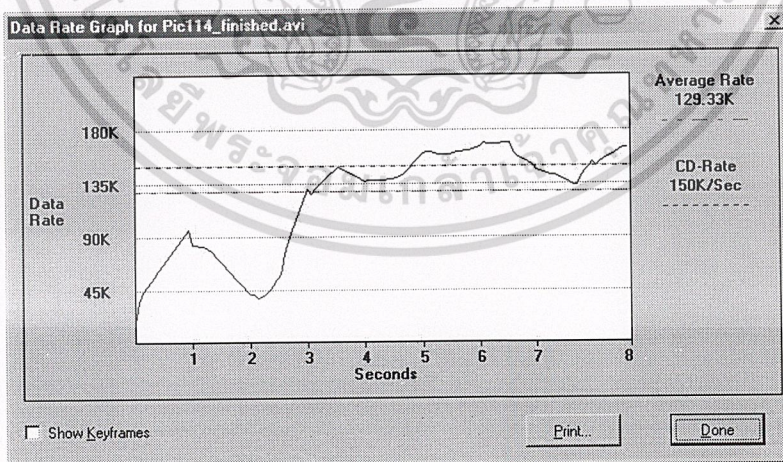
Recompress = Off

Keyframes: every 15 frames

Still Optimize ON

Fields = Full Frame

รูปที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ภาพแสดงวิธีแพร์สารเจือ



รูปที่ 4.3 ไบต์เรทของภาพแสดงวิธีแพร์สารเจือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 เฟรมแรกของภาพแสดงรอยต่อพีเอ็นในภาวะสมดุล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

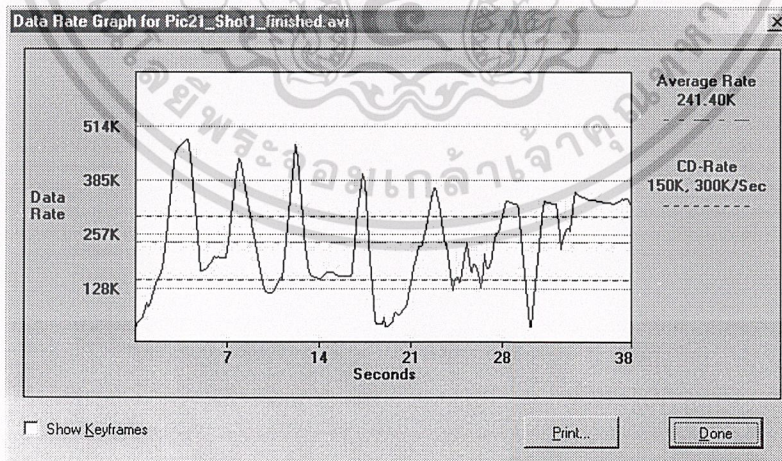
Movie: D:\CAI Project\Pic21_Shot1\Pic21_Shot1_finished.avi

File size is 8.97M
 Average data rate is 241.40K per second
 Contains 1 video track(s) and 0 audio track(s).

Video track 1:
 Total duration is 38.06 seconds
 Size is 8.95M bytes (average frame = 16.06K bytes)
 This movie appears to have DROPPED FRAMES
 There are 42 keyframes, 497 delta frames.
 There are 32 empty frames.
 Frame rate is 15 fps
 Frame size is 480 x 360
 Depth is 24 bits.
 Compressor: 'cvid', Cinepak Codec by Radius

Additional information:
 Compressed with Adobe Premiere 4.2
 Settings: Interleave = 15
 Requested Data Rate = None
 Recompress = Off
 Keyframes: every 15 frames
 Still Optimize ON
 Fields = Full Frame

รูปที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์ภาพแสดงรอยต่อพีเอ็นในภาวะสมดุล



รูปที่ 4.6 ไบตรีตของภาพแสดงรอยต่อพีเอ็นในภาวะสมดุล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.7 เฟรมแรกของภาพแสดงรอยต่อที่เอ็นขณะได้รับไบอัสตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

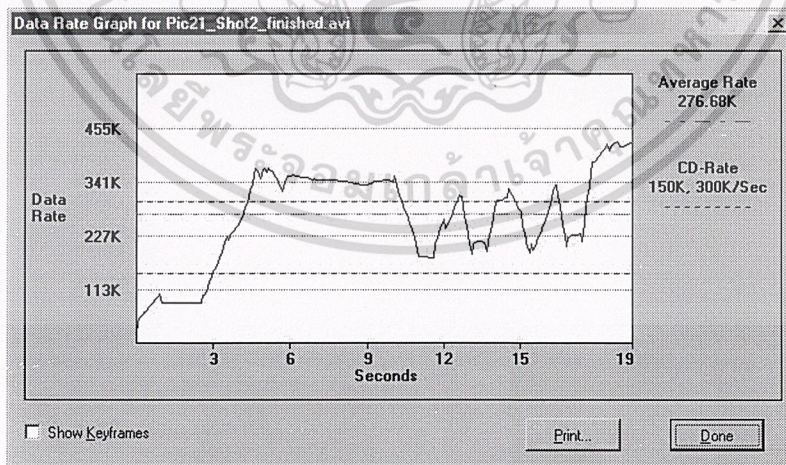
Movie: D:\CAI Project\Pic21_Shot2\Pic21_Shot2_finished.avi

File size is 5.25M
 Average data rate is 276.68K per second
 Contains 1 video track(s) and 0 audio track(s).

Video track 1:
 Total duration is 19.46 seconds
 Size is 5.24M bytes (average frame = 18.40K bytes)
 This movie appears to have DROPPED FRAMES
 There are 25 keyframes, 255 delta frames.
 There are 12 empty frames.
 Frame rate is 15 fps
 Frame size is 480 x 360
 Depth is 24 bits.
 Compressor: 'cvid', Cinepak Codec by Radius

Additional information:
 Compressed with Adobe Premiere 4.2
 Settings: Interleave = 15
 Requested Data Rate = None
 Recompress = Off
 Keyframes: every 15 frames
 Still Optimize ON
 Fields = Full Frame

รูปที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์ภาพแสดงรอยต่อพีเอ็นขณะได้รับไบอัสตรง



รูปที่ 4.9 ไบต์เรทของภาพแสดงรอยต่อพีเอ็นขณะได้รับไบอัสตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.10 เฟรมแรกของภาพแสดงรอยต่อพีเอ็นขณะได้รับไบอัสกลับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Movie: D:\CAI Project\Pic21_Shot3\Pic21_Shot3_finished.avi

File size is 5.60M

Average data rate is 289.44K per second

Contains 1 video track(s) and 0 audio track(s).

Video track 1:

Total duration is 17.93 seconds

Size is 5.50M bytes (average frame = 19.25K bytes)

This movie appears to have DROPPED FRAMES

There are 29 keyframes, 228 delta frames.

There are 12 empty frames.

Frame rate is 15 fps

Frame size is 480 x 360

Depth is 24 bits.

Compressor: 'cvid', Cinepak Codec by Radius

Additional information:

Compressed with Adobe Premiere 4.2

Settings: Interleave = 15

Requested Data Rate = None

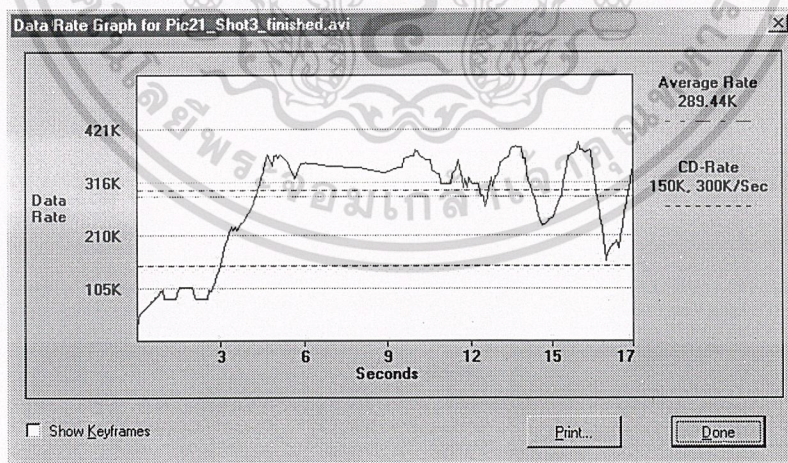
Recompress = Off

Keyframes: every 15 frames

Still Optimize ON

Fields = Full Frame

รูปที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์ภาพแสดงรอยต่อที่เ็นขณะได้รับไบอัสกลับ



รูปที่ 4.12 ไบต์เรทของภาพแสดงรอยต่อที่เ็นขณะได้รับไบอัสกลับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.13 เฟรมแรกของภาพแสดงการทำงานของทรานซิสเตอร์แบบ เอ็นพีเอ็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

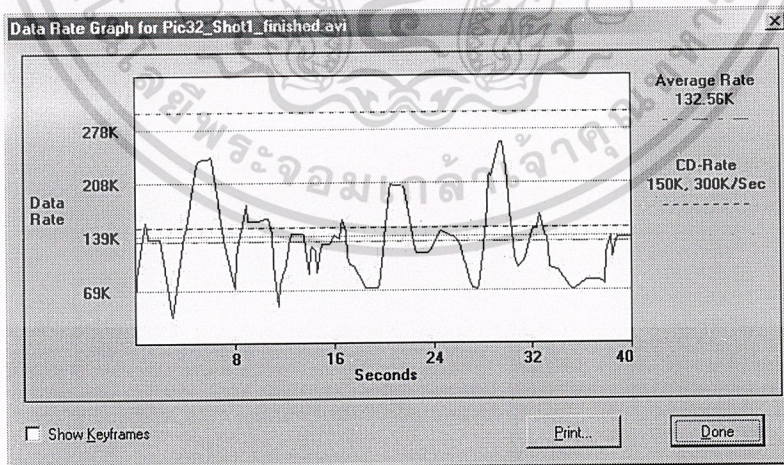
Movie: D:\CAI Project\Pic32_Shot1\Pic32_Shot1_finished.avi

File size is 5.20M
Average data rate is 132.56K per second
Contains 1 video track(s) and 0 audio track(s).

Video track 1:
Total duration is 40.20 seconds
Size is 5.18M bytes (average frame = 8.80K bytes)
This movie appears to have DROPPED FRAMES
There are 44 keyframes, 532 delta frames.
There are 27 empty frames.
Frame rate is 15 fps
Frame size is 640 x 480
Depth is 24 bits.
Compressor: 'cvid', Cinepak Codec by Radius

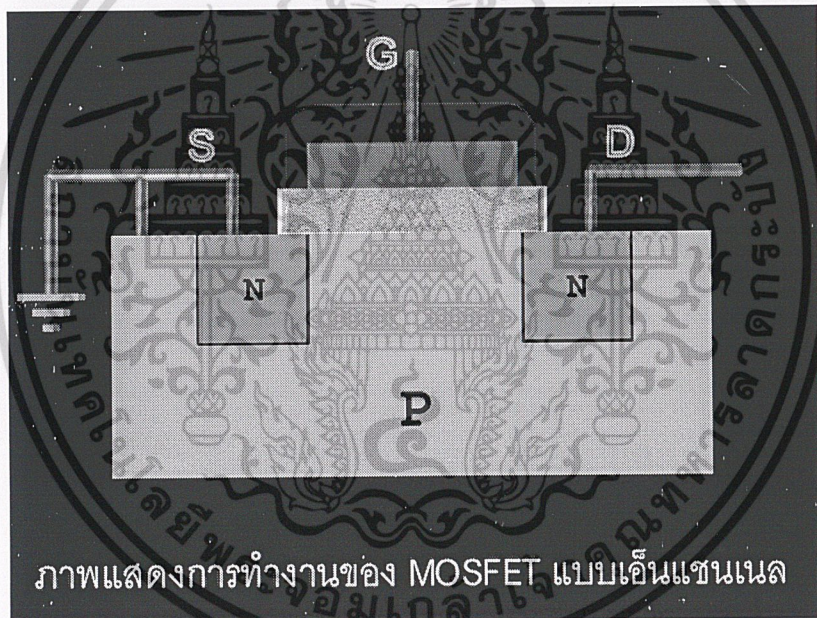
Additional information:
Compressed with Adobe Premiere 4.2
Settings: Interleave = 15
Requested Data Rate = None
Recompress = Off
Keyframes: every 15 frames
Still Optimize ON
Fields = Full Frame

รูปที่ 4.14 ผลการวิเคราะห์ภาพแสดงการทำงานในทรานซิสเตอร์แบบ เอ็นพีเอ็น



รูปที่ 4.15 ไบตรีทของภาพแสดงการทำงานในทรานซิสเตอร์แบบ เอ็นพีเอ็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.16 เฟรมแรกของภาพแสดงการทำงานใน MOSFET แบบเอ็นแชนเนล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Movie: D:\CAI Project\Pic411_Shot1\Pic411_Shot1_finished.avi

File size is 12.88M

Average data rate is 133.63K per second

Contains 1 video track(s) and 0 audio track(s).

Video track 1:

Total duration is 98.73 seconds

Size is 12.84M bytes (average frame = 8.88K bytes)

There are 109 keyframes, 1372 delta frames.

Frame rate is 15 fps

Frame size is 640 x 480

Depth is 24 bits.

Compressor: 'cvid', Cinepak Codec by Radius

Additional information:

Compressed with Adobe Premiere 4.2

Settings: Interleave = 15

Requested Data Rate = None

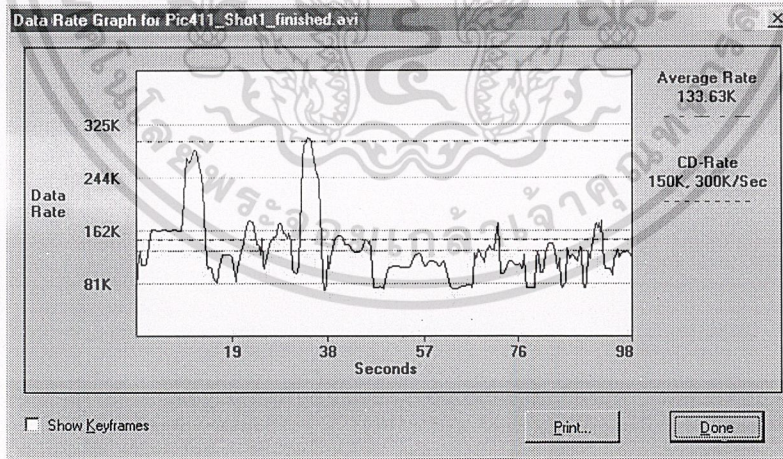
Recompress = Off

Keyframes: every 15 frames

Still Optimize ON

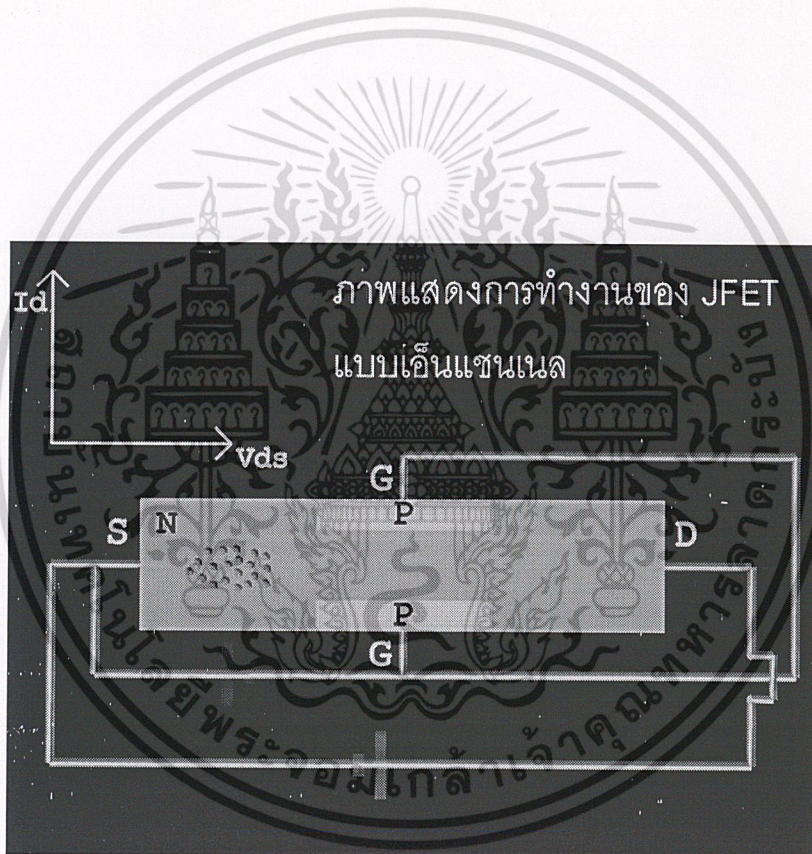
Fields = Full Frame

รูปที่ 4.17 ผลการวิเคราะห์ของภาพแสดงการทำงานใน MOSFET แบบเอ็นแซนเนล



รูปที่ 4.18 ไบต์เรทของภาพแสดงการทำงานใน MOSFET แบบเอ็นแซนเนล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.19 เฟรมแรกของภาพแสดงการทำงานของ JFET แบบเกินแซนเนล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

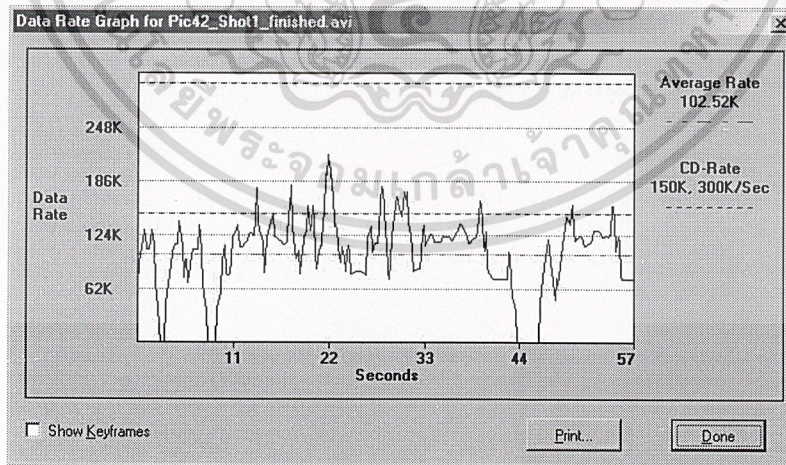
Movie: D:\CAI Project\Pic42_Shot1\Pic42_Shot1_finished.avi

File size is 5.74M
Average data rate is 102.52K per second
Contains 1 video track(s) and 0 audio track(s).

Video track 1:
Total duration is 57.33 seconds
Size is 5.71M bytes (average frame = 6.80K bytes)
This movie appears to have DROPPED FRAMES
There are 72 keyframes, 632 delta frames.
There are 156 empty frames.
Frame rate is 15 fps
Frame size is 640 x 480
Depth is 24 bits.
Compressor: 'cvid', Cinepak Codec by Radius

Additional information:
Compressed with Adobe Premiere 4.2
Settings: Interleave = 15
Requested Data Rate = None
Recompress = Off
Keyframes: every 15 frames
Still Optimize ON
Fields = Full Frame

รูปที่ 4.20 ผลการวิเคราะห์ภาพแสดงการทำงานใน JFET แบบเอ็นแซนเนล



รูปที่ 4.21 ไบต์เรทของภาพแสดงการทำงานใน JFET แบบเอ็นแซนเนล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลดังกล่าวได้มาจากเครื่องมือวิเคราะห์ภาพใน Adobe Premiere ซึ่งบอกให้ทราบถึง ขนาดของภาพ, จำนวนเฟรมที่ใช้ทั้งหมด, CODEC (Cinepak เป็น CODEC ที่บีบอัดข้อมูลได้ดีที่สุดในปัจจุบัน), จำนวนเฟรมที่ไม่สามารถแสดงผลได้ในแบบเรียลไทม์ (Dropped Frames) รวมทั้งไบตเรทของภาพ (Bytes Rate) ด้วย

ข้อสรุปในเรื่องการเข้าถึงจากระยะไกล (Remote Access) ก็คือ ระบบซอฟต์แวร์ช่วยสอนนี้ ยังทำงานได้ไม่เหมาะสม เนื่องจากไบตเรทของภาพทั้งหมดมีค่าค่อนข้างสูง จึงต้องใช้เวลาค่อยถ่ายโอนข้อมูลสูงมาก และแม้ว่าจะพยายามปรับอัตราส่วนการบีบอัดข้อมูลอย่างไร ไบตเรทก็ยังมีค่ามากกว่า 10 กิโลไบตต่อวินาที ซึ่งเป็นอัตราเฉลี่ยเมื่อเชื่อมต่อด้วยโมเด็มความเร็วสูง ดังนั้นระบบซอฟต์แวร์ช่วยสอนนี้จึงเหมาะสมกับการเรียกใช้จากซีดีรอม (Local Access) เท่านั้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปและวิจารณ์ผลการดำเนินงาน

5.1 ปัญหาที่ยังไม่ได้รับการแก้ไข

แม้ว่าเครื่องมือที่เลือกใช้จะไม่สามารถใช้ภาษาไทยได้อย่างสมบูรณ์ แต่ทีมผู้พัฒนาก็สามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ โดยใช้วิธีแทนตัวอักษร (Texts) ด้วยภาพ (Graphics) ดังนั้นปัญหาที่ยังไม่ได้รับการแก้ไขจึงมีเพียงเรื่องความสามารถในการเข้าถึงจากระยะไกล (Remote Access) และรูปแบบการเข้าถึงข้อมูลเท่านั้น

5.2 แนวทางในการพัฒนาระบบต่อไป

ปัญหาสำคัญที่ต้องแก้ไขคือขนาด และบิตเรทของภาพเคลื่อนไหว วิธีที่เป็นไปได้วิธีหนึ่งก็คือ เปลี่ยนรูปแบบการจัดเก็บข้อมูลภาพจากราสเตอร์ (Raster based Format) เป็นเวกเตอร์ (Vector based Format) กล่าวคือ วิธีเก็บข้อมูลแบบราสเตอร์ จะบอกให้ทราบว่าภาพนั้นๆ ประกอบด้วยพิกเซลจำนวนมากเท่าไร และแต่ละพิกเซลมีสีอะไรบ้าง ซึ่งแม้ว่าจะใช้การบีบอัดข้อมูลเข้าช่วย ไบต์เรทที่ได้ก็ยังมีค่ามากกว่าที่จะใช้งานจากระยะไกลได้ดี ส่วนภาพแบบเวกเตอร์นั้น เก็บข้อมูลเป็นคำสั่งที่ใช้สร้างภาพขนาดโดยรวมจึงเล็กกว่าแบบราสเตอร์อย่างเห็นได้ชัด

ในบรรดามาตรฐานจำนวนมากที่เป็นส่วนขยายความสามารถให้ HTML นั้น Flash จาก Macromedia เป็นโปรแกรมที่อาจใช้แก้ปัญหาดังกล่าวได้ ลักษณะการทำงานโดยรวมของ Flash เป็นดังนี้คือ ผู้ใช้สามารถสร้างออบเจกต์ชนิดต่างๆ แล้วสั่งให้เคลื่อนที่ไปตามเงื่อนไขที่กำหนดเอาไว้ได้ โดยเงื่อนไขนั้นอาจอยู่ในรูปแบบของเวลา (Timeline Editing) หรือกรอบของเหตุการณ์ (Frame of Events Editing) ก็ได้ ตัวอย่างความสามารถที่สำคัญอื่นๆเช่น การแทรกเสียง หรือภาพปิดแม่พิมพ์ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไฟล์เอาท์พุทที่ได้จะอยู่ในรูปของ Shockwave Flash ซึ่งสามารถเรียกดูได้จากอินเทอร์เน็ตเอ็กซ์พลอเรอร์ หรือเน็ตสเคปเนวิกเตอร์ เวอร์ชัน 4.0 ขึ้นไป และต้องติดตั้งปลั๊กอินของ Shockwave Flash เอาไว้ด้วย

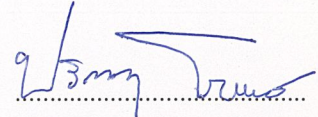
Macromedia แนะนำว่าเครื่องพีซีที่จะใช้รัน Flash 3.0 (Composing Tool) ต้องเป็นเครื่องระดับเพนเทียมขึ้นไป และใช้วินโดวส์ 95/98 (แรม 24 เมกะไบต์) หรือเอ็นที 4.0 (แรม 32 เมกะไบต์) ใช้ระบบแสดงผลแบบวีจีเอ และมีซีดีรอมไดรว์ ส่วนเครื่องแมคจะต้องใช้โอเอสเวอร์ชัน 7.5 ขึ้นไป มีแรม 32 เมกะไบต์ พร้อมด้วยซีดีรอมไดรว์เช่นกัน

ในขณะนี้ Flash กำลังได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว โดย Macromedia อ้างว่ามีผู้ดาวน์โหลด Flash ไปแล้วมากกว่า 1 แสนชุด (www.macromedia.com) อย่างไรก็ตามทีมผู้พัฒนายังไม่สามารถหาข้อสรุปในเรื่องการใช้ภาษาไทยบน Flash ได้ จึงขอเรียนให้ท่านผู้สนใจได้ทราบว่า ในขณะนี้ Flash อาจจะใช้ภาษาไทยได้แล้ว แต่ทีมผู้พัฒนายังไม่พบคำกล่าวอ้างในเรื่องการสนับสนุนหลายภาษา (Multi Language Support) จากผู้ผลิตเลย

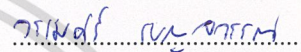
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้จัดทำขอขอบคุณอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้มีพระคุณทุกท่าน รวมถึงพุทธศาสนาที่ช่วยขัด
เกลาจิตใจให้รู้จักคิดและทำอย่างมีเหตุผล ตลอดจนระบอบการปกครองแบบประชาธิปไตยที่ให้เสรีภาพ
แก่ประชาชนทุกคนโดยเท่าเทียมกัน



(นายปริญญา โกชนจันทร์)



(นายวารเมศร์ เบญจวรรณ)

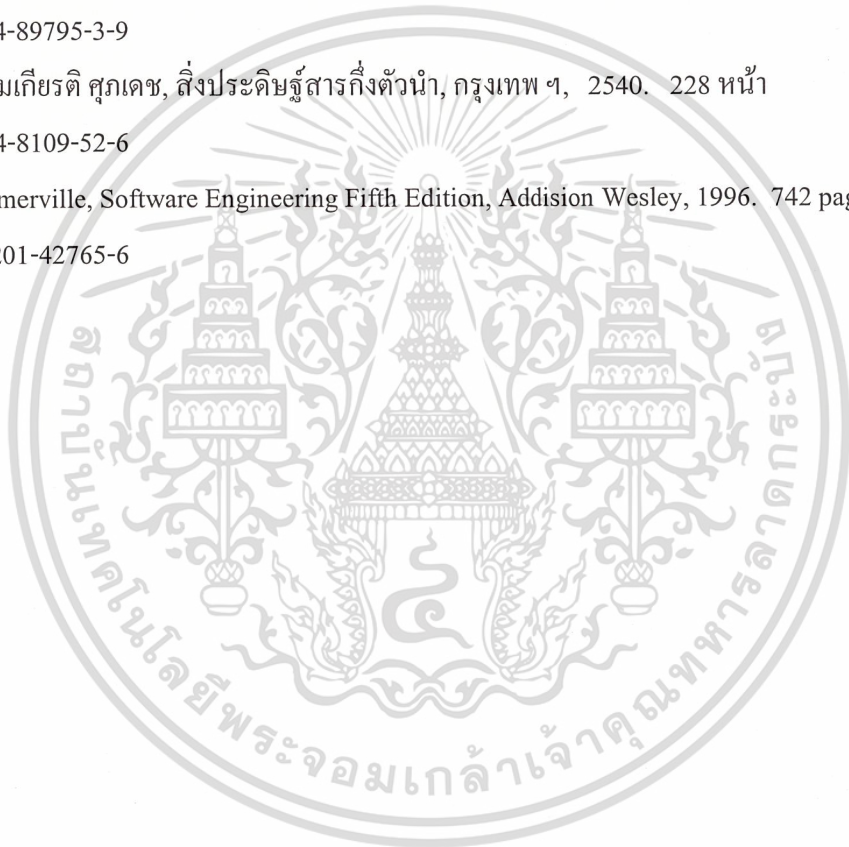
ผู้จัดทำ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

1. ชวิชัย งามสันติวงศ์, มัลติมีเดีย ToolBook หลักการพัฒนางานคอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดีย, กรุงเทพฯ ๑: 21 เซ็นจูรี่, 2540. 301 หน้า ISBN 974-89501-2-3
2. จิตรเกษม พัฒนาศิริ, เริ่มสร้างโฮมเพจด้วย HTML, กรุงเทพฯ ๑: วิดีทัศน์, 2539. 218 หน้า ISBN 974-89795-3-9
3. รศ.ดร. สมเกียรติ สุขเกษ, สิ่งประดิษฐ์สารกึ่งตัวนำ, กรุงเทพฯ ๑, 2540. 228 หน้า ISBN 974-8109-52-6
4. Lan Sommerville, Software Engineering Fifth Edition, Addison Wesley, 1996. 742 pages ISBN 0-201-42765-6



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



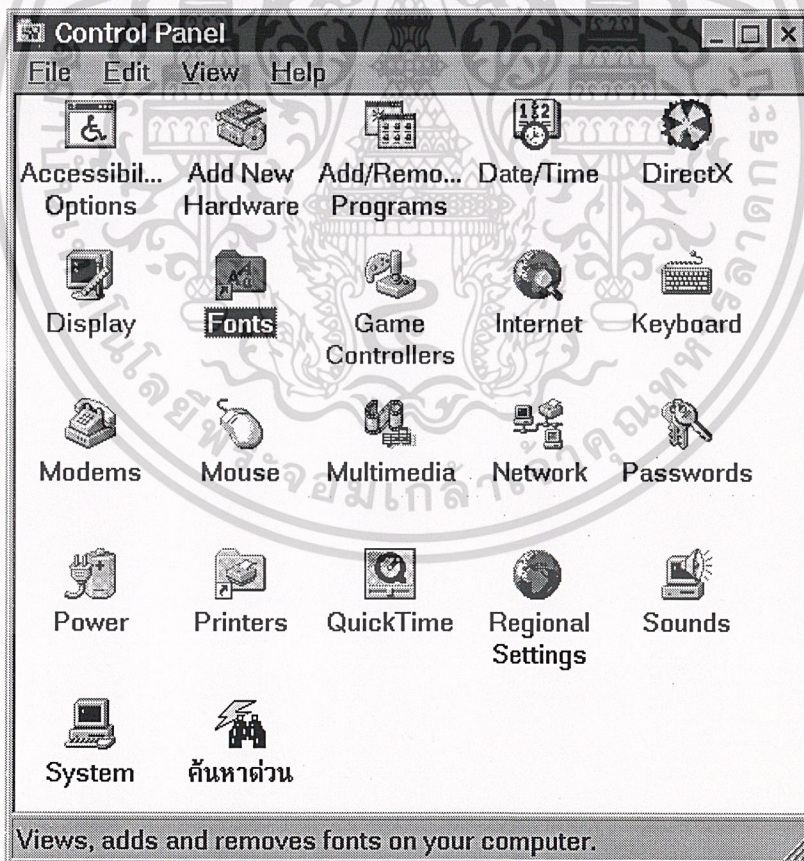
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีใช้ภาษาไทยบนเน็ตสเคป

เนื่องจากโปรแกรมเบรเซอร์ตัวนี้ได้รับความนิยมจากผู้ใช้อย่างมาก และแพร่หลายไปในหลายแพลตฟอร์ม ดังนั้นทีมผู้พัฒนาจึงขอแทรกหัวข้อนี้ไว้ เพื่อให้ผู้ใช้ซีดีรอมสามารถใช้ภาษาไทยบนเน็ตสเคปได้ ส่วนอินเทอร์เน็ตเอ็กซ์พลอเรอร์นั้น บริษัท ไมโครซอฟต์ ประเทศไทย ได้พัฒนาเวอร์ชันภาษาไทย (Thai Edition) แล้ว จึงไม่ต้องแก้ไขใดๆอีก

การแสดงผลภาษาไทยจะสัมพันธ์กับฟอนต์ที่เลือกใช้ด้วย กล่าวคือ ผู้ใช้จำเป็นต้องติดตั้งฟอนต์ภาษาไทยประเภท Fix Fonts ก่อน ตามขั้นตอนต่อไปนี้ (วินโดวส์ 95)

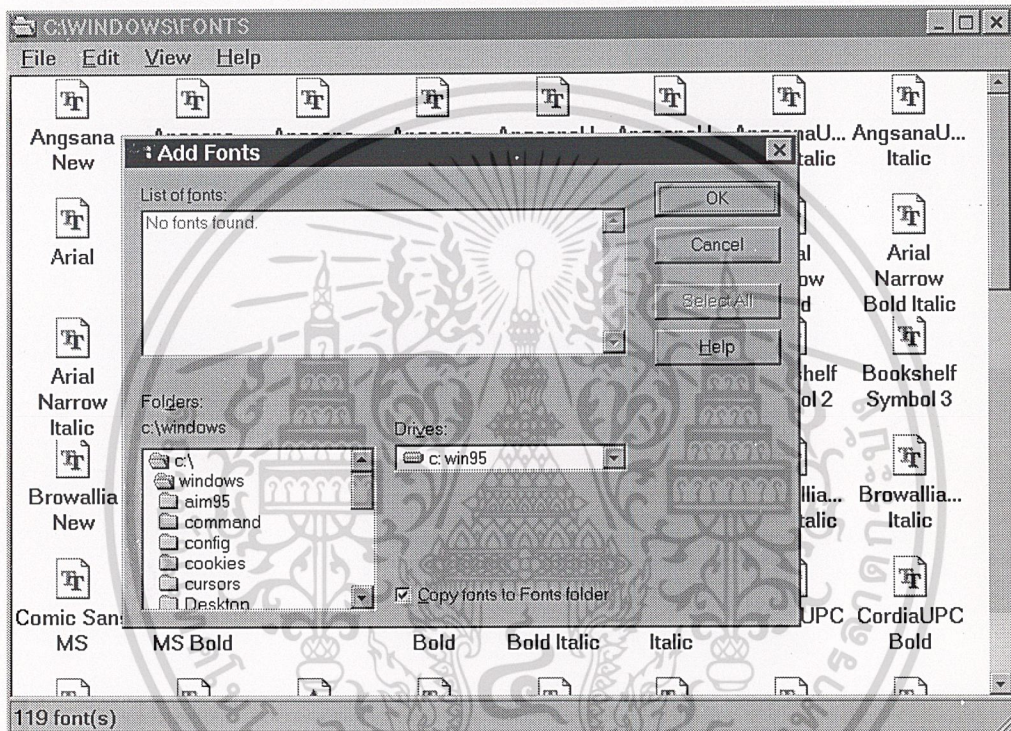
1. จากปุ่มสตาร์ทเลือกเมนู Settings\Control Panel



รูปที่ ผ.1 เมื่อเลือกเมนูดังกล่าวแล้ววินโดวส์นี้จะปรากฏขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.ดับเบิลคลิก ไอคอนที่ชื่อ Fonts จากนั้นเลือกเมนู File\Install New Font...
 ต่อไปก็เลือกไครว์ และไครเรทอริสำหรับเก็บฟอนต์ที่ต้องการติดตั้ง
 (ฟอนต์ที่จำเป็นต้องใช้อยู่ที่ \Fixfonts ของแผ่นซีดีรอม)

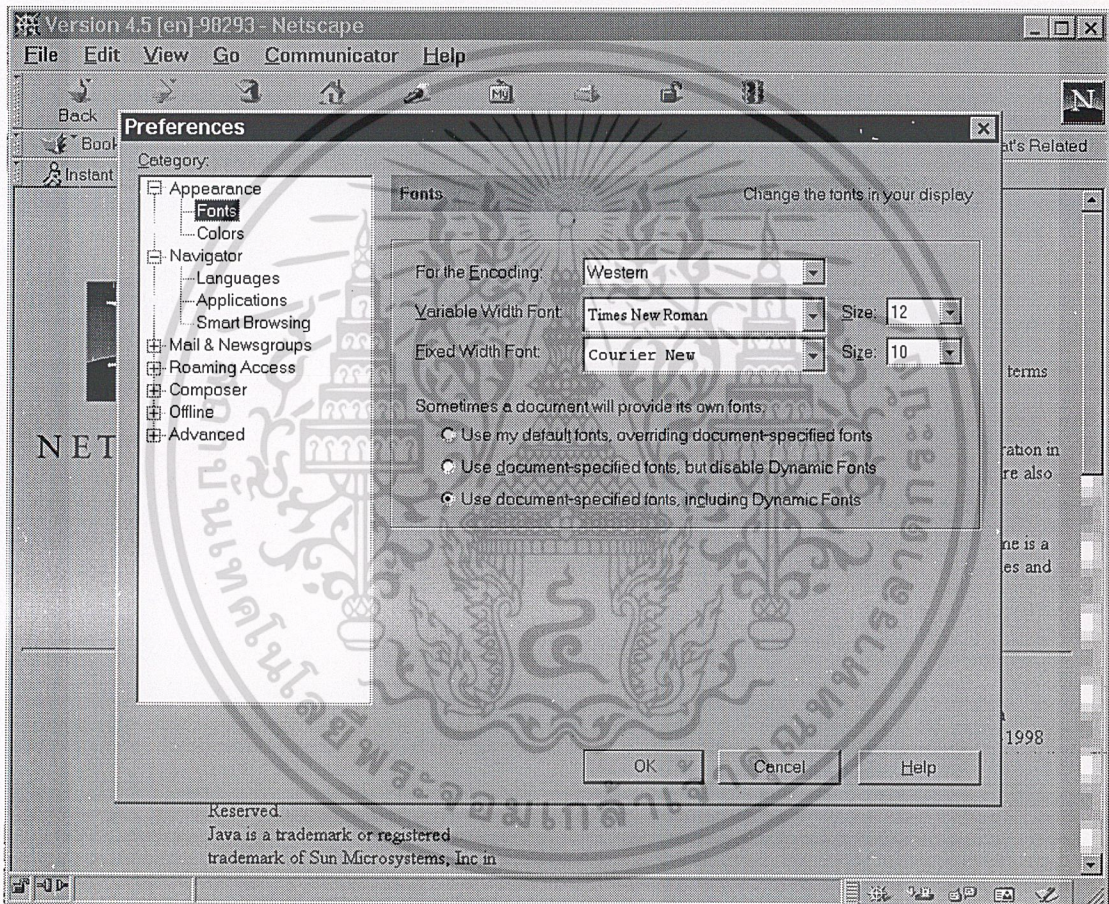


รูปที่ ผ.2 การเพิ่มฟอนต์ให้วินโดวส์ 95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับการกำหนดค่าให้เน็ตสเคปใช้ภาษาไทยได้นั้น มีขั้นตอนดังนี้คือ

1. เปิดโปรแกรม Netscape Navigator เลือกเมนู Edit\Preferences แล้วคลิกที่หัวข้อ Fonts ในช่อง Appearance



รูปที่ ผ.3 ผู้ใช้สามารถกำหนดค่าต่างๆให้เน็ตสเคปได้ที่นี้

2. กำหนด Encoding แบบ User Defined หรือ Western ให้ใช้ Variable Width Font เป็น Angsana หรือ Cordia UPC และ Fixed Width Font เป็น DB Thai Fixed Font

3. คลิกปุ่ม OK เพื่อยอมรับการแก้ไข จากนั้นกลับไปเมนูหลักของเน็ตสเคป เลือก

View\Character Set เพื่อเรียกใช้ Encoding ที่กำหนดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้