

การใช้จาวาแอปเพล็ตสำหรับช่วยสอนวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์

A JAVA Applet for Teaching a Computer Network Course



วัน เดือน ปี.....	๒๕๔๙
เลขทะเบียน.....	๐๑๕๑๐
เลขเรียกหนังสือ.....	๒๕๔๙
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล."	

๒๕๔๙

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	การใช้จาวาแอฟเฟล็ตสำหรับช่วยสอนวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์
นักศึกษา	นายสมศักดิ์ ปัดทพัด
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร. จันท์บุรณ์ สถิตวิริยวงศ์
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	วิทยาการสารสนเทศ
พ.ศ.	2540

บทคัดย่อ

กล่าวถึงวิธีการใช้จาวาแอฟเฟล็ตในการสร้างรูปแบบจำลอง (Simulation - Model)ของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์(Computer Network) เพื่อใช้ในการเรียนการสอนวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์(Computer Network Course)บนอินเทอร์เน็ต โดยจะใช้สอนตั้งแต่ความรู้พื้นฐานของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ไปจนถึงเทคโนโลยีใหม่ที่ใช้บนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน โดยการใช้รูปแบบจำลองที่สร้างขึ้นเป็นตัวอย่างประกอบคำอธิบายในการทำงานของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบต่างๆ

Title	A JAVA Applet for Teaching a Computer Network Course
Student	Mr. Somsak Pattapat
Advisor	Dr. Chanboon Sathitwiriwong
Level of Study	Master of Science in Information Technology
Major	Information Science
Year	2540

ABSTRACT

This article will describe about how to use Java applet in computer network simulation model for learning and teaching a computer network course on Internet . This system will teach about fundamental and advanced computer network in the recent day and use simulation models to simulate the operation of computer networks.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้สำเร็จลงได้นั้นเนื่องจากคำแนะนำของ ดร.จันทรบุรณ สติติวิริยวงศ์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา รวมทั้งคณาจารย์ที่ควบคุมการสอบการนำเสนอผลงานซึ่งได้แก่ ดร.เอื้อน ปิ่นเงิน และอาจารย์ อัครินทร์ คุณกิตติ ที่ช่วยชี้แนะทำให้โครงการนี้สำเร็จสมบูรณ์ลงได้ นอกจากนี้ขอขอบคุณอาจารย์ผู้สอนประจำคณะเทคโนโลยีสารสนเทศทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนให้มีวิชาความรู้ความสามารถซึ่งนำมาสู่ผลสำเร็จของโครงการชิ้นนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	1
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	2
กิตติกรรมประกาศ	3
สารบัญ	4
สารบัญภาพ	6
บทที่	
1. บทนำ	8
2. หลักการสร้างภาพเคลื่อนไหวโดยใช้จาวา	9
3. แนวทางการออกแบบระบบ	12
3.1 การออกแบบบทเรียนที่ใช้ในการสอน	13
3.2 การเลือกวิธีการสร้างภาพเคลื่อนไหว	14
3.3 การเลือกภาพที่นำมาใช้ประกอบ	15
3.4 การสร้างจาวาแอฟเฟล็ต	16
3.4.1 การวิเคราะห์โปรแกรมเชิงวัตถุ	16
3.4.2 การออกแบบโปรแกรมเชิงวัตถุ	17
3.4.3 การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ	18
3.5 การนำแอฟเฟล็ตที่สร้างขึ้นมาใช้ร่วมกับแบบเรียน	18
4. การวิเคราะห์จาวาแอฟเฟล็ตที่ใช้ในการสอน	19
4.1 การวิเคราะห์รูปแบบสารสนเทศที่นำเสนอ(Information Model)	19
4.2 การวิเคราะห์สถานะของออบเจกต์(Object and State)	37
4.3 การวิเคราะห์รูปแบบประมวลผล(Process Model)	39
5. การออกแบบจาวาแอฟเฟล็ตที่ใช้ในการสอน	40
5.1 การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ(System Architecture Design)	40
5.2 การออกแบบองค์ประกอบที่ต้องใช้ในในระบบ(System Component Design)	40
5.3 การออกแบบในส่วนรายละเอียดของระบบ(Detail Design)	42
6. การ Implementation จาวาแอฟเฟล็ตสำหรับใช้สอน	44
7. การนำจาวาแอฟเฟล็ตที่สร้างขึ้นมาใช้ร่วมกับแบบเรียน	96

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
8. ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นในการพัฒนาจาวาแอปพลิเคชัน	101
9. สรุปลักษณะและแนวทางในการพัฒนาในอนาคต	103
บรรณานุกรม	105
ภาคผนวก	106
ก. รายละเอียดที่ระบบต้องการ	107
ข. การติดตั้งระบบสำหรับใช้งาน	108
ค. การแก้ไข configuration ของระบบ	110
ง. รายชื่อของเพิ่มข้อมูลที่ใช้ในระบบ	112
ประวัติผู้เขียน	114



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1. ระบบแกนร่วมในโปรแกรมจาวา	9
3.1. แสดงขั้นตอนการออกแบบจาวาแอฟเพิลต์สำหรับการสอน	12
3.2. ภาพกราฟฟิกแสดงการทำงานของ Token Ring Network	16
3.3. แสดงขั้นตอนการพัฒนาจาวาแอฟเพิลต์	18
4.1. แสดงความสัมพันธ์ของคลาส(class relationship)	37
4.2. แสดงสถานะแบบพลวัตของแอฟเพิลต์	38
4.3. แสดงรูปแบบประมวลผลสำหรับจาวาแอฟเพิลต์ที่ใช้สำหรับการสอน	39
5.1. แสดงการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบของจาวาแอฟเพิลต์	40
5.2. แสดงการออกแบบส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้แบบกราฟฟิก	41
6.1. แสดงการทำงานของจาวาแอฟเพิลต์ AnalogTrCai	47
6.2. แสดงการทำงานของจาวาแอฟเพิลต์ AsciiCdCai	49
6.3. แสดงการทำงานของจาวาแอฟเพิลต์ BasicLANCai	51
6.4. แสดงการทำงานของจาวาแอฟเพิลต์ BasicMANCai	53
6.5. แสดงการทำงานของจาวาแอฟเพิลต์ BasicWANCai	55
6.6. แสดงการทำงานของจาวาแอฟเพิลต์ BusCaiNeo	57
6.7. แสดงการทำงานของจาวาแอฟเพิลต์ CSMACDCai	59
6.8. แสดงการทำงานของจาวาแอฟเพิลต์ DigitalTrCai	61
6.9. แสดงการทำงานของจาวาแอฟเพิลต์ FTPCai	63
6.10. แสดงการทำงานของจาวาแอฟเพิลต์ GatewayCai	65
6.11. แสดงการทำงานของจาวาแอฟเพิลต์ LANCai	67
6.12. แสดงการทำงานของจาวาแอฟเพิลต์ LBridgeCai	69
6.13. แสดงการทำงานของจาวาแอฟเพิลต์ LGatewayCai	71
6.14. แสดงการทำงานของจาวาแอฟเพิลต์ LRepeaterCai	73
6.15. แสดงการทำงานของจาวาแอฟเพิลต์ LRouterCai	75
6.16. แสดงการทำงานของจาวาแอฟเพิลต์ OsiCai	77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่	หน้า
6.17. แสดงการทำงานของจาวาแอปพลิเคชัน OsiWorkCai	79
6.18. แสดงการทำงานของจาวาแอปพลิเคชัน RepeatCai	81
6.19. แสดงการทำงานของจาวาแอปพลิเคชัน RouterCai	83
6.20. แสดงการทำงานของจาวาแอปพลิเคชัน SMTPCai	85
6.21. แสดงการทำงานของจาวาแอปพลิเคชัน SNACai	87
6.22. แสดงการทำงานของจาวาแอปพลิเคชัน StarCai	89
6.23. แสดงการทำงานของจาวาแอปพลิเคชัน TerminalCai	91
6.24. แสดงการทำงานของจาวาแอปพลิเคชัน TokenRingCai	93
6.25. แสดงการทำงานของจาวาแอปพลิเคชัน WWWCai	95
7.1. แสดงเฟรมบทเรียนและแบบเรียน	97
7.2. แสดงการเชื่อมระหว่างบทเรียนและแบบเรียน	97
7.3. แสดงความเหมาะสมระหว่างแอปพลิเคชันกับเฟรมแบบเรียน	98
7.4. แสดงรายละเอียดของบทเรียน	99
7.5. แสดงรายละเอียดของหน้าแรกของโฮมเพจ	100

บทที่ 1

บทนำ

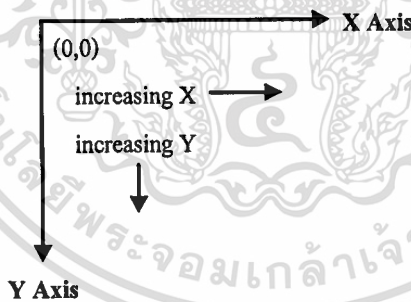
ปัจจุบันอินเทอร์เน็ตได้เข้ามามีส่วนสำคัญในชีวิตประจำวันมากในเกือบทุกๆด้าน จึงทำให้เกิดการประยุกต์ใช้งานในด้านต่างๆบนอินเทอร์เน็ตอย่างมากมาย โดยเฉพาะเกี่ยวกับความรู้ในด้านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งโดยปกติแล้วความรู้ในเรื่องเหล่านี้จะมีเฉพาะในหนังสือต่างๆที่วิศวกรหรือนักคอมพิวเตอร์ใช้ศึกษาและอาจจะไม่เหมาะสำหรับบุคคลทั่วไปที่มีความสนใจเพราะตัวอย่างและศัพท์เทคนิคที่ใช้ในการประกอบคำอธิบายนั้นต้องใช้จินตนาการและความรู้ของผู้อ่านเป็นอย่างมาก โดยในบทความนี้ได้ให้ความสนใจในการพัฒนาแบบจำลองการทำงานของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้เป็นตัวอย่างประกอบคำอธิบายโดยจะอยู่ในรูปของภาพและเสียงอยู่บนอินเทอร์เน็ต โดยผู้ที่สนใจสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตัวเองในบทเรียนพื้นฐานหรือเพื่อใช้ประกอบในการเรียนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในบทเรียนที่ซับซ้อนขึ้นไป

โดยการพัฒนาสร้างรูปแบบจำลองของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์นั้นมีแนวความคิดมาจากการใช้ภาพเคลื่อนไหว(Graphic animation)ที่ปรากฏอยู่ทั่วไปบนอินเทอร์เน็ต และทำให้เกิดแนวความคิดที่จะประยุกต์ภาพเคลื่อนไหวเหล่านั้นมาใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอนบนอินเทอร์เน็ตเพื่อที่จะสามารถกระจายความรู้ให้กับผู้ที่มีความสนใจ โดยการพัฒนาขึ้นจะใช้ภาษาแอฟเฟลัดซึ่งเป็นแอฟฟลิเคชันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ถูกพัฒนาโดยโปรแกรมภาษาจาวาเป็นเครื่องมือประกอบที่ใช้สร้างรูปแบบจำลอง โดยเหตุผลที่จาวานั้นเป็นโปรแกรมที่สามารถใช้กับคอมพิวเตอร์ได้หลายรูปแบบ(platform)ทำให้สามารถใช้งานได้โดยปราศจากข้อจำกัดทางระบบปฏิบัติการและฮาร์ดแวร์ของคอมพิวเตอร์ของด้านผู้ใช้ และสามารถใช้เป็นแนวความคิดที่จะพัฒนาระบบโปรแกรมอื่นบนอินเทอร์เน็ตต่อไป

บทที่ 2

หลักการสร้างภาพเคลื่อนไหวโดยใช้จาวา

รูปแบบจำลองที่ใช้ในแอปพลิเคชันจะประกอบด้วยภาพกราฟฟิกและการเคลื่อนไหว (animation) โดยใช้จาวาเป็นเครื่องมือในการสร้าง โดยเฉพาะภาพกราฟฟิกนั้นเป็นหัวใจสำคัญในการทำภาพเคลื่อนไหว ดังนั้นการมีความรู้และความเข้าใจในเรื่องกราฟฟิก นั้นก็เป็นบันไดขั้นแรกในการทำภาพเคลื่อนไหว โดยจาวาได้ใช้ระบบแกนร่วม(Coordinate System)มาใช้ในการสร้างกราฟฟิก ซึ่งในการวาดภาพแต่ละครั้งของจาวานั้น จะกระทำบนแอปพลิเคชันวินโดว์ (applet window) หรือถ้าจะให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ไปก็คือ ระบบแกนร่วมที่ใช้กับจาวา(Java)นั้นถูกสร้างโดยแอปพลิเคชันวินโดว์ (applet window) ดังนั้นระบบแกนร่วมที่ใช้ในจาวานั้นมีจุดกำเนิดอยู่ที่มุมบนด้านซ้ายของวินโดว์ โดยที่แกน X จะเพิ่มมาทางด้านขวา และแกน Y จะเพิ่มลงมาด้านล่าง และค่าต่างๆของแกนทั้งสองจะต้องเป็นจำนวนเต็มบวกเท่านั้น ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 ระบบแกนร่วมในโปรแกรมจาวา

รูปที่ 2.1 เป็นการแสดงระบบแกนร่วมในโปรแกรมภาษาจาวา(Java programming language)ซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นว่าพิกัดต่างๆที่ใช้ในจาวานั้นจะเป็นจำนวนเต็มบวกเท่านั้น นอกจากนั้น โปรแกรมภาษาจาวายังมีคุณลักษณะเพิ่มเติมดังนี้คือ

- ระบบสีที่ใช้ การแสดงสีของจาวาก็มีส่วนช่วยสำคัญในการแสดงภาพเคลื่อนไหว ซึ่งการใช้สีในจาวานั้นสามารถแบ่งได้เป็น 2 รูปแบบ คือ

- รูปแบบ RGB(RGB format) เป็นรูปแบบที่นิยมใช้กันทั่วไป ซึ่งรูปแบบนี้จะเก็บค่าความสว่างของแต่ละสีไว้กับตัวสี โดยจาวาจะสามารถแสดงสีต่างได้โดยการนำค่าของสีหลัก(Red, Green, Blue)มารวมกันเพื่อให้เกิดสีใหม่ ซึ่งจะเห็นว่าใช้งานและง่ายในการกำหนดค่าสีต่างๆ อย่างเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไว้ก็ตามวิธีนี้ก็จะมีจุดบกพร่องอยู่ตรงที่ค่าความสว่าง(Intensity)จะถูกเก็บรวมกับข้อมูลของสีในแต่ละสี ซึ่งจาวาจะเก็บข้อมูลเหล่านี้ในรูปของจำนวนเต็ม ตั้งแต่ 0-255 ในแต่ละสี

- รูปแบบ HSB(Hue, Saturation, Brightness format) ในรูปแบบนี้ข้อมูลของสีจะถูกแยกออกจากข้อมูลของความสว่าง ซึ่งต่างกับในรูปแบบ RGB โดย H(Hue)จะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับสี(Red, Green, Blue) S(Saturation)จะเก็บข้อมูลของสีที่ทำให้เจือจางลงโดยใช้แสงขาว(White light) และ B(Brightness)จะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับความสว่างของภาพ โดยจาวาเตรียมคลาส(Class)ที่ชื่อว่า Color เพื่อช่วยในการกำหนดสีให้กับภาพกราฟฟิก

● ระบบกราฟฟิกที่ใช้ในจาวาซึ่งการใช้กราฟฟิกในจาวา นั้นสามารถใช้โดยผ่านกราฟฟิกคลาส(Graphics class) ซึ่งอยู่ใน Java AWT(Abstract Windowing Toolkit) package ซึ่งประเภทของกราฟฟิกที่จาวา สนับสนุนมีดังนี้

-ภาพกราฟฟิกพื้นฐาน(Graphic primitive)เป็นรูปทรงพื้นฐานต่างๆทางเรขาคณิตซึ่งได้แก่ เส้นตรง(Line) สี่เหลี่ยม(Rectangle) วงกลม(Circle) ฯลฯ

-ภาพที่ได้จากรูปภาพต่างๆ(Image) คือภาพกราฟฟิกที่ได้มาจากกระบวนการอื่นๆที่นอกเหนือจากการใช้ ภาพกราฟฟิกพื้นฐานหรือภาพที่ได้จากระบบการสร้างภาพ(Image Utility)ซึ่งได้แก่ ภาพที่ได้จากการสแกนของเครื่องสแกนเนอร์(Scanner) ภาพที่ได้จากกระบวนการประมวลผลด้านภาพ(Image processing)หรือโดยวิธีอื่นๆ แต่อย่างไรก็ตามจาวาก็มีข้อจำกัดในการสนับสนุนรูปแบบของภาพ ซึ่งรูปแบบของภาพที่จาวา สามารถสนับสนุนได้ก็คือ GIF และ JPEG เท่านั้น

หัวใจสำคัญอีกประการหนึ่งของการทำรูปแบบจำลองก็คือ การเคลื่อนไหว(Animation) ซึ่งวิธีการสร้างภาพเคลื่อนไหวโดยใช้จาวานั้นสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ

● **Frame-Based Animation** เป็นวิธีการสร้างภาพเคลื่อนไหวที่ง่ายและพบมากที่สุด โดย Frame-Based Animation นั้นจะแสดงภาพเคลื่อนไหวโดยใช้การแสดงภาพที่มีลักษณะแตกต่างกันเล็กน้อยอย่างต่อเนื่องกัน ตัวอย่างที่เห็นได้อย่างชัดเจนก็คือ ภาพยนตร์ การใช้ Frame-Based นั้นไม่ได้ใช้แนวคิดในการแยกภาพ(image)ออกจากฉากหลัง(background) และก็เป็นจุดสำคัญในการแยก Frame-Based Animation จาก Cast-Based Animation

● **Cast-Based Animation** หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Sprite animation เป็นวิธีการสร้างภาพเคลื่อนไหวที่นิยมใช้ในการสร้างเกมส์คอมพิวเตอร์ โดยจะสร้างภาพเคลื่อนไหวเป็นอิสระกับฉากหลัง(background) โดยการเปลี่ยนแปลงของภาพเคลื่อนไหวนั้นจะไม่เปลี่ยนเป็น Frame เหมือนกับ frame-based แต่จะเปลี่ยนแปลงเฉพาะส่วนที่จะเปลี่ยนเท่านั้น เช่น ภาพนกกำลังบิน สิ่งที่เปลี่ยนแปลงก็มีแค่ปีกนกเท่านั้นที่ยับขึ้นลง เป็นต้น จากตัวอย่างจะเห็นว่า Cast-Based Animation นั้นมีความแตกต่างกับ Frame-Based Animation ทำให้ขนาดของแฟ้มและความเร็วของ Cast-Based เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Animation นั้นจะดีกว่าแบบ Frame-Based Animation ซึ่งในปัจจุบันก็มีการนำเอา Cast-Based Animation มาประยุกต์ใช้กับงานภาพยนต์และงานโทรทัศน์ เช่นกัน

โดยวิธีการทั้งหมดที่กล่าวมานี้จะถูกนำไปใช้สร้างเป็นตัวอย่างการจำลองการทำงานของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ต่อไป

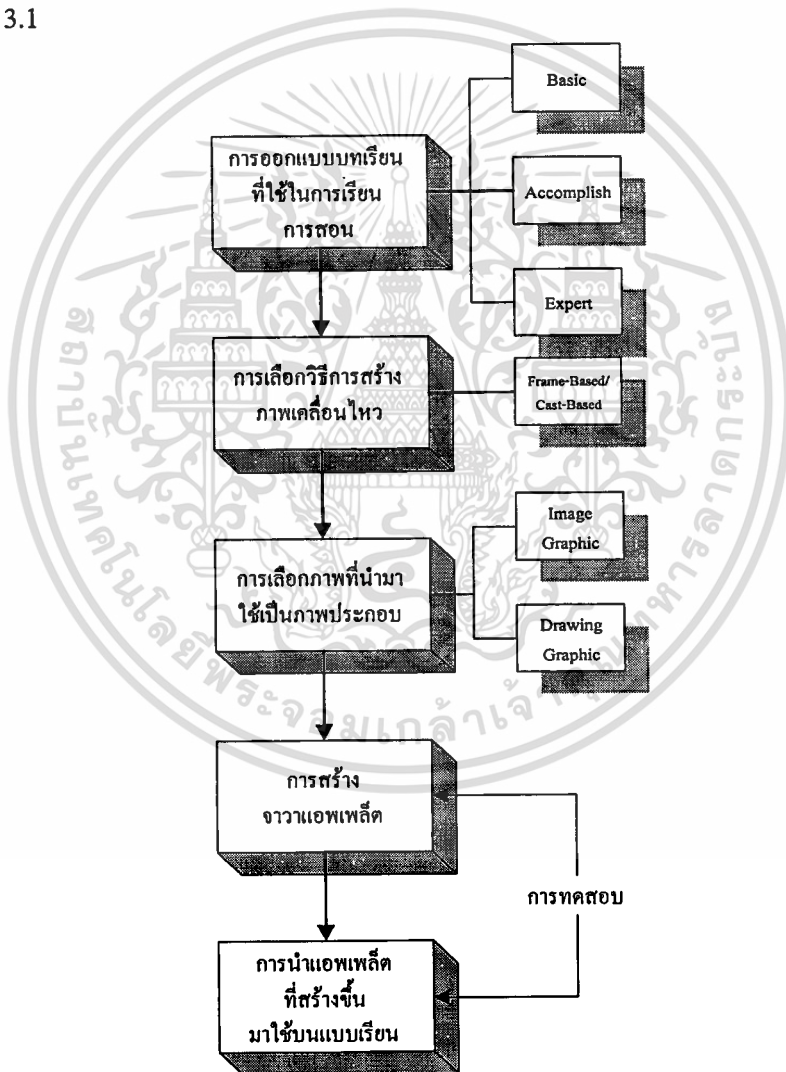


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

แนวทางในการออกแบบระบบ

ในการออกแบบระบบการเรียนการสอนเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยใช้จาวาแอปเพล็ตนั้นมีขั้นตอนดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการออกแบบจาวาแอปเพล็ตสำหรับการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.1 เป็นการแสดงขั้นตอนการออกแบบจาวาแอปพลิเคชันสำหรับการสอนวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยแสดงขั้นตอนในการออกแบบตั้งแต่การออกแบบบทเรียนจนถึงการแอปพลิเคชันที่สร้างขึ้นมาใช้บนแบบเรียน

3.1 การออกแบบบทเรียนที่ใช้ในการเรียนการสอน จะใช้วิธีแบ่งตามพื้นฐานของผู้สนใจที่จะเรียนรู้ดังนี้

- ความรู้ระดับพื้นฐานของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะเหมาะสำหรับบุคคลที่มีความสนใจ แต่ไม่มีเคยมีความรู้พื้นฐานในด้านนี้มาก่อน โดยในบทเรียนนี้จะเน้นถึงความรู้เบื้องต้นของระบบการสื่อสารข้อมูลที่มีต่อระบบสารสนเทศ ซึ่งจะประกอบด้วย

1. ความรู้เบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูล ซึ่งจะนำเสนอตั้งแต่พื้นฐานการส่งสัญญาณในรูปแบบต่างๆ เช่น การส่งสัญญาณดิจิทัล การส่งสัญญาณอนาล็อก และการเข้ารหัสดิจิทัล เป็นต้น

2. องค์ประกอบพื้นฐานของการสื่อสารข้อมูล ซึ่งได้แก่

- เทอร์มินอลและเวิร์คสเตชัน
- สายส่งสัญญาณ
- มาตรฐานของระบบเครือข่าย

3. ประเภทของเครือข่าย ซึ่งจะนำเสนอรูปแบบต่างๆ ของประเภทเครือข่ายที่ใช้ใน

ปัจจุบันเช่น

- เครือข่ายท้องถิ่น(Local Area Network)
- เครือข่ายระยะไกล(Wide Area Network)

- ความรู้ระดับปานกลาง ซึ่งจะเหมาะสำหรับบุคคลที่มีความรู้พื้นฐานมาบ้างแล้ว โดยในบทเรียนนี้จะสอนรายละเอียดเพิ่มเติมจากความรู้พื้นฐาน ซึ่งประกอบด้วย

1. ระบบเครือข่ายท้องถิ่น(Local Area Network) ซึ่งจะประกอบด้วย

- สถาปัตยกรรมเครือข่ายท้องถิ่น(LAN Technology)
- โทโปโลยีของเครือข่าย(LAN Topology)

2. มาตรฐานสำหรับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

- Open System and OSI Model

3. การเชื่อมต่อระหว่างเครือข่าย(Internetworking)

- การใช้ Repeater สำหรับเครือข่ายย่อย
- การใช้ Bridge สำหรับเครือข่ายย่อย
- การใช้ Router สำหรับเครือข่ายย่อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การใช้ Gateways สำหรับเครือข่ายย่อย

● ความรู้ระดับสูง ซึ่งจะเหมาะสำหรับบุคคลที่มีความสนใจในเทคโนโลยีที่ใช้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะประกอบด้วย

1. โพรโทคอล TCP/IP และการประยุกต์ใช้งาน

- การใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์บนอินเทอร์เน็ตโดยใช้ SMTP(Simple Mail Transfer Protocol)

- การแลกเปลี่ยนเพิ่มข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตโดยใช้ FTP(File Transfer Protocol)

- การใช้อินเทอร์เน็ตโดยผ่าน WWW(World Wide Web)

3.2 การเลือกวิธีการสร้างภาพเคลื่อนไหว การที่จะเลือกวิธีการสร้างภาพเคลื่อนไหวนั้น เราควรจะต้องคำนึงถึงสิ่งดังต่อไปนี้

● ความยากง่ายของวิธีการสร้างภาพ เพราะจะเป็นตัวกำหนดเวลาในการสร้างภาพเคลื่อนไหว

● ประสิทธิภาพในการส่งข้อมูลในระบบเครือข่าย

● เวลาที่ใช้ในการประมวลผล

● เนื้อที่ในการจัดเก็บ

ดังได้กล่าวมาแล้ว วิธีการสร้างภาพเคลื่อนไหวนั้นสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่

คือ

● Frame-Based Animation

● Casr-Based Animation หรือ Sprite Animation

โดยสามารถนำทั้งสองระบบมาเปรียบเทียบได้ดังนี้

- Frame-Based Animation

1. เป็นวิธีที่ง่ายในการพัฒนา

2. ประสิทธิภาพในการส่งข้อมูลขึ้นอยู่กับขนาดของภาพ

3. เวลาที่ใช้ในการประมวลขึ้นอยู่กับเวลาในการแสดงซึ่งมีหน่วยเป็น เฟรม/วินาที

และ ขนาดของภาพที่จะแสดง ถ้ามากจะทำให้เป็นการเพิ่มเวลาในการประมวล

4. ใช้เนื้อที่ในการจัดเก็บภาพปานกลางถึงมาก โดยขึ้นอยู่กับขนาดของข้อมูลและ

วิธีการจัดเก็บข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Cast-Based Animation

1. เป็นวิธีที่ยากและมีความซับซ้อนในการพัฒนา
2. ประสิทธิภาพในการส่งข้อมูลสูง
3. เวลาที่ใช้ในการประมวลผลน้อยกว่า Frame-Based Animation
4. ใช้เนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูลน้อย

ถ้าพิจารณาข้อเปรียบเทียบวิธีการสร้างภาพเคลื่อนไหวทั้งสองวิธีแล้วจะเห็นว่า Cast-Base Animation มีข้อได้เปรียบเหนือกว่า Frame-Based Animation มากและน่าจะเหมาะสมในการเลือกใช้ แต่ก็มีสิ่งที่เราที่เรควรที่จะคำนึงก็คือ Cast-Based Animation นั้นมีความยากและซับซ้อนในการพัฒนา ซึ่งอาจจะต้องใช้เวลามากในการศึกษาและพัฒนาโดยจุดบกพร่องด้านนี้อาจจะเป็นปัญหาสำคัญในการที่จะพัฒนาระบบในต่อไป โดยขณะที่ปัญหาที่เกิดขึ้นกับ Frame-Based Animation (ที่มีการพัฒนาได้ง่ายกว่า)สามารถแก้ไขได้โดยการเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์และเครือข่ายที่จะใช้ และโดยเทคโนโลยีในปัจจุบันการจัดเก็บภาพและการส่งข้อมูลภาพในระบบเครือข่ายได้มีการพัฒนาขึ้นเป็นอย่างมากจึงเป็นการลดปัญหาของ Frame-Based Animation อย่างไรก็ตามการที่จะตัดสินใจเลือกนำเอาวิธีการใดนั้นไม่น่าจะเป็นทางเลือกที่ดีที่สุดในการประยุกต์ใช้วิธีการสร้างภาพเคลื่อนไหวเพราะทั้ง 2 วิธีคือ Frame-Based animation และ Sprite animation มีจุดดีและจุดเด่นต่างกัน ดังนั้นควรจะนำทั้ง 2 วิธี มาประยุกต์ใช้โดยจะให้ความสำคัญในเรื่องของประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันเป็นตัวสำคัญ

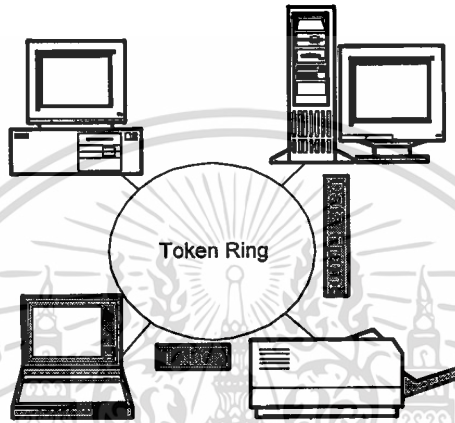
3.3 การเลือกภาพที่นำมาใช้เป็นภาพประกอบ โดยสามารถนำมาได้ 2 วิธี คือ

1. โดยการออกแบบเอง ซึ่งวิธีการนี้เป็นการสร้างภาพกราฟิกโดยการออกแบบและวาดเองโดยใช้รูปทรงพื้นฐาน(Graphic primitive)ที่จาวาได้เตรียมไว้ให้ในจาวากราฟฟิคคอมโพเนนต์ (Java graphic component)ซึ่งภาพที่ได้นั้นจะเรียกว่า กราฟฟิคที่ได้จากการวาด(Drawing graphics) ลักษณะที่สำคัญประการหนึ่งของกราฟฟิคประเภทนี้ก็คือภาพกราฟฟิคจะมีความซับซ้อนน้อย ซึ่งภาพกราฟฟิคประเภทนี้โดยส่วนใหญ่แล้วจะนำมาใช้เป็นฉากหน้า(Foreground)หรือส่วนที่จะให้เคลื่อนไหวมากกว่าส่วนที่เป็นฉากหลัง(Background)

2. โดยการนำภาพกราฟฟิคที่มีอยู่แล้วจากกราฟฟิคไลบรารี(Graphic library)มาประยุกต์ใช้งานซึ่งจะเรียกว่า ภาพกราฟฟิค(Image graphics) ซึ่งภาพกราฟฟิคประเภทนี้จะมีความละเอียดและมีความซับซ้อนสูงและใกล้เคียงกับภาพต้นแบบ และจุดสำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ ภาพกราฟฟิคประเภทนี้ไม่สามารถใช้จาวาวาดได้หรือยากมากและใช้เวลาในการคำนวณตำแหน่งต่างๆมาก โดย

ภาพกราฟฟิกประเภทนี้นิยมใช้เป็นฉากหลัง(Background)และควรมีการเปลี่ยนแปลงในภาพน้อย และไม่ควรมีขนาดใหญ่เกินไปเพราะจะเป็นการเพิ่มเวลาในการประมวลผล

ซึ่งต่อไปนี้จะเป็นอย่างภาพประกอบที่ใช้ในการสร้างรูปแบบจำลอง ซึ่งในการนำภาพกราฟฟิกนั้นจะต้องให้เหมาะสมกับเนื้อหาในแต่ละบทที่จะใช้สอนและส่วนสำคัญที่สุดก็คือต้องให้ผู้อ่านสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 ภาพกราฟฟิกแสดงการทำงานของ TokenRing Network

รูปที่ 3.2 แสดงตัวอย่างการนำภาพกราฟฟิกที่ได้จากกราฟฟิกไลบรารีใช้เป็นภาพประกอบในแอปพลิเคชัน

3.4 การสร้างจาวาแอปพลิเคชัน หลังจากที่ได้ทำการเลือกวิธีการสร้างภาพเคลื่อนไหวและออกแบบภาพกราฟฟิกที่เหมาะสมแล้วอันดับต่อมาคือการเขียนแอปพลิเคชันสร้างภาพเคลื่อนไหว ซึ่งในการพัฒนาแอปพลิเคชันนั้นต้องอาศัยหลักการการวิเคราะห์และออกแบบโปรแกรมเชิงวัตถุ(Object-Oriented Analysis and Design)ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

3.4.1 การวิเคราะห์ โปรแกรมเชิงวัตถุ(Object-Oriented Analysis)ในขั้นตอนนี้จะเป็นการกำหนดความต้องการที่จะมีในระบบ(Requirement Specification) การวิเคราะห์หารูปแบบและพฤติกรรมของระบบซึ่งจะมีขั้นตอนที่ต้องวิเคราะห์ดังนี้

1. การวิเคราะห์รูปแบบของสารสนเทศที่นำเสนอ(Information Model) ซึ่งในขั้นตอนนี้สามารถกำหนดวัตถุ (Object)ของระบบและความสัมพันธ์ ระหว่างวัตถุ (Object relationship)ที่มีต่อกัน

2.การวิเคราะห์สถานะของออบเจกต์(Object and State) ซึ่งในขั้นตอนนี้จะเป็นการวิเคราะห์สถานะต่างๆ ของออบเจกต์ในแต่ละเหตุการณ์(Event)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การวิเคราะห์รูปแบบของการประมวลผลที่มีต่อ Object(Process Model) ซึ่งในขั้นตอนนี้จะเป็นขั้นตอนแสดงการไหลของข้อมูล(Dataflow)ระหว่างกิจกรรมต่างๆที่มีผลต่อ Object

3.4.2 การออกแบบโปรแกรมเชิงวัตถุ(Object-Oriented Design) เป็นขั้นตอนที่ทำ หลังจากขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ ซึ่งในขั้นตอนนี้จะแบ่งเป็น 3 ขั้นตอนที่สำคัญคือ

1. การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ(System Architecture Design) จะเป็นการออกแบบสิ่งที่จะปรากฏในระบบทั้งหมด

2. การออกแบบComponent ที่ต้องใช้ในระบบ(System Component Design) ซึ่งประกอบด้วย

2.1.ส่วนการกำหนดปัญหาในระบบ(Problem Domain Component)เป็นการกำหนดหาปัญหาที่ต้องการให้มีอยู่ในระบบซึ่งจะประกอบด้วย การออกแบบ Application ที่จะใช้ในระบบและการออกแบบสภาพแวดล้อมที่ต้องใช้ในระบบ เป็นต้น

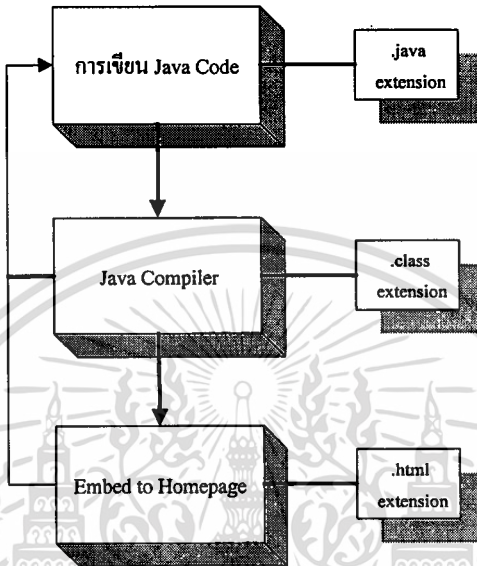
2.2.ส่วนที่เกี่ยวกับการออกแบบ User interface(Human interactive Component) เป็นส่วนที่ใช้สำหรับออกแบบการติดต่อกับผู้ใช้งานว่าเป็นแบบไหนที่จะเหมาะสมกับผู้ใช้งาน

2.3.ส่วนที่เกี่ยวกับการควบคุมการประมวลผล(Task Management Component)เป็นการออกแบบการควบคุมการทำงานของระบบว่าเป็นแบบหลายผู้ใช้(Multiuser) หรือผู้ใช้คนเดียว(Single User)

2.4. ส่วนที่เกี่ยวกับการจัดเก็บข้อมูล(Data Management Component)เป็นการออกแบบรูปแบบของการจัดเก็บข้อมูลว่าควรจะเป็นแบบไหน

3. การออกแบบในส่วนรายละเอียดของระบบ(Detail Design) ในขั้นตอนนี้จะเป็นการนำระบบที่ถูกออกแบบมาแล้วมาเปลี่ยนเป็นคลาส(Class)ต่างๆตามที่ได้ออกแบบไว้เพื่อจะนำไปใช้ต่อในขั้นตอนที่ต่อจากการออกแบบคือขั้นตอนการนำไปใช้(Implementation)ต่อไป

3.4.3 การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ(Object-Oriented Implementation) จะเป็นขั้น
ในการเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างจาวาแอปเพล็ตโดยใช้ Java Development Kit (JDK1.xx)และ
Symantec Cafe เป็นเครื่องมือใช้ในการพัฒนา ซึ่งขั้นตอนในการสร้างจาวาแอปเพล็ตนั้นมีดังนี้



รูปที่ 3.3 แสดงขั้นตอนการพัฒนาจาวาแอปเพล็ต

รูปที่ 3.3 แสดงขั้นตอนการพัฒนาจาวาแอปเพล็ต ตั้งแต่การ coding ไปจนถึงการนำจาวา
แอปเพล็ต ไป embed ในโฮมเพจ

3.5 การนำแอปเพล็ตที่สร้างขึ้นมาใช้ร่วมกับแบบเรียน

ขั้นตอนนี้จะเป็นขั้นตอนสุดท้ายที่จะกระทำหลังจากที่ได้สร้างจาวาแอปเพล็ต เพื่อจำลอง
การทำงานของระบบเครือข่ายเสร็จแล้วก็จะนำไปรวมกับแบบเรียนที่สร้างเป็น โฮมเพจ(Homepage)
เพื่อเป็นตัวอย่างประกอบแบบเรียน โดยจะมีการทดสอบความถูกต้องควบคู่ไปกับการออกแบบแล้ว
จึงทำการทดสอบความถูกต้องของการทำงานเพื่อทำการปรับแต่งให้เหมาะสมหรือทำการพัฒนาให้
ดียิ่งขึ้นไป *โดยรายละเอียดในการวิเคราะห์และการออกแบบจาวาแอปเพล็ตนั้นจะกล่าวในบทต่อ
ไป

บทที่ 4

การวิเคราะห์จาวาแอปพลิเคชันที่ใช้ในการสอน

เนื่องจากจาวาเป็น โปรแกรมภาษาเชิงวัตถุ(Object Oriented Programming:OOP)ดังนั้นในการวิเคราะห์ระบบนั้นจึงต้องใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงวัตถุ(Object Oriented Analysisist:OOA) ซึ่งได้กล่าวไว้แล้วในบทก่อนหน้า ซึ่งในการวิเคราะห์เชิงวัตถุประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

4.1. การวิเคราะห์รูปแบบสารสนเทศที่นำเสนอ(Information Model)

ซึ่งประกอบด้วย

- เอนติตี้(Entity)หรือออบเจ็ค
- ส่วนประกอบ(Attribute)
- ความสัมพันธ์(Reletionship)

ซึ่งได้รูปแบบของสารสนเทศโดยแบ่งเป็น 2 คลาส(class) ดังนี้

1. คลาสบริการ(Services class)ที่ทำหน้าที่ให้บริการแก่คลาสหลักซึ่งจะประกอบด้วย

1.1 คลาสพื้นฐานที่จาวาเตรียมไว้ให้(Java fundamental class)ซึ่งได้แก่

- java.awt(Abtract Window Toolkit) ซึ่งทำหน้าที่สนับสนุนในส่วน GUI
- java.applet ทำหน้าที่ในการสนับสนุนการทำงานของแอปพลิเคชัน
- ฯลฯ

1.2 คลาสที่สร้างขึ้นเพื่อให้บริการแก่แอปพลิเคชันใช้งานซึ่งแสดงในตารางที่ 1

ดังนี้

คลาส	หน้าที่ของคลาส
SetFile	ให้บริการอ่านเพิ่มแบบเรียน
LoadImage	ให้บริการในการโหลดภาพกราฟฟิก
Bookmark	ให้บริการเชื่อมโยงระหว่างเครือข่าย

ตารางที่ 1 แสดงหน้าที่ของคลาสบริการ

-SetFile Class มีรายละเอียดของคลาสดังนี้



Object Name: SetFile

Roles: ทำหน้าที่ให้บริการเปิดไฟล์ข้อมูล ให้กับ Object อื่นๆ ที่ต้องการใช้

Incident: เตรียม Stream ของข้อมูลเมื่อมีการ Initiate

Object ของ SetFile

Interaction: กับทุกๆ Object ที่มีความต้องการเปิด Stream ของข้อมูลที่อยู่ในไฟล์

Specification: ทำงานในรูปแบบของคำสั่ง URL

Attributed: URL url,String name;

Behavior: SetFile(String)->เป็น Constructor ของ Class
ListStream(URL,TextArea);

-LoadImage Class มีรายละเอียดของคลาสดังนี้



Object Name: LoadImage

Roles: ทำหน้าที่ให้บริการเปิดภาพ Image ให้กับ Object อื่นๆ ที่ต้องการใช้

Incident:

โหลดข้อมูลของภาพเข้าสู่หน่วยความจำเมื่อมีการ Initiate Object ของ LoadImage class

Interaction: กับทุกๆ Object ที่มีความต้องการเปิดภาพ image

Specification: ทำงานในรูปแบบการใช้ MediaPlayer ของจาวา

Attributed: MediaPlayer Tracker, int imageID;

Behavior: LoadImage(Component,Image,int)->เป็น Constructor ของ class

LoadMore(Image,int);

Loading();

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **Bookmark Class** มีรายละเอียดของคลาสดังนี้



Object Name:Bookmark

Roles:ทำหน้าที่ให้บริการเปิด HTML Page Object อื่นๆ ที่ต้องการใช้

Incident: เตรียมรูปแบบของ Web site เมื่อมีการ Initiate Object

Interaction: กับทุกๆ Object ที่มีความต้องการเปิด Web site โดยผ่านคำสั่ง http

Specification: ทำงานในรูปแบบของคำสั่ง URL

Attributed: URL url,String name;

Behavior: Bookmark(String)->เป็น Constructor

Bookmark(String, String)->เป็น Constructor
Overloading

2. คลาสหลัก(Main class)เป็นคลาสที่ใช้คอมไพล์เป็นแอปพลิเคชันซึ่งแสดงในตารางที่ 2 ดังนี้

คลาส	หน้าที่ของคลาส
AnalogTrCai	แสดงรูปแบบของสัญญาณอนาล็อก
AsciiCdCai	แสดงการเข้ารหัสแอสกี
BridgeCai	แสดงการเชื่อมต่อเครือข่ายย่อยโดยใช้ Bridge
BusCaiNeo	การทำงานของเครือข่ายท้องถิ่นที่ใช้โทโปโลยีแบบบัส
CSMACDCai	แสดงการทำงานของเครือข่ายท้องถิ่นที่ใช้ - access control แบบ CSMA/CD
DigitalTrCai	แสดงรูปแบบการส่งสัญญาณแบบ -ดิจิทัล
FTPCai	แสดงการทำงานของ FTP หรือ File Transfer Protocol บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
GatewayCai	แสดงการเชื่อมต่อเครือข่ายย่อยโดยใช้ Gateways

ตารางที่ 2 แสดงหน้าที่ของคลาสหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คลาส	หน้าที่ของคลาส
LANBasicCai	แสดงโทโปโลยีแบบต่างๆของเครือข่ายท้องถิ่น
LBridgeCai	แสดงการทำงานของ Bridge ในรูปแบบของ OSI Model
LGatewayCai	แสดงการทำงานของ Gateways ในรูปแบบของ OSI Model
LRepeatCai	แสดงการทำงานของ Repeater ใน รูปแบบของ OSI Model
LRouterCai	แสดงการทำงานของ Router ในรูปแบบของ OSI Model
MANBasicCai	แสดงการทำงานเบื้องต้นของเครือข่ายเมืองใหญ่(Metropolitian Area Network -:MAN)
OsiCai	แสดงการรายละเอียดของ OSI Model ในแต่ละ - ชั้น(Layer)
OSIWorkCai	แสดงการทำงานของ OSI Model ในแต่ละชั้น - (Layer)
RepeatCai	แสดงการทำงานของ Repeater ที่ใช้เชื่อมต่อ- เครือข่ายย่อย
RouterCai	แสดงการทำงานของ Router ที่ใช้เชื่อมต่อเครือ- ข่ายย่อย
SMTPCai	แสดงการทำงานของ SMTP ที่ใช้ ในเครือข่าย อินเทอร์เน็ต
SNACai	แสดงรายละเอียดของโปรโตคอล SNA ในแต่ ละชั้น(Layer)
StarCai	แสดงการทำงานของเครือข่ายท้องถิ่นที่ใช้โท โปโลยีแบบดาว(Star Topology)
TerminalCai	แสดงเทอร์มินอลประเภทต่างๆใน -ระบบเครือ ข่ายคอมพิวเตอร์

ตารางที่ 2 แสดงหน้าที่ของคลาสหลัก(ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คลาส	หน้าที่
TLinkCai	แสดงสื่อประเภทต่างๆที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล
TokenRingCai	แสดงการทำงานของเครือข่ายท้องถิ่นที่ใช้โทโปโลยีแบบวงแหวน(Ring Topology)
WANBasicCai	แสดงการทำงานพื้นฐานของเครือข่ายระยะไกล (Wide Area Network:WAN)
WWWCai	ทำหน้าที่แสดงการทำงานของ WWW บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ตารางที่ 2 แสดงหน้าที่ของคลาสหลัก(ต่อ)

- AnalogTrCai Class ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

Object Name:AnalogTrCai

Roles:ทำหน้าที่แสดงตัวอย่างสัญญาณอนาล็อก

Incident: แสดงการทำงานเมื่อผู้ใช้คลิกปุ่มแสดงการทำงาน

Interaction: กับทุกผู้ใช้

Specification:

ทำงานในรูปของการแสดงภาพเคลื่อนไหวแบบ Frame based animation

Interface: java class, SetFile Class, Bookmark;

Attributed: Image[] Analog, Image CurrentImg, Image TitleImg, Color c, int Status

Behavior: init(), Start(), Stop(), run(), Wait(int n), Analog_signal(), pause(int n), handleEvent(Event), update(Graphic), paint(Graphic)

AnalogTrCai

- AsciiCdCai Class ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

AsciiCdCai

Object Name:AsciiCdCai

Roles:ทำหน้าที่แสดงการทำงานของการทำงานของการเข้ารหัสแอสกี

Incident: แสดงการทำงานเมื่อผู้ใช้กดปุ่มแสดงการทำงาน

Interaction: กับผู้ใช้โดยผ่าน GUI

Specification:

ทำงานในรูปของการแสดงภาพเคลื่อนไหวแบบ Sprite animation

Interface: java class, SetFile Class;

Attributed:int Xpos, Xpos1, Xpos2, Status, ypos;
String Data1, Data2, Data3;

Behavior: init(), Start(), Stop(), run(),
handleEvent(Event), update(Graphic),
paint(Graphic)

- BridgeCai Class ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

BridgeCai

Object Name:BridgeCai

Roles:ทำหน้าที่แสดงการเชื่อมต่อของเครือข่ายย่อย(sub network)และการทำงานโดยใช้ bridge

Incident: แสดงการทำงานเมื่อผู้ใช้กดปุ่ม

Interaction: ติดต่อกับผู้ใช้โดยผ่าน GUI

Specification:

ทำงานในรูปของการแสดงภาพเคลื่อนไหวแบบ Sprite animation

Interface: java class, SetFile Class, LoadImage;

Attributed:Thread runner; Image BgroundImg;
int Status; int xpos, ypos;

Behavior: init(), Start(), Stop(), run(), Move(int,int)
handleEvent(Event), update(Graphic),
paint(Graphic)

- BusCaiNeo Class ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

BusCaiNeo

Object Name:BusCaiNeo

Roles:ทำหน้าที่แสดงการทำงานของเครือข่าย LAN ซึ่งใช้ Bus topology

Incident: แสดงการทำงานเมื่อผู้ใช้กดปุ่มที่แสดงไว้

Interaction: ติดต่อกับผู้ใช้โดยผ่าน GUI

Specification:

ทำงานในรูปของการแสดงภาพเคลื่อนไหวแบบ Sprite animation

Interface: java class, SetFile Class, LoadImage;

Attributed:Thread runner; Image LdBgImg, LdTitle;
int Status, xpos, ypos; String SndData, RcvData, Data1, Data2, Data3, Data4, Data5, Data6

Behavior: init(), Start(), Stop(), run(), Wait(int), pause(int n), Ymove(), XBack(), Xforward(), XBack2() handleEvent(Event), update(Graphic), paint(Graphic)

- CSMACDCai Class ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

CSMACDCai

Object Name:CSMACDCai

Roles:ทำหน้าที่แสดงการทำงานของเครือข่าย LAN ซึ่งใช้ access method แบบ CSMA/CD

Incident: แสดงการทำงานเมื่อผู้ใช้กดปุ่มที่แสดงไว้

Interaction: ติดต่อกับผู้ใช้โดยผ่าน GUI

Specification:

ทำงานในรูปของการแสดงภาพเคลื่อนไหวแบบ Sprite animation

Interface: java class, SetFile Class, LoadImage;

Attributed:Thread runner;

Image BgroundImg,MovinImg,TitleImg;
int xpos,ypos,Status,xpos1; String Data1="",Data2="";
String Exparam;

Behavior: init(), Start(), Stop(), run(), Wait(int),

pause(int n), PackageMove(),

handleEvent(Event), update(Graphic), paint(Graphic)

- DigitalTrCai Class ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

DigitalTrCai

Object Name:DigitalTrCai

Roles:ทำหน้าที่แสดงการส่งสัญญาณแบบ Digital

Incident: แสดงการทำงานเมื่อผู้ใช้คลิกปุ่มที่แสดงไว้

Interaction: ติดต่อกับผู้ใช้โดยผ่าน GUI

Specification:

ทำงานในรูปของการแสดงภาพเคลื่อนไหวแบบ frame based animation

Interface: java class, SetFile Class, LoadImage;

Attributed: Thread runner;

Image Digital[], Image CurrentImg;

Image Stpic1,Stpic2,TitleImg; int Status;

Behavior: init(), Start(), Stop(), run(), Wait(int),

pause(int n), Digital_Signal(),

handleEvent(Event), update(Graphic), paint(Graphic)

- FTPCai Class ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

FTPCai

Object Name:FTPCai

Roles:ทำหน้าที่แสดงการทำงานของ File Transfer Protocol

Incident: แสดงการทำงานเมื่อผู้ใช้คลิกปุ่มที่แสดงไว้

Interaction: ติดต่อกับผู้ใช้โดยผ่าน GUI

Specification:

ทำงานในรูปของการแสดงภาพเคลื่อนไหวแบบ Sprite animation

Interface: java class, SetFile Class, LoadImage;

Attributed: Thread runner;

Image BgroundImg, MovinImg;

Behavior: init(), Start(), Stop(), run(), Wait(int),

pause(int n), movin(), Split(),

handleEvent(Event), update(Graphic), paint(Graphic)

- GatewayCai Class ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

GatewayCai

Object Name: GatewayCai

Roles: ทำหน้าที่แสดงการเชื่อมต่อของเครือข่ายย่อย(sub network)และการทำงาน โดยใช้ Gateways

Incident: แสดงการทำงานเมื่อผู้ใช้กดปุ่มที่แสดงไว้

Interaction: ติดต่อกับผู้ใช้โดยผ่าน GUI

Specification:

ทำงานในรูปแบบของการแสดงภาพเคลื่อนไหวแบบ sprite animation

Interface: java class, SetFile Class, LoadImage;

Attributed: Thread runner;

Image BgroundImg, int Status;

Behavior: init(), Start(), Stop(), run(), Wait(int),

pause(int n), movin(), Convert(),

handleEvent(Event), update(Graphic), paint(Graphic)

- LanBasicCai Class ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

LanBasicCai

Object Name: LANBasicCAI

Roles: ทำหน้าที่แสดงการทำงานพื้นฐานของ LAN

Incident: แสดงการทำงานเมื่อผู้ใช้กดปุ่มที่แสดงไว้

Interaction: ติดต่อกับผู้ใช้โดยผ่าน GUI

Specification:

ทำงานในรูปแบบของการแสดงภาพเคลื่อนไหวแบบ Sprite animation

Interface: java class, SetFile Class, LoadImage;

Attributed: Thread runner;

Image StaticImg, WSMonitor, CurrentServMon;

Image WSMonitors;

Image ServerMonitor[], MonitorImg[];

int xpos, ypos, Status;

Behavior: init(), Start(), Stop(), run(), Wait(int),

pause(int n), MoveRight(), MoveLeft(), ServerSend()

handleEvent(Event), update(Graphic), paint(Graphic)

- LBridgeCai Class ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

LBridgeCai

Object Name: LBridgeCai

Roles: ทำหน้าที่แสดงการทำงานของ Bridge ในรูปของ Logical View

Incident: แสดงการทำงานเมื่อผู้ใช้กดปุ่มที่แสดงไว้

Interaction: ติดต่อกับผู้ใช้โดยผ่าน GUI

Specification:

ทำงานในรูปของการแสดงภาพเคลื่อนไหวแบบ Sprite animation

Interface: java class, SetFile Class, LoadImage;

Attributed: Thread runner;

Image BgroundImg;

Image MovinImg[];

int xpos,ypos, Status;

Behavior: init(), Start(), Stop(), run(), Wait(int), pause(int n), MoveDown(), MoveUp(), MoveHorizon(), handleEvent(Event), update(Graphic), paint(Graphic)

- LGateway Class ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

LGatewayCai

Object Name: LGatewayCai

Roles: ทำหน้าที่แสดงการทำงานของ Gateway ในรูปของ Logical View

Incident: แสดงการทำงานเมื่อผู้ใช้กดปุ่มที่แสดงไว้

Interaction: ติดต่อกับผู้ใช้โดยผ่าน GUI

Specification:

ทำงานในรูปของการแสดงภาพเคลื่อนไหวแบบ Sprite animation

Interface: java class, SetFile Class, LoadImage;

Attributed: Thread runner;

Image BgroundImg;

Image MovinImg[];

int xpos,ypos, Status;

Behavior: init(), Start(), Stop(), run(), Wait(int), pause(int n), MoveDown(), MoveUp(), MoveHorizon(), FConvert(), handleEvent(Event), update(Graphic), paint(Graphic)

- LRepeatCai Class ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

LRepeatCai

Object Name:LRepeatCai

Roles:ทำหน้าที่แสดงการทำงานของ Repeater ในรูปของ Logical View

Incident: แสดงการทำงานเมื่อผู้ใช้กดปุ่มที่แสดงไว้

Interaction: ติดต่อกับผู้ใช้โดยผ่าน GUI

Specification:

ทำงานในรูปของการแสดงภาพเคลื่อนไหวแบบ Sprite animation

Interface: java class, SetFile Class, LoadImage;

Attributed:Thread runner;

Image BgroundImg;

Image MovinImg[];

int xpos,ypos, Status;

Behavior: init(), Start(), Stop(), run(), Wait(int),

pause(int n), MoveDown(), MoveUp(),MoveHorizon()

Applified(), handleEvent(Event), update(Graphic),

paint(Graphic)

- LRouterCai Class ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

LRouterCai

Object Name:LRouterCai

Roles:ทำหน้าที่แสดงการทำงานของ Router ในรูปของ Logical View

Incident: แสดงการทำงานเมื่อผู้ใช้กดปุ่มที่แสดงไว้

Interaction: ติดต่อกับผู้ใช้โดยผ่าน GUI

Specification:

ทำงานในรูปของการแสดงภาพเคลื่อนไหวแบบ Sprite animation

Interface: java class, SetFile Class, LoadImage;

Attributed:Thread runner;

Image BgroundImg;

Image MovinImg[];

int xpos,ypos, Status;

Behavior: init(), Start(), Stop(), run(), Wait(int),

pause(int n), MoveDown(), MoveUp(),MoveHorizon()

PackageConv(), handleEvent(Event), update(Graphic),

paint(Graphic)

- MANBasicCai Class ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

MANBasicCai

Object Name:MANBasicCai

Roles:ทำหน้าที่แสดงการทำงานพื้นฐานของ Metro politian Area Network:MAN

Incident: แสดงการทำงานเมื่อผู้ใช้กดปุ่มที่แสดงไว้

Interaction: ติดต่อกับผู้ใช้โดยผ่าน GUI

Specification:

ทำงาน ในรูปของการแสดงภาพเคลื่อนไหวแบบ Sprite animation

Interface: java class, SetFile Class, LoadImage;

Attributed:Thread runner;

Image BgroundImg;

int xpos,ypos, Status;

Behavior: init(), Start(), Stop(), run(), Wait(int),

pause(int n), MoveDown(), MoveUp(),

handleEvent(Event), update(Graphic), paint(Graphic)

- OSICai Class ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

OsiCai

Object Name:OsiCai

Roles:ทำหน้าที่แสดงการทำงานพื้นฐานของ OSI Model

Incident: แสดงการทำงานเมื่อผู้ใช้กดปุ่มที่แสดงไว้

Interaction: ติดต่อกับผู้ใช้โดยผ่าน GUI

Specification: ทำงาน ในรูปของ User Interaction

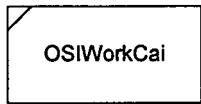
Interface: java class, SetFile Class, LoadImage;

Attributed: Image Title; Thread runner;

Behavior: init(), Start(), Stop(), run(),

handleEvent(Event), update(Graphic), paint(Graphic)

- OSIWorkCai Class ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้



Object Name:OSIWorkCai

Roles:ทำหน้าที่แสดงการทำงานของ OSI Model

Incident: แสดงการทำงานเมื่อผู้ใช้กดปุ่มที่แสดงไว้

Interaction: ติดต่อกับผู้ใช้โดยผ่าน GUI

Specification:

ทำงานในรูปของการแสดงภาพเคลื่อนไหวแบบ Sprite animation

Interface: java class, SetFile Class, LoadImage;

Attributed: Thread runner ;

Image BgroundImg, InterMediate, TitleImg, SwitchImg,

MotionImg; Image MovinImg[];

int xpos,ypos,Status,xpos1,Temp;

String Data1="",Data2="";

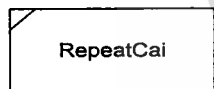
Behavior: init(), Start(), Stop(), run(), Sending(),

MoveToRight(), MoveToUp(), MoveToDown(),

MoveToRight(int), Receiving(), Wait(int), pause(int),

handleEvent(Event), update(Graphic), paint(Graphic)

- RepeatCai Class ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้



Object Name:RepeatCai

Roles:ทำหน้าที่แสดงการทำงานของ การใช้ Repeater มาขยายระยะทางของเครือข่ายย่อย

Incident: แสดงการทำงานเมื่อผู้ใช้กดปุ่มที่แสดงไว้

Interaction: ติดต่อกับผู้ใช้โดยผ่าน GUI

Specification:

ทำงานในรูปของการแสดงภาพเคลื่อนไหวแบบ Sprite animation

Interface: java class, SetFile Class, LoadImage;

Attributed:Thread runner;

Image BgroundImg;

int xpos,ypos, Status;

Behavior: init(), Start(), Stop(), run(), Wait(int),

pause(int n), MoveDown(), MoveUp(), Amplified(),

handleEvent(Event), update(Graphic), paint(Graphic)

- RouterCai Class ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้



Object Name:RouterCai

Roles:ทำหน้าที่แสดงการทำงานของการใช้ Router มาเชื่อมต่อเครือข่ายย่อย

Incident: แสดงการทำงานเมื่อผู้ใช้กดปุ่มที่แสดงไว้

Interaction: ติดต่อกับผู้ใช้โดยผ่าน GUI

Specification:

ทำงานในรูปแบบของการแสดงภาพเคลื่อนไหวแบบ Sprite animation

Interface: java class, SetFile Class, LoadImage;

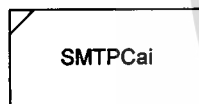
Attributed:Thread runner;

Image BgroundImg;

int xpos,ypos, Status;

Behavior: init(), Start(), Stop(), run(), Wait(int), pause(int n), MoveDown(), MoveUp(), FConvert(), handleEvent(Event), update(Graphic), paint(Graphic)

- SMTPCai Class ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้



Object Name:SMTPCai

Roles:ทำหน้าที่แสดงการทำงานของ SMTP(Simple Mail Transfer Protocol)

Incident: แสดงการทำงานเมื่อผู้ใช้กดปุ่มที่แสดงไว้

Interaction: ติดต่อกับผู้ใช้โดยผ่าน GUI

Specification:

ทำงานในรูปแบบของการแสดงภาพเคลื่อนไหวแบบ Sprite animation

Interface: java class, SetFile Class, LoadImage;

Attributed:Thread runner;

Image BgroundImg;

int xpos,ypos, Status;

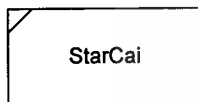
Behavior: init(), Start(), Stop(), run(), Wait(int), pause(int n), MoveDown(), MoveUp(), handleEvent(Event), update(Graphic), paint(Graphic)

- SNACai Class ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้



Object Name:SNACai
Roles:ทำหน้าที่แสดงการทำงานพื้นฐานของ SNA Protocol
Incident: แสดงการทำงานเมื่อผู้ใช้คลิกปุ่มที่แสดงไว้
Interaction: ติดต่อกับผู้ใช้โดยผ่าน GUI
Specification: ทำงานในรูปของ User Interaction
Interface: java class, SetFile Class, LoadImage;
Attributed: Image Title; Thread runner;
Behavior: init(), Start(), Stop(), run(),
 handleEvent(Event), update(Graphic), paint(Graphic)

- StarCai Class ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้



Object Name:StarCai
Roles:ทำหน้าที่แสดงการทำงานของเครือข่าย LAN ซึ่งใช้ Star topology
Incident: แสดงการทำงานเมื่อผู้ใช้คลิกปุ่มที่แสดงไว้
Interaction: ติดต่อกับผู้ใช้โดยผ่าน GUI
Specification:
 ทำงานในรูปของการแสดงภาพเคลื่อนไหวแบบ Sprite animation
Interface: java class, SetFile Class, LoadImage;
Attributed:Thread runner;
 Image BgroundImg, TitleImg;
 int xpos,ypos,Status;
 String SndData, Data1, Data2, Data3;
 String RcvData, Data4, Data5, Data6;
Behavior: init(), Start(), Stop(), run(), Wait(int),
 pause(int n), Ymove(), Xforward(), ClearData(),
 handleEvent(Event), update(Graphic), paint(Graphic)

- Terminal class ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

TerminalCai

Object Name:TerminalCai

Roles:ทำหน้าที่แสดงเทอร์มินอลประเภทต่างๆที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล

Incident: แสดงการทำงานเมื่อผู้ใช้เลือกหัวข้อที่แสดงไว้

Interaction: ติดต่อกับผู้ใช้โดยผ่าน GUI

Specification:ทำงาน โดยผ่านList box

Interface: java class, SetFile Class, LoadImage;

Attributed: Image TermPic[];

Image TermView,TitleImg,DscImg; Thread runner;

Behavior: init(), Start(), Stop(), run(), Wait(int),

SelectedTerm(),handleEvent(Event), update(Graphic),

paint(Graphic)

- TLinkCai Class ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

TLinkCai

Object Name:TLinkCai

Roles:ทำหน้าที่แสดงสื่อประเภทต่างๆที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล

Incident: แสดงการทำงานเมื่อผู้ใช้เลือกหัวข้อที่แสดงไว้

Interaction: ติดต่อกับผู้ใช้โดยผ่าน GUI

Specification:ทำงาน โดยผ่านList box

Interface: java class, SetFile Class, LoadImage;

Attributed: Image TermPic[];

Image TermView,TitleImg,DscImg; Thread runner;

Behavior: init(), Start(), Stop(), run(), Wait(int),

SelectedTLink(),handleEvent(Event), update(Graphic),

paint(Graphic)

- **TokenRingCai Class** ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้



Object Name:TokenRingCai

Roles:ทำหน้าที่แสดงการทำงานของเครือข่าย LAN ซึ่งใช้ ring topology

Incident: แสดงการทำงานเมื่อผู้ใช้คลิกปุ่มที่แสดงไว้

Interaction: ติดต่อกับผู้ใช้โดยผ่าน GUI

Specification:

ทำงานในรูปของการแสดงภาพเคลื่อนไหวแบบ Sprite animation

Interface: java class, SetFile Class, LoadImage;

Attributed:Thread runner;

Image BgroundImg,MovinImg,TitleImg;

int xpos, ypos, Status, Swt;

String Data1="",Data2="";

Behavior: init(), Start(), Stop(), run(), Wait(int), pause(int n), TokenMoveRight(),

TokenMoveBottomRight(), DataMoveLeft(),

DataMoveRight(), DataMoveBottomRight(),

DataMoveLeft(),handleEvent(Event), update(Graphic),

paint(Graphic)

- **WANBasicCai Class** ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

WANBasicCai

Object Name: WANBasicCai

Roles: ทำหน้าที่แสดงพื้นฐานการทำงานของเครือข่าย WAN

Incident: แสดงการทำงานเมื่อผู้ใช้กดปุ่มที่แสดงไว้

Interaction: ติดต่อกับผู้ใช้โดยผ่าน GUI

Specification:

ทำงานในรูปแบบของการแสดงภาพเคลื่อนไหวแบบ Sprite animation

Interface: java class, SetFile Class, LoadImage;

Attributed: Thread runner;

Font f;

String Data1="",Data2="",Data3="",Data4="";

int xpos1, Status;

int ypos1;

Behavior: init(), Start(), Stop(), run(), Wait(int),

pause(int n), handleEvent(Event), update(Graphic),

paint(Graphic), MoveHorizon(), MoveVertical()

- WWWCai Class ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

WWWCai

Object Name: WWWCai

Roles: ทำหน้าที่แสดงการทำงานของอินเทอร์เน็ต WWW

Incident: แสดงการทำงานเมื่อผู้ใช้กดปุ่มที่แสดงไว้

Interaction: ติดต่อกับผู้ใช้โดยผ่าน GUI

Specification:

ทำงานในรูปแบบของการแสดงภาพเคลื่อนไหวแบบ Sprite animation

Interface: java class, SetFile Class, LoadImage;

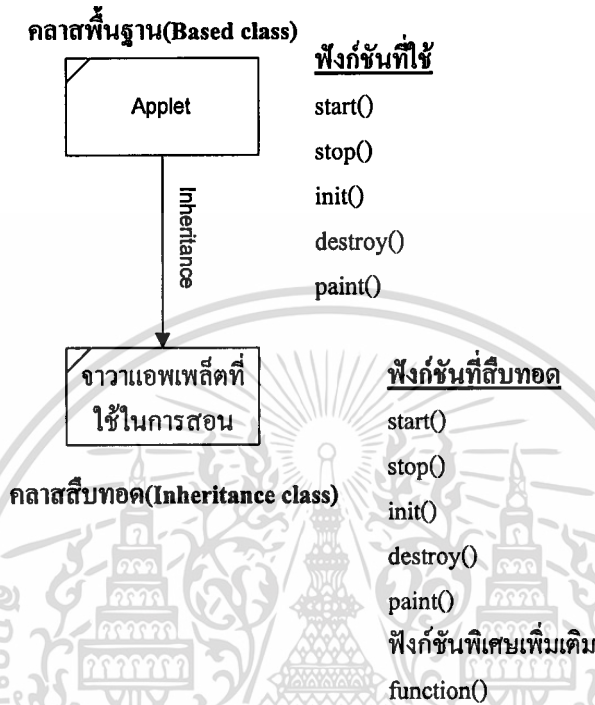
Attributed: Thread runner;

Behavior: init(), Start(), Stop(), run(), Wait(int),

pause(int n), handleEvent(Event), update(Graphic),

paint(Graphic), Move(), Send()

ในส่วนแสดงความสัมพันธ์(Relationship) เนื่องจากการแสดงความสัมพันธ์ของคลาสในแต่ละคลาสนั้นอยู่ในรูปแบบเดียวกันคือทุกคลาสนั้นถูกถ่ายทอดลักษณะมาจากคลาสพื้นฐานที่ชื่อว่า แอปเพล็ตคลาส(Applet class)ของจาวาโดยสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 แสดงความสัมพันธ์ของคลาส(class relationship)

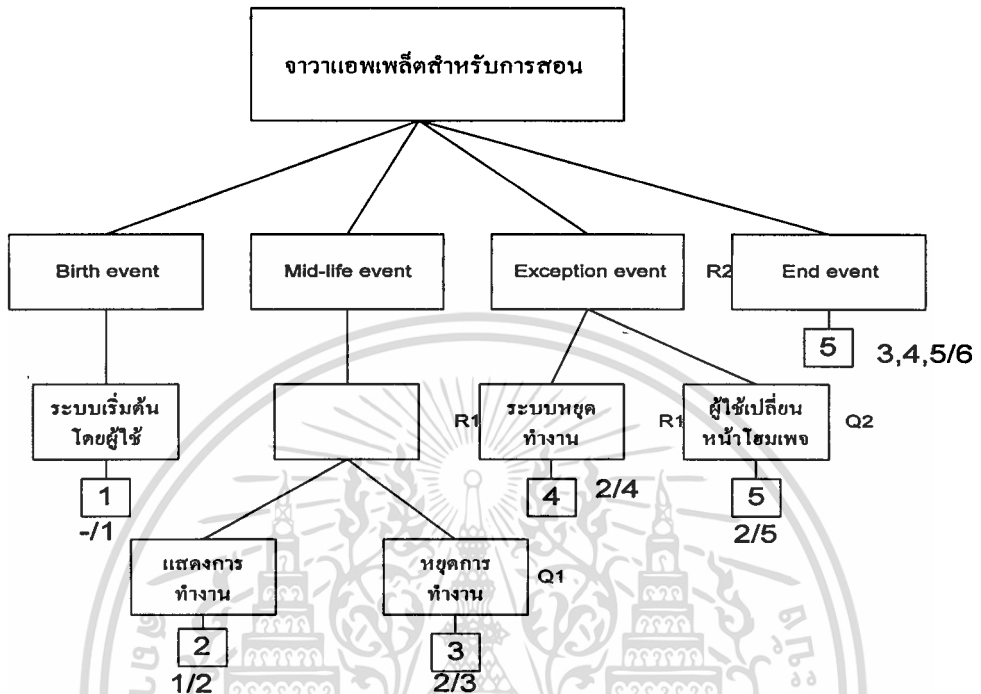
รูปที่ 4.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคลาสที่วิเคราะห์ขึ้นกับคลาสพื้นฐานซึ่งจาวาได้เตรียมไว้ให้ โดยเป็นการแสดงการสืบทอดระหว่างคลาสพื้นฐานกับคลาสที่วิเคราะห์ขึ้น

4.2. การวิเคราะห์สถานะของออบเจกต์(Object and State)

การวิเคราะห์สถานะของออบเจกต์เป็นการวิเคราะห์ในลักษณะพลวัต(Dynamic) โดยเป็นขั้นตอนการวิเคราะห์ที่ทำหลังจากการวิเคราะห์หารูปแบบของสารสนเทศได้แล้ว โดยเป็นการวิเคราะห์หาสถานะแบบพลวัต(Dynamic State)ของแอปเพล็ต โดยจะกำหนดให้ทุกๆแอปเพล็ตมีสถานะพลวัตเป็นรูปแบบเดียวกันเพื่อความเหมาะสมในการใช้สอนซึ่งมีรายละเอียดดังรูป 4.2

Entities Life History(State and Behavior Model)

ของจาวาแอปพลิเคชันที่ใช้สำหรับการสอน



รายละเอียดของกระบวนการต่างๆที่เกิดขึ้น(แทนด้วยรูปสี่เหลี่ยมที่มีหมายเลขข้างใน)

1. ผู้ใช้เลือกแสดงแอปพลิเคชันจากบทเรียน
2. ผู้ใช้กดปุ่มแสดงการทำงานเพื่อสั่งให้แอปพลิเคชันแสดงการเคลื่อนไหว(Animation)หรือฟังเสียงบรรยาย
3. ผู้ใช้กดปุ่มหยุดการทำงานเพื่อสั่งให้แอปพลิเคชันหยุดแสดงการเคลื่อนไหว
4. รับสัญญาณการกดปุ่มหยุดทำงาน
5. แอปพลิเคชันหยุดการทำงาน

รูปที่ 4.2 แสดงสถานะแบบพลวัตของแอปพลิเคชัน

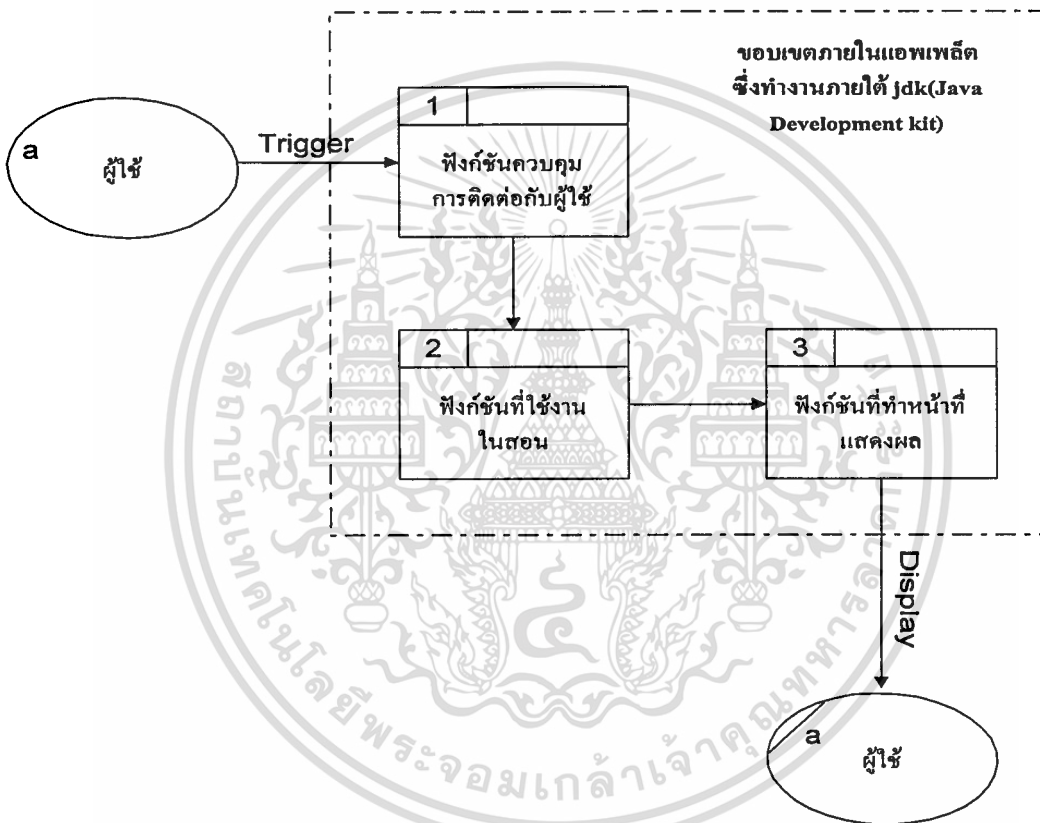
จากรูปที่ 4.2 เป็นการแสดงสถานะโดยใช้การวิเคราะห์โดยใช้ Entity Life History แสดงสถานะแบบพลวัตของแอปพลิเคชันตั้งแต่เหตุการณ์เกิด(Birth event)จนถึงเหตุการณ์สิ้นสุด(Death event)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3. การวิเคราะห์รูปแบบประมวลผล(Process Model)

การวิเคราะห์รูปแบบประมวลผลเป็นขั้นตอนสุดท้ายในการวิเคราะห์แอปพลิเคชันที่จะใช้ในการสอน โดยเป็นการหารูปแบบประมวลผลที่เหมาะสมกับแอปพลิเคชันและระบบที่จะนำเสนอในการสอน ซึ่งในขั้นตอนนี้จะเป็นการวิเคราะห์หารูปแบบประมวลผลที่ใช้กับแอปพลิเคชันทั้งหมด โดยมีรายละเอียดดังรูปที่ 4.3

รูปแบบประมวลผลสำหรับจาวาแอปพลิเคชันที่ใช้ในการสอน



รูปที่ 4.3 แสดงรูปแบบประมวลผลสำหรับจาวาแอปพลิเคชันที่ใช้ในการสอน

จากรูปที่ 4.3 เป็นการแสดงรูปแบบประมวลผลสำหรับจาวาแอปพลิเคชันที่ใช้ในการสอน ซึ่งการประมวลผลทั้งหมดนั้นจะตอบสนองกับผู้ใช้ โดยผ่านการควบคุมโดยฟังก์ชันควบคุมการประมวลผลของจาวาซึ่งได้จากคลาสพื้นฐานของจาวาและจะส่งข้อมูลต่อไปยังฟังก์ชันซึ่งทำหน้าที่พิเศษที่ถูกกำหนดในแอปพลิเคชันสำหรับการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

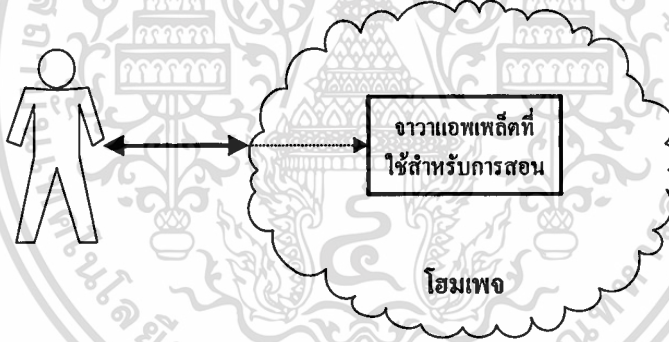
การออกแบบจาวาแอปพลิเคชันสำหรับการสอน

การออกแบบจาวาแอปพลิเคชันนั้นเป็นขั้นตอนที่ทำหลังจากขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ ซึ่งในขั้นตอนการออกแบบนี้ ได้ใช้วิธีการออกแบบเชิงวัตถุ(Object Oriented Design:OOD) โดยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอนที่สำคัญคือ

5.1. การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ(System Architecture Design)

การออกแบบสถาปัตยกรรมเป็นการออกแบบสภาพแวดล้อมที่ปรากฏในระบบทั้งหมดดัง

รูปที่ 5.1



รูปที่ 5.1 แสดงการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบของจาวาแอปพลิเคชัน

รูปที่ 5.1 แสดงการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบของจาวาแอปพลิเคชันที่ใช้สำหรับการสอน ซึ่งเป็นการออกแบบสภาพแวดล้อมสำหรับจาวาแอปพลิเคชันซึ่งเป็น embedded system สำหรับ โฮมเพจ สำหรับเป็นแนวทางในการออกแบบโดยละเอียดในลำดับต่อไป

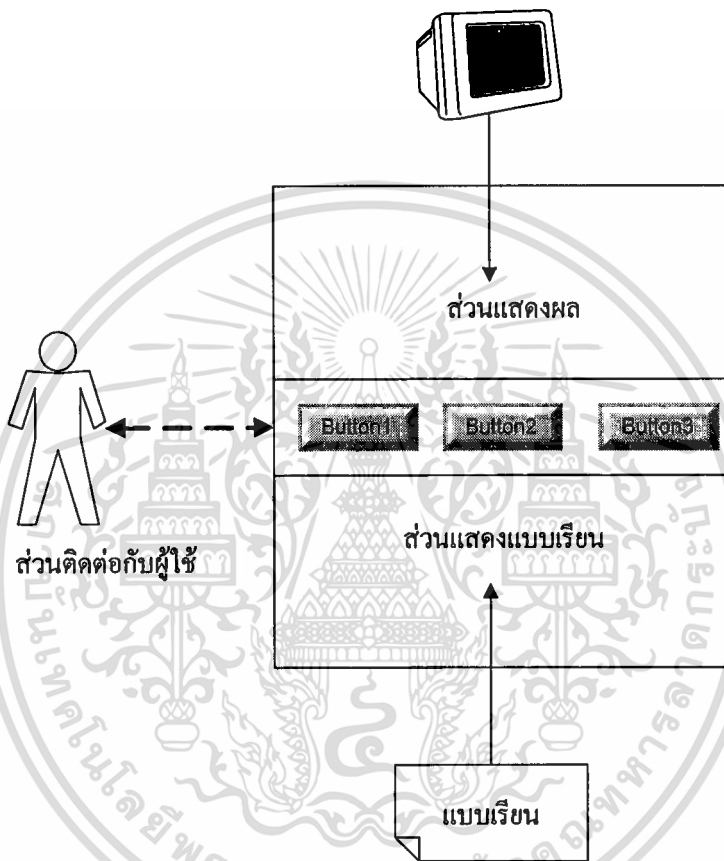
5.2. การออกแบบองค์ประกอบที่ต้องใช้ในระบบ(System Component Design)

ซึ่งประกอบด้วย

5.2.1. ส่วนของการกำหนดปัญหาในระบบ(Problem Domain Component)เป็นการกำหนดหาปัญหาที่มีอยู่ในระบบ โดยจะต้องให้สอดคล้องกับกับความต้องการ ที่จะต้องมีในระบบ ซึ่งในการออกแบบจาวาแอปพลิเคชันสำหรับการสอนนั้นมีความต้องการให้ออกแบบระบบโดยให้เอกสารเป็นเอกสารทศวงวินวสาหรับการเขางานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตเ็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จาวาแอปพลิเคชันทำงานในลักษณะของการจำลองการทำงานของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในประเภทต่างๆและส่วนที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้สำหรับการสอน

5.2.2. ส่วนที่เกี่ยวกับการออกแบบการติดต่อกับผู้ใช้(Human Interactive Component) เป็นการออกแบบจาวาแอปพลิเคชันให้เหมาะสมกับผู้ใช้ โดยใช้การติดต่อกับผู้ใช้แบบกราฟฟิก(Graphical User Interface) ซึ่งแสดงลักษณะดังรูปที่ 5.2



รูปที่ 5.2 แสดงการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้แบบกราฟฟิก

5.2.3. ส่วนที่เกี่ยวกับการควบคุมการประมวลผล(Task Management Component) โดยเป็นการออกแบบการควบคุมการทำงานของจาวาแอปพลิเคชันให้เป็นแบบหลายผู้ใช้(Multiuser) และหลายงาน(Multithreading)เพื่อใช้ใน โสมเพจ

5.2.4. ส่วนที่เกี่ยวกับการจัดเก็บข้อมูล(Data Management Component) โดยเป็นการออกแบบวิธีการจัดเก็บข้อมูลของจาวาแอปพลิเคชัน โดยเป็นการออกแบบให้เก็บข้อมูลอยู่ในหน่วยความจำโดยผ่านตัวแปรเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3. การออกแบบในส่วนรายละเอียดของระบบ(Detail Design) ในขั้นตอนนี้เป็นการนำระบบที่ถูกออกแบบมาแล้วมาเพิ่มรายละเอียดให้อยู่ในลักษณะใกล้เคียงกับการ coding โดยในการออกแบบในขั้นตอนนี้กระทำเพื่อจะนำไปใช้ต่อในขั้นตอนการ Implementation โดยจากขั้นตอนการออกแบบในส่วนรายละเอียดของระบบนี้เราก็จะได้รูปแบบที่จะนำไปใช้ในการสร้างจาวา - แอปเพล็ตเพื่อใช้สำหรับการสอน โดยใช้ ภาษาออกแบบ(Design Language)แสดงรายละเอียดดังนี้

5.3.1. ในส่วนของโฮมเพจสามารถแสดงรายละเอียด ดังนี้

```
<HTML> //เริ่มต้นคำสั่ง HTML
<HEAD> //เริ่มต้นคำสั่งแสดงชื่อของโฮมเพจ
<TITLE>ชื่อของ โฮมเพจ </TITLE>
</HEAD> //สิ้นสุดคำสั่งแสดงชื่อของโฮมเพจ
<BODY> //เริ่มต้น body ของ โฮมเพจ
<P><APPLET CODE="ชื่อของแอปเพล็ต" WIDTH="ความกว้าง" HEIGHT="ความสูง">
//เป็นคำสั่งเพิ่มแอปเพล็ตเข้าไปในโฮมเพจ
<PARAM NAME="ตัวแปร" VALUE="ค่าที่เก็บในตัวแปร "> //คำสั่งกำหนดค่าตัวแปรภายนอก
สำหรับจาวาแอปเพล็ต
</APPLET></P> //สิ้นสุดคำสั่งเพิ่มแอปเพล็ตเข้าไปในโฮมเพจ
</BODY> //สิ้นสุดส่วนแสดงผล
</HTML> //สิ้นสุดสำหรับคำสั่ง HTML
```

โดยรายละเอียดของ โฮมเพจตามที่ได้แสดงไว้จะเป็นมาตรฐานสำหรับใช้ในการ implement จาวาแอปเพล็ตสำหรับการสอนที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว

5.3.2. ในส่วนของจาวาแอปเพล็ตที่ออกแบบมานั้นจะมีรายละเอียดดังนี้

```
import java library;
public class “ชื่อของคลาสสำหรับใช้สอน” inheritance from Applet implements Runnable
method;
{เริ่มต้นคลาส
กำหนดตัวแปรต่างๆที่ใช้ในระบบ;
ฟังก์ชัน init() //เป็นฟังก์ชันที่ทำหน้าที่กำหนดส่วนต่างๆในแอปเพล็ต
เริ่มต้นขอบเขตของฟังก์ชัน init
```

กำหนดส่วนแสดงผลต่างๆที่ปรากฏในแอปเพล็ต;

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

สิ้นสุดขอบเขตของฟังก์ชัน init
ฟังก์ชัน start() //เป็นฟังก์ชันเริ่มต้นการทำงานของแอปพลิเคชัน
เริ่มต้นขอบเขตของฟังก์ชัน start
    กำหนดค่าเริ่มต้นสำหรับงาน(Threads);
สิ้นสุดขอบเขตของฟังก์ชัน start
ฟังก์ชัน stop()//เป็นฟังก์ชันหยุดการทำงานของแอปพลิเคชัน
เริ่มต้นขอบเขตของฟังก์ชัน stop
    กำหนดค่าสำหรับงาน(Threads)เมื่อจบ โปรแกรม;
สิ้นสุดขอบเขตของฟังก์ชัน stop
ฟังก์ชัน run()//เป็นฟังก์ชันแสดงการทำงานของฟังก์ชันที่กำหนดไว้ในแอปพลิเคชัน
เริ่มต้นขอบเขตของฟังก์ชัน run
    กระทำฟังก์ชันที่ได้กำหนดการทำงานของแอปพลิเคชัน;
สิ้นสุดขอบเขตของฟังก์ชัน run
ฟังก์ชันควบคุมเหตุการณ์ handledEvent(Event, Object)
เริ่มต้นขอบเขตของฟังก์ชัน handledEvent
    ควบคุม event ต่างๆที่เกิดกับแอปพลิเคชัน;
สิ้นสุดขอบเขตของฟังก์ชัน handledEvent
ฟังก์ชันพิเศษที่กำหนดการทำงานของจาวาแอปพลิเคชัน;
ฟังก์ชันแสดงผล paint(Graphics)
เริ่มต้นขอบเขตของฟังก์ชัน paint
    สิ่งที่ต้องการแสดงในแอปพลิเคชัน;
สิ้นสุดขอบเขตของฟังก์ชัน paint
สิ้นสุดคลาส}

```

โดยในส่วนของ การแสดงรายละเอียดของจาวาแอปพลิเคชันสำหรับการสอนนั้นจะเป็นมาตรฐานที่ใช้ในการ implement ทุกๆแอปพลิเคชันที่มีในระบบต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

การ Implementation จาวาแอฟเฟล็ตสำหรับการใช้สอน

การ implementation จาวาแอฟเฟล็ตที่ใช้สำหรับการสอนนั้นกระทำโดยการนำภาษาออกแบบ(Design Language:DL)ที่ได้จากในขั้นตอนการออกแบบจาวาแอฟเฟล็ตมาเปลี่ยนเป็นโปรแกรมภาษาจาวาเพื่อนำไป compile เพื่อสร้างเป็นจาวาแอฟเฟล็ตสำหรับการใช้ในการสอน โดยในบทนี้จะเป็นการแสดง implementation ของจาวาแอฟเฟล็ตที่ใช้สำหรับการสอนในส่วนของโฮมเพจ (Hypertext Markup Language:HTML)และสรุปหน้าที่ของโฮมเพจที่ประกอบด้วยจาวาแอฟเฟล็ตที่ใช้สำหรับการสอนตามตารางที่ 3 ดังนี้

โฮมเพจ	หน้าที่
AnalogTrCai	ช่วยสอนและแสดงการสื่อสารแบบอนาลอก
AsciiCdCai	ช่วยสอนและแสดงวิธีการเข้ารหัสแอสกี
BasicLANCai	ช่วยสอนและแสดงการทำงานเบื้องต้นของเครือข่ายท้องถิ่น
BasicMANCai	ช่วยสอนและแสดงการทำงานเบื้องต้นของเครือข่ายเมือง(Metropolitan Area Network:MAN)
BasicWANCai	ช่วยสอนและแสดงการทำงานเบื้องต้นของเครือข่ายระยะไกล(Wide Area Network:WAN)
BusCaiNeoCai	ช่วยสอนและแสดงการทำงานของเครือข่ายท้องถิ่นที่ใช้โทโปโลยีแบบบัส
CSMACDCai	ช่วยสอนและแสดงการทำงานของเครือข่ายท้องถิ่นที่ใช้วิธี CSMA/CD ในการควบคุมสัญญาณข้อมูล
DigitalTrCai	ช่วยสอนและแสดงการส่งสัญญาณแบบดิจิทัล

ตารางที่ 3 แสดง implementation ของจาวาแอฟเฟล็ตในรูปแบบของโฮมเพจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โหมเพจ	หน้าที่
FTPCai	ช่วยสอนและแสดงการทำงานของ FTP บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
GatewayCai	ช่วยสอนและแสดงการทำงานของ Gateway ในการเชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายย่อย
LANCai	ช่วยสอนและแสดงโทโปโลยีรูปแบบต่างๆของเครือข่ายท้องถิ่น
LBridgeCai	ช่วยสอนและแสดงการทำงานของ Bridge ในรูปแบบของ OSI Model
LGatewayCai	ช่วยสอนและแสดงการทำงานของ Gateways ในรูปแบบของ OSI Model
LRepeatCai	ช่วยสอนและแสดงการทำงานของ Repeater ในรูปแบบของ OSI Model
LRouterCai	ช่วยสอนและแสดงการทำงานของ Router ในรูปแบบของ OSI Model
OsiCai	ช่วยสอนและแสดงรายละเอียดของ OSI Model ในแต่ละชั้น(Layer)
OSIWorkCai	ช่วยสอนและแสดงการทำงานของ OSI Model ในแต่ละชั้น(Layer)
RepeatCai	ช่วยสอนและแสดงการทำงานของ Repeater ในการใช้งานขยายข้อจำกัดทางไฟฟ้าของเครือข่ายย่อย
RouterCai	ช่วยสอนและแสดงการทำงานของ Router ในการเชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายย่อย
SMTPCai	ช่วยสอนและแสดงการทำงานของ SMTP ซึ่งเป็นมาตรฐานของการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์บนอินเทอร์เน็ต

ตารางที่ 3 แสดง implementation ของจาวาแอปพลิเคชันในรูปแบบของโหมเพจ(ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โฮมเพจ	หน้าที่
SNACai	ช่วยสอนและแสดงรายละเอียด โปรโตคอล SNA
StarCai	ช่วยสอนและแสดงการทำงานของเครือข่ายท้องถิ่นที่ใช้โทโปโลยีแบบดาว(Star Topology)
TerminalCai	ช่วยสอนและแสดงรูปแบบของเทอร์มินอลประเภทต่างๆที่ใช้ในเครือข่ายคอมพิวเตอร์
TokenRingCai	ช่วยสอนและแสดงการทำงานของเครือข่ายท้องถิ่นแบบวงแหวน(Ring Topology)
WWWCai	ช่วยสอนและแสดงการทำงานของ WWW บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ตารางที่ 3 แสดง implementation ของจาวาแอปเพล็ตในรูปแบบของ โฮมเพจ(ต่อ)

Implementation ของแอปเพล็ต AnalogTrCai มีรายละเอียดดังนี้

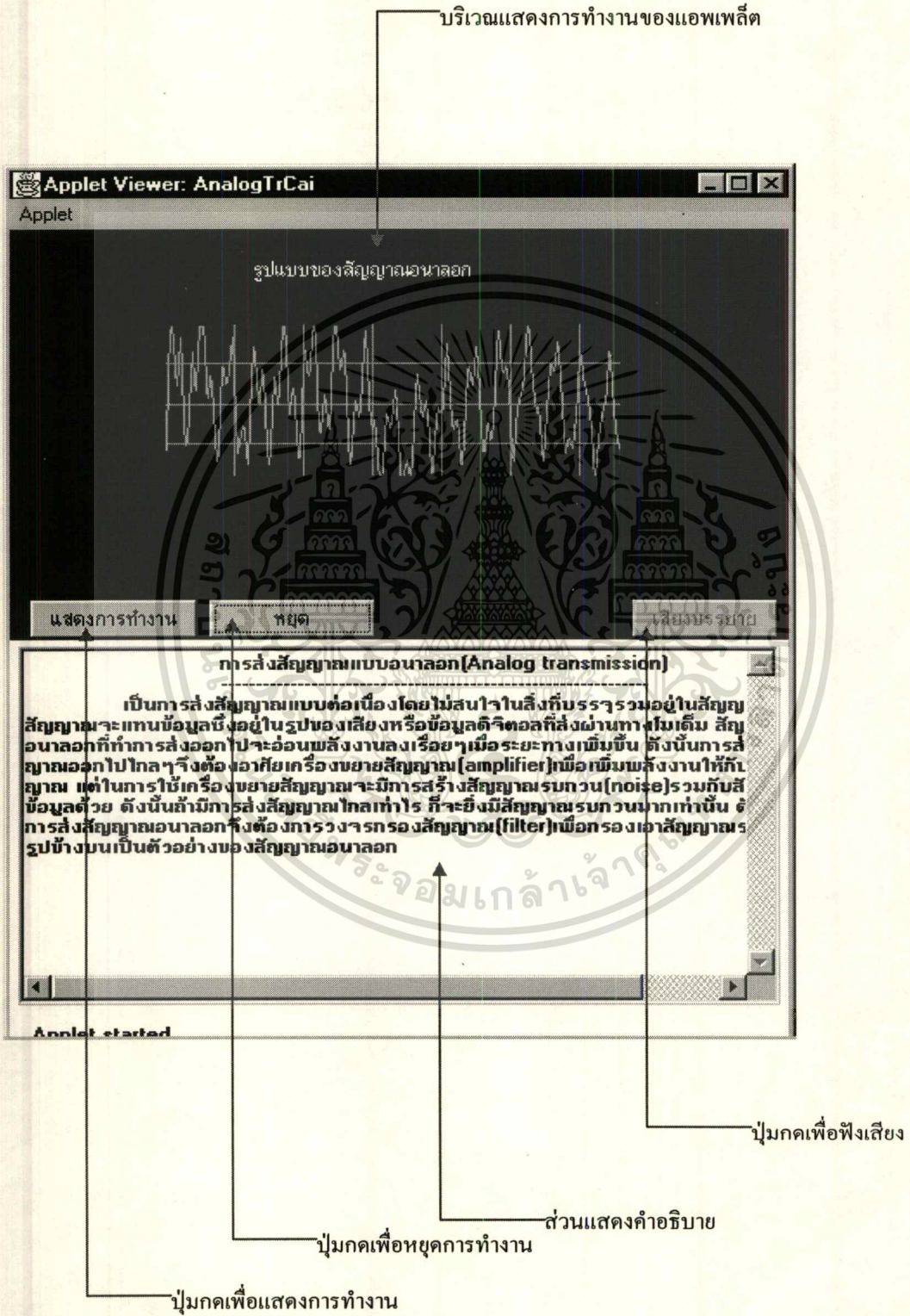
- ส่วนแสดง implementation ของ โฮมเพจ AnalogTrCai.html มีดังนี้

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 3.2//EN">
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>This is Analog Transmission Create by Java Applet</TITLE>
<META NAME="GENERATOR" CONTENT="Mozilla/3.01Gold (WinNT; I) [Netscape]">
</HEAD>
<BODY>
<P><APPLET CODE="AnalogTrCai" WIDTH=450 HEIGHT=500>
<PARAM NAME="setPath" VALUE="http://www.cai.com/cai/Lesson/">
</APPLET></P>
</BODY>
</HTML>
```

-ส่วนแสดงการทำงานของจาวาแอปเพล็ต AnalogTrCai แสดงในรูปที่ 6.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานของแอปพลิเคชัน AnalogTrCai



รูปที่ 6.1 แสดงการทำงานของจาวาแอปพลิเคชัน AnalogTrCai

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Implementation ของแอปเพล็ต AsciiCdCai มีรายละเอียดดังนี้

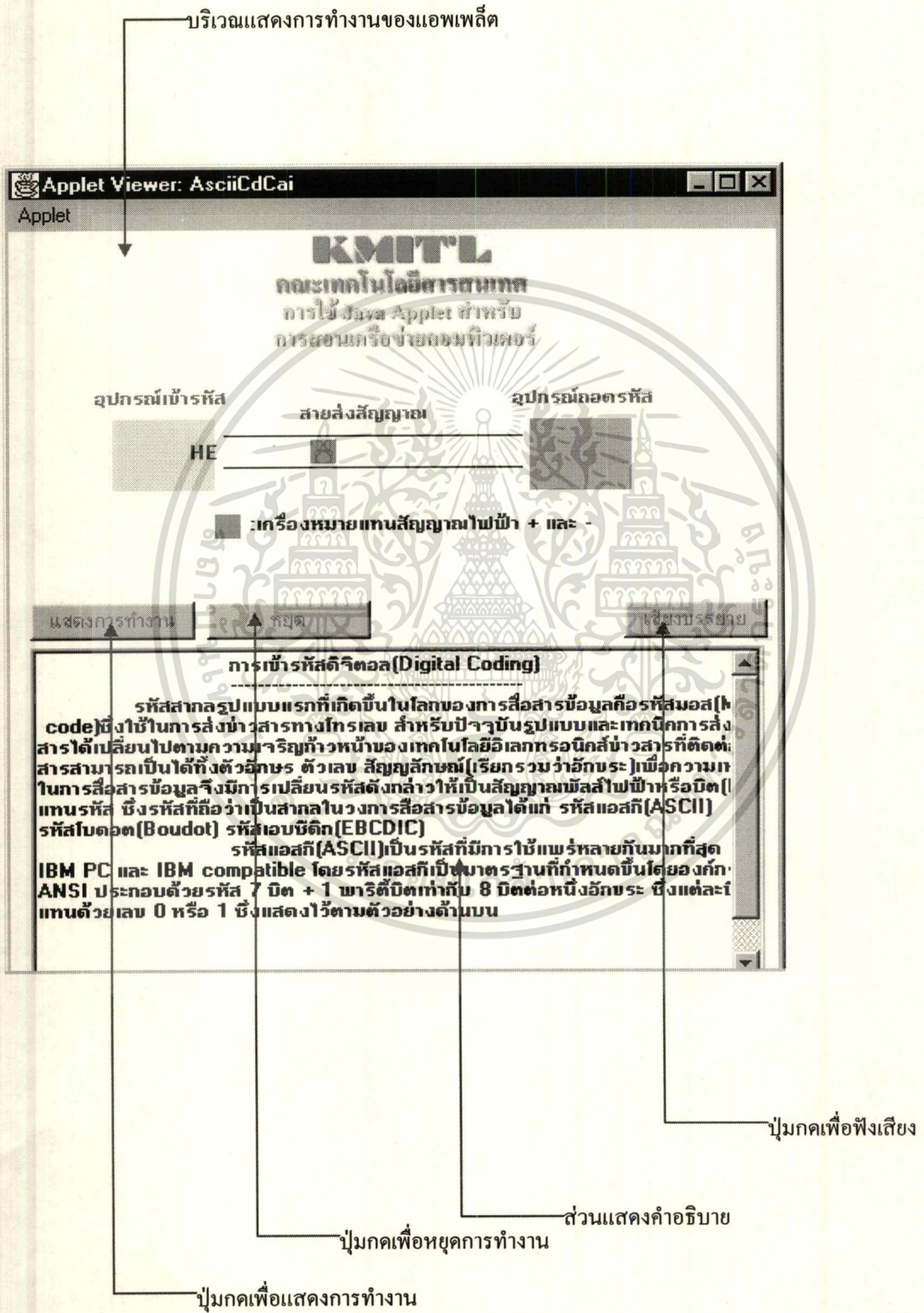
- ส่วนแสดง implementation ของ โสมเพจ AsciiCdCai.html มีดังนี้

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 3.2//EN">
<HTML>
<HEAD>
  <TITLE>This is Ascii Coding Create by Java Applet</TITLE>
  <META NAME="GENERATOR" CONTENT="Mozilla/3.01Gold (WinNT; I) [Netscape]">
</HEAD>
<BODY>
<P><APPLET CODE="AsciiCdCai" WIDTH="450" HEIGHT="550">
<PARAM NAME="setPath" VALUE="http://www.cai.com/cai/Lesson/">
</APPLET></P>
</BODY>
</HTML>
```

- ส่วนแสดงการทำงานของจาวาแอปเพล็ต AsciiCdCai แสดงในรูปที่ 6.2



การทำงานของแอปพลิเคชัน AsciiCdCai



รูปที่ 6.2 แสดงการทำงานของจาวาแอปพลิเคชัน AsciiCdCai

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Implementation ของแอปพลิเคชัน BasicLANCai มีรายละเอียดดังนี้

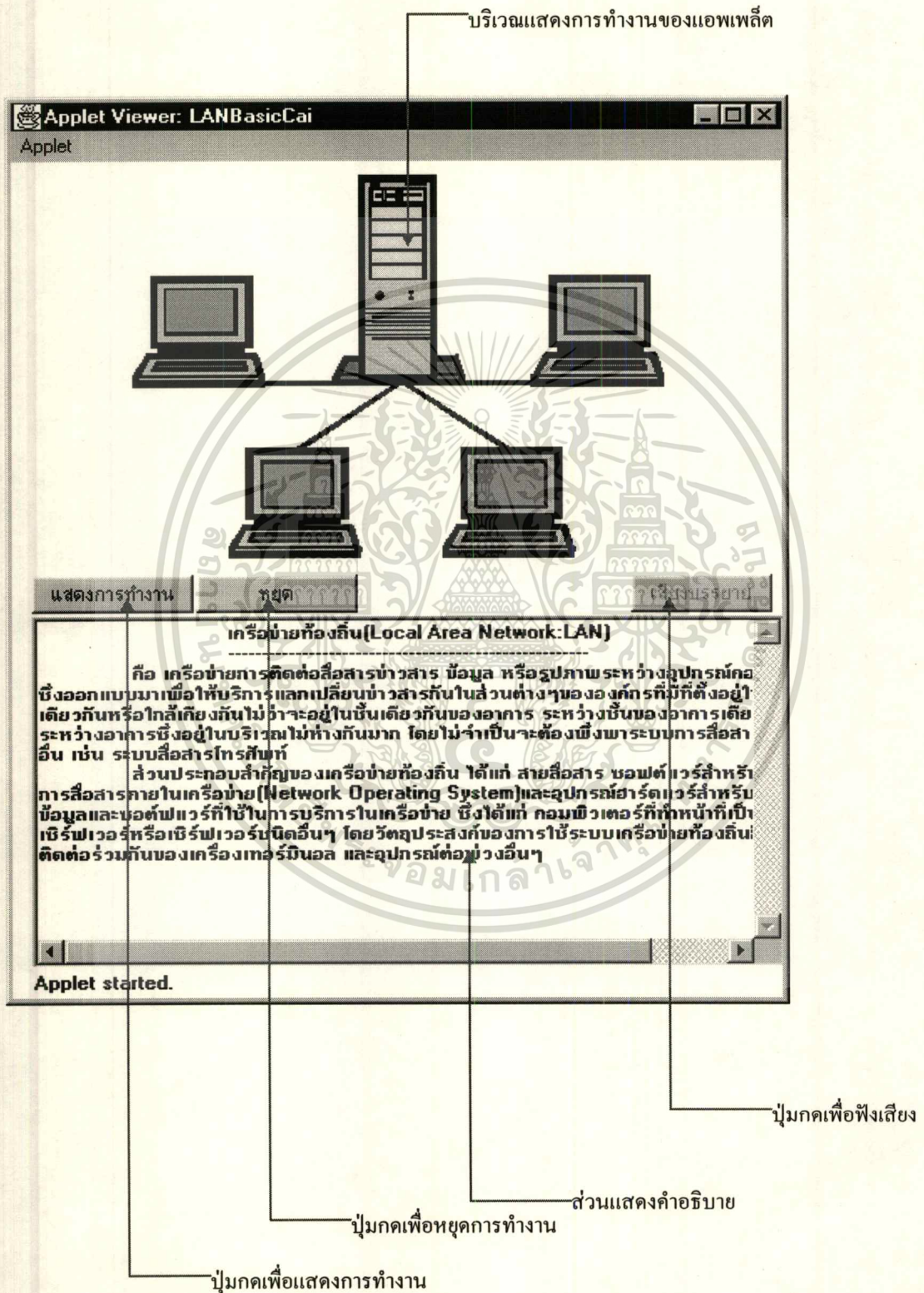
- ส่วนแสดง implementation ของ โหมดเพจ BasicLANCai.html มีดังนี้

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 3.2//EN">
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>This is Basic LAN operate Create by Java Applet</TITLE>
<META NAME="GENERATOR" CONTENT="Mozilla/3.01Gold (WinNT; I) [Netscape]">
</HEAD>
<BODY>
<P><APPLET CODE="LANBasicCai" WIDTH=460 HEIGHT=550>
<PARAM NAME="setPath" VALUE="http://www.cai.com/cai/Lesson/">
</APPLET></P>
</BODY>
</HTML>
```

- ส่วนแสดงการทำงานของแอปพลิเคชัน BasicLANCai แสดงในรูปที่ 6.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานของแอปเพล็ต BasicLANCai



รูปที่ 6.3 แสดงการทำงานของจาวาแอปเพล็ต BasicLANCai

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

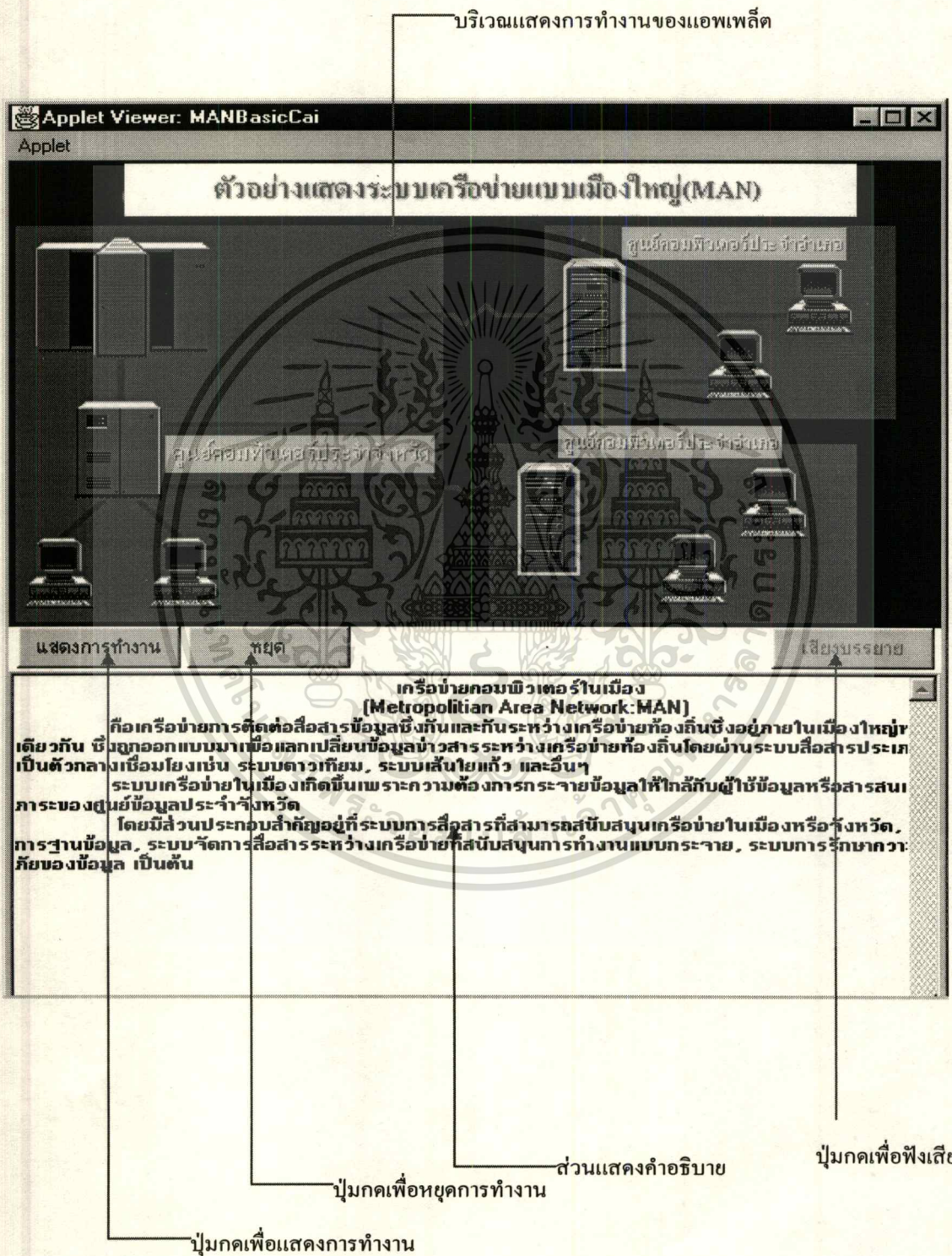
Implementation ของแอปพลิเคชัน BasicMANCai มีรายละเอียดดังนี้

- ส่วนแสดง implementation ของโฮมเพจ BasicMANCai.html มีดังนี้

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 3.2//EN">
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>This is a Basic MAN Operation Create by Java Applet</TITLE>
<META NAME="GENERATOR" CONTENT="Mozilla/3.01Gold (WinNT; I) [Netscape]">
</HEAD>
<BODY>
<P><APPLET CODE="MANBasicCai" WIDTH=550 HEIGHT=600>
<PARAM NAME="setPath" VALUE="http://www.cai.com/cai/Lesson/">
</APPLET></P>
</BODY>
</HTML>
```

- ส่วนแสดงการทำงานของแอปพลิเคชัน BasicMANCai แสดงในรูปที่ 6.4

การทำงานของแอปพลิเคชัน BasicMANCai



รูปที่ 6.4 แสดงการทำงานของจาวาแอปพลิเคชัน BasicMANCai

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Implementation ของแอปพลิเคชัน BasicWANCai มีรายละเอียดดังนี้

- ส่วนแสดง implementation ของโฮมเพจ BasicWANCai.html มีดังนี้

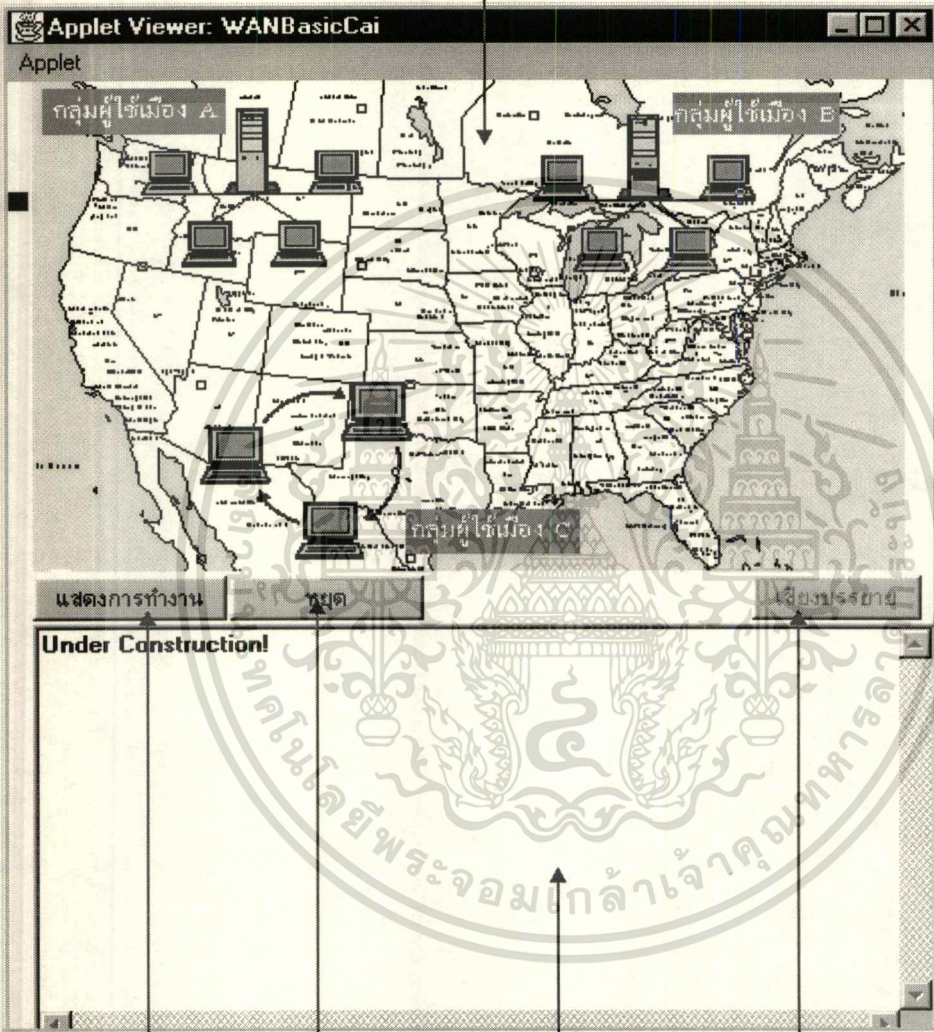
```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 3.2//EN">
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>This is a basic operation of WAN Create by Java Applet</TITLE>
<META NAME="GENERATOR" CONTENT="Mozilla/3.01Gold (WinNT; I) [Netscape]">
</HEAD>
<BODY>
<P><APPLET CODE="WANBasicCai" WIDTH=470 HEIGHT=550>
<PARAM NAME="setPath" VALUE="http://www.cai.com/cai/Lesson/">
</APPLET></P>
</BODY>
</HTML>
```

- ส่วนแสดงการทำงานของแอปพลิเคชัน BasicWANCai แสดงในรูปที่ 6.5

การทำงานของแอปเพล็ต

BasicWANCai

บริเวณแสดงการทำงานของแอปเพล็ต



แสดงการทำงาน

หยุด

เสียงบรรยาย

Under Construction!

ปุ่มกดเพื่อฟังเสียง

ส่วนแสดงคำอธิบาย

ปุ่มกดเพื่อหยุดการทำงาน

ปุ่มกดเพื่อแสดงการทำงาน

รูปที่ 6.5 แสดงการทำงานของจาวาแอปเพล็ต BasicWANCai

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Implementation ของแอปพลิเคชัน BusCaiNeo มีรายละเอียดดังนี้

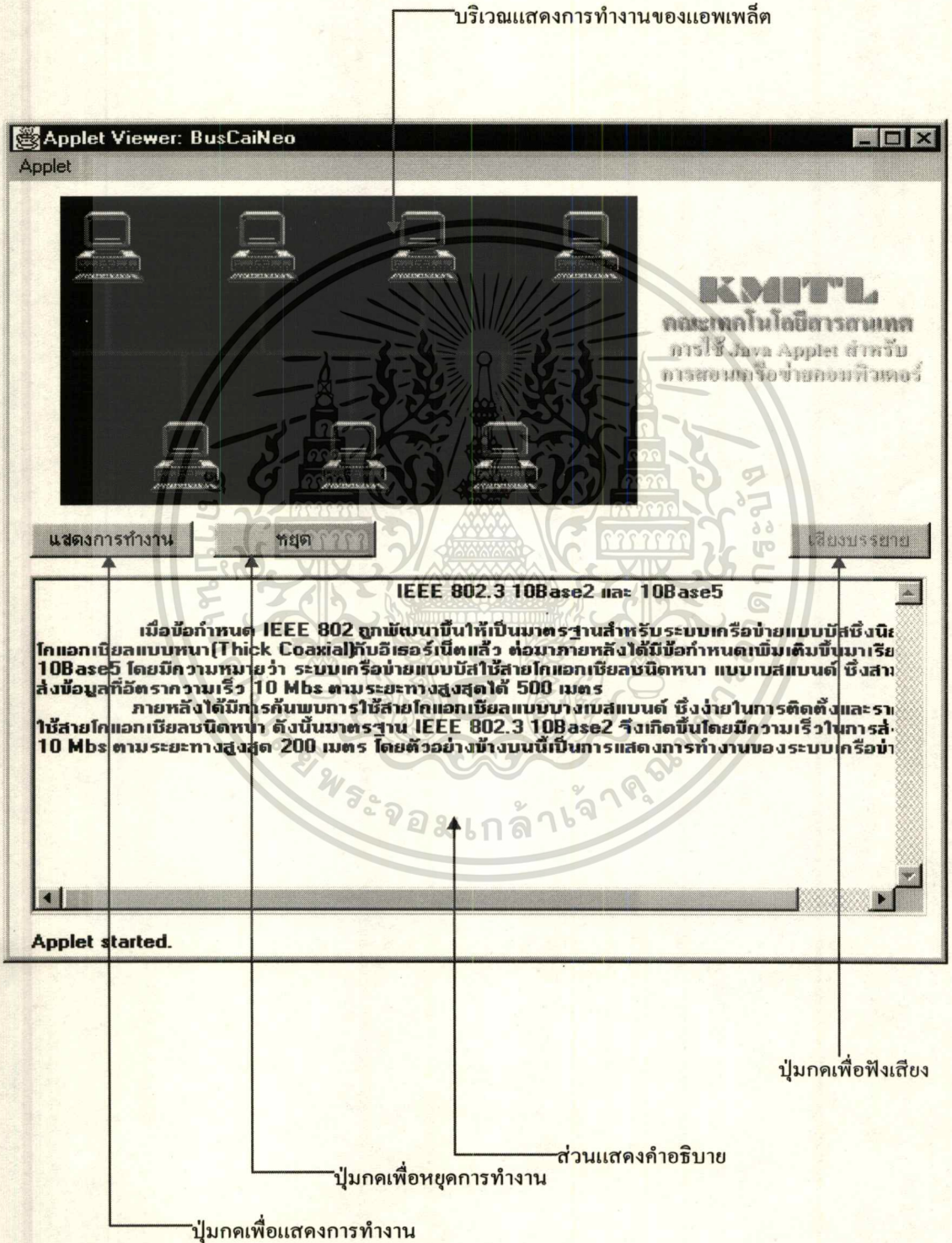
- ส่วนแสดง implementation ของ โสมเพจ BusCaiNeo.html มีดังนี้

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 3.2//EN">
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>This is a operation of BUS topology Create by Java Applet</TITLE>
<META NAME="GENERATOR" CONTENT="Mozilla/3.01Gold (WinNT; I) [Netscape]">
</HEAD>
<BODY>
<P><APPLET CODE="BusCaiNeo" WIDTH=550 HEIGHT=500>
<PARAM NAME="setPath" VALUE="http://www.cai.com/cai/Lesson/">
</APPLET></P>
</BODY>
</HTML>
```

- ส่วนแสดงการทำงานของแอปพลิเคชัน BusCaiNeo แสดงในรูปที่ 6.6



การทำงานของแอปพลิเคชัน BusCaiNeo



รูปที่ 6.6 แสดงการทำงานของจาวาแอปพลิเคชัน BusCaiNeo

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

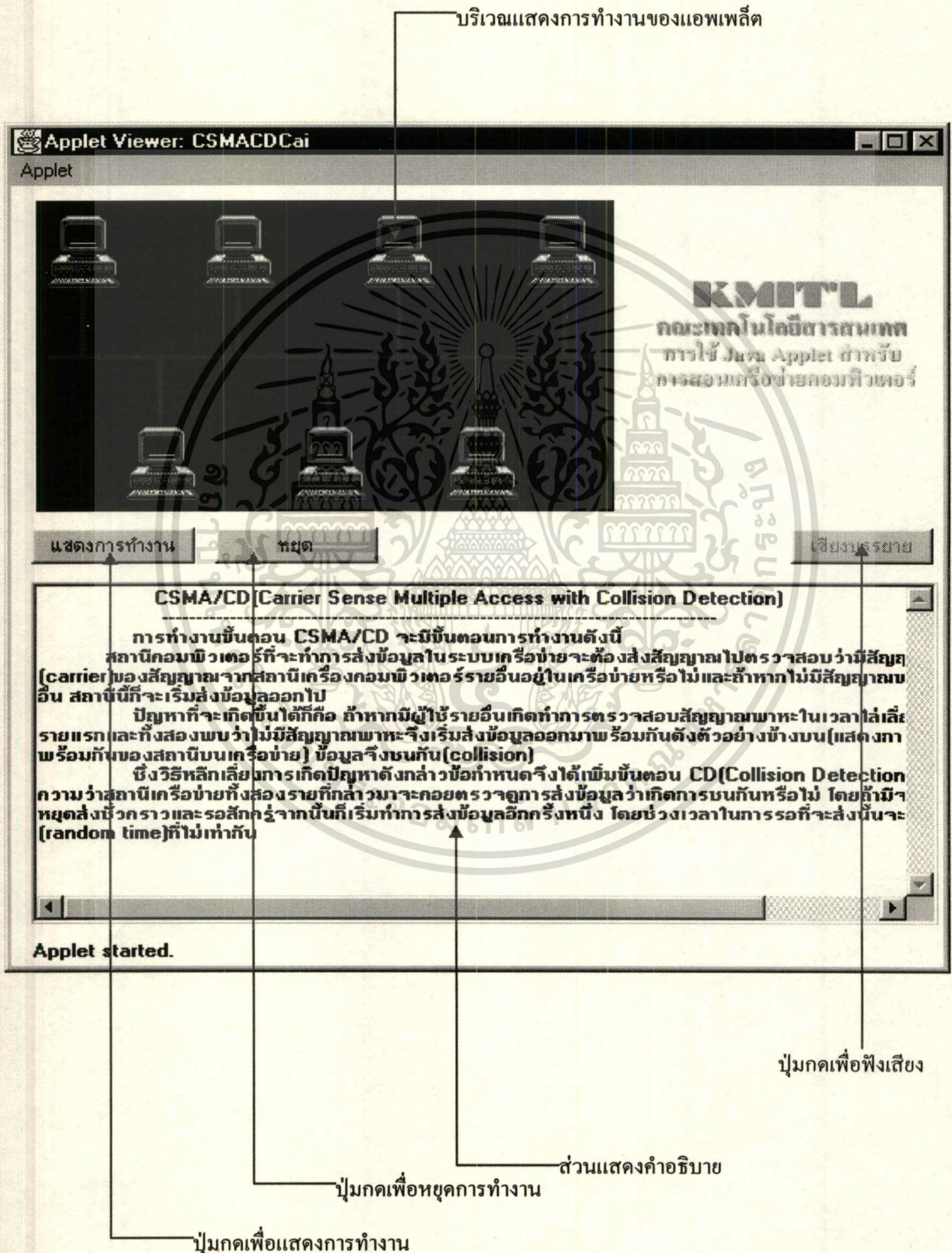
Implementation ของแอปเพล็ต CSMACDCai มีรายละเอียดดังนี้

- ส่วนแสดง implementation ของโฮมเพจ CSMACDCai.html มีดังนี้

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 3.2//EN">
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>This is a CSMA/CD Access method Create by Java Applet</TITLE>
<META NAME="GENERATOR" CONTENT="Mozilla/3.01Gold (WinNT; I) [Netscape]">
</HEAD>
<BODY>
<P><APPLET CODE="CSMACDCai" WIDTH=550 HEIGHT=500>
<PARAM NAME="setPath" VALUE="http://www.cai.com/cai/Lesson/">
</APPLET></P>
</BODY>
</HTML>
```

- ส่วนแสดงการทำงานของแอปเพล็ต CSMACDCai แสดงในรูปที่ 6.7

การออกแบบ CSMACDCai Object



รูปที่ 6.7 แสดงการทำงานของจาวาแอปพลิเคชัน CSMACDCai

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

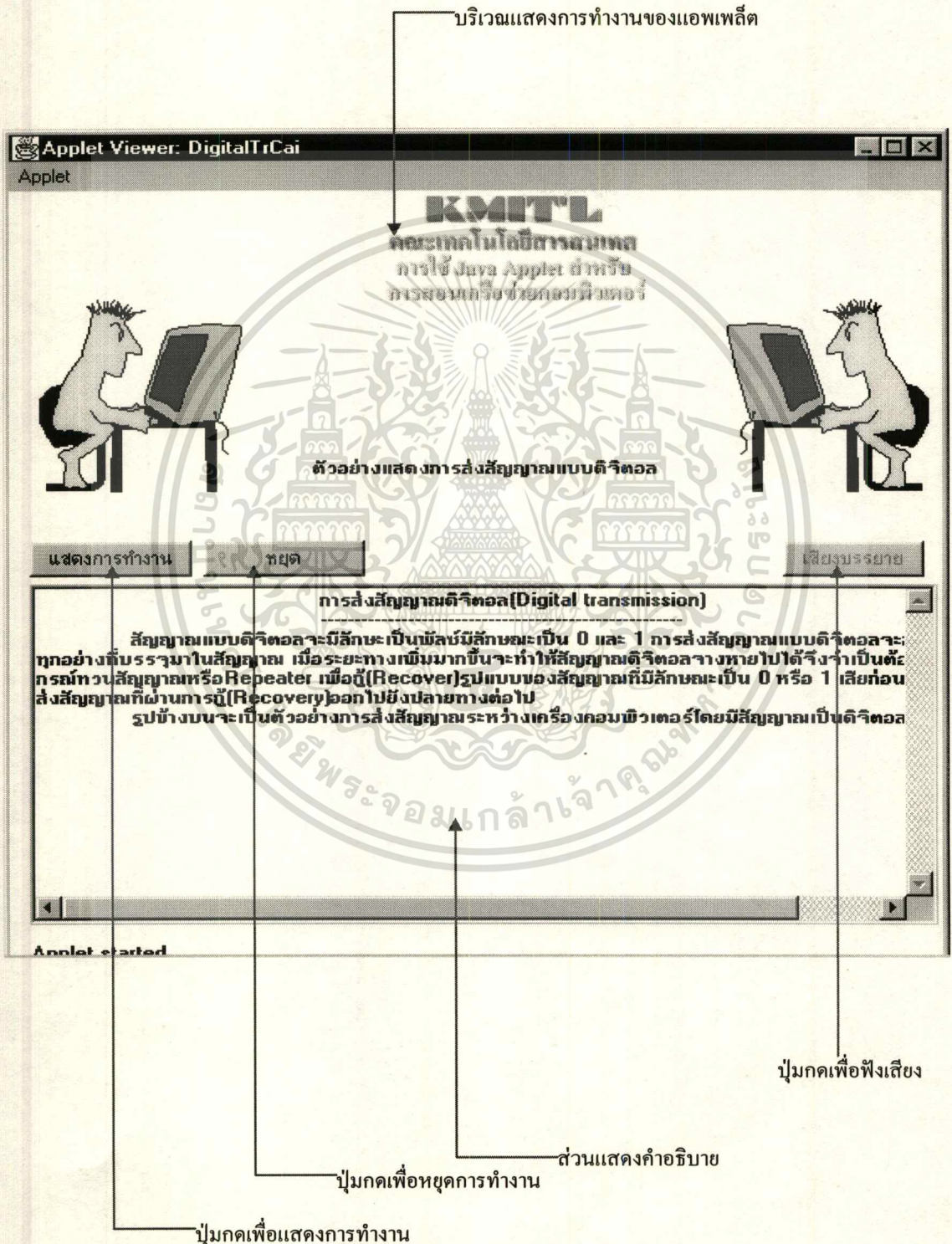
Implementation ของแอปพลิเคชัน DigitalTrCai มีรายละเอียดดังนี้

- ส่วนแสดง implementation ของโฮมเพจ DigitalTrCai.html มีดังนี้

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 3.2//EN">
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>This is a Digital transmission Create by Java Applet</TITLE>
<META NAME="GENERATOR" CONTENT="Mozilla/3.01Gold (WinNT; I) [Netscape]">
</HEAD>
<BODY>
<P><APPLET CODE="DigitalTrCai" WIDTH=550 HEIGHT=500>
<PARAM NAME="setPath" VALUE="http://www.cai.com/cai/Lesson/">
</APPLET></P>
</BODY>
</HTML>
```

- ส่วนแสดงการทำงานของแอปพลิเคชัน DigitalTrCai แสดงในรูปแบบที่ 6.8

การทำงานของแอปเพล็ต DigitalTrCai



รูปที่ 6.8 แสดงการทำงานของจาวาแอปเพล็ต DigitalTrCai

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

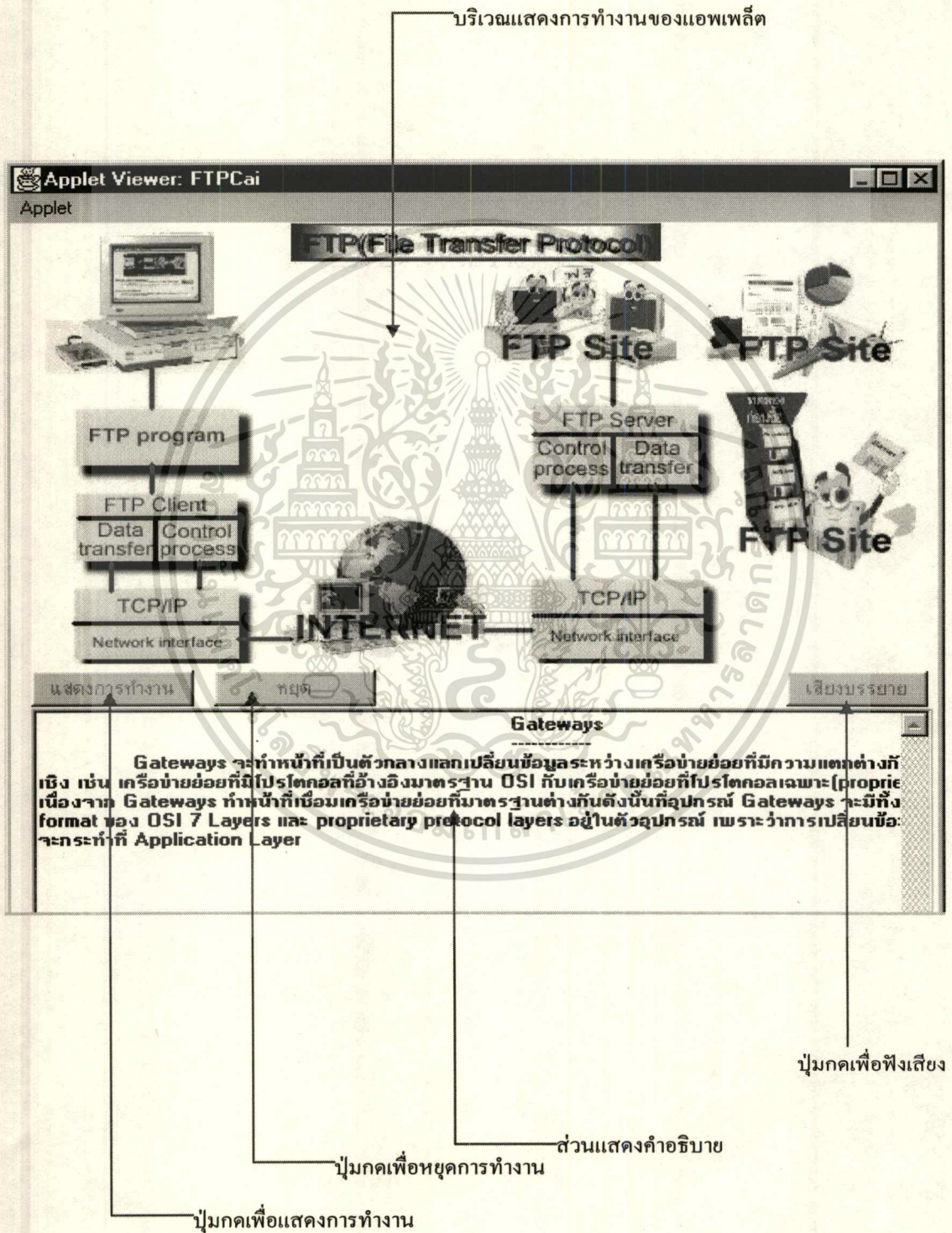
Implementation ของแอปพลิเคชัน FTPCai มีรายละเอียดดังนี้

- ส่วนแสดง implementation ของโฮมเพจ FTPCai.html มีดังนี้

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 3.2//EN">
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>This is a FTP Create by Java Applet</TITLE>
<META NAME="GENERATOR" CONTENT="Mozilla/3.01Gold (WinNT; I) [Netscape]">
</HEAD>
<BODY>
<P><APPLET CODE="FTPCai" WIDTH=550 HEIGHT=700>
<PARAM NAME="setPath" VALUE="http://www.cai.com/cai/Lesson/FTP.txt">
</APPLET></P>
</BODY>
</HTML>
```

- ส่วนแสดงการทำงานของแอปพลิเคชัน FTPCai แสดงในรูปที่ 6.9

การทำงานของแอปพลิเคชัน FTPCai



รูปที่ 6.9 แสดงการทำงานของจาวาแอปพลิเคชัน FTPCai

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Implementation ของแอปพลิเคชัน GatewayCai มีรายละเอียดดังนี้

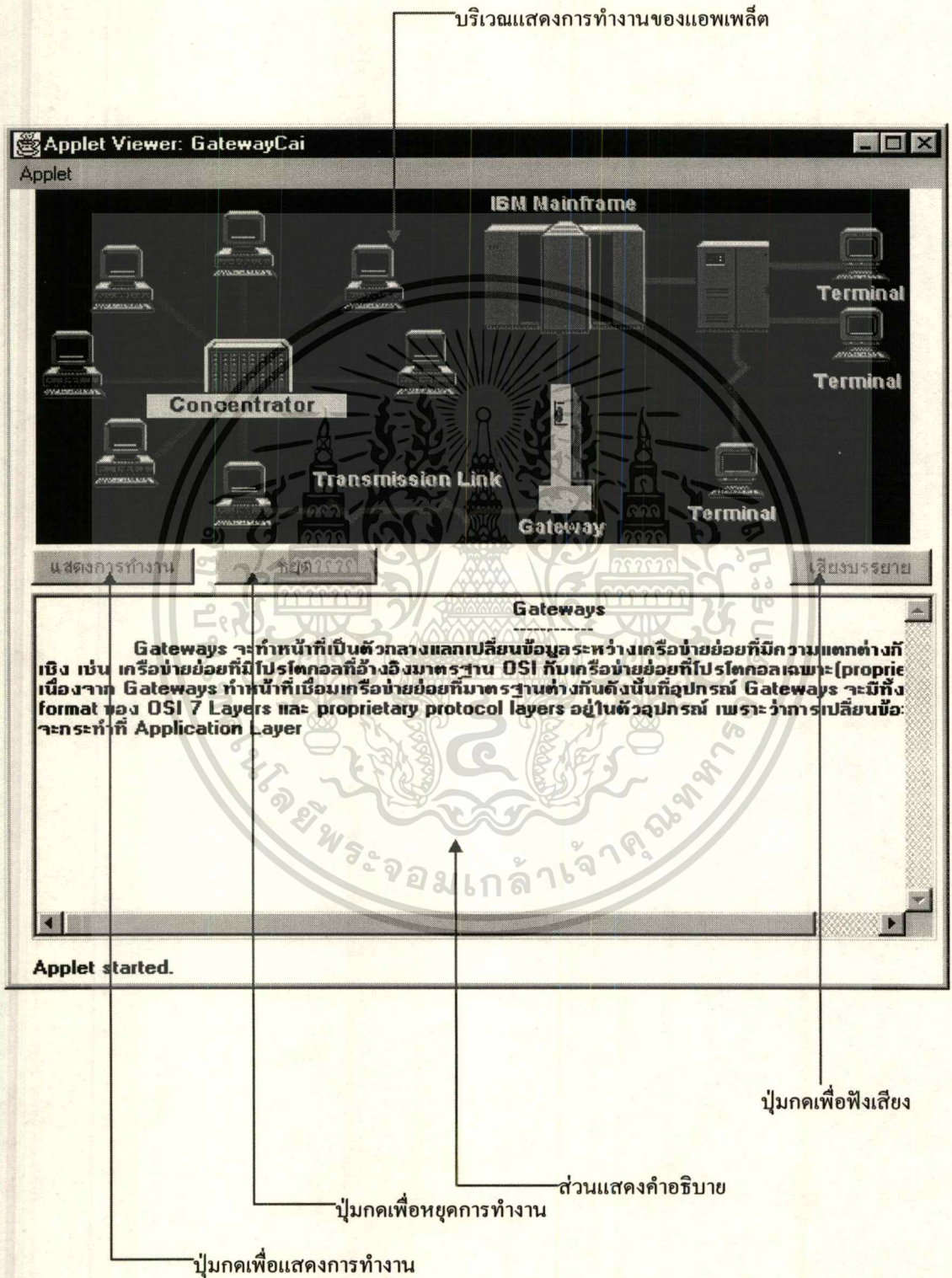
- ส่วนแสดง implementation ของโฮมเพจ GatewayCai.html มีดังนี้

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 3.2//EN">
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>This is a Operation of Gateways Create by Java Applet</TITLE>
<META NAME="GENERATOR" CONTENT="Mozilla/3.01Gold (WinNT; I) [Netscape]">
</HEAD>
<BODY>
<P><APPLET CODE="GatewayCai" WIDTH=550 HEIGHT=500>
<PARAM NAME="setPath" VALUE="http://www.cai.com/cai/Lesson/">
</APPLET></P>
</BODY>
</HTML>
```

- ส่วนแสดงการทำงานของแอปพลิเคชัน GatewayCai แสดงในรูปที่ 6.10



การทำงานของแอปพลิเคชัน GatewayCai



รูปที่ 6.10 แสดงการทำงานของจาวาแอปพลิเคชัน GatewayCai

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

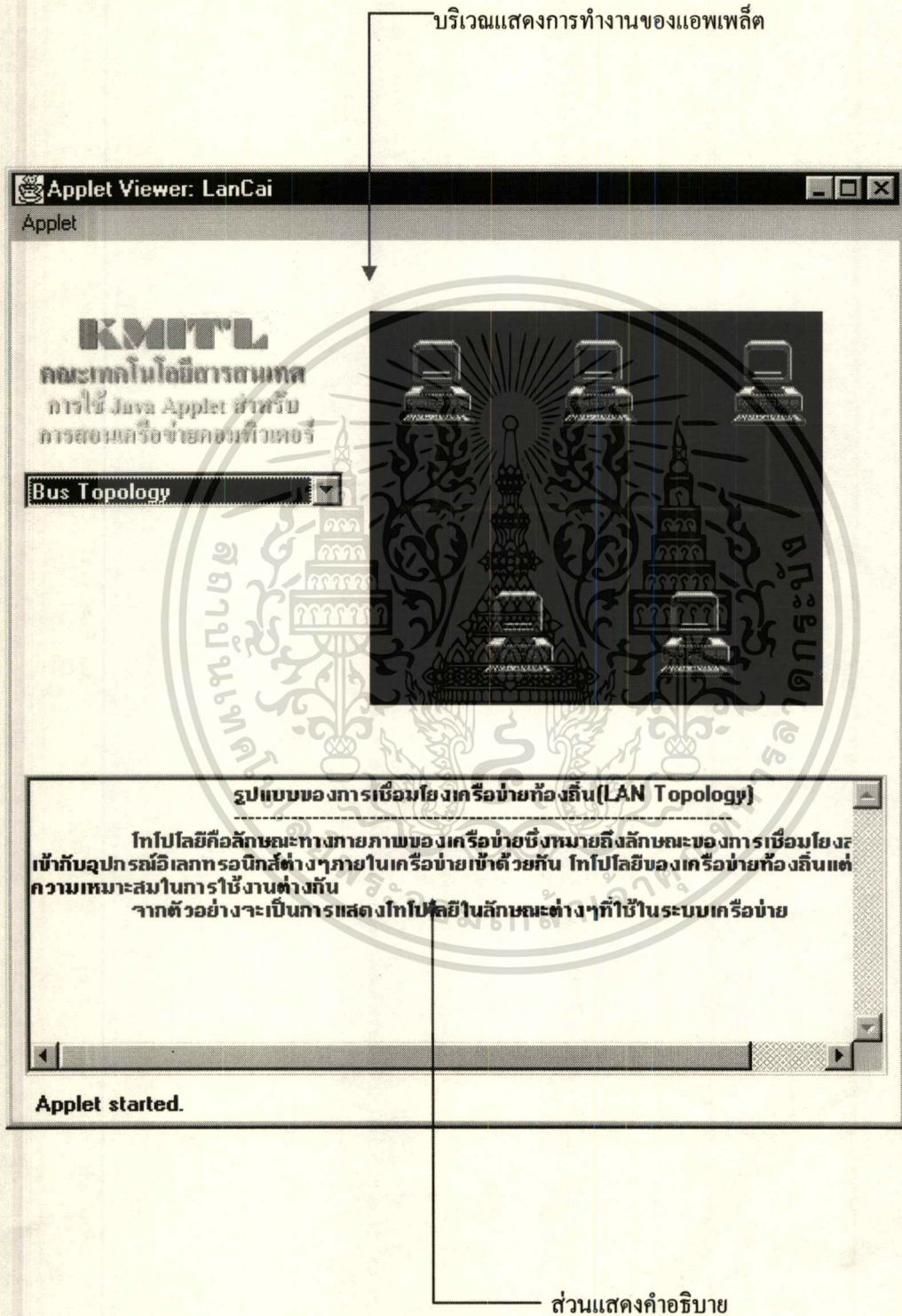
Implementation ของแอปพลิเคชัน LANCai มีรายละเอียดดังนี้

- ส่วนแสดง implementation ของโฮมเพจ LANCai.html มีดังนี้

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 3.2//EN">
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>This is a LAN Cai Create by Java Applet</TITLE>
<META NAME="GENERATOR" CONTENT="Mozilla/3.01Gold (WinNT; I) [Netscape]">
</HEAD>
<BODY>
<P><APPLET CODE="LanCai" WIDTH=500 HEIGHT=600>
<PARAM NAME="setPath" VALUE="http://www.cai.com/cai/Lesson/">
</APPLET></P>
</BODY>
</HTML>
```

- ส่วนแสดงการทำงานของแอปพลิเคชัน LANCai แสดงในรูปแบบที่ 6.11

การทำงานของแอปเพล็ต LANCai



รูปที่ 6.11 แสดงการทำงานของจาวาแอปเพล็ต LANCai

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

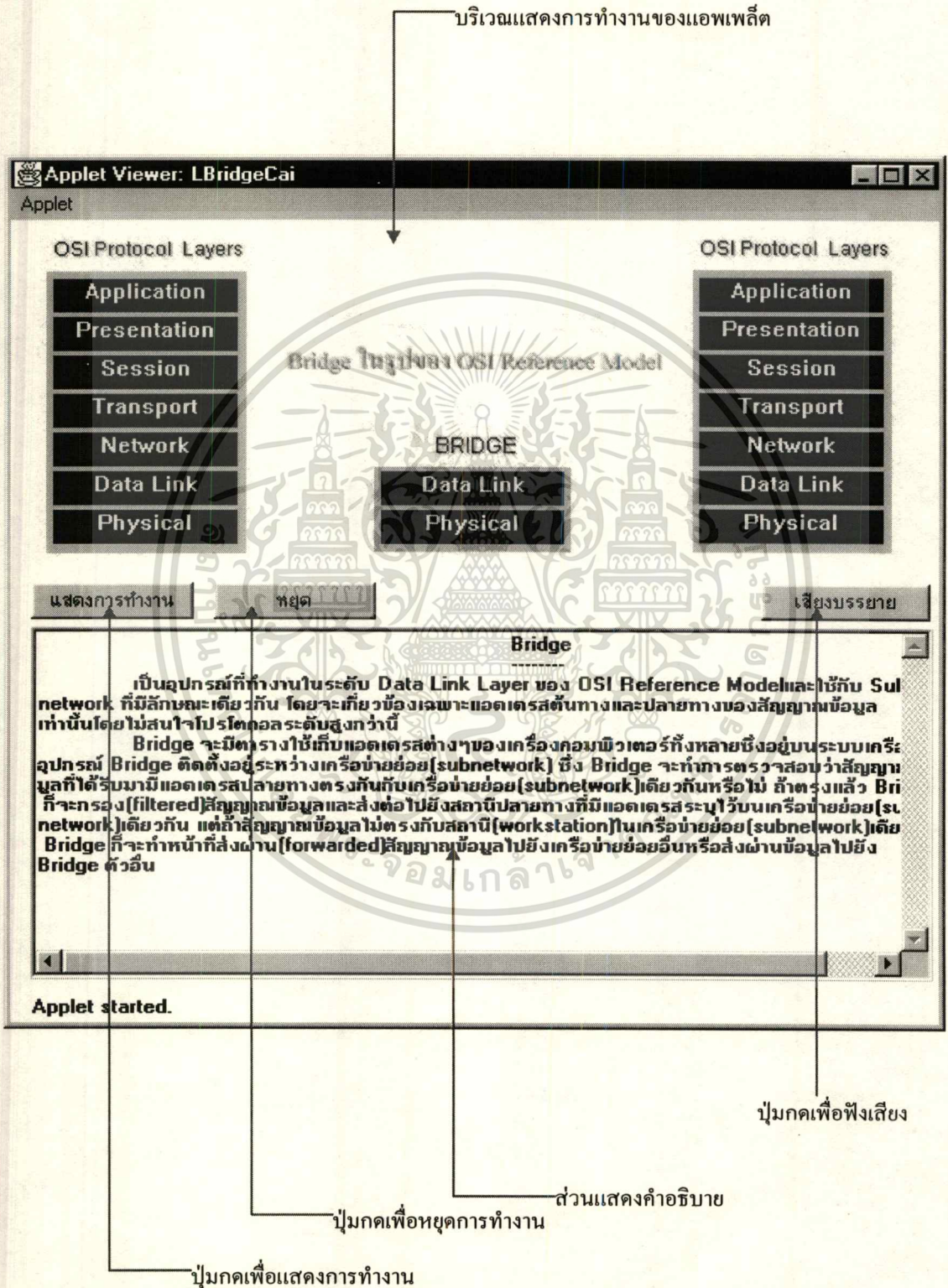
Implementation ของแอปพลิเคชัน LBridgeCai มีรายละเอียดดังนี้

- ส่วนแสดง implementation ของโฮมเพจ LBridgeCai.html มีดังนี้

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 3.2//EN">
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>This is a Lbridge Cai Create by Java Applet</TITLE>
<META NAME="GENERATOR" CONTENT="Mozilla/3.01Gold (WinNT; I) [Netscape]">
</HEAD>
<BODY>
<P><APPLET CODE="LBridgeCai" WIDTH=550 HEIGHT=500>
<PARAM NAME="setPath" VALUE="http://www.cai.com/cai/Lesson/">
</APPLET></P>
</BODY>
</HTML>
```

- ส่วนแสดงการทำงานของแอปพลิเคชัน LBridgeCai แสดงในรูปที่ 6.12

การทำงานของแอปพลิเคชัน LBridgeCai



รูปที่ 6.12 แสดงการทำงานของจาวาแอปพลิเคชัน LBridgeCai

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

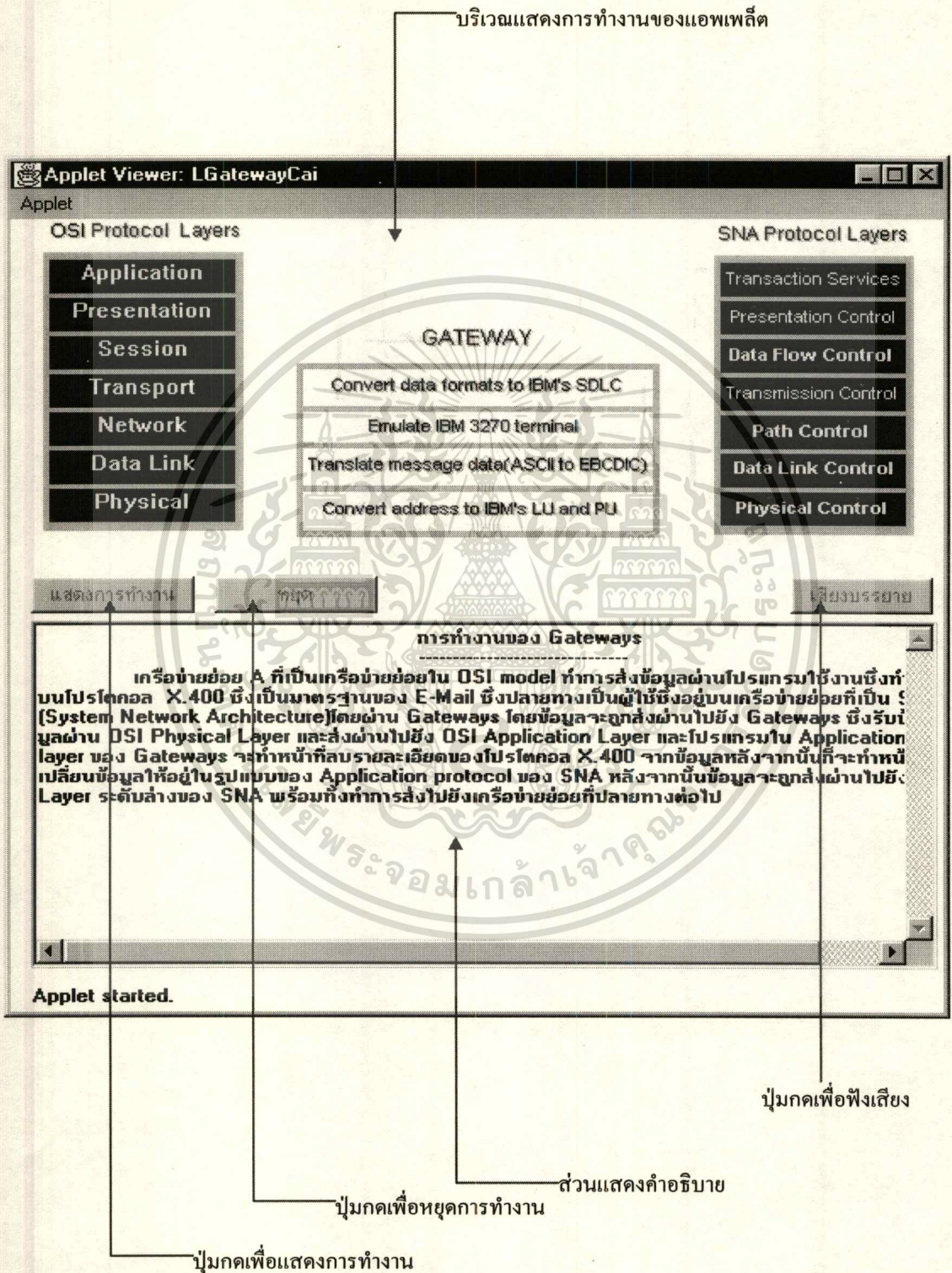
Implementation ของแอปพลิเคชัน LGatewayCai มีรายละเอียดดังนี้

- ส่วนแสดง implementation ของโฮมเพจ LGatewayCai.html มีดังนี้

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 3.2//EN">
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>This is a logical gateway operation Create by Java Applet</TITLE>
<META NAME="GENERATOR" CONTENT="Mozilla/3.01Gold (WinNT; I) [Netscape]">
</HEAD>
<BODY>
<P><APPLET CODE="LGatewayCai" WIDTH=550 HEIGHT=500>
<PARAM NAME="setPath" VALUE="http://www.cai.com/cai/Lesson/">
</APPLET></P>
</BODY>
</HTML>
```

- ส่วนแสดงการทำงานของแอปพลิเคชัน LGatewayCai แสดงในรูปที่ 6.13

การทำงานของแอปพลิเคชัน LGatewayCai



รูปที่ 6.13 แสดงการทำงานของจาวาแอปพลิเคชัน LGatewayCai

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

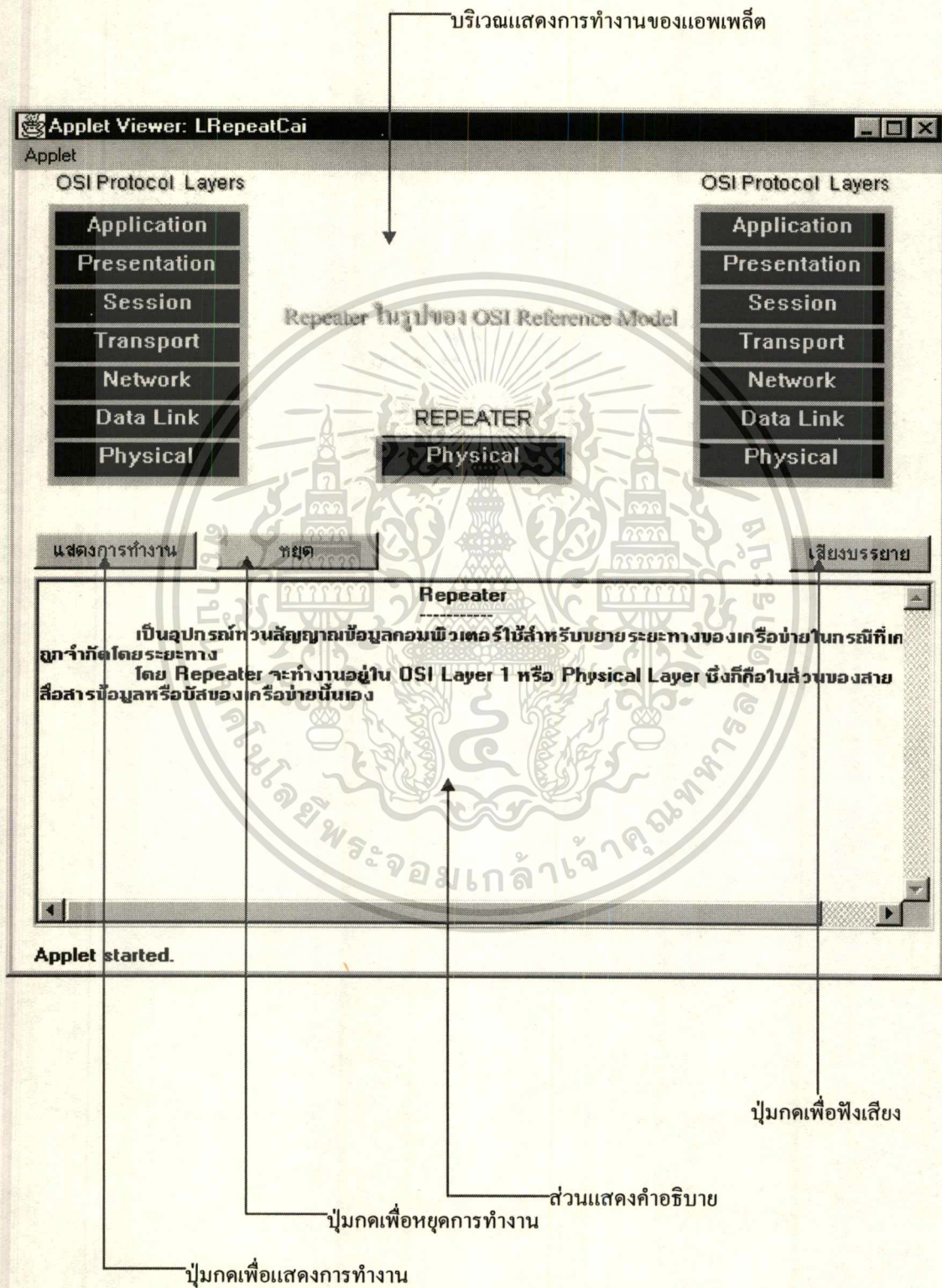
Implementation ของแอปพลิเคชัน LRepeatCai มีรายละเอียดดังนี้

- ส่วนแสดง implementation ของโฮมเพจ LRepeatCai.html มีดังนี้

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 3.2//EN">
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>This is a logical operation of repeater Create by Java Applet</TITLE>
<META NAME="GENERATOR" CONTENT="Mozilla/3.01Gold (WinNT; I) [Netscape]">
</HEAD>
<BODY>
<P><APPLET CODE="LRepeatCai" WIDTH=550 HEIGHT=500>
<PARAM NAME="setPath" VALUE="http://www.cai.com/cai/Lesson/">
</APPLET></P>
</BODY>
</HTML>
```

- ส่วนแสดงการทำงานของแอปพลิเคชัน LRepeatCai แสดงในรูปที่ 6.14

การทำงานของแอปพลิเคชัน LRepeatCai



รูปที่ 6.14 แสดงการทำงานของจาวาแอปพลิเคชัน LRepeatCai

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

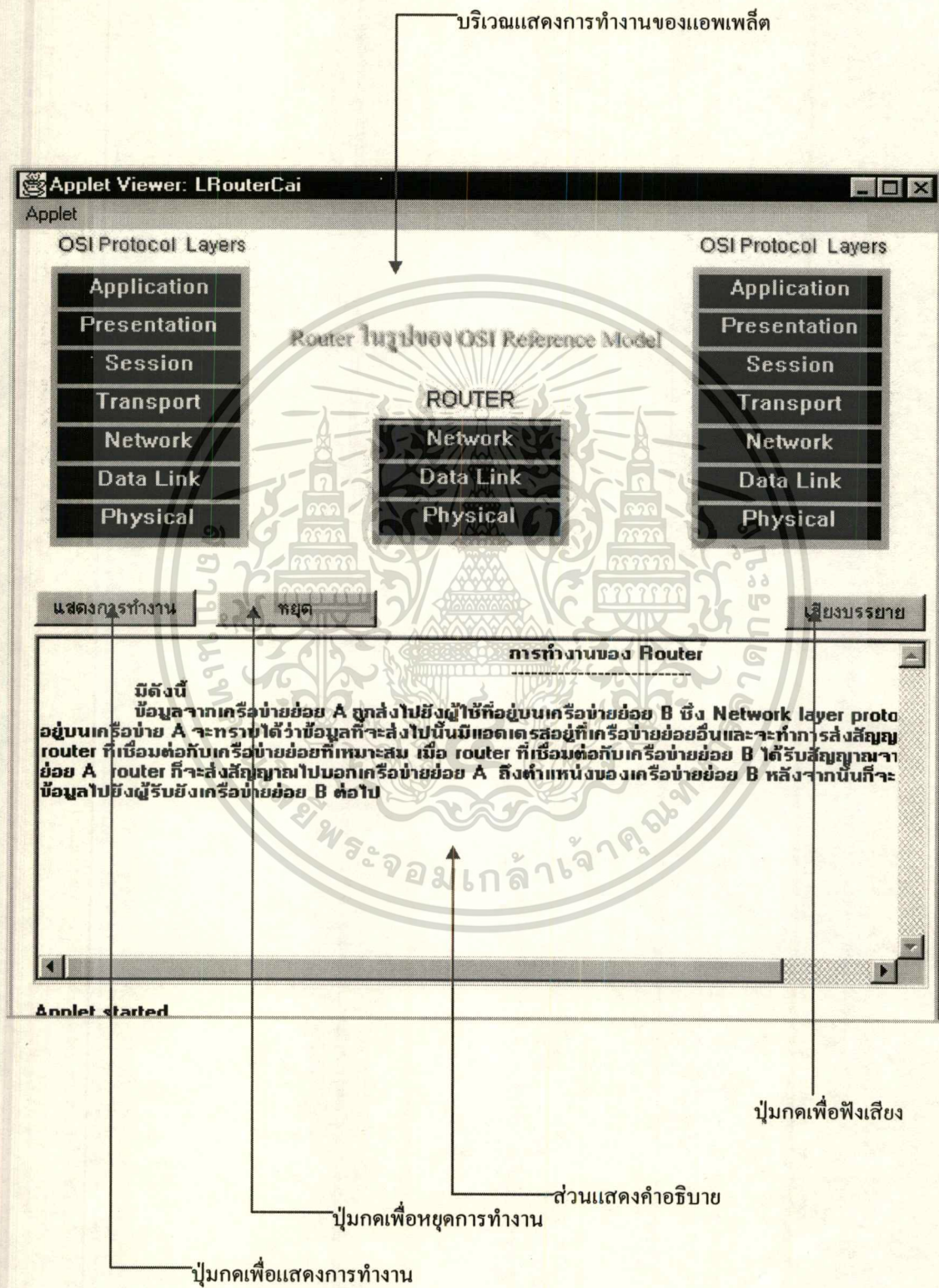
Implementation ของแอปพลิเคชัน LRouterCai มีรายละเอียดดังนี้

- ส่วนแสดง implementation ของโฮมเพจ LRouterCai.html มีดังนี้

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 3.2//EN">
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>This is a logical operation of router Create by Java Applet</TITLE>
<META NAME="GENERATOR" CONTENT="Mozilla/3.01Gold (WinNT; I) [Netscape]">
</HEAD>
<BODY>
<P><APPLET CODE="LRouterCai" WIDTH=550 HEIGHT=500>
<PARAM NAME="setPath" VALUE="http://www.cai.com/cai/Lesson/">
</APPLET></P>
</BODY>
</HTML>
```

- ส่วนแสดงการทำงานของแอปพลิเคชัน LRouterCai แสดงในรูปที่ 6.15

การทำงานของแอปพลิเคชัน LRouterCai



รูปที่ 6.15 แสดงการทำงานของจาวาแอปพลิเคชัน LRouterCai

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Implementation ของแอปพลิเคชัน OsiCai มีรายละเอียดดังนี้

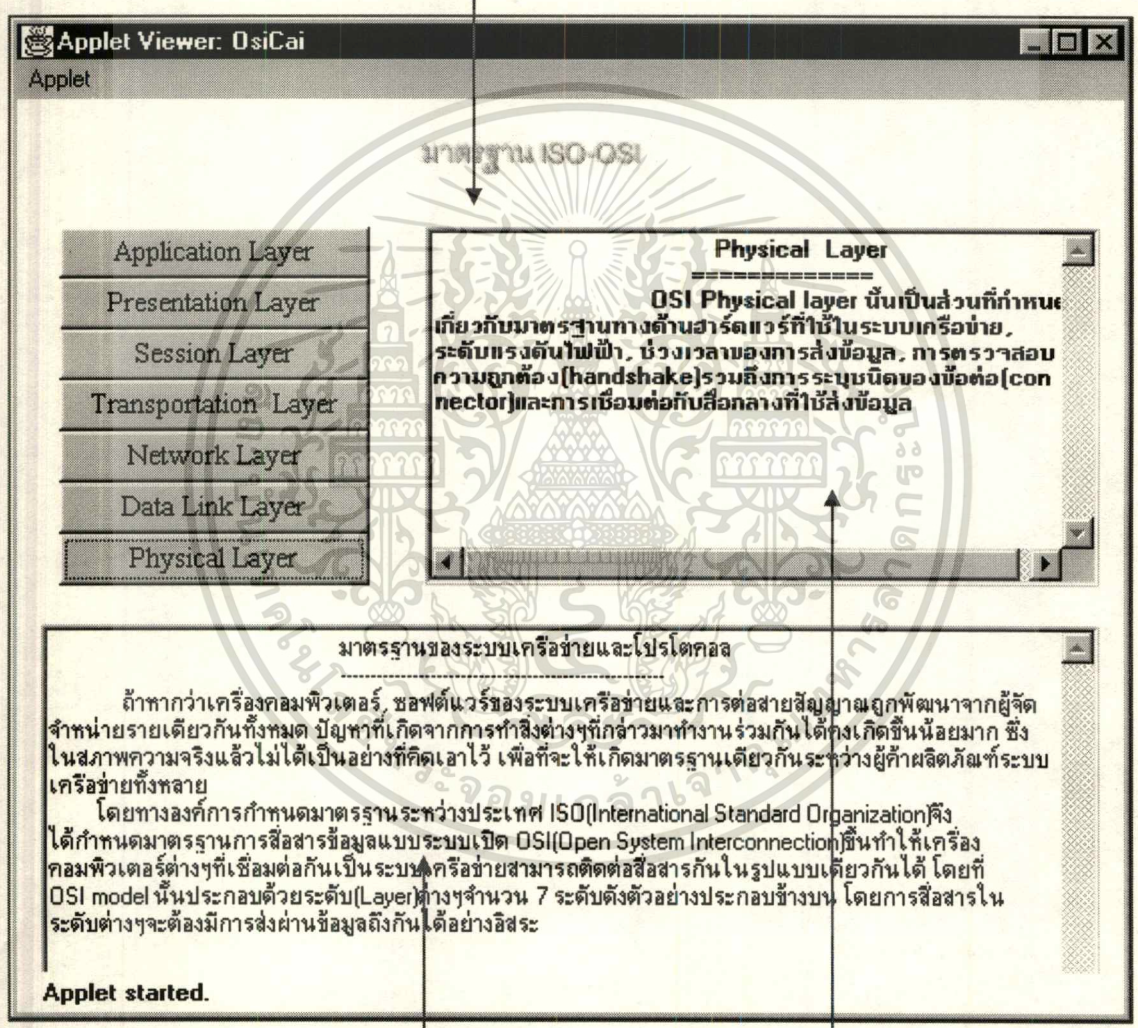
- ส่วนแสดง implementation ของโฮมเพจ OsiCai.html มีดังนี้

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 3.2//EN">
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>This is a detail of OSI 7 Layer Create by Java Applet</TITLE>
<META NAME="GENERATOR" CONTENT="Mozilla/3.01Gold (WinNT; I) [Netscape]">
</HEAD>
<BODY>
<P><APPLET CODE="OsiCai" WIDTH=550 HEIGHT=600>
<PARAM NAME="setPath" VALUE="http://www.cai.com/cai/Lesson/">
<PARAM NAME="ApName" VALUE="http://www.cai.com/cai/Lesson/Application.txt">
<PARAM NAME="PrName" VALUE="http://www.cai.com/cai/Lesson/Presentation.txt">
<PARAM NAME="SName" VALUE="http://www.cai.com/cai/Lesson/Session.txt">
<PARAM NAME="TName" VALUE="http://www.cai.com/cai/Lesson/Transportation.txt">
<PARAM NAME="NName" VALUE="http://www.cai.com/cai/Lesson/Network.txt">
<PARAM NAME="DName" VALUE="http://www.cai.com/cai/Lesson/Datalink.txt">
<PARAM NAME="PName" VALUE="http://www.cai.com/cai/Lesson/Physical.txt">
</APPLET></P>
</BODY>
</HTML>
```

- ส่วนแสดงการทำงานของแอปพลิเคชัน OsiCai แสดงในรูปแบบที่ 6.16

การทำงานของแอปพลิเคชัน OsiCai

บริเวณแสดงการทำงานของแอปพลิเคชัน



บริเวณแสดงคำอธิบายหลัก

บริเวณแสดงคำอธิบายย่อ

รูปที่ 6.16 แสดงการทำงานของจาวาแอปพลิเคชัน OsiCai

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Implementation ของแอปพลิเคชัน OsiWorkCai มีรายละเอียดดังนี้

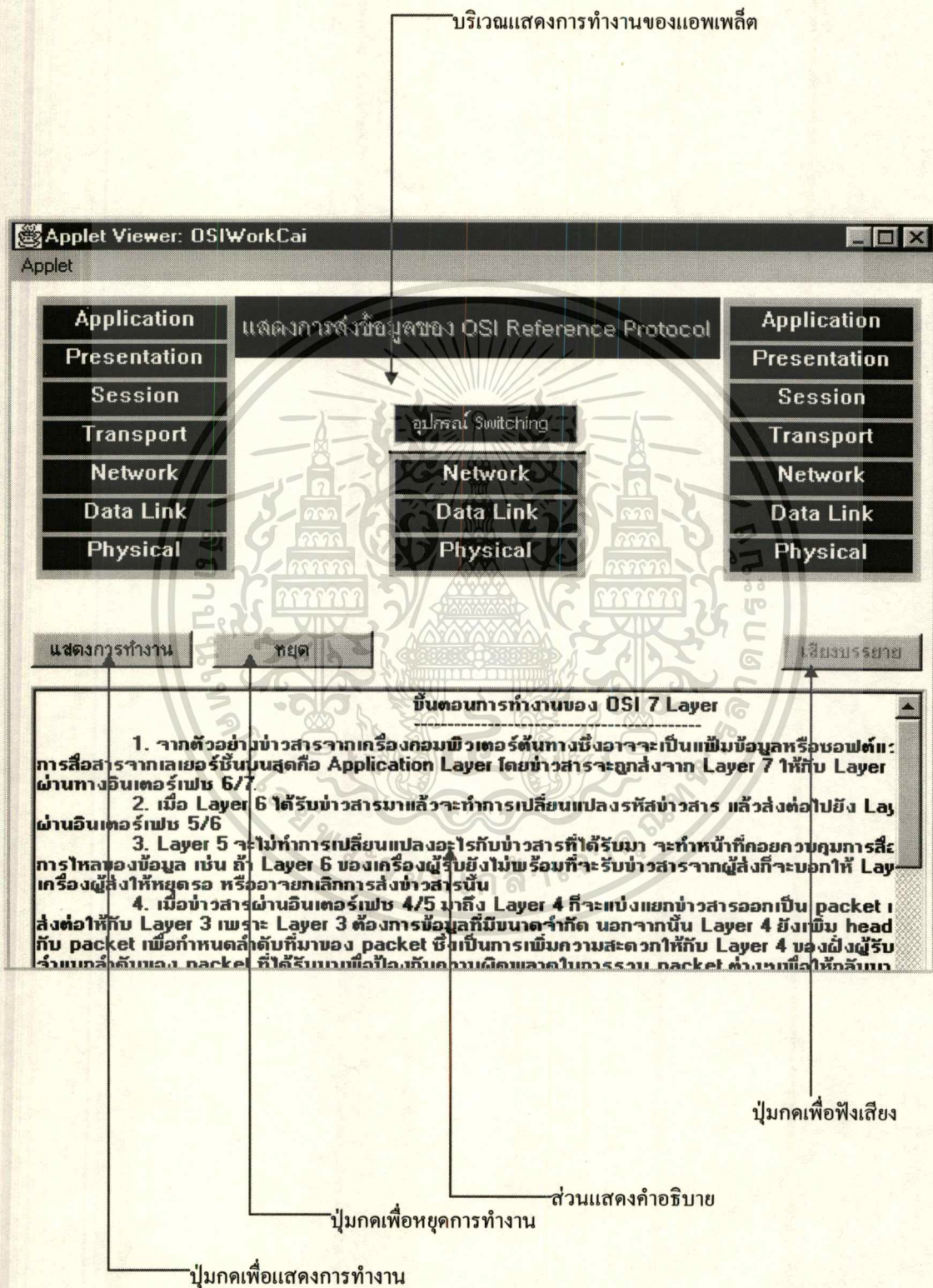
- ส่วนแสดง implementation ของโฮมเพจ OsiWorkCai.html มีดังนี้

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 3.2//EN">
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>This is a operation of OSI 7 Layer Create by Java Applet</TITLE>
<META NAME="GENERATOR" CONTENT="Mozilla/3.01Gold (WinNT; I) [Netscape]">
</HEAD>
<BODY>
<P><APPLET CODE="OSIWorkCai" WIDTH=550 HEIGHT=500>
<PARAM NAME="setPath" VALUE="http://www.cai.com/cai/Lesson/">
</APPLET></P>
</BODY>
</HTML>
```

- ส่วนแสดงการทำงานของแอปพลิเคชัน OsiWorkCai แสดงในรูปที่ 6.17



การทำงานของแอปพลิเคชัน OSIWorkCai



รูปที่ 6.17 แสดงการทำงานของจาวาแอปพลิเคชัน OsiWorkCai

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Implementation ของแอปพเล็ต Repeater มีรายละเอียดดังนี้

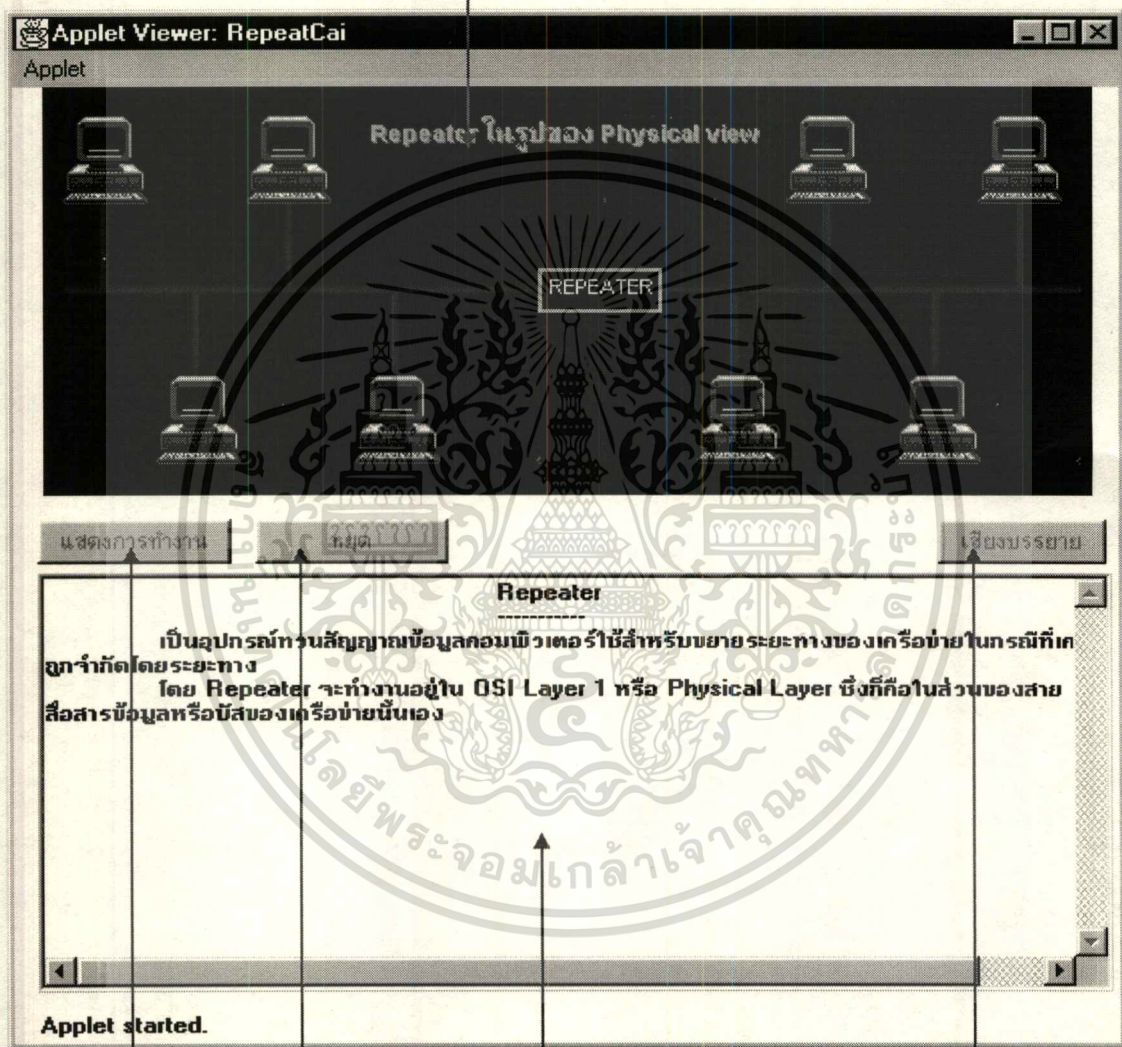
- ส่วนแสดง implementation ของโฮมเพจ RepeatCai.html มีดังนี้

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 3.2//EN">
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>This is an operation of Repeater Create by Java Applet</TITLE>
<META NAME="GENERATOR" CONTENT="Mozilla/3.01Gold (WinNT; I) [Netscape]">
</HEAD>
<BODY>
<P><APPLET CODE="RepeatCai" WIDTH=550 HEIGHT=500>
<PARAM NAME="setPath" VALUE="http://www.cai.com/cai/Lesson/">
</APPLET></P>
</BODY>
</HTML>
```

- ส่วนแสดงการทำงานของแอปพเล็ต RepeatCai แสดงในรูปที่ 6.18

การทำงานของแอปพลิเคชัน RepeatCai

บริเวณแสดงการทำงานของแอปพลิเคชัน



ปุ่มกดเพื่อฟังเสียง

ส่วนแสดงคำอธิบาย

ปุ่มกดเพื่อหยุดการทำงาน

ปุ่มกดเพื่อแสดงการทำงาน

รูปที่ 6.18 แสดงการทำงานของจาวาแอปพลิเคชัน RepeatCai

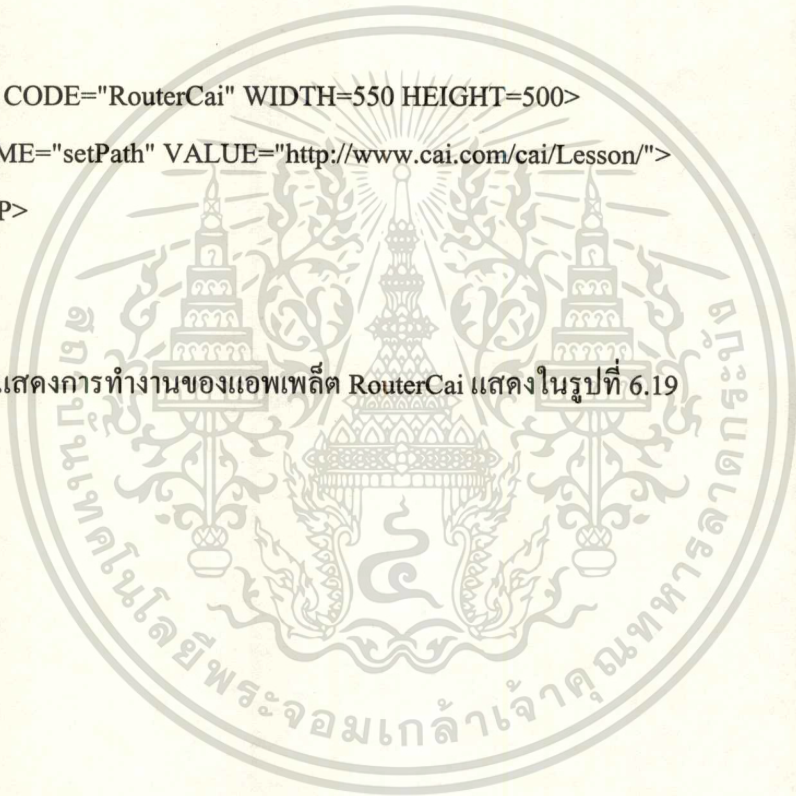
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Implementation ของแอปพลิเคชัน RouterCai มีรายละเอียดดังนี้

- ส่วนแสดง implementation ของโฮมเพจ RouterCai.html มีดังนี้

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 3.2//EN">
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>This is an operation of Router Create by Java Applet</TITLE>
<META NAME="GENERATOR" CONTENT="Mozilla/3.01Gold (WinNT; I) [Netscape]">
</HEAD>
<BODY>
<P><APPLET CODE="RouterCai" WIDTH=550 HEIGHT=500>
<PARAM NAME="setPath" VALUE="http://www.cai.com/cai/Lesson/">
</APPLET></P>
</BODY>
</HTML>
```

- ส่วนแสดงการทำงานของแอปพลิเคชัน RouterCai แสดงในรูปที่ 6.19



การทำงานของแอปพลิเคชัน RouterCai

บริเวณแสดงการทำงานของแอปพลิเคชัน

Applet Viewer: RouterCai

Applet

Router ในรูปแบบ Physical view

Wiring concentrator

เครือข่ายแบบ Star

เครือข่ายแบบ Ring

อุปกรณ์ Router

แสดงการทำงาน

หยุด

เสียงบรรยาย

Router

ใช้สำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายย่อยที่มีลักษณะแตกต่างกัน แต่เฉพาะที่มีโครงสร้างของโปรโตคอลกับ OSI model เท่านั้น โดยที่ router นั้นถูกถือเป็นตัวบ่งชี้ตำแหน่งให้กับแต่ละเครือข่ายย่อยที่ต่ออยู่กับ r และทำงานอยู่บน Network Layer ของ OSI Model ซึ่งแตกต่างกับ bridge ที่ทำงานอยู่บน OSI Layer (Data Link Layer) ซึ่งไม่มีความสามารถในการทำ routing แต่ router มีความสามารถในการทำ routing ว่า router เชื่อมต่ออยู่กับเครือข่ายย่อย(subnetwork)ที่มีลักษณะแตกต่างกัน มีความซับซ้อนกว่า bridge สิ่งที่มีมเข้ามาเกี่ยวข้องดังนี้

1. ต้องจัดการกับความแตกต่างของแอดเดรสของเครือข่ายย่อย(subnetwork)
2. ต้องจัดการกับความแตกต่างของ package ของแต่ละเครือข่ายย่อย
3. ต้องจัดการกับความแตกต่างกันของ hardware และ software ของแต่ละ sub

Applet started.

ปุ่มกดเพื่อฟังเสียง

ส่วนแสดงคำอธิบาย

ปุ่มกดเพื่อหยุดการทำงาน

ปุ่มกดเพื่อแสดงการทำงาน

รูปที่ 6.19 แสดงการทำงานของจาวาแอปพลิเคชัน RouterCai

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

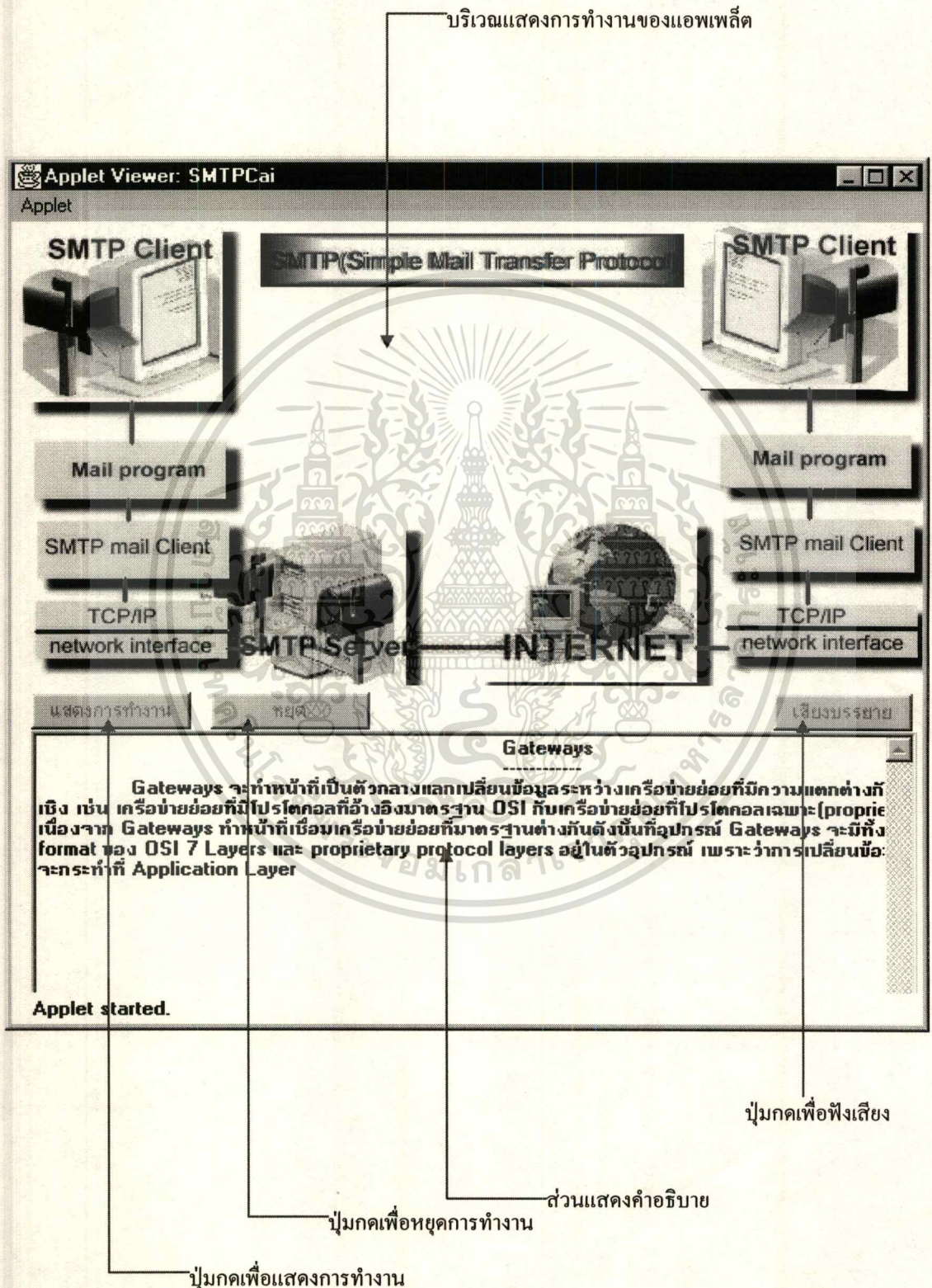
Implementation ของแอปพลิเคชัน SMTPCai มีรายละเอียดดังนี้

- ส่วนแสดง implementation ของโฮมเพจ SMTPCai.html มีดังนี้

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 3.2//EN">
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>This is an operation of SMTP Create by Java Applet</TITLE>
<META NAME="GENERATOR" CONTENT="Mozilla/3.01Gold (WinNT; I) [Netscape]">
</HEAD>
<BODY>
<P><APPLET CODE="SMTPCai" WIDTH=550 HEIGHT=700>
<PARAM NAME="setPath" VALUE="http://www.cai.com/cai/Lesson/Smtp.txt">
<PARAM NAME="Sound" VALUE="http://www.cai.com/cai/Sound/smtp.au">
</APPLET></P>
</BODY>
</HTML>
```

- ส่วนแสดงการทำงานของแอปพลิเคชัน SMTPCai แสดงในรูปที่ 6.20

การทำงานของแอปพลิเคชัน SMTPCai



รูปที่ 6.20 แสดงการทำงานของจาวาแอปพลิเคชัน SMTPCai

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

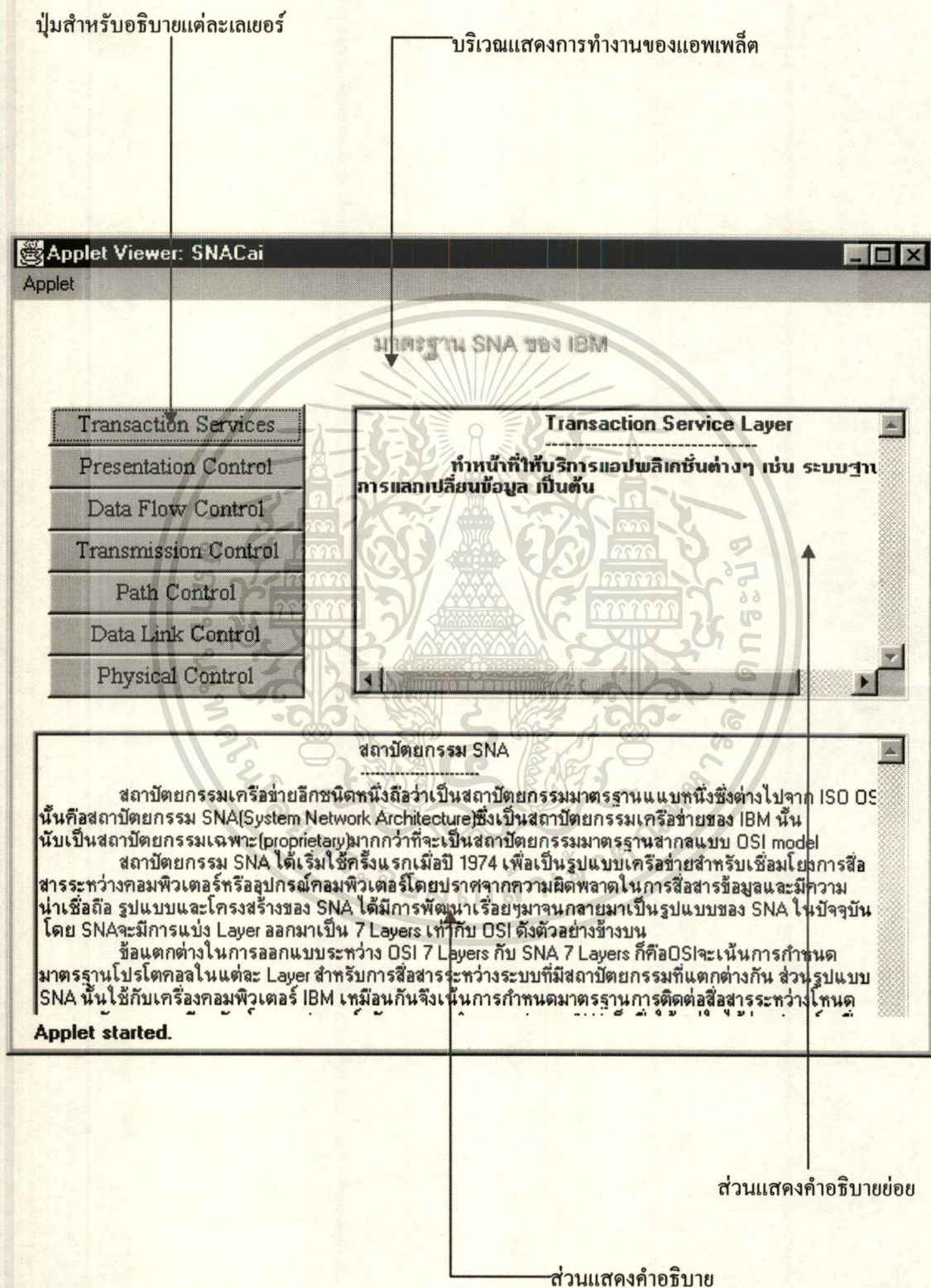
Implementation ของแอปเพล็ต SNACai มีรายละเอียดดังนี้

- ส่วนแสดง implementation ของโฮมเพจ SNACai.html มีดังนี้

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 3.2//EN">
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>This is a detail of SNA Create by Java Applet</TITLE>
<META NAME="GENERATOR" CONTENT="Mozilla/3.01Gold (WinNT; I) [Netscape]">
</HEAD>
<BODY>
<P><APPLET CODE="SNACai" WIDTH=550 HEIGHT=600>
<PARAM NAME="setPath" VALUE="http://www.cai.com/cai/Lesson/">
<PARAM NAME="SNA7" VALUE="http://www.cai.com/cai/Lesson/SNA7.txt">
<PARAM NAME="SNA6" VALUE="http://www.cai.com/cai/Lesson/SNA6.txt">
<PARAM NAME="SNA5" VALUE="http://www.cai.com/cai/Lesson/SNA5.txt">
<PARAM NAME="SNA4" VALUE="http://www.cai.com/cai/Lesson/SNA4.txt">
<PARAM NAME="SNA3" VALUE="http://www.cai.com/cai/Lesson/SNA3.txt">
<PARAM NAME="SNA2" VALUE="http://www.cai.com/cai/Lesson/SNA2.txt">
<PARAM NAME="SNA1" VALUE="http://www.cai.com/cai/Lesson/SNA1.txt">
</APPLET></P>
</BODY>
</HTML>
```

- ส่วนแสดงการทำงานของแอปเพล็ต SNACai แสดงในรูปที่ 6.21

การทำงานของแอปเพล็ต SNACai



รูปที่ 6.21 แสดงการทำงานของจาวาแอปเพล็ต SNACai

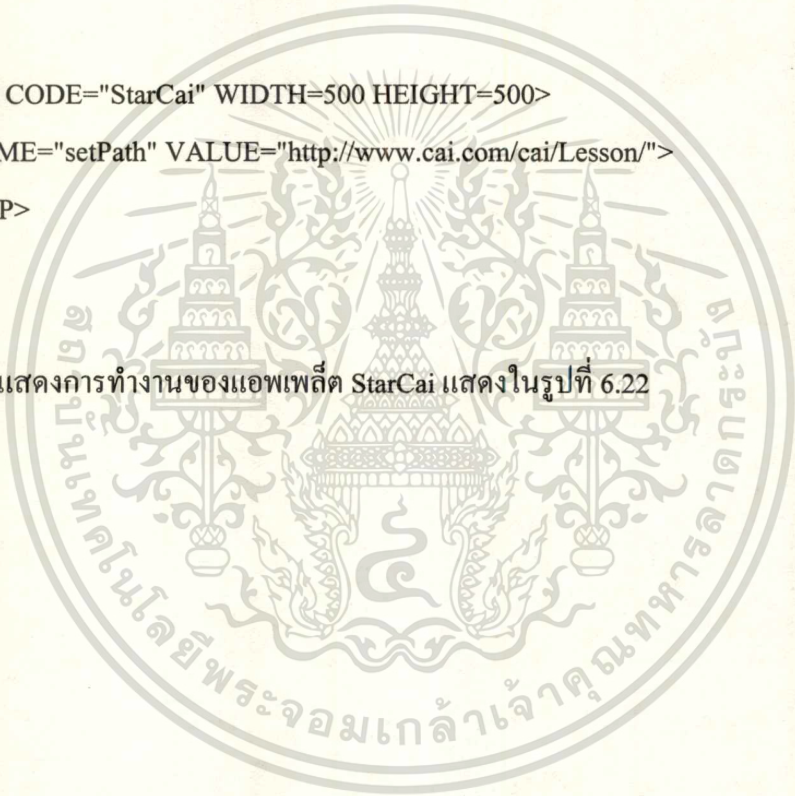
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Implementation ของแอปพลิเคชัน StarCai มีรายละเอียดดังนี้

- ส่วนแสดง implementation ของโฮมเพจ StarCai.html มีดังนี้

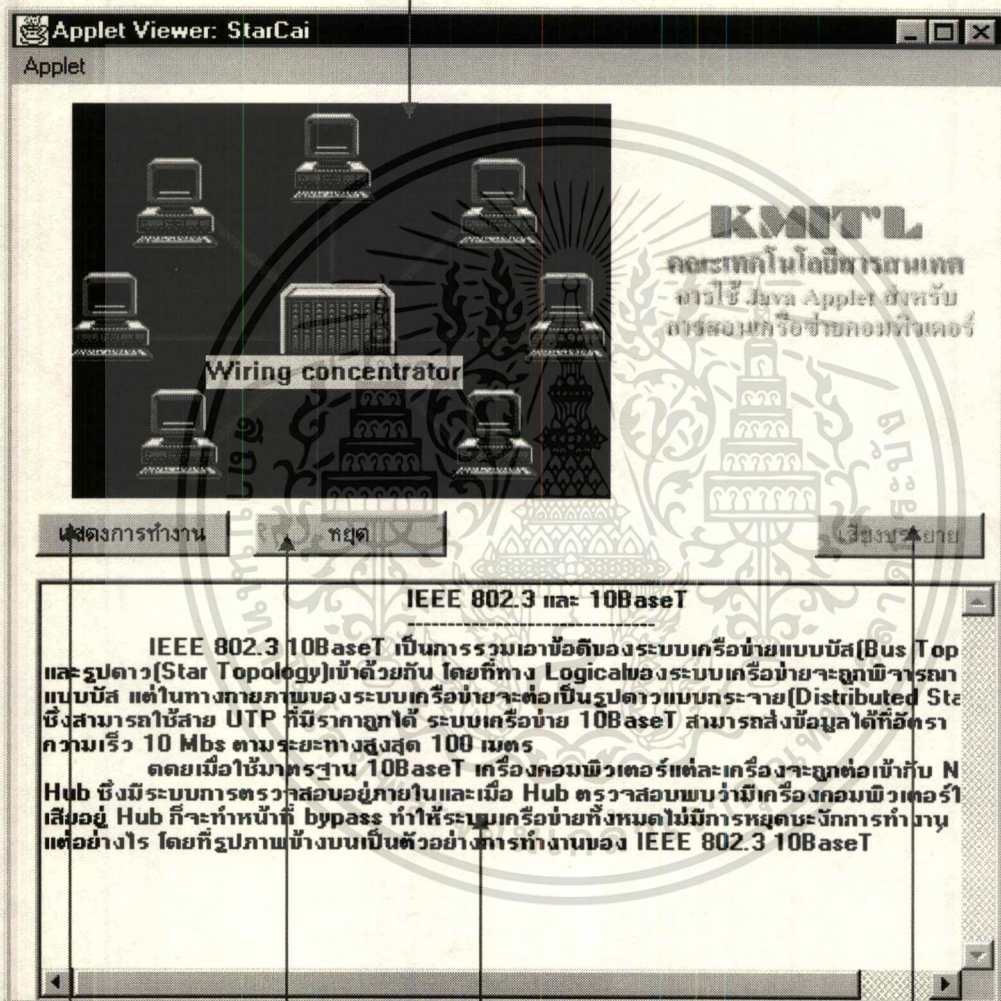
```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 3.2//EN">
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>This is an operation of star network Create by Java Applet</TITLE>
<META NAME="GENERATOR" CONTENT="Mozilla/3.01Gold (WinNT; I) [Netscape]">
</HEAD>
<BODY>
<P><APPLET CODE="StarCai" WIDTH=500 HEIGHT=500>
<PARAM NAME="setPath" VALUE="http://www.cai.com/cai/Lesson/">
</APPLET></P>
</BODY>
</HTML>
```

- ส่วนแสดงการทำงานของแอปพลิเคชัน StarCai แสดงในรูปที่ 6.22



การทำงานของแอปพลิเคชัน StarCai

บริเวณแสดงการทำงานของแอปพลิเคชัน



แสดงการทำงาน

หยุด

เสียงบรรยาย

IEEE 802.3 และ 10BaseT

IEEE 802.3 10BaseT เป็นการรวมเอาข้อดีของระบบเครือข่ายแบบบัส(Bus Top และรูปดาว(Star Topology)เข้าด้วยกัน โดยที่ทาง Logical ของระบบเครือข่ายจะถูกพิจารณาแบบบัส แต่ในทางกายภาพของระบบเครือข่ายจะถือเป็นรูปดาวแบบกระจาย(Distributed Star) ซึ่งสามารถใช้สาย UTP ที่มีราคาถูกได้ ระบบเครือข่าย 10BaseT สามารถส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็ว 10 Mbps ตามระยะทางสูงสุด 100 เมตร

คตยเมื่อเข้ามาพื้นฐาน 10BaseT เครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องจะถูกต่อเข้ากับ N Hub ซึ่งมีระบบการตรวจสอบอยู่ภายในและเมื่อ Hub ตรวจสอบพบว่าไม่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ใดเสียบอยู่ Hub ก็จะทำหน้าที่ bypass ทำให้ระบบเครือข่ายทั้งหมดไม่มีการหยุดชะงักการทำงานแต่อย่างใด โดยที่รูปภาพข้างบนเป็นตัวอย่งการทำงานของ IEEE 802.3 10BaseT

ปุ่มกดเพื่อฟังเสียง

ส่วนแสดงคำอธิบาย

ปุ่มกดเพื่อหยุดการทำงาน

ปุ่มกดเพื่อแสดงการทำงาน

รูปที่ 6.22 แสดงการทำงานของจาวาแอปพลิเคชัน StarCai

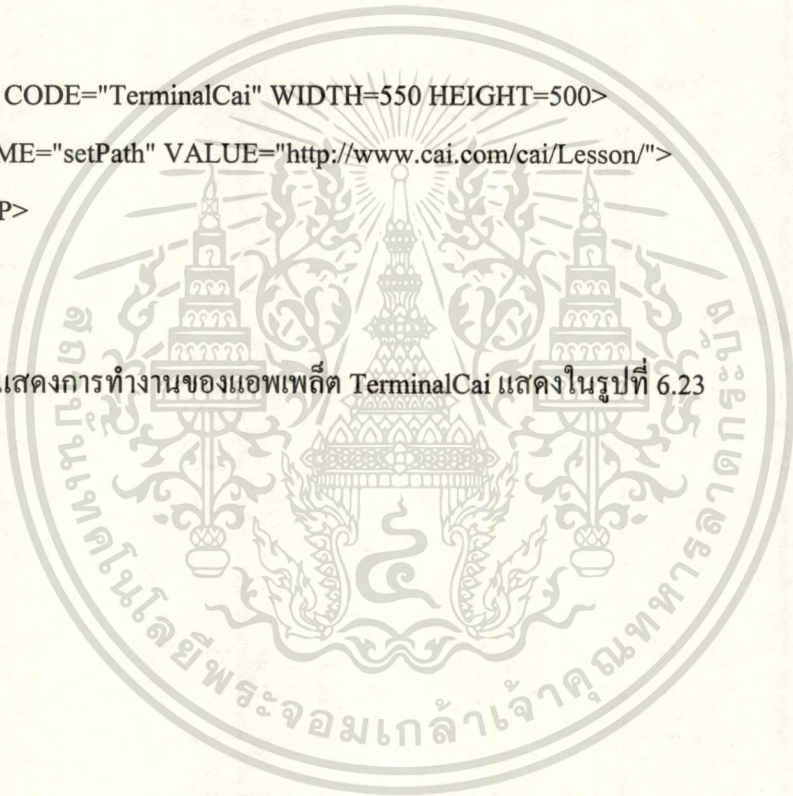
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Implementation ของแอปพลิเคชัน TerminalCai มีรายละเอียดดังนี้

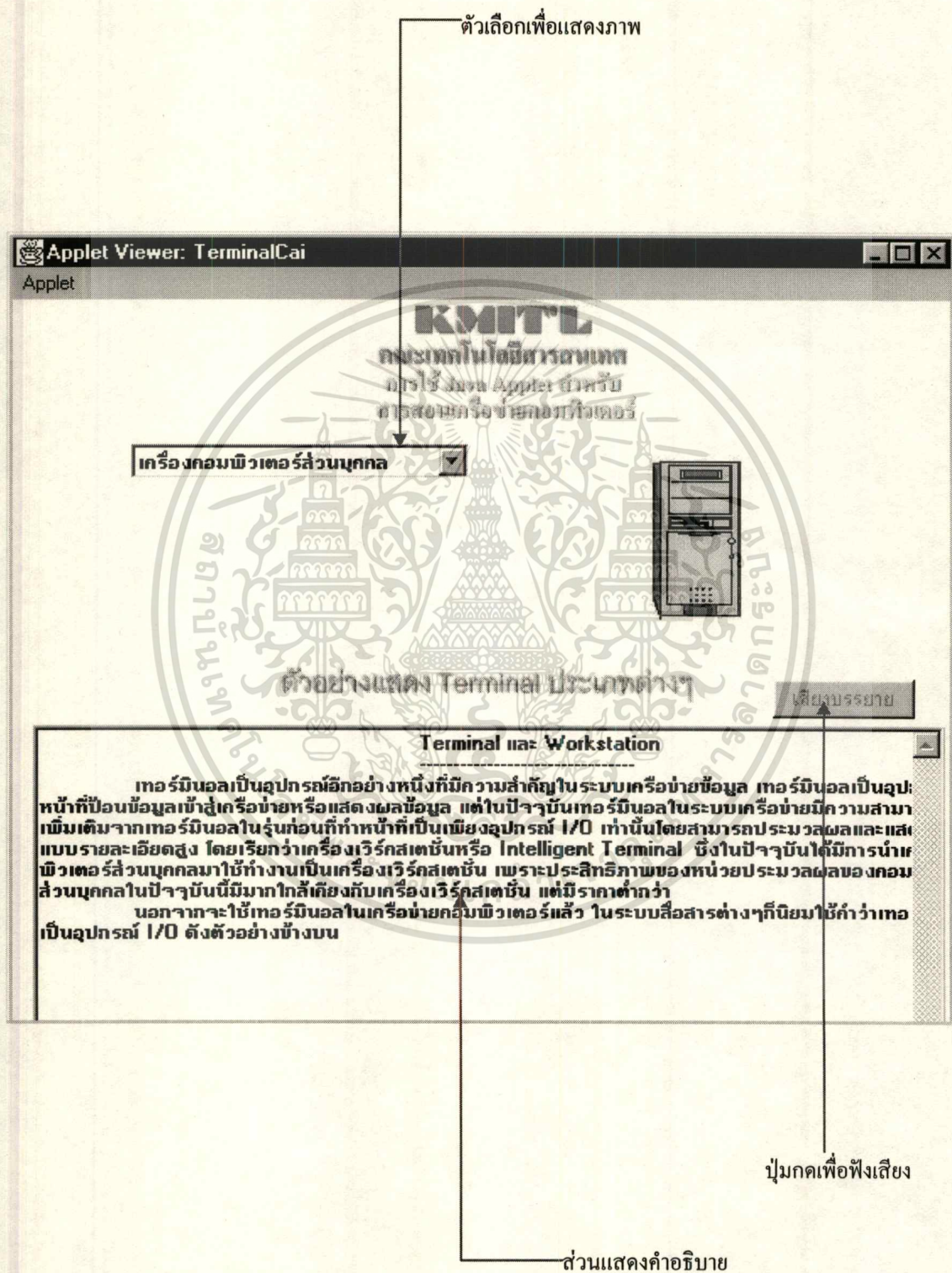
- ส่วนแสดง implementation ของโฮมเพจ TerminalCai.html มีดังนี้

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 3.2//EN">
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>This is a detail of Terminal Create by Java Applet</TITLE>
<META NAME="GENERATOR" CONTENT="Mozilla/3.01Gold (WinNT; I) [Netscape]">
</HEAD>
<BODY>
<P><APPLET CODE="TerminalCai" WIDTH=550 HEIGHT=500>
<PARAM NAME="setPath" VALUE="http://www.cai.com/cai/Lesson/">
</APPLET></P>
</BODY>
</HTML>
```

- ส่วนแสดงการทำงานของแอปพลิเคชัน TerminalCai แสดงในรูปที่ 6.23



การทำงานของแอปพลิเคชัน TerminalCai



รูปที่ 6.23 แสดงการทำงานของจาวาแอปพลิเคชัน TerminalCai

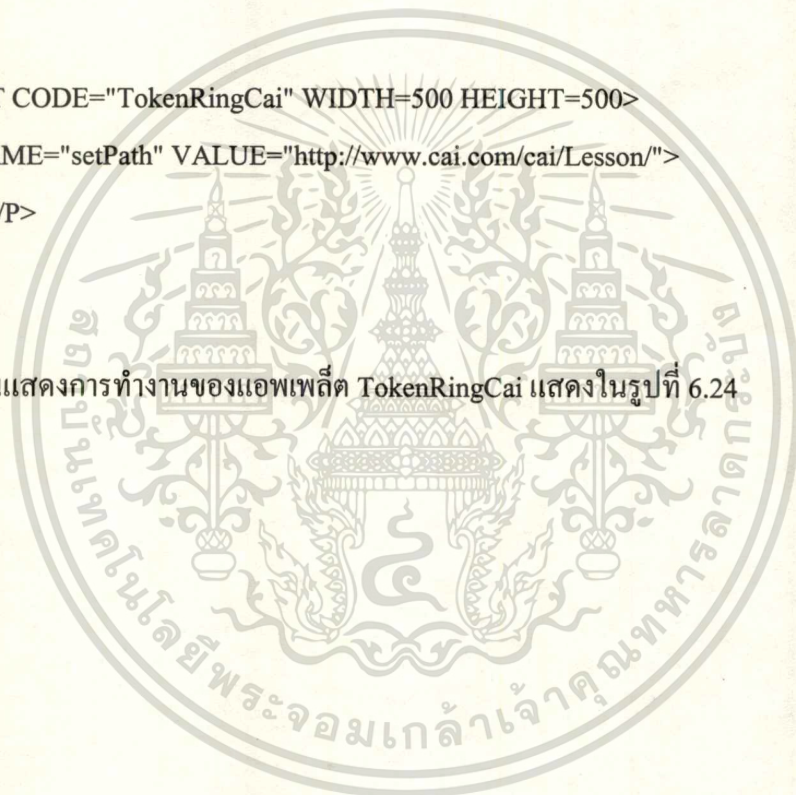
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Implementation ของแอปพลิเคชัน TokenRingCai มีรายละเอียดดังนี้

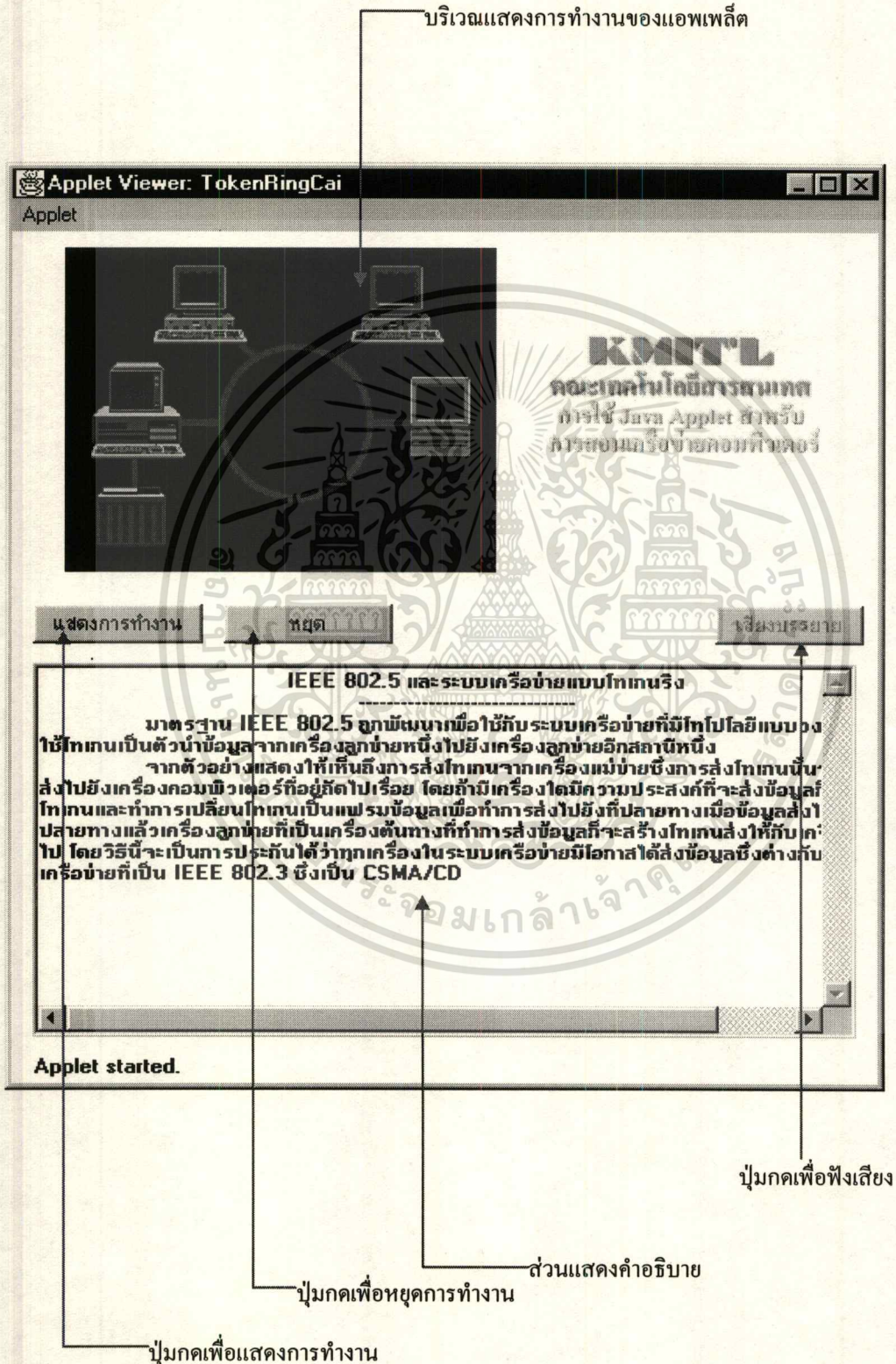
- ส่วนแสดง implementation ของโฮมเพจ TokenRingCai.html มีดังนี้

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 3.2//EN">
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>This is an operation of TokenRing network Create by Java Applet</TITLE>
<META NAME="GENERATOR" CONTENT="Mozilla/3.01Gold (WinNT; I) [Netscape]">
</HEAD>
<BODY>
<P><APPLET CODE="TokenRingCai" WIDTH=500 HEIGHT=500>
<PARAM NAME="setPath" VALUE="http://www.cai.com/cai/Lesson/">
</APPLET></P>
</BODY>
</HTML>
```

- ส่วนแสดงการทำงานของแอปพลิเคชัน TokenRingCai แสดงในรูปที่ 6.24



การทำงานของแอปเพล็ตTokenRingCai



รูปที่ 6.24 แสดงการทำงานของจาวาแอปเพล็ต TokenRingCai

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Implementation ของแอปพลิเคชัน WWWCai มีรายละเอียดดังนี้

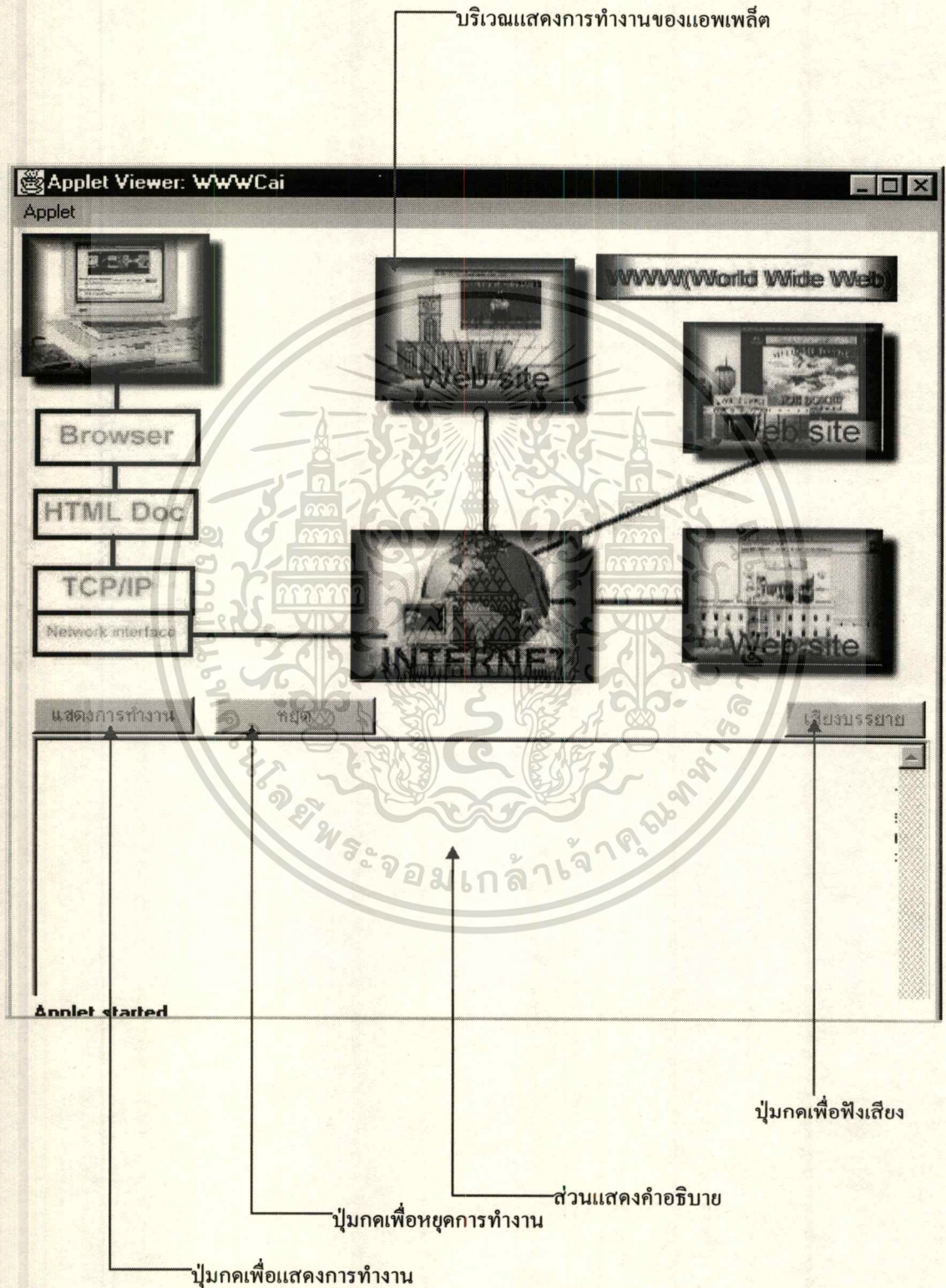
- ส่วนแสดง implementation ของโฮมเพจ WWWCai.html มีดังนี้

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 3.2//EN">
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>This is an operation of WWW Create by Java Applet</TITLE>
<META NAME="GENERATOR" CONTENT="Mozilla/3.01Gold (WinNT; I) [Netscape]">
</HEAD>
<BODY>
<P><APPLET CODE="WWWCai" WIDTH=550 HEIGHT=700>
<PARAM NAME="setPath" VALUE="http://www.cai.com/cai/Lesson/www.txt">
</APPLET></P>
</BODY>
</HTML>
```

- ส่วนแสดงการทำงานของแอปพลิเคชัน WWWCai แสดงในรูปที่ 6.25



การทำงานของแอปเพล็ต WWWCai



รูปที่ 6.25 แสดงการทำงานของจาวาแอปเพล็ต WWWCai

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7

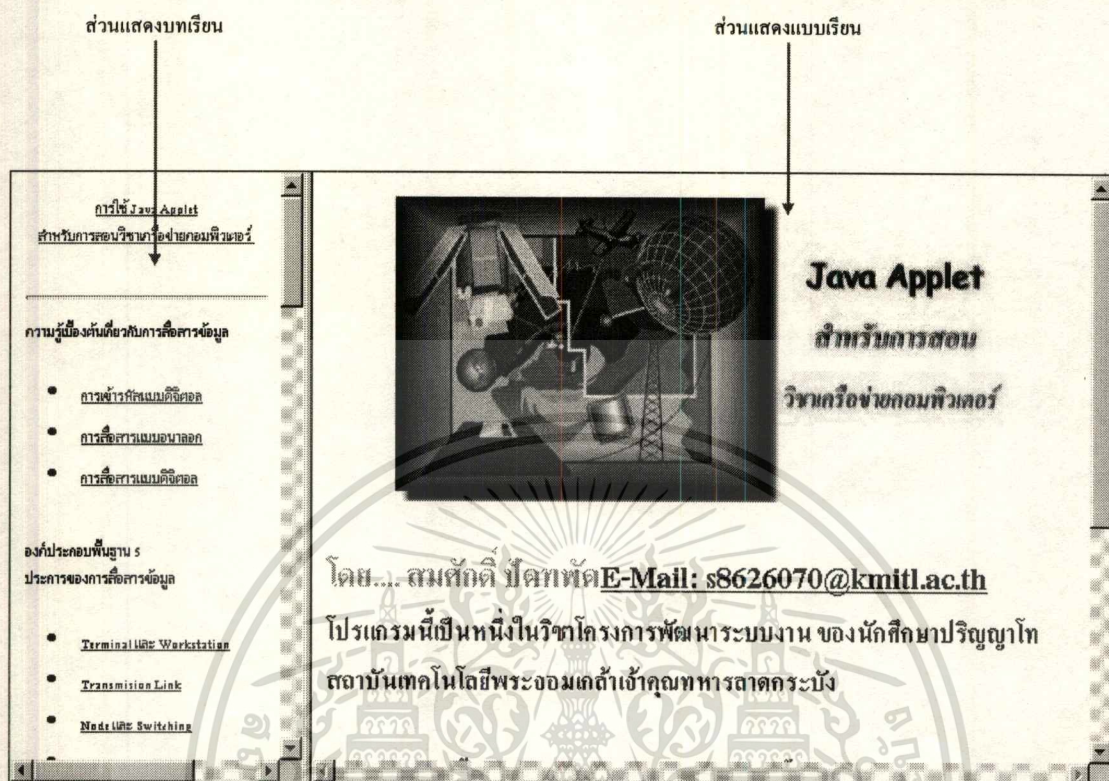
การนำจาวาแอปพลิเคชันที่สร้างขึ้นมาใช้ร่วมกับบทเรียน

การนำแอปพลิเคชันที่สร้างขึ้นมาใช้ร่วมกับบทเรียนนั้น เป็นการนำจาวาแอปพลิเคชันที่สร้างเสร็จแล้วในขั้นตอนการ implementation มารวบรวมเข้าด้วยกัน โดยนำโฮมเพจที่ embedded จาวาแอปพลิเคชันเหล่านั้นมาจัดการเรียงเรียงลำดับตามบทเรียนที่ได้ออกแบบไว้ดังที่กล่าวไว้ในบทข้างต้น โดยต้องมีการออกแบบโฮมเพจหลักเพื่อเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับนำทางเข้าสู่แบบเรียนในแต่ละเรื่อง ซึ่งในการออกแบบโฮมเพจหลักนั้นมีปรัชญาอยู่ที่ผู้ใช้ต้องสามารถใช้ได้ง่าย โดยโฮมเพจหลักที่สร้างต้องมีลักษณะดังนี้

- ต้องแยกแยะระหว่างบทเรียนและแบบเรียนซึ่งเป็นอิสระต่อกัน
- ต้องใช้งานได้ง่ายและสะดวกในการย้อนไปมาระหว่างบทเรียน
- ต้องมีความซับซ้อนน้อยเพื่ออำนวยความสะดวกของผู้ใช้

จากปรัชญาที่กล่าวมานั้นทำให้โฮมเพจหลักได้ถูกออกแบบตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

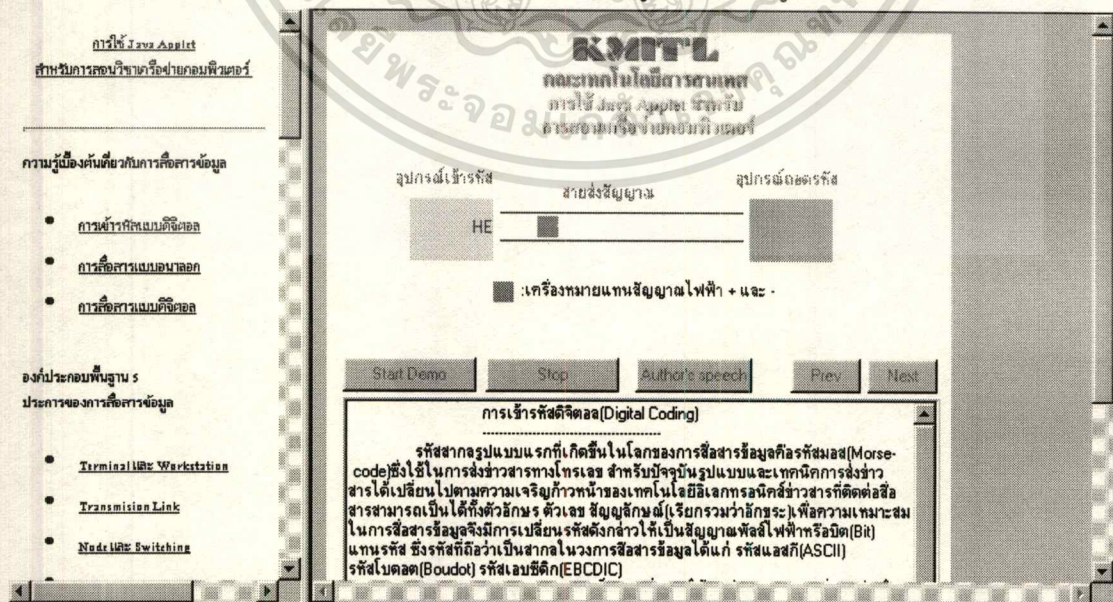
1. ใช้การแยกแสดงระหว่างบทเรียนและแบบเรียน โดยใช้เฟรมทางแนวตั้ง (Vertical frameset) ดังรูป



รูปที่ 7.1 แสดงเฟรมบทเรียนและแบบเรียน

รูปที่ 7.1 เป็นการแสดงลักษณะของโฮมเพจหลักที่ต้องการให้มีในระบบซึ่งประกอบด้วยโฮมเพจที่แสดงบทเรียนและโฮมเพจที่แสดงแบบเรียนซึ่งทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งาน ได้สะดวก

2. เฟรมส่วนที่แสดงบทเรียนจะต้องไม่เปลี่ยนแปลง เมื่อผู้ใช้เลือก ดังรูป

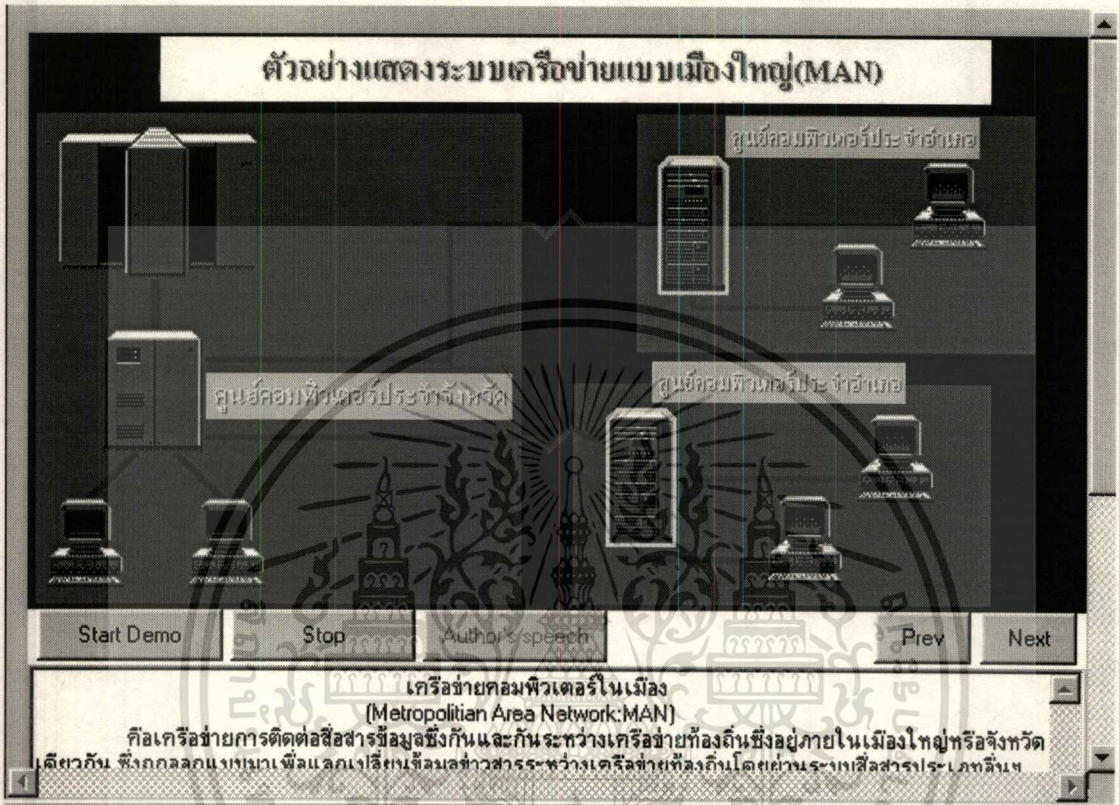


รูปที่ 7.2 แสดงการเชื่อมระหว่างบทเรียนและแบบเรียนที่ผู้ใช้ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 7.2 เป็นการแสดงรูปแบบของการเชื่อมโยงระหว่างบทเรียนและแบบเรียน โดยกำหนดให้ส่วนที่แสดงบทเรียนนั้นคงที่ไม่เปลี่ยนแปลง

3. เฟรมที่แสดงแบบเรียนต้องมีขนาดเท่ากับแอปเพล็ตแบบเรียน ดังรูป



รูปที่ 7.3 แสดงความเหมาะสมระหว่างแอปเพล็ตกับเฟรมแบบเรียน

จากรูปที่ 7.3 เป็นการออกแบบเฟรมแบบเรียนให้เหมาะสมกับขนาดของจาวาแอปเพล็ตเพื่อเพิ่มความสะดวกในการใช้งานของผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. คำที่ใช้ในเฟรมแสดงบทเรียนต้องสั้นและสื่อความหมายเพื่อประหยัดเนื้อที่ ดังรูป

การใช้ Java Applet
สำหรับการสอนวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล

- การเข้ารหัสแบบดิจิทัล
- การสื่อสารแบบอนาล็อก
- การสื่อสารแบบดิจิทัล

องค์ประกอบพื้นฐาน ๓
ประการของการสื่อสารข้อมูล

Terminal คือ Workstation

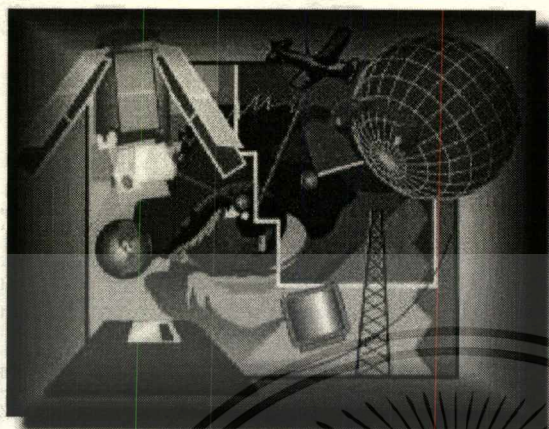
Transmission Link

Node คือ Switching

รูปที่ 7.4 แสดงรายละเอียดของบทเรียน

รูปที่ 7.4 เป็นการออกแบบโฮมเพจของบทเรียน โดยมีความประสงค์ให้ใช้พื้นที่ในการแสดงผลน้อยที่สุดเพื่อนำเนื้อหาในการแสดงผลให้เหมาะสมกับแบบเรียนที่ได้ออกแบบไว้

5. มีส่วนที่แสดงรายละเอียดและวัตถุประสงค์ของผู้จัดทำรวมทั้งทำหน้าที่เป็นหน้าแรกของโปรแกรม ดังรูป



Java Applet

สำหรับการสอน

วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์

โดย.... สมศักดิ์ ปัดทหัด E-Mail: s8626070@kmitl.ac.th

โปรแกรมนี้เป็นหนึ่งในวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน ของนักศึกษาปริญญาโท สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

รูปที่ 7.5 แสดงรายละเอียดของหน้าแรกของโฮมเพจ

รูปที่ 7.5 เป็นการออกแบบหน้าแรกของโฮมเพจเพื่อแสดงรายละเอียดและข้อกำหนดต่างๆ ในการใช้ แบบเรียน

โดยหลังจากที่ได้มีการออกแบบและสร้าง โฮมเพจหลักเสร็จเรียบร้อยแล้วก็เป็นการนำไปติดตั้งบน Web Server (โดยรายละเอียดในการติดตั้งนั้นมีในภาคผนวก)

บทที่ 8

ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นในการพัฒนาจาวาแอปพลิเคชัน

ปัญหาที่เกิดขึ้นในการสร้างจาวาแอปพลิเคชันนั้นสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

- ปัญหาข้อจำกัดของจาวาโดยที่ข้อจำกัดของจาวานั้นเป็นอุปสรรคสำคัญในการสร้างแอปพลิเคชันให้มีความสมบูรณ์ซึ่งอุปสรรคของจาวา นั้นสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

1. ปัญหาที่เกิดจากการจำกัดแบบของตัวอักษรที่ใช้ในจาวา โดยเฉพาะในเรื่องตัวอักษรภาษาไทย ถึงแม้ว่า JDK(Java Development Kit)รุ่น 1.1.x นั้นยินยอมให้มีการใช้ รูปแบบอักษรนานาชาติได้แต่ก็ยังไม่มีเอกสารการใช้ที่ชัดเจน ดังนั้นในการใช้งานจริงของแอปพลิเคชันที่เขียนขึ้นมาจะเหมาะสมกับโปรแกรม browser ของ Netscape รุ่น Gold 3.01 มากในการแสดงภาษาไทย

2. ปัญหาในข้อจำกัดของรูปแบบของเสียงที่จะใช้ในจาวา (Audio file format)ซึ่งจาวา ในรุ่นที่ใช้พัฒนา(jdk 1.0.2)นั้นยังคงมีการจำกัดอยู่ในรูปแบบของบริษัทซันไมโครซิสเต็มส์ จึงเป็นการลำบากที่จะออกแบบแอปพลิเคชันที่สนับสนุนระบบเสียงให้สมบูรณ์

3. ปัญหาในเรื่องของการขาดเครื่องมือที่ดีที่ใช้ในการออกแบบซึ่งต่างจาก ภาษา C++ หรือ Visual Basic ทำให้การพัฒนาโปรแกรมหรือแอปพลิเคชันมีความไม่คล่องตัวดีพอ เพราะติดขัดในเรื่องไลบรารีที่เครื่องมือมีมาให้ เพราะถ้าใช้ไลบรารีของเครื่องมือ(Tools)ที่มีมาให้อาจจะทำให้จาวาแอปพลิเคชันทำงานได้ไม่สมบูรณ์หรือทำงานไม่ได้บน โปรแกรม browser

4. ปัญหาในเรื่องความไม่สมบูรณ์อย่างจริงจังของจาวา ถ้าจะสังเกตก็จะเห็นว่าในปัจจุบันนี้ก็ยังไม่มีจาวารุ่นที่สมบูรณ์จริงออกมาใช้

5. ปัญหาข้อจำกัดของรูปแบบภาพกราฟิกที่ใช้ในจาวา(JDK 1.0.2) โดยในจาวารุ่นที่ใช้ในการพัฒนายังมีข้อจำกัดในรูปแบบภาพกราฟิกที่นำมาใช้ซึ่งจะมีอยู่เพียงสองรูปแบบเท่านั้นคือ GIF และ JPEG

6. ปัญหาในเรื่องขาดเอกสารอ้างอิงของจาวา ในการใช้สำหรับออกแบบหรือเขียนโปรแกรมภาพเคลื่อนไหว(Animation program)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จาวาแอปพลิเคชันที่ใช้อ้างอิงยังมีอยู่น้อยมาก โดยเฉพาะแอปพลิเคชันที่แสดงการจำลองการทำงาน(Simulation Model)ยังมีตัวอย่างให้ดูน้อย ซึ่งอาจจะ มีสาเหตุดังต่อไปนี้
 1. เพราะจาวายังเป็น โปรแกรมภาษาที่ยังใหม่อยู่มากในวงการคอมพิวเตอร์
 2. เพราะจาวาเป็น โปรแกรมภาษาที่ยังไม่ได้รับความนิยมเหมือนกับภาษา C หรือ C++
 3. อาจจะเนื่องจากมีเครื่องมือในการสร้างรูปแบบจำลองได้ง่ายกว่าการใช้จาวา
 4. อาจจะสืบเนื่องจากการที่โปรแกรมจาวาที่ใช้อยู่กันยังไม่ได้รับการพัฒนาอย่างสมบูรณ์แบบ จึงเป็นสาเหตุที่ไม่มีการใช้อย่างจริงจัง
- ปัญหาที่เกิดจากการขาดผู้เชี่ยวชาญด้านการเขียน โปรแกรมจาวา คอยให้คำแนะนำ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 9

สรุปและแนวทางในการพัฒนาในอนาคต

สรุป

การใช้จาวาแอปเพล็ตสำหรับการสอนวิชาเครื่องช่ายนั้น ประกอบด้วยหลักสำคัญดังต่อไปนี้

1. หลักการทำงานของรูปแบบจำลองโดยใช้ การเขียนโปรแกรมจาวา(Java programming) สร้างภาพเคลื่อนไหว ซึ่งประกอบด้วย

- ลักษณะแกน(Coordinate)ที่ใช้ในจาวาแอปเพล็ต
- สีที่ใช้ในจาวาแอปเพล็ต
- กราฟฟีกที่ใช้ในจาวาแอปเพล็ต
- วิธีสร้างภาพเคลื่อนไหวที่สามารถใช้ในจาวาแอปเพล็ต

2. แนวทางในการออกแบบระบบ ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

- การเลือกและออกแบบบทเรียนที่จะใช้ในการสอน ซึ่งจะแบ่งเป็น 3 ระดับคือ
 - ความรู้ระดับพื้นฐาน
 - ความรู้ระดับปานกลาง
 - ความรู้ระดับสูง
- การเลือกวิธีการสร้างภาพเคลื่อนไหว
- การนำภาพกราฟฟีกมาใช้กับแอปเพล็ต
- การวิเคราะห์และออกแบบจาวาแอปเพล็ต
- การนำแอปเพล็ตที่สร้างขึ้นมาใช้บนแบบเรียนและการทดสอบ

แนวทางในการพัฒนาในอนาคต

โดยมีแนวทางปรับปรุงเพิ่มเติมดังนี้

- สามารถปรับปรุงจาวาแอปพลิเคชันที่นำเสนอโดยการเพิ่มส่วนที่สนับสนุนมัลติมีเดีย (Multimedia) โดยการนำ JDK 1.1.XX เข้ามาใช้เพื่อเพิ่มเติมส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์ เช่น ระบบเสียง และระบบภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น
- สามารถพัฒนาคลาสสนับสนุนภาษาไทยเพื่อใช้กับจาวาแอปพลิเคชันที่นำเสนอเพราะ JDK 1.1.XX นั้นสนับสนุน International Language ได้ดีกว่า JDK 1.0.2 ที่ใช้ในการพัฒนาจาวาแอปพลิเคชันที่นำเสนอ
- สามารถนำระบบฐานข้อมูลมาใช้เพื่อสร้างข้อสอบโดยผ่าน JDBC (Java Database Connectivity) โดยมาเพิ่มเติมให้กับบทเรียนที่สร้างขึ้น



บรรณานุกรม

Batanov, Dentcho N. Fundamentals of Object-Oriented Analysis, Design and Programming. n.p., 1996.

Keen, Peter G. and Cummins, J. Michael. Networks in Action: Business Choices and Telecommunication Decisions. California: ITP, 1994.

Lemay, Laula and Perkins, Charles L. Teach yourself JAVA in 21 days. Indiana: Sams.net, 1996.

Morrison, Micheal. Teach yourself Game Programming with JAVA in 21 days. Indiana: Sams.net, 1996.

Shay, William A. Understanding Data Communications and Networks. Boston: ITP, 1995.

Simmon, Errol. Distributed Information Systems. London: McGraw-Hill, 1996.

Weaver, Philip L. Practical SSADM 4. London: Pitman Publishing, 1993.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. รายละเอียดที่ระบบต้องการ

ในส่วนของเซิร์ฟเวอร์(Server)ต้องมีรายละเอียดดังนี้

- เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์(Server) เพื่อทำหน้าที่เป็นอินทราเน็ตเซิร์ฟเวอร์(Intranet Server)หรืออินเทอร์เน็ตเซิร์ฟเวอร์(Internet Server) โดยจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

- หน่วยประมวลผลกลาง(CPU)เป็น Intel Pentium ความเร็วนาฬิกาที่ 166 Mhz

หรือที่สูงกว่า Intel

- หน่วยความจำหลัก(RAM)ขนาด 64 Mb หรือสูงกว่านี้

- ระบบปฏิบัติการ Windows NT 4.0 หรือ UNIX

- โพรโทคอลที่ใช้เป็น TCP/IP

- โปรแกรม Internet Information Server รุ่น 3.0 หรือ Netscape enterprise Server รุ่น 2.0 ขึ้นไป หรือโปรแกรม Web Server ที่สามารถกำหนด alias สำหรับไคเรกทอรีได้ ซึ่งปกติแล้ว alias ของที่อยู่ของจาวาแอปเพล็ตที่นำเสนอถูกกำหนดให้เป็น /cai (โดยจะไม่กล่าวถึงรายละเอียดในการกำหนดค่า alias ซึ่งหาอ่านได้ในคู่มือการติดตั้งโปรแกรม Web Server)

ในส่วนของไคลเอนต์(Client)ต้องมีรายละเอียดดังนี้

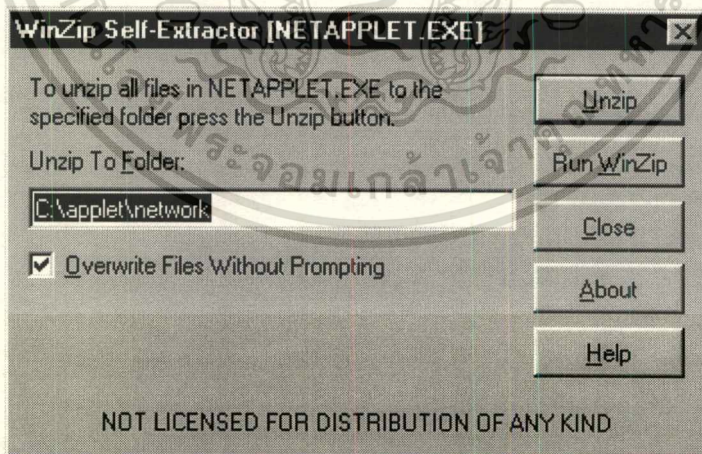
- เครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถใช้โปรแกรม Web browser ของ Netscape Navigator gold รุ่น 3.01 โดยมีระบบปฏิบัติการเป็น ไมโครซอฟท์วินโดวส์ 95 หรือ วินโดวส์ NT 4.0 เวอร์กสเดชั่นไทย*

*หมายเหตุ เพราะสามารถแสดงภาษาไทยในจาวาแอปเพล็ตที่สร้างขึ้นมาได้

ข. การติดตั้งระบบสำหรับใช้งาน

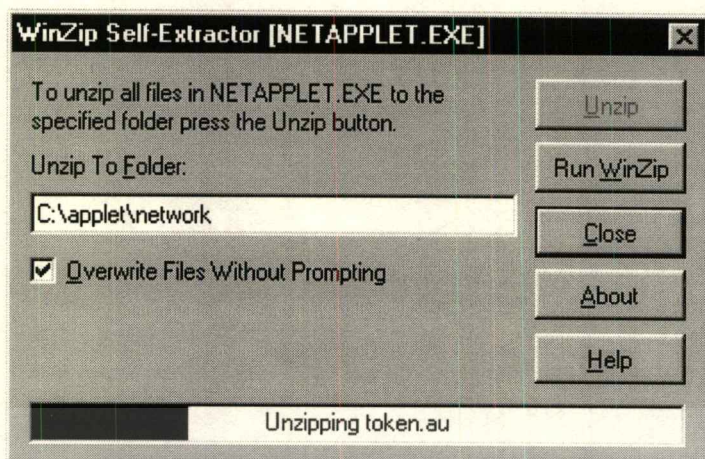
โปรแกรมโดยสมบูรณ์ของจาวาแอปเพล็ตสำหรับช่วยสอนวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์นั้นมีเนื้อที่ประมาณ 5 Mb. จึงต้องอาศัยการบีบอัด(compression)ข้อมูลเพื่อให้สามารถบรรจุลงบน disk ขนาด 1.44 Mb เป็นจำนวน 4 แผ่นซึ่งเป็นการบีบอัดข้อมูลแบบต่อเนื่องดังนั้นก่อนการติดตั้งจะต้องติดตั้งโปรแกรม WinZip 6.3 ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะทำการติดตั้งเสียก่อน(ยกเว้นในกรณีที่เครื่องคอมพิวเตอร์มี WinZip 6.3 อยู่แล้ว)เพราะการบีบอัดข้อมูลนั้นทางผู้จัดทำได้ใช้โปรแกรม WinZip 6.3 เป็นโปรแกรมในการบีบอัดข้อมูล โดยวิธีการติดตั้งจะมีขั้นตอนดังนี้

1. เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อเข้าสู่โปรแกรมวินโดว์ 95
2. สร้างไดเรกทอรีชื่อว่า tmp บน drive C:
3. ใช้โปรแกรม WinZip 6.3 คลายข้อมูล(decompression)ที่อยู่บนแผ่นดิสก์ทั้ง 4 แผ่นลงในไดเรกทอรี tmp ที่ได้สร้างไว้ในข้อ 2. ซึ่งในกรณีที่การคลายข้อมูลสมบูรณ์ก็จะปรากฏเพิ่มข้อมูลที่ชื่อ NetApplet.exe ปรากฏอยู่ในไดเรกทอรี tmp
4. ทำการรันโปรแกรม NetApplet.exe เพื่อติดตั้งจาวาแอปเพล็ตสำหรับช่วยสอนวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งโปรแกรมติดตั้งก็จะทำการกำหนดไดเรกทอรีตามค่าเริ่มต้น ก็คือ C:\applet\Network ซึ่งโปรแกรมก็จะถามก่อนว่าผู้ที่ทำการติดตั้งจะเปลี่ยน ไดเรกทอรีหรือไม่ดังรูปที่ 1

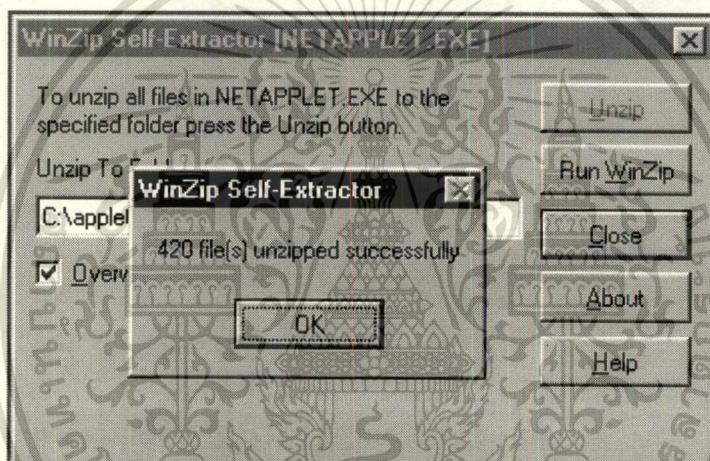


รูปที่ 1 แสดงการทำงานของโปรแกรม NetApplet

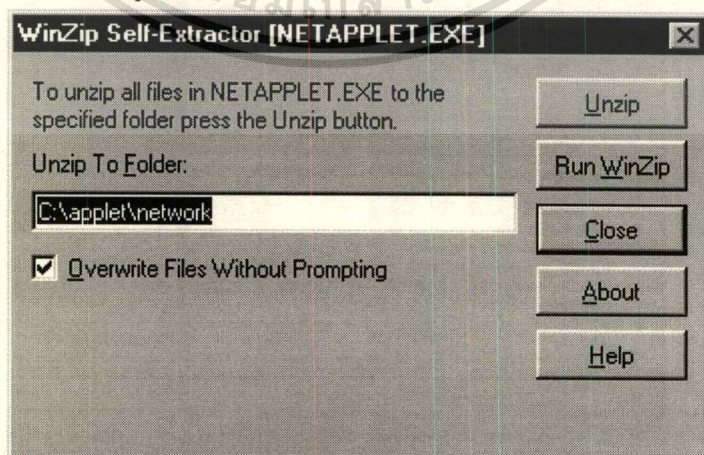
หลังจากที่กำหนดไดเรกทอรีที่ต้องการติดตั้งจาวาแอปเพล็ตเรียบร้อยแล้ว อันดับต่อมาก็คือ กด enter หรือใช้เมาส์ click ที่ปุ่ม Unzip โปรแกรมจะทำงานดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 แสดงการทำงานของโปรแกรมเมื่อกำลังติดตั้งจาวาแอปเพล็ต
เมื่อโปรแกรมได้ทำการติดตั้งจาวาแอปเพล็ตเรียบร้อยแล้ว โปรแกรมจะแสดงดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 แสดงการทำงานของโปรแกรม เมื่อดำเนินการติดตั้งจาวาแอปเพล็ตเสร็จเรียบร้อยแล้ว
เมื่อทำการติดตั้งจาวาแอปเพล็ตเรียบร้อยแล้วก็ทำการกดปุ่ม OK โดยใช้เมาส์ หรือกด
Enter โดยใช้คีย์บอร์ด ซึ่งแสดงดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 แสดงการทำงานของโปรแกรมเมื่อพร้อมสำหรับออกจากโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อคลิกปุ่ม close ก็จะเป็นอันเสร็จสิ้นกระบวนการติดตั้งจาวาแอปเพล็ตสำหรับช่วยสอน
วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ก. การแก้ไข configuration ของระบบ

เนื่องจากการออกแบบระบบในจาวาแอปเพล็ตสำหรับช่วยสอนนั้นได้ใช้หลักการกำหนดตัวแปรไว้ข้างนอก(Constant Configuration)จาวาแอปเพล็ตเพื่อสะดวกในการแก้ไขในกรณีมีการเปลี่ยนแปลงแบบเรียนหรือเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของอินเทอร์เน็ตเซิร์ฟเวอร์ หรือ อินทราเน็ตเซิร์ฟเวอร์โดยไม่ต้องทำการคอมไพล์จาวาแอปเพล็ตใหม่ในการแก้ไขในแต่ละครั้ง(ซึ่งกระทำโดย Web Master) แต่อย่างไรก็ตามในจาวาแอปเพล็ตสำหรับช่วยสอนในรุ่นที่นำเสนอนี้ยังไม่มีเครื่องมือที่ใช้ช่วยในการแก้ไขตัวแปรแบบอัตโนมัติ ดังนั้นในการแก้ไขตัวแปรต่างๆยังมีข้อยุ่งยากอยู่ที่จำนวนเพิ่มของโฮมเพจที่ embedded จาวาแอปเพล็ตมีจำนวนมากประมาณ 28 แฟ้มดังนั้นในการแก้ไขตัวแปรต่างๆต้องทำทีละแฟ้ม ซึ่งในการแก้ไขตัวแปรนั้นสามารถแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

- การเปลี่ยนแปลงแบบเรียน โดยแบบเรียนที่ใช้ในจาวาแอปเพล็ตนั้นสามารถสร้างได้จากโปรแกรม text editor เช่น Notepad โดยแบบเรียนที่สร้างมาถูกออกแบบให้สามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงได้อย่างง่าย โดยจากการแก้ไขจากแฟ้มข้อมูลเดิม หรือโดยการเปลี่ยนแฟ้มข้อมูลใหม่ ซึ่งในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนแฟ้มข้อมูลใหม่จะทำได้ดังนี้

- เปิดแฟ้ม html ที่ต้องการแก้ไขโดยใช้โปรแกรม Notepad เช่นต้องการแก้ไขแบบเรียนของแฟ้ม AnalogTrCai.html ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 3.2//EN">
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>This is Analog Transmission Create by Java Applet</TITLE>
<META NAME="GENERATOR" CONTENT="Mozilla/3.01Gold (WinNT; I) [Netscape]">
</HEAD>
<BODY>
<P><APPLET CODE="AnalogTrCai" WIDTH=450 HEIGHT=500>
<PARAM NAME="setPath" VALUE="http://www.cai.com/cai/Lesson/Anatr.txt">
</APPLET></P>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
</BODY>
```

```
</HTML>
```

โดยพิจารณาบรรทัดที่มีตัวพิมพ์หนาจะมีรายละเอียดของชื่อตัวแปรคือ setPath และค่าที่อยู่ในตัวแปรซึ่งอยู่ในรูปของ URL ซึ่งจะมีที่อยู่คือ www.cai.com/cai/Lesson ส่วนเพิ่มข้อมูลแบบเรียนก็คือ Anatr.txt โดยใช้คำสั่ง http เป็นคำสั่งแสดงผล จากเพิ่ม html จะเห็นได้ว่าเมื่อต้องการเปลี่ยนหรือแก้ไขเพิ่มข้อมูลจะกระทำได้โดยแก้ไขเพิ่ม AnaTr.txt ที่อยู่ใน alias /cai ในไดเรกทอรีย่อยที่ชื่อ Lesson หลังจากการเปลี่ยนแปลงเสร็จแล้วก็ทำการจัดเก็บ(save)เพิ่ม AnalogTrCai.html ก็จะสามารถใช้แบบเรียนใหม่ได้โดยไม่ต้องทำการแก้ที่จาวา

- การเปลี่ยนแปลงที่อยู่ โดยที่อยู่ที่ใช้ในจาวาแอปเพลตนั้นสามารถแก้ไขได้โดยใช้

โปรแกรม text editor เช่น Notepad ซึ่งกระทำได้ดังนี้

- เปิดเพิ่ม html ที่ต้องการแก้ไข โดยใช้โปรแกรม Notepad เช่นต้องการแก้ไขที่อยู่ของเพิ่ม AnalogTrCai.html ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 3.2//EN">
```

```
<HTML>
```

```
<HEAD>
```

```
<TITLE>This is Analog Transmission Create by Java Applet</TITLE>
```

```
<META NAME="GENERATOR" CONTENT="Mozilla/3.01Gold (WinNT; I) [Netscape]">
```

```
</HEAD>
```

```
<BODY>
```

```
<P><APPLET CODE="AnalogTrCai" WIDTH=450 HEIGHT=500>
```

```
<PARAM NAME="setPath" VALUE="http://www.cai.com/cai/Lesson/Anatr.txt">
```

```
</APPLET></P>
```

```
</BODY>
```

```
</HTML>
```

โดยพิจารณาบรรทัดที่มีตัวพิมพ์หนาจะมีรายละเอียดของชื่อตัวแปรคือ setPath และค่าที่อยู่ในตัวแปรซึ่งอยู่ในรูปของ URL ซึ่งจะมีที่อยู่คือ www.cai.com โดยการเปลี่ยนที่อยู่สามารถกระทำได้โดยการแก้ไข www.cai.com เป็นที่อยู่ที่ต้องการเปลี่ยนเมื่อเสร็จแล้วก็ทำการเก็บ(save)เพิ่ม AnalogTrCai.html

ง. รายชื่อของแฟ้มข้อมูลที่ใช้ในระบบ

โดยสามารถแบ่งแฟ้มข้อมูลเป็น 3 ประเภทคือ

1. แฟ้มข้อมูลที่อยู่ในส่วนที่เป็นจาวาไฟล์ โดยเป็น source code ที่ใช้สำหรับสร้างเป็นจาวาแอป - เพ็ล็ต ตามตารางที่ 4 ดังนี้

จาวาไฟล์	คำอธิบาย
OsiCai.java	เป็น Source code ของคลาส OsiCai
LanCai.java	เป็น Source code ของคลาส LanCai
BusCai.java	เป็น Source code ของคลาส BusCai
StarCai.java	เป็น Source code ของคลาส StarCai
BusCaiNeo.java	เป็น Source code ของคลาส BusCaiNeo
TokenRingCai.java	เป็น Source code ของคลาส TokenRingCai
CSMACDCai.java	เป็น Source code ของคลาส CSMACDCai
AsciiCdCai.java	เป็น Source code ของคลาส AsciiCdCai
DigitalTrCai.java	เป็น Source code ของคลาส DigitalTrCai
AnalogTrCai.java	เป็น Source code ของคลาส AnalogTrCai
TerminalCai.java	เป็น Source code ของคลาส TerminalCai
SNACai.java	เป็น Source code ของคลาส SNACai
Bookmark.java	เป็น Source code ของคลาส Bookmark
TLinkCai.java	เป็น Source code ของคลาส TLinkCai
OSIWorkCai.java	เป็น Source code ของคลาส OSIWorkCai
SetFile.java	เป็น Source code ของคลาส SetFile
WANBasicCai.java	เป็น Source code ของคลาส WANBasicCai
BridgeCai.java	เป็น Source code ของคลาส BridgeCai
LANBasicCai.java	เป็น Source code ของคลาส LANBasicCai
GatewayCai.java	เป็น Source code ของคลาส GatewayCai
RouterCai.java	เป็น Source code ของคลาส RouterCai
RepeatCai.java	เป็น Source code ของคลาส RepeatCai

ตารางที่ 4 แสดงชื่อของจาวาไฟล์และคำอธิบาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จาวาไฟล์	คำอธิบาย
LBridgeCai.java	เป็น Source code ของคลาส LbridgeCai
LRepeatCai.java	เป็น Source code ของคลาส LrepeatCai
LRouterCai.java	เป็น Source code ของคลาส LrouterCai
LGatewayCai.java	เป็น Source code ของคลาส LgatewayCai
LoadImage.java	เป็น Source code ของคลาส LoadImage
MANBasicCai.java	เป็น Source code ของคลาส MANBasicCai
FTPCai.java	เป็น Source code ของคลาส FTPCai
SMTPCai.java	เป็น Source code ของคลาส SMTPCai
WWWCai.java	เป็น Source code ของคลาส WWWCai

ตารางที่ 4 แสดงชื่อของจาวาไฟล์และคำอธิบาย(ต่อ)

2. เพิ่มข้อมูลที่อยู่ในส่วนที่เป็นจาวาแอปเพล็ต ซึ่งได้แสดงรายละเอียดไว้ในบทที่ 5

3. เพิ่มข้อมูลที่อยู่ในส่วนที่เป็น โฮมเพจหรือ html โดยมีสองส่วนดังนี้

- ในส่วนที่ประกอบด้วยจาวาแอปเพล็ต ซึ่งได้แสดงรายละเอียดไว้ในบทที่ 6

- ส่วนที่ทำหน้าที่ควบคุม ซึ่งได้แก่

Default.html //เป็น โฮมเพจหลักที่ใช้แสดงบทเรียนและแบบเรียน

indexframe.html //เป็น โฮมเพจที่ใช้แสดงบทเรียน

Intro.html //เป็น โฮมเพจที่ใช้แสดงแบบเรียน

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นายสมศักดิ์ ปัดพัด เกิดวันที่ 18 กรกฎาคม 2511 ที่จังหวัด สตูล

ปัจจุบันอยู่ที่ 290/109 ถ. เจริญอมพล ต. ศรีราชา จ. ชลบุรี 20110

ประวัติการศึกษา

- ระดับประถมศึกษา ศึกษาที่โรงเรียนเทศบาล 3 ต. คอหงส์ อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา
- ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ศึกษาที่โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย อ.หาดใหญ่ จ. สงขลา
- ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ศึกษาที่โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย อ.หาดใหญ่ จ. สงขลา
- ระดับอนุปริญญา ศึกษาจากวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ในสาขาวิชาเทคนิควิศวกรรม -

อิเล็กทรอนิกส์(ปวท.) เมื่อปีพ.ศ. 2530

-ระดับปริญญาตรี ศึกษาในสาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม(อิเล็กทรอนิกส์)จากสถาบันราชภัฏ ฉะเชิงเทรา เมื่อปีพ.ศ. 2536

-ระดับปริญญาโท กำลังศึกษาในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ในสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในปีสุดท้าย

การทำงาน

ปัจจุบันทำงานที่โรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา สภากาชาดไทย ในตำแหน่งเจ้าหน้าที่ระบบงานคอมพิวเตอร์ 4 ฝ่ายวิชาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้