ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

การพัฒนาซอฟแวร์รับการให้บริการข้อมูลวิดิโอบนระบบเครือข่ายไอพี

Development of software for interactive video streaming over IP network

H001885

โดย

นาย ฉัตรชัย นิมบุญจาช

รหัส 42067162

วัน เดือน ปี 10 ส.ค. 2550
เลขทะเบียน 01885
เลขเรียกหนังสือ วพ ว2321 2544
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล."

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร. นพพร โชติกกำธร

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการพัฒนาระบบงาน
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	การพัฒนาซอฟแวร์รับการให้บริการข้อมูลวิดิโอบนระบบเครือข่ายไอพี
นักศึกษา	นาย ฉัตรชัย นิมบุญจาช
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร. นพพร โชติกกำธร
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	วิทยาการสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2544

บทคัดย่อ

โครงการพัฒนาซอฟแวร์การรับการให้บริการข้อมูลวิดิโอบนระบบเครือข่ายไอพี ได้จัดทำขึ้นเพื่อนำเสนอกลไกการทำงานของเทคโนโลยีระบบเครือข่าย โดยการส่งข้อมูลวิดิโอจะใช้โปรโตคอลพื้นฐานในระบบเครือข่าย คือโปรโตคอล UDP (User Datagram Protocol) ซึ่งมีความเหมาะสมต่อการส่งข้อมูลที่ต้องการความเร็วในการส่ง และนำเสนอเทคโนโลยี และโครงสร้างข้อมูล MPEG-1 ซึ่งเป็นมาตราฐานสื่อข้อมูลมัลติมีเดียที่มีความคมชัดสูง การพัฒนาซอฟแวร์จะใช้เครื่องมือในการพัฒนา คือ Delphi ซึ่งให้เครื่องมือที่จำเป็นที่อำนวยความสะดวกในการสร้างเป็นอย่างมาก และการทำงานจะใช้ออบเจ็กในการนำเสนอการทำงานกับข้อมูลไบนารี่ และโปรโตคอล UDP การใช้งานจะใช้ออปเจ็ก TFileStream ,TMemoryStream ,NMUDP ,Windows Media Player เพื่อส่งรับ และแสดงผลข้อมูลวิดิโอ โดยผลการทำงานในการรับสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง แต่การส่งยังพบปัญหาในการอ่านข้อมูลไบนารี่จากการทำงานของออปเจ็ก TFileStream ในส่วนการส่งข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Development of software for interactive video streaming over IP network
Student	Mr. Chatchai Nimboonjat
Advisor	Dr. Nopporn Chotikkamtorn
Level of Study	Master of Science in Information Technology
Major	Information Science
Academic Year	2001

ABSTRACT

This interactive video streaming software development project presents the transmission of MPEG-1 video by using network technology mechanism and basis network protocol call UDP (User Datagram Protocol). This network protocol is appropriate for transmit information, which need speed and real time required. This project presents technology and structure of standard MPEG-1 that is high resolution video and standard multimedia format. This project used delphi as development tool which has objects that can working with binary data and UDP protocol. These objects are TFileStream, TMemoryStream, NMUDP and Windows Media Player, which used for sending, receiving and decoding MPEG-1 video. The results of this development are precisely however the problem of transmitted part still exists.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ

บิดา มารดา และน้อง ที่ให้กำลังใจในการศึกษาตลอดช่วงเวลาการศึกษานี้

ผศ.ดร. นพพร โชติกกำธร ผู้ให้คำปรึกษาและข้อแนะนำต่างๆ สำหรับการทำงานโครงการพัฒนาระบบ

ฉัตรชัย นิมบุญจาช

มีนาคม 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... II

กิตติกรรมประกาศ..... III

สารบัญ..... IV

สารบัญตาราง..... VI

สารบัญภาพ..... VII

บทที่

1. บทนำ..... 1

1.1 วัตถุประสงค์..... 1

1.2 ขอบเขตของการพัฒนาระบบ..... 2

1.3 ข้อจำกัดในการพัฒนาระบบการให้บริการข้อมูลวิดิโอ..... 2

1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ..... 4

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 5

2. เทคโนโลยี MPEG-1 และเทคโนโลยีระบบเครือข่าย..... 6

2.1 เทคโนโลยี MPEG-1..... 6

2.2 เทคโนโลยีระบบเครือข่าย..... 16

2.3 เทคโนโลยี Microsoft DirectX..... 22

2.4 Windows Media Player Object..... 24

3. การพัฒนาระบบ..... 25

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา..... 25

3.2 แนวทางการพัฒนาระบบ..... 26

3.3 องค์ประกอบของระบบ..... 26

3.4 การพัฒนา..... 28

3.5 การทำงานของคอนโทรล (ออปเจ็ก) ต่างๆในซอฟแวร์การส่งข้อมูลวิดิโอ..... 34

3.6 การทำงานของคอนโทรล (ออปเจ็ก) ต่างๆในซอฟแวร์การรับข้อมูลวิดิโอ..... 36

3.7 การกำหนดค่าต่างๆ ในระบบ..... 38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

สารบัญ

หน้า

3.8 ผลลัพธ์การทำงานของระบบ 39

4. บทสรุป 41

4.1 ข้อเสนอแนะ 41

ภาคผนวก ก. 42

1. การติดตั้งระบบ 42

2. การใช้งานระบบ 42

ภาคผนวก ข. 43

บรรณานุกรม 45

ประวัติผู้เขียน 46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

1.1 แสดงการเปรียบเทียบการบีบอัดข้อมูล 3

2.1 แสดง System Code และความหมายต่างๆของข้อมูล MPEG-1..... 9

2.2 แสดง GOP Code และความหมายต่างๆของข้อมูล MPEG-1 10

2.3 แสดง I,P,B Frame Code และความหมายต่างๆของข้อมูล MPEG-1 12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

หน้า

รูปที่

1.1 แสดงการเปรียบเทียบความคมชัดของข้อมูล 2
2.1 แสดงลักษณะของ Forward Prediction..... 7
2.2 แสดงลักษณะของ Bidirection Prediction Frame 8
2.3 แสดงรายละเอียดของ MPEG-1 Video และ Block ที่จะนำไปเข้ารหัส 9
2.4 แสดงลักษณะการเรียงตัวของข้อมูล MPEG-1..... 9
2.5 แสดง System Code ของข้อมูล MPEG-1 จากโปรแกรม VisualMPEG 10
2.6 แสดง GOP Code และความหมายต่างๆของข้อมูล MPEG-1..... 11
2.7 แสดง I Frame Code และความหมายต่างๆของข้อมูล MPEG-1..... 12
2.8 แสดง P Frame Code และความหมายต่างๆของข้อมูล MPEG-1..... 13
2.9 แสดง B Frame Code และความหมายต่างๆของข้อมูล MPEG-1..... 13
2.10 แสดงการแปรรหัสข้อมูลวิดิโอ MPEG-1..... 14
2.11 แสดงลำดับเฟรมของ MPEG-1..... 15
2.12 แสดงลำดับการแปรรหัสข้อมูลเปรียบเทียบกับการส่งข้อมูล 15
2.13 แสดงโปรโตคอลในลำดับชั้นต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง..... 18
2.14 ข้อมูลส่วนหัวของโปรโตคอล UDP (User Datagram Protocol) 19
2.15 แสดงข้อมูลส่วนหัวของ RTP 20
3.1 แสดงการทำงานของส่วนการส่งข้อมูล และส่วนการรับข้อมูลแบบ unicast 26
3.2 แสดงการทำงานของส่วนการส่งข้อมูล และส่วนการรับข้อมูลแบบ broadcast 27
3.3 แสดงโปรแกรมส่งข้อมูลวิดิโอ MPEG-1 (MPEG-1 Transmitter) 29
3.4 แสดงฟอร์มของการกำหนดค่าต่างๆ ของโปรแกรม MPEG-1 Transmitter..... 30
3.5 แสดงฟอร์มรายละเอียดผู้จัดทำ..... 30
3.6 แสดงโปรแกรมรับข้อมูลวิดิโอ MPEG-1 (MPEG-1 Receiver)..... 32
3.7 แสดงฟอร์มของการกำหนดค่าต่างๆ ของโปรแกรม MPEG-1 Receiver..... 33
3.8 แสดงฟอร์มรายละเอียดผู้จัดทำ 33
3.9 แสดงการเพิ่ม Windows Media Player ออปเจ็กขั้นตอนแรก..... 36
3.10 แสดงการเพิ่ม Windows Media Player ออปเจ็กขั้นตอนสุดท้าย..... 37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

หน้า

รูปที่

ข.1 แสดง Flow Chart การทำงานของซอฟแวร์ส่งข้อมูล MPEG-1 43
ข.2 แสดง Flow Chart ของซอฟแวร์รับข้อมูลวิดิโอ 44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

จากการพัฒนาการของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และความสามารถของคอมพิวเตอร์ที่เพิ่มขึ้น ทำให้ปัจจุบันเรามีระบบเครือข่ายความเร็วสูงทั้งแบบ LAN (Local Area Network) และ WAN (Wide Area Network) ให้เลือกใช้งานได้อย่างหลากหลาย และการใช้งานระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ก็มีความซับซ้อนมากขึ้น และมีปริมาณข้อมูลข่าวสารที่ส่งถึงกันมากขึ้นด้วย มีการพัฒนาให้สามารถส่งข้อมูลที่มีความหลากหลายเพื่อให้เกิดความเข้าใจในข้อมูลข่าวสารที่ส่งไปมากที่สุด ดังตัวอย่างระบบ WWW (World Wide Web) เป็นต้น ที่สามารถส่งทั้งข้อมูลที่เป็นข้อความและภาพ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปัจจุบันมีการให้บริการข้อมูลวิดิโอผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเป็นข้อมูลแบบ RealVideo/RealAudio ซึ่งเป็นการพัฒนาร่วมกันของบริษัท RealNetwork และบริษัท Netscape ข้อมูลแบบดังกล่าวเป็นข้อมูลวิดิโอที่มีความคมชัดน้อย และมีพื้นที่การแสดงผล (Resolution) น้อย ทำให้ไม่สิ้นเปลืองช่องทางการสื่อสาร แต่ก็ทำให้ขาดความคมชัดและต่อเนื่องของการแสดงผล การส่งข้อมูลวิดิโอผ่านระบบเครือข่ายสามารถให้ประโยชน์ในการทำให้เกิดความเข้าใจในข้อมูลข่าวสารนั้นๆ มากยิ่งขึ้น ซึ่งเมื่อเทคโนโลยีต่างๆ มีความพร้อม การส่งข้อมูลที่มีความคมชัดสูงเพื่อนำไปใช้กับโปรแกรมประยุกต์หลายๆ ชนิด ก็จะได้รับความนิยมมากขึ้น

ระบบการให้บริการข้อมูลวิดิโอบนระบบเครือข่าย หมายถึงระบบที่สามารถให้บริการข้อมูลวิดิโอ ไปยังเครื่องลูกข่ายในระบบเครือข่าย โดยอาศัยกลไกการทำงานของโปรโตคอลในระบบเครือข่าย การทำงานดังกล่าวต้องทำงานให้ได้ในลักษณะแบบสมจริง (Realtime) กล่าวคือ เป็นการส่งข้อมูลที่มีอัตราความเร็วที่เหมาะสม ไปยังเครื่องลูกข่ายและสามารถแสดงผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในเอกสารฉบับนี้จะได้กล่าวถึงหลักการทำงาน และส่วนประกอบต่างๆ ของระบบการให้บริการข้อมูลวิดิโอบนระบบเครือข่าย

1.1 วัตถุประสงค์

เพื่อสร้างระบบการให้บริการข้อมูลวิดิโอบนระบบเครือข่าย โดยนำเสนอวิธีการ และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างระบบดังกล่าว ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการทำความเข้าใจกับเทคโนโลยีต่างๆ ซึ่งประกอบด้วย เทคโนโลยีการเข้ารหัสข้อมูลวิดิโอ เทคนิคการบีบอัดข้อมูล เทคโนโลยีระบบเครือข่ายและโปรโตคอลในระบบ รวมทั้งเทคโนโลยีการแปรรหัสข้อมูลวิดิโอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานทั้งหมดต้องทำงานประสานกันเพื่อให้ได้มาซึ่งความต้องการของระบบแบบทันต่อเหตุการณ์

1.2 ขอบเขตของการพัฒนาระบบ

การสร้างระบบการให้บริการข้อมูลวิดิโอมีขอบเขตดังนี้

(1) เป็นการทำงานในสภาพแวดล้อมของระบบเครือข่าย Ethernet

(2) สื่อข้อมูลวิดิโอที่ทำการส่ง เป็นสื่อข้อมูลวิดิโอชนิด MPEG-1

(3) จัดทำซอฟแวร์การส่งข้อมูลวิดิโอ MPEG-1 บนพื้นฐานการทำงานบนระบบปฏิบัติการ MS Windows98

(4) จัดทำซอฟแวร์รับและแสดงผลข้อมูลวิดิโอ MPEG-1 บนพื้นฐานการทำงานบนระบบปฏิบัติการ MS Windows98

1.3 ข้อจำกัดในการพัฒนาระบบการให้บริการข้อมูลวิดิโอ

(1) เทคโนโลยีระบบเครือข่าย

ปัจจุบันข้อจำกัดในเรื่องของความสามารถของระบบเครือข่ายได้หมดไปแล้ว เนื่องจากในปัจจุบันมีการพัฒนาระบบเครือข่ายความเร็วสูงให้ใช้งานอย่างมากมาย ทั้งกิกะบิตอีเทอร์เน็ต ATM (Asynchronous Transfer Mode) หรืออื่นๆ ทำให้ความเป็นได้ในการส่งข้อมูลวิดิโอขนาดใหญ่ในแบบ Streaming นั้นทำได้ แต่การออกแบบระบบยังจำเป็นต้องพิจารณาขีดความสามารถของระบบเครือข่าย ความคับคั่งของข้อมูล เส้นทางการสื่อ และอื่นๆ เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(2) ความคมชัดของข้อมูลวิดิโอ

รูปที่ 1.1 แสดงการเปรียบเทียบความคมชัดของข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบการบันทึกข้อมูลวิดิโอนั้นสามารถกระทำได้หลายรูปแบบ และมีหลายมาตราฐาน ทั้งที่มีขนาดของ Resolution ขนาดเล็ก จำนวนเฟรมน้อยๆ ไปจนกระทั่ง มีความคมชัดหรือ Resolution ระดับ HDTV (High Definition Television) และจำนวนของเฟรมในระดับ 30 fps ซึ่งหากข้อมูลมีความคมชัดสูงแล้วจำนวนบิตที่ใช้ในการแทนค่าสีก็ย่อมมากขึ้นซึ่งหมายถึงขนาดของข้อมูลที่มากขึ้นด้วย ในทางปฏิบัติแล้วเราต้องยอมแลกเปลี่ยนระหว่างความคมชัดของวิดิโอที่ลดลง กับอัตราส่วนการบีบอัดข้อมูลที่มากขึ้น เนื่องจากแม้เราจะมีระบบเครือข่ายความเร็วสูง แต่ระบบเครือข่ายดังกล่าวก็ยังมีราคาแพง ทำให้เราต้องเลือกขนาดของข้อมูลที่เหมาะสมในการส่งไปในระบบเครือข่าย

(3) เทคโนโลยีการบีบอัดข้อมูลวิดิโอ

	MPEG-1	AVI Video
ขนาดภาพ	352x240	352x240
จำนวน fps	30	30
เวลา	108 วินาที	108 วินาที
ขนาด	19,872 KB	984,390 KB

ตารางที่ 1.1 แสดงการเปรียบเทียบการบีบอัดข้อมูล

เทคโนโลยีการบีบอัดข้อมูล และการเข้ารหัสข้อมูล นับเป็นเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับความสามารถในการลดขนาดข้อมูล เพื่อให้ส่งไปยังระบบเครือข่ายได้ ซึ่งเทคโนโลยีการบีบอัดข้อมูลก็ได้รับการคิดค้นพัฒนามาอย่างต่อเนื่อง จนมีมาตราฐานของสื่อบันทึกที่ใช้เทคโนโลยีการบีบอัดรวมกันหลายๆ แบบ ดังเช่น MPEG-1 ใช้เทคนิคการบีบอัดข้อมูล และการเข้ารหัสหลายแบบ เป็นต้นว่าใช้เทคนิค DCT (Discrete Cosine Transform) ใช้เทคนิค Quantization ใช้เทคนิค Run-Length Encoding ใช้เทคนิค Huffman Coding ใช้เทคนิค Motion Compensation เป็นต้น

(4) การให้บริการแบบ Realtime

การให้บริการในแบบ Realtime นั้นจะต้องประกอบด้วยหลายส่วน อันได้แก่ คุณสมบัติของสื่อข้อมูลวิดิโอต้องเหมาะสม ความสามารถของโปรโตคอลระบบเครือข่าย และ Algorithm อีกทั้งต้องสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(5) ขนาดของระบบ

ขนาดของระบบในการให้บริการจะหมายถึงจำนวนของ Stream ที่ทำการส่งไปในระบบเครือข่าย เนื่องจากหากต้องการจำนวน Stream มากๆ ก็จำเป็นต้องมีช่องทางในระบบเครือข่ายที่มากพอ หรืออาจต้องใช้ Network Interface Trucking หรือการกระจายระบบการส่งข้อมูลมาช่วย อีกทั้งความสามารถของอุปกรณ์ต่างๆ ยังต้องรองรับได้อย่างดีอีกด้วย อย่างเช่น Disk Access ,Bus ,Memory Bandwidth เป็นต้น ฉะนั้นการพัฒนาระบบการส่งข้อมูลวิดิโอขนาดใหญ่ ยังมีตัวแปรที่ต้องได้รับการพิจารณาอีกเป็นจำนวนมาก

สรุปว่าข้อจำกัดต่างๆ ต่อการพัฒนาระบบการให้บริการข้อมูลวิดิโอบนระบบเครือข่ายนั้น ได้รับการแก้ไขปัญหามาอย่างต่อเนื่อง โดยในปัจจุบันเรามีเทคโนโลยีเครือข่ายที่มีประสิทธิภาพสูง สามารถให้ช่องทางการสื่อสารที่มากเพียงพอต่อการส่งข้อมูลวิดิโอที่มีความคมชัดสูงไปยังระบบเครือข่ายได้ อีกทั้งยังมีเทคโนโลยีการบีบอัดข้อมูลต่างๆ หลายแบบที่มีประสิทธิภาพ โดยแต่ละเทคโนโลยีการบีบอัดข้อมูลก็จะมีคุณลักษณะที่แตกต่างกันไป ซึ่งในบทต่อไปเราจะได้ทราบถึงการทำงานของเทคโนโลยีการบีบอัดข้อมูลแบบ MPEG-1 ซึ่งเหมาะสมต่อการนำมาพัฒนาเป็นระบบการให้บริการข้อมูลวิดิโอบนระบบเครือข่ายเป็นอย่างมาก

1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

ในการศึกษา และพัฒนาระบบงานนี้ มีเครื่องมือที่ใช้ คือ

(1) เครื่องคอมพิวเตอร์ AMD Athlon Processor 1GHz ,256MB Memory และระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows98 Second Edition

(2) Borland Delphi

Delphi เป็นเครื่องมือสำหรับการสร้างแอปพลิเคชั่นสำหรับการทำงานบนระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 95/98/2000 ซึ่งผลิตโดยบริษัท Inprise หรือ ชื่อเดิมคือ Borland ซึ่งมีมาตราฐานของผลิตภัณฑ์เป็นที่ยอมรับในหมู่นักพัฒนาเป็นอย่างดี Delphi มีลักษณะในการทำงานเป็นแบบ Visual Programming ซึ่งเหมาะสำหรับการพัฒนาโปรแกรมเป็นอย่างมาก ช่วยลดเวลาในการสร้าง เนื่องจากลดความยุ่งยากในการพัฒนาส่วนการติดต่อกับผู้ใช้ลงไปได้มาก

ในการพัฒนาระบบการให้บริการข้อมูลวิดิโอนี้ ได้รับประโยชน์จากความสามารถของ Delphi อย่างมาก เนื่องจาก Delphi มีออปเจ็กให้เรียกใช้งานจำนวนมาก เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TMemoryStream, NMUDP และ PowerSock เพื่อช่วยในการอำนวนความสะดวกในการสร้างการสื่อสารระหว่างแอปพลิเคชั่น

(3) Windows Media Player Object

(4) Optibase MPEG Transmission Software

เป็นซอฟแวร์ที่ใช้ในการทดสอบการส่งข้อมูล MPEG-1 โดยเป็นซอฟแวร์ลิขสิทธิ์ของบริษัท Optibase ในประเทศอิสราเอล โดยบริษัทดังกล่าวจะทำการผลิตอุปกรณ์เพื่อการบีบอัดข้อมูล MPEG ชนิดต่างๆ ซอฟแวร์นี้จึงใช้เพื่อทำการติดต่อกับอุปกรณ์บีบอัดข้อมูล และส่งข้อมูลไปยังเครื่องลูกข่าย หรือเซิร์ฟเวอร์ได้

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ในการพัฒนาระบบการให้บริการข้อมูลวิดิโอนี้ ได้ศึกษาถึงเทคโนโลยีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและได้ออกแบบระบบการทำงาน โดยแบ่งเป็นประโยชน์ดังนี้

(1) เป็นการนำเทคโนโลยีระบบเครือข่ายมาประยุกต์ให้เกิดประโยชน์ในการส่งข้อมูลที่มีความหมาย เช่น ข้อมูลวิดิโอในรูปแบบสตรีมมิง

(2) นำเสนอกลไกการทำงาน ชนิดของสื่อข้อมูล และโปรโตคอลในระบบเครือข่ายที่เป็นมาตราฐาน เพื่อจัดสร้างระบบส่งและรับข้อมูลวิดิโอ

(3) นำเสนอกลไกการทำงานของการโปรแกรมมิ่งโดยใช้ออปเจ็ก เพื่อให้สามารถทำงานได้ตรงตามที่เป้าหมายกำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
เทคโนโลยี MPEG-1 และเทคโนโลยีระบบเครือข่าย

2.1 เทคโนโลยี MPEG-1

MPEG (Moving Picture Expert Group) เป็นมาตราฐานสื่อข้อมูลที่ได้รับการพัฒนาโดย CL480 ซึ่งรู้จักกันในนาม ISO/IEC Standard Coded Representation of Picture, Audio and Multimedia/hypermedia Information, ISO 11172 ซึ่งถูกใช้ในการอ้างถึง MPEG-1 Standard

MPEG ได้ทำการเตรียมการบีบอัดข้อมูล (Compression) การคายข้อมูล (Decompression) การกำหนดจังหวะของข้อมูลวิดิโอและข้อมูลเสียง (Synchronization of Video and Audio) โดยกระบวนการของ MPEG จะสามารถบีบอัดข้อมูลได้เฉลี่ยประมาณ ½ ถึง 1 bit per code pixel ที่อัตราการบีบอัดข้อมูล 1.2 Mbit/Sec โดยมีขนาดการแสดงผลที่ 352x240 ที่ 30Hz โดยคุณภาพจะเทียบเท่า VHS

MPEG Video ได้รับการออกแบบให้มีลักษณะของข้อมูลเป็นแบบสายธารข้อมูลแบบบิต (Bit Stream) ซึ่งแสดงถึงการประสานงานร่วมกันระหว่างข้อมูลวิดิโอและข้อมูลเสียง และบีบอัดข้อมูลให้อยู่ในช่วงไม่เกิน 1.5 Mbit/Sec โดยจะแบ่งเป็นข้อมูลวิดิโอ 1.1 Mbit/Sec และ ข้อมูลเสียงหนึ่งช่องสัญญาณ 128 kbit/Sec ส่วนที่เหลือจะเป็น MPEG System การออกแบบ MPEG-1 นั้นได้รับการออกแบบมาเพื่อใช้เป็นสื่อสำหรับเก็บข้อมูลเสียง และสื่อสำหรับเก็บข้อมูลวิดิโอ สำหรับอุปกรณ์เก็บข้อมูลแบบ CDROM และ DAT เพื่อให้ได้ความเร็วในการค้นคืนข้อมูลที่เหมาะสม

การบีบอัดข้อมูลแบบ MPEG-1 นั้นเป็นการบีบอัดข้อมูลแบบ Lossy Compression หรือกล่าวคือ การบีบอัดข้อมูลดังกล่าวมีการกรองรายละเอียดบางส่วนทิ้งไป แล้วจึงทำการบีบอัดข้อมูล การทำงานดังกล่าวทำให้ข้อมูลที่นำกลับมาขยายมีคุณภาพไม่เท่าเดิมกับข้อมูลก่อนการบีบอัด อีกทั้งการบีบอัดข้อมูลของ MPEG จะเป็นแบบไม่สมมาตร คือ ขั้นตอนในการบีบอัด และขั้นตอนในการแปรรหัสจะมีความแตกต่างกัน

MPEG-1 มีการใช้เทคโนโลยีในการบีบอัดข้อมูลหลายอย่างเพื่อให้สามารถบีบอัดข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยยังคงคุณภาพของการแสดงผลที่ดีได้ โดยเทคโนโลยีหลักของการบีบอัดข้อมูล MPEG-1 คือ เทคนิคการบีบอัดข้อมูลโดยใช้ Discrete Cosine Transform

DCT หรือ Discrete Cosine Transform เป็นสมการทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับการพัฒนาขึ้นโดย Ahmed, Natarjan และ Rao ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1974 มีความใกล้ชิดกับ Discrete Fourier Transform

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(DFT) เป็นอย่างมาก โดยมีจุดมุ่งหมายในการปรับสภาพของข้อมูลเพื่อให้ข้อมูลมีความสัมพันธ์ต่อกัน คุณสมบัติของการ Transform ที่สำคัญคือมีความสามารถในการทำย้อนกลับ (Reverse Transform) ได้ การบีบอัดข้อมูล MPEG-1 จะใช้ DCT เพื่อปรับข้อมูลให้มีคุณสมบัติที่เหมาะสม หลังจากนั้นจะใช้เทคนิค Quantization เพื่อลดจำนวนบิตข้อมูลลง แล้วจึงทำการบีบอัดข้อมูลอีกครั้งด้วยวิธี Run-Length Encoding การทำงานทั้งหมดจะเป็นขั้นตอนหลักๆ ในการบีบอัดข้อมูลแต่ละเฟรมของ MPEG-1

2.1.1 ส่วนประกอบของ MPEG-1

MPEG-1 ประกอบด้วย ส่วนประกอบต่างๆ หลายส่วน ดังนี้

(1) MPEG-1 System ทำหน้าในรับผิดชอบในการทำ multiplexing และ synchronizing ระหว่างข้อมูลวิดิโอ และข้อมูลเสียง MPEG-1 System ยังอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลแบบสุ่ม (random access) การทำ fast-forward และ rewind

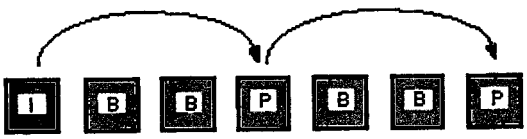
(2) ข้อมูล Video and Audio (MPEG Data) โดยข้อมูลภาพจะมีการเรียงตัวในลักษณะของเฟรม โดยแบ่งเป็นเฟรมข้อมูลหลายชนิด และใช้เทคนิค Motion Compensated เพื่อทำการลดขนาดของข้อมูลในเฟรมแต่ละประเภทลง

ชนิดของเฟรมข้อมูลวิดิโอ MPEG-1

(1) **I frames** (intracoded frames or Intrapictures)

เป็นข้อมูล MPEG-1 Video ที่ถูกเข้ารหัสโดยปราศจากการอ้างถึงจากเฟรมอื่นๆ MPEG จะใช้วิธีการเข้ารหัสแบบ DCT (Discrete Cosine Transform) ,quantization และ Entropy encoding (run-length encoding และ Huffman coding) สำหรับการสร้าง I frames และ I frames ยังใช้เพื่อเป็นจุดสำหรับการทำการเข้าถึงข้อมูลแบบสุ่มด้วย และยังใช้ในการอ้างถึงสำหรับเฟรมชนิดอื่นๆ

(2) **P frames** (Predictively coded frames or Unidirectionally predicted pictures)



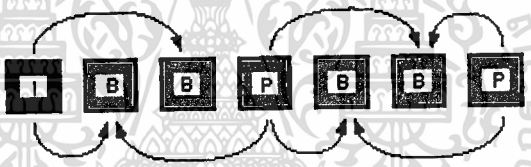
รูปที่ 2.1 แสดงลักษณะของ Forward Prediction

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นข้อมูล MPEG-1 video ที่ต้องอ้างจากข้อมูลของเฟรมก่อนหน้า ซึ่งอาจใช้จาก I frames หรือ P frames เพื่อทำการแปรรหัส หรือทำการเข้ารหัส โดยใช้เทคนิคการลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล (temporal redundancies)

จากคำจำกัดความดังกล่าวจะหมายถึง P frames จะเป็นเฟรมข้อมูลภาพที่มีข้อมูลของภาพเพียงเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับ I frames โดย P frames จะแสดงเฉพาะข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงสำหรับเฟรมถัดไปโดยมีเฟรมอ้างอิงทั้งจาก I และ P frames ก่อนหน้า ฉะนั้นการแสดงผลข้อมูล P frames จึงจำเป็นต้องอ้างอิงข้อมูลจาก I และ P frames ก่อนหน้าเพื่อให้สามารถแสดงผลได้ครบถ้วน

(3) **B frames** (Bidirectionally predictively coded frames or Bidirectionally predicted pictures)



รูปที่ 2.2 แสดงลักษณะของ Bidirection Prediction Frame

เป็นข้อมูล MPEG-1 video ที่ต้องอ้างจากข้อมูลของเฟรมก่อนหน้า และเฟรมถัดไป ซึ่งอาจอ้างจาก I frames หรือ P frames เพื่อทำการแปรรหัส หรือทำการเข้ารหัส โดยใช้เทคนิคการชดเชยการเคลื่อนไหวแบบสองทาง (bidirectional motion-compensated prediction) ในการลดขนาดของข้อมูล

(4) **D frames** (DC coded frames)

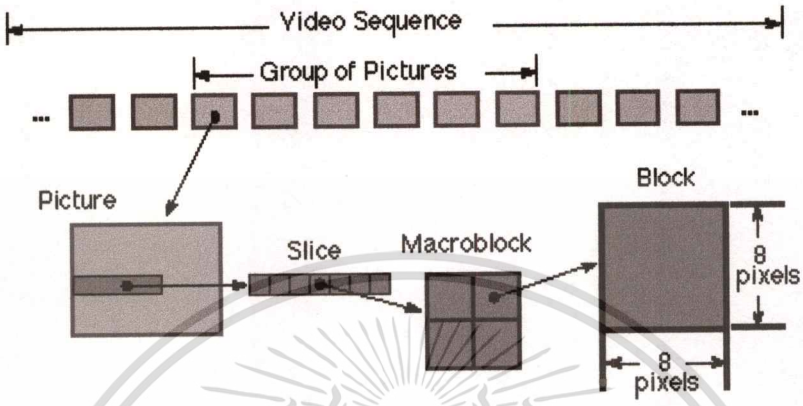
เป็นข้อมูล MPEG-1 video ที่ทำการเข้ารหัส intraframe โดยไม่สนใจค่าสัมประสิทธิ (neglection coefficient) จะถูกใช้เพื่อการทำ fast-forward หรือ rewind แต่ มีข้อยกเว้นว่า D frame ไม่สามารถทำงานร่วมกับเฟรมชนิดอื่นๆ ได้

2.1.2 โครงสร้างข้อมูลของ MPEG-1 Video

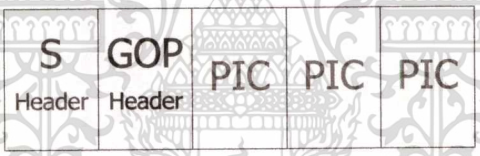
MPEG-1 Video นำเสนอโครงสร้างข้อมูลเรียกว่า group of picture (GOP) ซึ่งจะบรรจุไปด้วยหมายเลขของเฟรมที่ติดต่อกัน และรับประกันว่าภาพแรกของแต่ละ GOP จะต้องเป็น I frames

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ... ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสมอ ซึ่งจะได้รับการเข้ารหัสในลักษณะของ Block ด้วย DCT (Discrete cosine Transform) ,quantization และ Entropy encoding (run-length encoding and Huffman coding)



รูปที่ 2.3 แสดงรายละเอียดของ MPEG-1 Video และ Block ที่จะนำไปเข้ารหัส



รูปที่ 2.4 แสดงลักษณะการเรียงตัวของข้อมูล MPEG-1

S คือ MPEG-1 System Header ซึ่งจะทำการเก็บข้อมูลดังตัวอย่างดังนี้

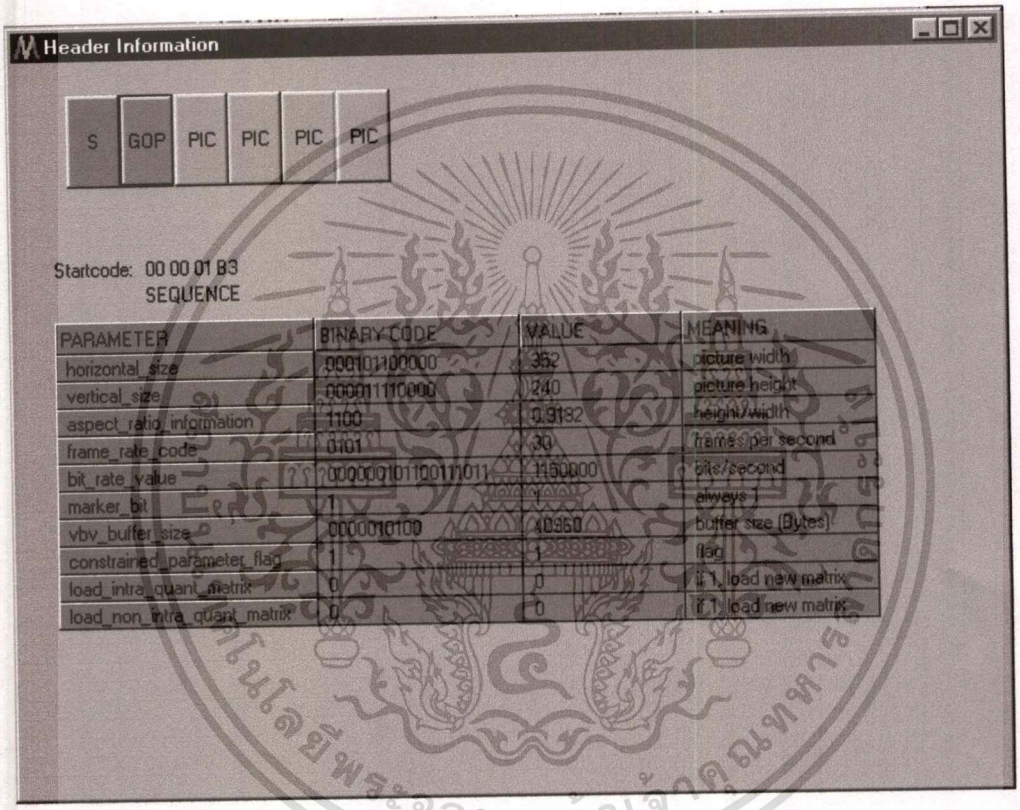
S Start Code = 00 00 01 B3

ตารางที่ 2.1 แสดง System Code และความหมายต่างๆของข้อมูล MPEG-1

PARAMETER	BINARY CODE	VALUE	MEANING
Horizontal_size	000101100000	352	Picture width
Vertical_size	000111100000	240	Picture height
Aspect_ratio_information	1100	0.9132	Height/width
Frame_rate_code	0101	30	Frames/second
Bit_rate_value	000000101100111011	1150000	Bits/second
Marker_bit	1	1	Always 1
Vbv_buffer_size	0000010100	40960	Buffer size (Bytes)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PARAMETER	BINARY CODE	VALUE	MEANING
Constrained_parameter_flag	1	1	Flag
Load_intra_quant_matrix	0	0	#1 ,load new matrix
Load_non_intra_quant_metrix	0	0	#1 ,load new matrix



รูปที่ 2.5 แสดง System Code ของข้อมูล MPEG-1 จากโปรแกรม VisualMPEG

GOP คือ Group of Picture

GOP Start Code = 00 00 01 B8

ตารางที่ 2.2 แสดง GOP Code และความหมายต่างๆของข้อมูล MPEG-1

PARAMETER	BINARY CODE	VALUE	MEANING
Drop_frame_flag	0	0	1 if 29.97 Hz ,else 0
Timecode_hours	00000	0	Hours (0-23)
Timecode_minutes	000000	0	Minutes (0-59)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PARAMETER	BINARY CODE	VALUE	MEANING
Timecode_seconds	000000	0	Seconds (0-59)
Timecode_frames	000000	0	Frames (0-23)
Closed_gop	0	0	Reference to other gop
Broken_link	0	0	Sequence disrupted

รูปที่ 2.6 แสดง GOP Code และความหมายต่างๆของข้อมูล MPEG-1

PIC คือ เฟรมแต่ละเฟรมของ MPEG-1

PIC Start Code = 00 00 01 00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 แสดง I,P,B Frame Code และความหมายต่างๆของข้อมูล MPEG-1

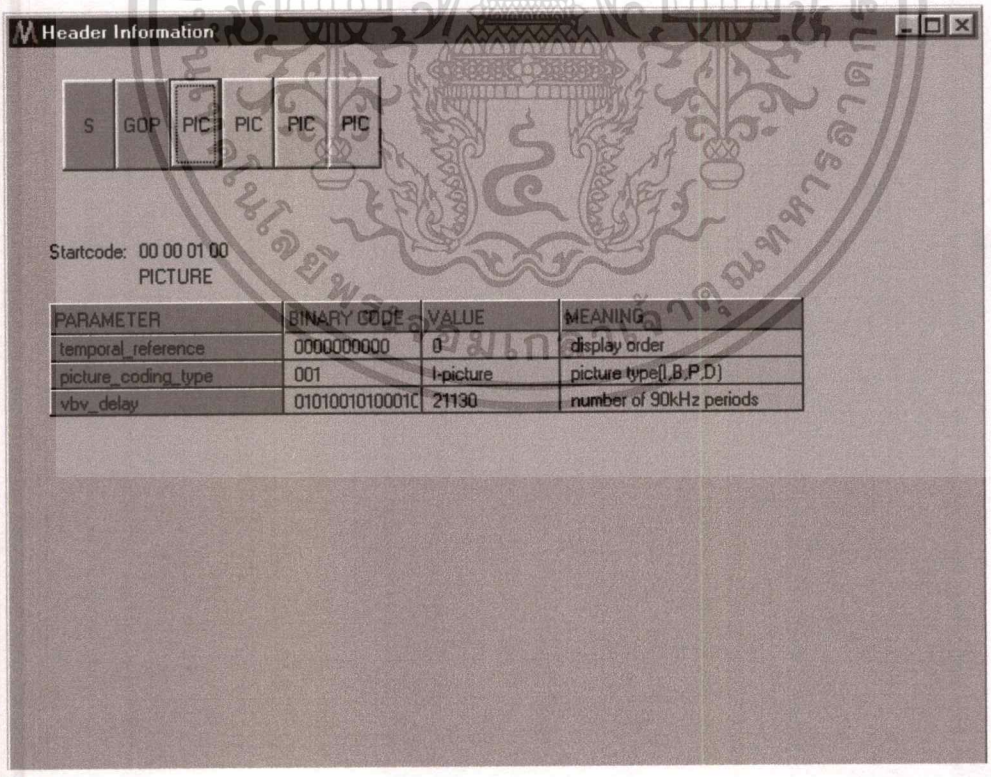
PARAMETER	BINARY CODE	VALUE	MEANING
Temporal_reference	0000000000	0	Display order
Picture_coding _type	001	I-frame	Picture types (I,P,B)
Vbv_delay	01010010100010	21130	Number at 90Hz period

ถ้าเป็น P-frame Picture_coding_type = 010 และมีข้อมูลเพิ่มดังนี้

Full_pel_forward_vector	0	0	Full or half pel
Forward_f_code	011	3	Forward motion vector range

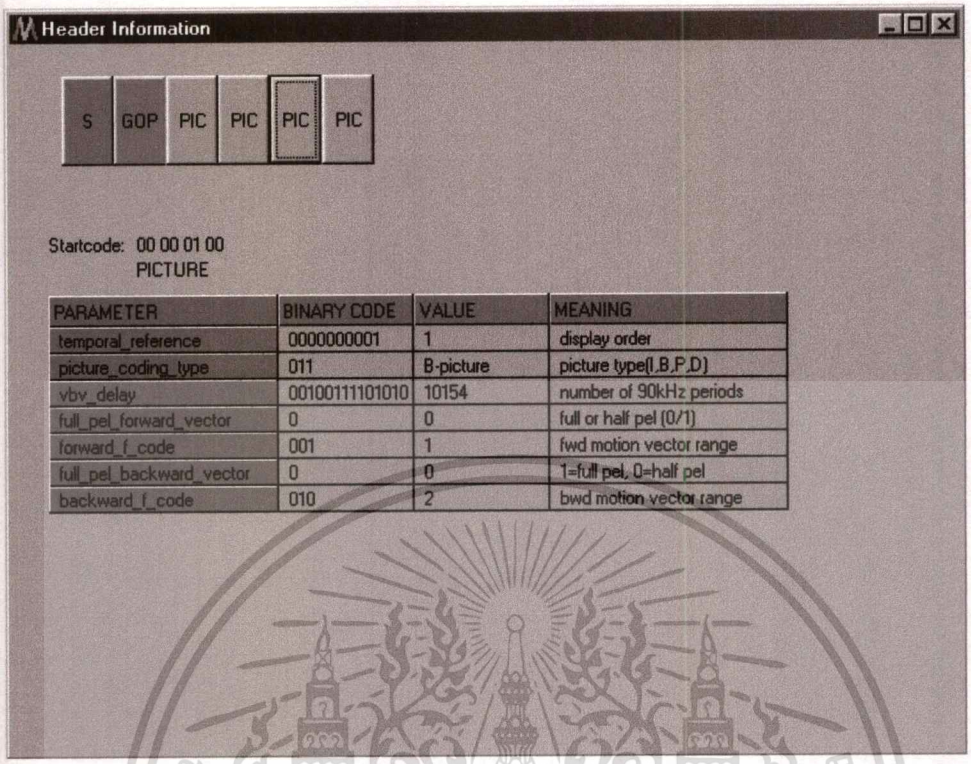
ถ้าเป็น B-frame Picture_coding_type = 011 และมีข้อมูลเพิ่มดังนี้

Full_pel_backward_vector	0	0	1=full pel ,0 = half pel
Backward_f_code	010	2	Bwd motion vector range



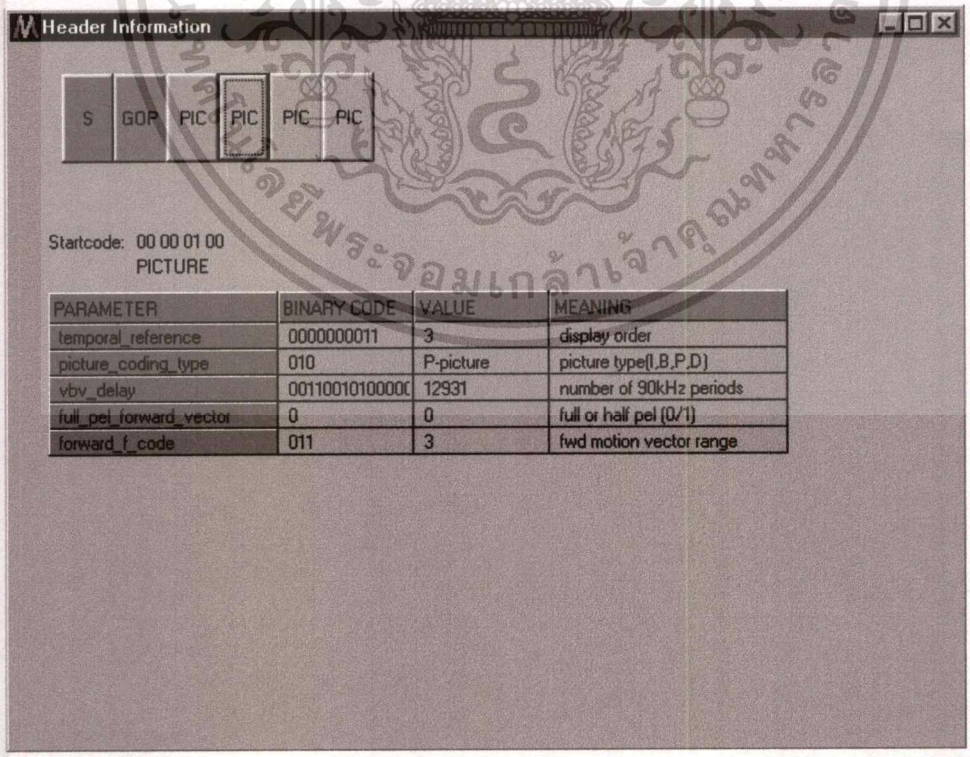
รูปที่ 2.7 แสดง I Frame Code และความหมายต่างๆของข้อมูล MPEG-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



PARAMETER	BINARY CODE	VALUE	MEANING
temporal_reference	0000000001	1	display order
picture_coding_type	011	B-picture	picture type(I,B,P,D)
vbv_delay	001001111101010	10154	number of 90kHz periods
full_pel_forward_vector	0	0	full or half pel (0/1)
forward_f_code	001	1	fwd motion vector range
full_pel_backward_vector	0	0	1=full pel, 0=half pel
backward_f_code	010	2	bwd motion vector range

รูปที่ 2.8 แสดง P Frame Code และความหมายต่างๆของข้อมูล MPEG-1



PARAMETER	BINARY CODE	VALUE	MEANING
temporal_reference	0000000011	3	display order
picture_coding_type	010	P-picture	picture type(I,B,P,D)
vbv_delay	00110010100000	12931	number of 90kHz periods
full_pel_forward_vector	0	0	full or half pel (0/1)
forward_f_code	011	3	fwd motion vector range

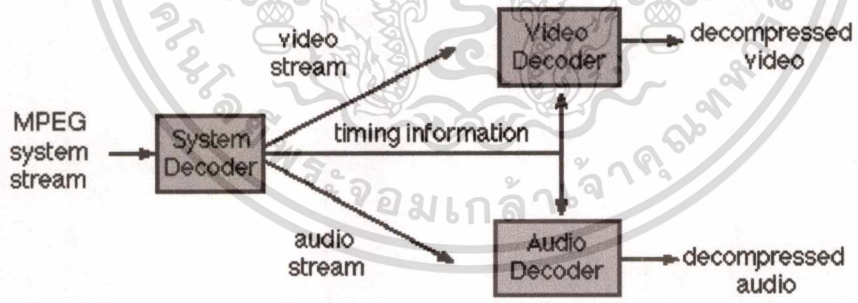
รูปที่ 2.9 แสดง B Frame Code และความหมายต่างๆของข้อมูล MPEG-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปและตารางดังกล่าวเป็นการทำการวิเคราะห์ข้อมูล MPEG-1 ซึ่งเป็นข้อมูลตัวอย่างที่มีขนาดเล็ก โดยมีจำนวนเฟรมเพียง 4 เฟรมประกอบด้วย I frame จำนวน 1 เฟรม P frame จำนวน 1 เฟรม และ B frame จำนวน 2 เฟรม การวิเคราะห์ดังกล่าวได้ใช้โปรแกรม VisualMPEG ทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows98 จากการวิเคราะห์จะเห็นถึงโครงสร้าง และ Start Code ของเฟรมข้อมูลแต่ละชนิด ซึ่งจะใช้เป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาระบบ ซึ่งการวิเคราะห์ดังกล่าวเราจะได้ทราบถึงขอบเขตของข้อมูล MPEG-1 และข้อมูลประกอบอื่นๆ เช่นขนาดของภาพที่ปรากฏ อัตราการบีบอัดข้อมูล เป็นต้น

2.1.3 การแปรรหัสข้อมูล MPEG-1

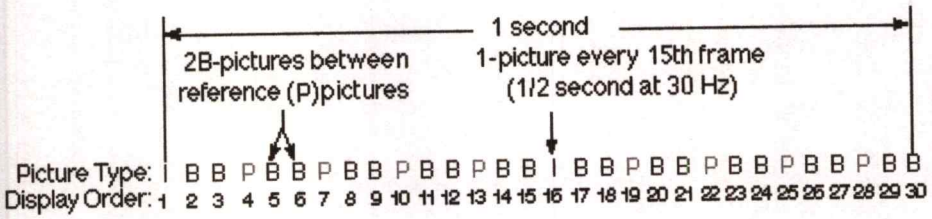
ข้อมูลวิดิโอ MPEG-1 จะมีลักษณะเป็นแบบ bit-stream โดยภายในจะประกอบด้วย Code ต่างๆ จำนวนมากเพื่อแสดงจุดเริ่มต้นของข้อมูลส่วนหัว (Header) ต่างๆ โดยจะมี MPEG-1 System เป็นตัวกำหนดจังหวะเวลาของการแสดงผลระหว่างข้อมูลวิดิโอ และข้อมูลเสียงให้สามารถแสดงผลได้สัมพันธ์กัน การทำงานทั้งหมดจะเริ่มต้นจากการแยกข้อมูลวิดิโอ และข้อมูลเสียงออกจากกัน จากนั้นข้อมูลทั้งสองจะถูกควบคุมด้วย MPEG-1 System เพื่อส่งต่อไปยังตัวแปลงรหัสข้อมูลวิดิโอ และตัวแปลงรหัวข้อมูลเสียง และแสดงผลต่อไป



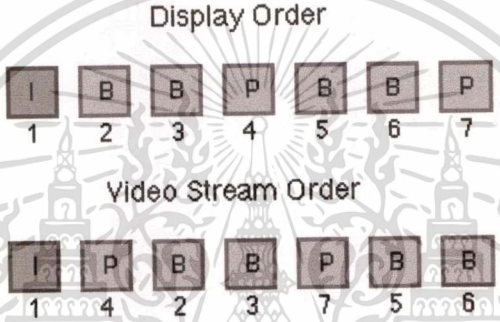
รูปที่ 2.10 แสดงการแปรรหัสข้อมูลวิดิโอ MPEG-1

การแปรรหัสข้อมูลยังจำเป็นต้องมีการกำหนดลำดับของการแปรข้อมูลตามลักษณะของชนิดเฟรมข้อมูล MPEG-1 ด้วย โดยในแต่ละกลุ่มของภาพ (GOP) เฟรมเริ่มต้นจะต้องเป็น I Frame เสมอ และลำดับของการแปรรหัสจะแตกต่างจากลำดับของการส่งข้อมูล MPEG-1 ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.11 แสดงลำดับเฟรมของ MPEG-1



รูปที่ 2.12 แสดงลำดับการแปรรหัสข้อมูลเปรียบเทียบกับการส่งข้อมูล

2.1.4 ข้อมูลเสียง MPEG-1 (MPEG-1 Audio Data)

ข้อมูลเสียงของ MPEG-1 จะมีลักษณะการเก็บเหมือนกับข้อมูลวิดิโอ กล่าวคือจะมีการแบ่งออกเป็นแพ็กเก็จย่อยๆ หลายเพ็กเก็จ และแต่ละแพ็กเก็จจะประกอบด้วย แพ็กเก็จข้อมูลส่วนหัว และเฟรมข้อมูลเสียงเรียงกัน ภายในแพ็กเก็จข้อมูลส่วนหัว (Audio Packet Header) จะประกอบด้วย Packet Start Code และ Packet Length เพื่อเป็นตัวระบุให้ทราบถึงจุดเริ่มต้นของข้อมูล

การกำหนดจังหวะของข้อมูลวิดิโอและข้อมูลเสียง มาตราฐาน MPEG-1 ได้กำหนดให้มีการกำหนดจังหวะของการแสดงผลของข้อมูลวิดิโอ และข้อมูลเสียง เพื่อให้การแสดงผลมีความสัมพันธ์กัน การกำหนดจังหวะสามารถกระทำได้โดยอาศัยกลไกการทำงานของเวลา ซึ่งประกอบด้วย System Clock Reference (SCR) และ Presentation Timestamp (PTS) โดย SCR นั้นจะถูกสร้างขึ้นขณะที่มีการเข้ารหัสข้อมูลวิดิโอ โดยการนำเวลาของเครื่องเข้ารหัสมาบรรจุไว้ในชั้นของข้อมูล โดยข้อมูล SCR และ PTS จะถูกเก็บในสายธารข้อมูลบิต (bit-stream) ขนาด 33 bits ซึ่งขนาดดังกล่าวสามารถนำเสนอวงรอบเวลาได้ 24 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 เทคโนโลยีระบบเครือข่าย

ระบบเครือข่ายเป็นอีกส่วนหนึ่งที่ต้องให้ความสำคัญต่อการพัฒนา เนื่องจากการให้บริการข้อมูลวิดิโอมีคุณลักษณะเฉพาะตัวที่ข้อมูลจะมีขนาดใหญ่ และจะใช้ขนาดช่องทางเดินข้อมูลมาก และการส่งข้อมูลจำนวนมากนั้นจะทำให้เราสูญเสียทรัพยากรระบบไปจำนวนมากด้วย โดยเราจะแยกพิจารณาเทคโนโลยีระบบเครือข่าย ดังนี้

2.2.1 รูปแบบการให้บริการบนระบบเครือข่าย

(1) Unicast Transmission

การสื่อสารแบบ unicast หมายถึง การส่งข้อมูลจากแหล่งส่งข้อมูลหนึ่งโดยข้อมูลเป็นข้อมูลเฉพาะเจาะจงสำหรับผู้รับไปยังผู้รับปลายทาง เมื่อมีผู้รับหลายคนแหล่งส่งข้อมูลก็จะทำการส่งสำเนาข้อมูลที่เหมือนกันเฉพาะแต่ละผู้รับไปยังผู้รับหลายคนดังกล่าว การส่งแบบนี้จะทำให้มีการใช้ช่องทางการสื่อสารมาก โดยข้อจำกัดดังกล่าวจะอยู่ที่ขนาดช่องทางการสื่อสารของแหล่งส่งข้อมูล ตัวอย่างการสื่อสารแบบ unicast ได้แก่ FTP (File Transfer Protocol) เป็นต้น ถึงแม้จะใช้ช่องทางการสื่อสารมากแต่การสื่อสารแบบ unicast ก็ยังเหมาะสมต่อการนำมาใช้ในงาน เนื่องจากความต้องการการสื่อสารแบบตัวต่อตัว (one-to-one communication) หรือการทำงานแบบ Client/Server ซึ่งทั้งแหล่งส่งข้อมูลและผู้รับสามารถกำหนดข้อกำหนดของการสื่อสาร และควบคุมการไหลของข้อมูลระหว่างกันได้

การให้บริการข้อมูลวิดิโอแบบ Unicast นั้นจะหมายถึงความสามารถของระบบการให้บริการข้อมูลไปยังผู้รับได้ตามความต้องการของผู้รับ โดยผู้รับสามารถกำหนด ควบคุมการทำงานของการให้บริการวิดิโอที่ร้องขอไปได้ การทำงานดังกล่าวเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Video On-Demand หรือการให้บริการวิดิโอตามความต้องการของผู้รับ

(2) Broadcast Transmission

การสื่อสารแบบ broadcast เป็นอีกด้านหนึ่งที่ตรงกันข้ามกับการสื่อสารแบบ unicast เนื่องจากความต้องการให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการใช้งานช่องทางการสื่อสาร โดยให้มีการส่งสำเนาข้อมูลเพียงชุดเดียวจากแหล่งส่งข้อมูลไปยังผู้รับทุกคนในระบบเครือข่าย และให้ผู้รับเป็นผู้ตัดสินใจในการเลือกรับข้อมูลว่าต้องการรับข้อมูลดังกล่าวหรือไม่ การทำงานของกลไก broadcast มีการทำงานดังนี้ แหล่งส่งข้อมูลจะทำการส่งข้อมูลหนึ่งชุดไปยังระบบเครือข่าย และด้วยความสามารถของอุปกรณ์เครือข่าย อุปกรณ์ดังกล่าวจะทำการเพิ่มจำนวนข้อมูล เพื่อทำการส่งไปยังผู้รับทั้งหมดในระบบเครือข่ายอย่างพร้อมกัน โดยเทคโนโลยีระบบเครือข่ายที่สนับสนุนการทำงานของ broadcast คือ Ethernet

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

ในระบบเครือข่ายแบบ Ethernet นั้นอุปกรณ์เชื่อมเครือข่ายสำหรับคอมพิวเตอร์ผู้รับแต่ละเครื่อง (LAN Card Interface) ที่ต่ออยู่กับระบบเครือข่ายจะคอยรับแพกเก็จข้อมูลต่างๆ โดยจะเฝ้ามองจาก Broadcast Address และจะรับแพกเก็จข้อมูลเหล่านั้นเข้ามา โดยจะมีซอฟแวร์ที่ทำงานภายใต้คอมพิวเตอร์ผู้รับนั้นๆ เป็นผู้ตัดสินใจว่าจะรับข้อมูลเหล่านั้นมาประมวลผลหรือไม่ ตัวอย่างของการใช้ broadcast คือ โปรโตคอล ARP (Address Resolution Protocol) เป็นต้น

(3) Multicast Transmission

การสื่อสารแบบ Multicast จะมีความคล้ายคลึงกับการสื่อสารแบบ broadcast โดยรูปแบบการสื่อสารกำหนดให้มีการกำหนดกลุ่มของ Multicast Address สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้รับ และเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้รับก็จะเฝ้ามองแพกเก็จข้อมูลจาก Multicast Address

การสื่อสารแบบ Multicast นี้จะอยู่ตรงกึ่งกลางระหว่างหว่างการสื่อสารแบบ unicast และ broadcast โดย Multicast จะทำการสื่อสารกับกลุ่มของผู้รับ โดยสามารถเลือกกำหนดกลุ่มของผู้รับได้ เราเรียกกลุ่มของผู้รับว่า "host group" โดยแต่ละ host group ก็จะได้รับการกำหนด Multicast Address ไว้อย่างเฉพาะเจาะจง ความแตกต่างอีกอย่างระหว่าง broadcast และ Multicast คือ การสื่อสารแบบ Multicast จะอนุญาตให้ผู้รับสามารถเลือกที่จะเข้าร่วมกับกลุ่ม Multicast ได้อย่างอิสระ แต่ก็มีความเหมือนกันระหว่าง broadcast และ Multicast คือ การสื่อสารทั้งสองแบบนี้อุปกรณ์เครือข่ายจะทำหน้าที่ในการนำส่งสำเนาข้อมูลไปยังเครื่องผู้รับ โดยการทำงานจะพยายามส่งให้ดีที่สุด แต่มิได้เป็นการรับประกันว่าการสื่อสารดังกล่าวจะไปทั่วถึงยังทุกๆ สมาชิก และทางฝั่งแหล่งส่งไม่สามารถทราบถึงสถานะของข้อมูลที่กำลังนำส่งได้

องค์ประกอบของ IP Multicast

(3.1) Protocol เพื่อการเชื่อมต่อ และควบคุม Multicast Group

Protocol ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของ Multicast นั้นมีหลายตัว แตกต่างกันตามลักษณะการใช้งาน และสภาพแวดล้อมของระบบเครือข่าย เช่น IGMP (Internet Group Management Protocol) ซึ่งจะทำหน้าที่ในการควบคุมการสื่อสารระหว่างอุปกรณ์เครือข่าย (router) และ LAN Card Interface และก็ยังมีโปรโตคอลที่ช่วยในการเลือกเส้นทางที่สนับสนุนการทำงานของ Multicast

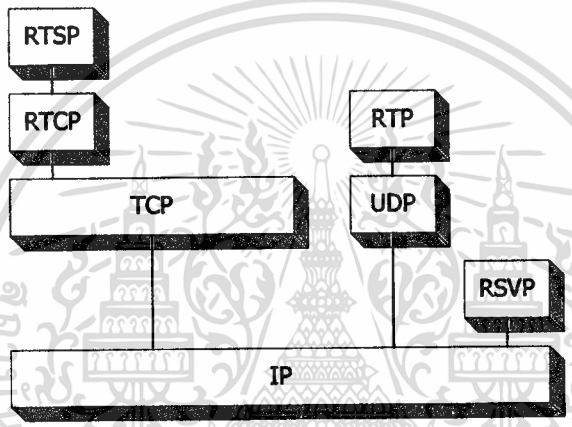
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อีกเช่น DVRMP (Distance-Vector Multicast Routing Protocol) และ MOSPF (Multicast Open Shortest Path First) เป็นต้น

(3.2) อุปกรณ์เครือข่ายที่สนับสนุนการทำงานของ Multicast

(3.3) Application Protocol และ APIs (Application Programming Interface) ที่สนับสนุนการใช้งาน Multicast

2.2.2 โปรโตคอลในระบบเครือข่ายที่เกี่ยวข้อง



รูปที่ 2.13 แสดงโปรโตคอลในลำดับชั้นต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

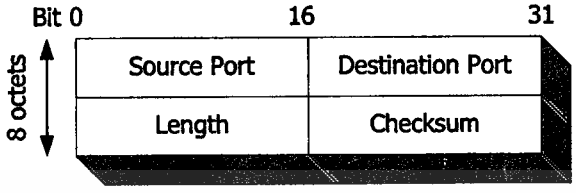
- UDP (User Datagram Protocol)
- RTP (RealTime Transfer Protocol)
- RTCP (RealTime Control Protocol)
- RTSP (RealTime Streaming Protocol)

(1) UDP (User Datagram Protocol)

UDP เป็นส่วนประกอบหนึ่งที่สำคัญของชุดโปรโตคอล TCP/IP โดย UDP จะอยู่ในลำดับชั้นการส่งข้อมูล (Transport Level) ของลำดับชั้นโปรโตคอล โดยมีข้อกำหนดอยู่ใน RFC 768 ซึ่ง UDP เสนอกลไกการส่งข้อมูลแบบ Connectionless สำหรับโปรโตคอลต่างๆ ในลำดับชั้นที่สูงขึ้นไป โดยทั่วไปแล้ว UDP เป็นโปรโตคอลที่มีความน่าเชื่อถือได้ต่ำ และไม่มีการรับประกันการส่งข้อมูล และความซ้ำซ้อนของข้อมูลที่ส่งออกไป แต่อย่างไรก็

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาม การนำส่งข้อมูลของโปรโตคอล UDP ก็ได้มีการลดขนาดของข้อมูลส่วนหัว ซึ่งทำให้สามารถส่งข้อมูลได้ในปริมาณที่มากกว่า และรวดเร็วกว่าโปรโตคอล TCP



รูปที่ 2.14 ข้อมูลส่วนหัวของโปรโตคอล UDP (User Datagram Protocol)

การทำงานของโปรโตคอล UDP จะต้องมีการระบุ port เพื่อเป็นการกำหนดช่องทางการส่งข้อมูล และจะใช้ความสามารถของโปรโตคอล IP (Internet Protocol) เพื่อระบุ IP Address ของผู้รับปลายทาง

โปรโตคอล UDP ซึ่งจะเป็นโปรโคอลพื้นฐานสำหรับทำหน้าที่ในการส่งข้อมูลมัลติมีเดีย เนื่องจากมีข้อมูลส่วนหัวน้อย และไม่ต้องเสียเวลาในการสถาปนาการเชื่อมต่อเหมือน TCP ส่วนการแก้ไขข้อผิดพลาดอื่นๆ UDP จะปล่อยให้เป็นภาระหน้าที่ของโปรโตคอลในลำดับชั้นที่เหนือขึ้นไป

(2) RTP (RealTime Transfer Protocol)

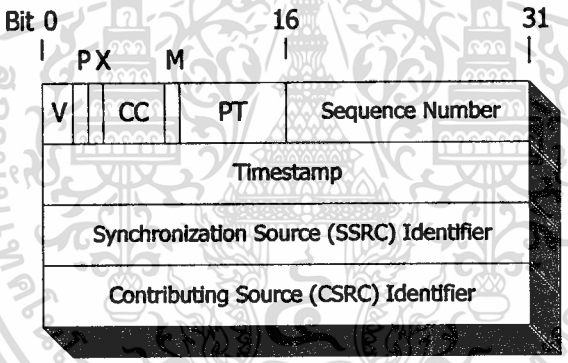
RTP เป็น IP-based protocol ซึ่งนำเสนอเรื่องการให้บริการส่งข้อมูลแบบ Realtime เช่น การส่งขอ้มูลวิดิโอ และข้อมูลเสียง การให้บริการของ RTP จะประกอบด้วย Time Reconstruction ,Loss Detection ,Security และ Content Identification และ RTP ยังสามารถนำไปใช้ได้กับทั้งรูปแบบการส่งแบบ unicast และ multicast โดยปกติ RTP จะทำงานภายใต้การทำงานของ UDP (User Datagram Protocol) และใช้กลไกการทำงานของ UDP ด้วยเช่น กลไก Multiplexing และ Checksum

RTP นำเสนอกลไกในการส่งสำหรับข้อมูลแบบ Realtime บน datafram network ดังนี้

- Timestamping เป็นส่วนของข้อมูลที่มีความสำคัญมากสำหรับ real-time application ผู้ส่งจะทำการกำหนด timestamp ที่ 8 bit แรกของข้อมูล และ timestamp จะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ส่วนผู้รับเมื่อรับข้อมูลแล้วจะใช้ timestamp ในการปรับเปลี่ยนลำดับของข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Payload type Identifier ใช้เพื่อเป็นตัวบ่งชี้ลักษณะของข้อมูลที่ทำการส่ง เช่นลักษณะการบีบอัดข้อมูล จากข้อมูลดังกล่าวผู้รับจะสามารถรู้ถึงซอฟแวร์ที่จะใช้ในการแสดงผลข้อมูล ซึง Playload Types จะถูกกำหนดไว้ใน RFC 1890
- Sequence Number เนื่องจาก UDP ไม่ได้ทำการส่งแพ็กเกจตามลำดับเวลา ดังนั้น sequence number จะถูกใช้เพื่อแทนลำดับที่ถูกต้องของแพ็กเก็จ และยังใช้เพื่อป้องกันแพ็กเก็จสูญหายอีกด้วย การที่เพิ่มเติมในส่วนของ sequence number อีก ทั้งที่มี Timestamping แล้วนั้น เนื่องจากในบางลักษณะของข้อมูลวิดิโอ วิดิโอเฟรมจะถูกแบ่งออกเป็นเพ็กเก็จย่อยๆ ฉันั้นแพ็กเก็จดังกล่าวจะมี Timestamp อันเดียวกัน จึงไม่สามารถระบุลำดับของแพ็กเก็จได้
- Source Identification เป็นตัวระบุถึงแหล่งที่มาของข้อมูลที่ถูกส่ง ใช้เพื่อประโยชน์ในการทำ Conferencing



รูปที่ 3.15 แสดงข้อมูลส่วนหัวของ RTP

ข้อมูลส่วนหัวของโปรโตคอล RTP

- version (V) เป็นข้อมูลที่แสดงเวอร์ชั่นของโปรโตคอล RTP โดยมีค่าเป็น 1 เมื่อเป็น RTP เวอร์ชั่นแรก (First Draft Version) และมีค่าเป็น 0 เมื่อเป็นการจัดทำด้วย “vat” audio tool
- padding (P) หากถูกเซ็ทก็จะหมายถึงว่า แพ็กเจ็จนี้ได้บรรจุ padding octets ไว้ที่ส่วนท้ายของแพ็กเก็จ
- extension (X) หากถูกเซ็ทจะหมายถึงว่า ขนาดของข้อมูลส่วนหัวทั้งหมด จะเป็นไปตามกฎ
- CSRC count (CC) เป็นที่บรรจุ CSRC identifiers

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Marker (M) ใช้เพื่อกำหนดขอบเขตของเฟรมข้อมูล
- Payload type (PT) ใช้เพื่อเป็นตัวกำหนดรูปแบบของข้อมูลมัลติมีเดีย
- Sequence number เป็นเลขแสดงลำดับของแพ็กเก็จที่ถูกส่งออกไป
- Timestamp เป็นค่าที่ได้จากการสุ่มจากสัญญาณนาฬิกา
- SSRC
- CSRC

(3) RTCP (RealTime Control Protocol)

RTCP จะถูกออกแบบเพื่อให้ทำงานร่วมกับ RTP ในการควบคุมการการทำงานของ RTP และเป็นมาตราฐานใน RFC 1889 และ 1890 ใน RTP Session จะมีการส่งแพ็กเก็จ RTCP ออกไปเป็นระยะๆ เพื่อทำหน้าที่ในการตอบกลับคุณภาพของข้อมูลที่ส่งอออกไป แพ็กเก็จ RTCP ยังสามารถแบ่งแยกออกได้เป็นทั้งหมด 5 แบบดังนี้คือ

- RR (Reciever Report) ซึ่งถูกสร้างขึ้นจากผู้รับ และจะประกอบไปด้วยรายละเอียดของคุณภาพของขอ้มูลที่ตอบกลับ รวมถึงจำนวนที่มากที่สุดของแพ็กเก็จที่ได้รับ จำนวนแพ็กเก็จที่สูญหาย การกระตุกของข้อมูลที่มาถึงแล้ว และ timestamp
- SR (Sender Report) ถูกสร้างขึ้นจากผู้ส่งที่กำลังทำงานอยู่ ซึ่งจุดประสงค์ของแพ็กเก็จจะคล้าย RR โดยจะประกอบด้วย ข้อมูลของผู้ส่ง ข้อมูลในการทำ inter-media synchronization ตัวนับจำนวนแพ็กเก็จ และจำนวนไบท์ของข้อมูลที่ถูกส่งออกไป
- SDES (Source Description Item) เป็นแพ็กเก็จที่รวบรวมข้อมูลทั้งหมดของแหล่งข้อมูล
- BYE เป็นการบอกการสิ้นสุดของผู้รับ
- APP (Application Specific Function) ยังอยู่ในขั้นตอนของการทดลอง

(4) RTSP (Realttime Streaming Control Protocol)

RTSP ถูกพัฒนาขึ้นจากความร่วมมือของ RealNetwork ,Netscape Communication และ มหาวิทยาลัยโคลัมเบีย เพื่อใช้กับผลิตภัณฑ์ของบริษัทดังกล่าว เช่น RealVideo/Audio และ Netscape LiveMedia โดยอ้างจากมาตราฐาน RFC 2326 http://www.cis.ohio-state.edi/htbin/rfc/rfc2326.html

RTSP ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการเก็บ และแสดงผลข้อมูลมัลติมีเดียขนาดใหญ่ผ่านระบบเครือข่าย ซึ่งโดยปกติการส่งข้อมูลในระบบเครือข่าย ข้อมูลจถูกส่งในลักษณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สายข้อมูลอย่างต่อเนื่อง และข้อมูลจะถูกแบ่งออกเป็นแพ็กเก็จย่อยๆจำนวนมาก เมื่อจะทำการส่งไปยังเครื่องลูกข่าย ซึ่งให้ผลดีอย่างมากในการที่ผู้รับสามารถรับชมข้อมูลที่มาถึงได้อย่างทันทีทันใดโดยไม่จำเป็นต้องรอให้การส่งข้อมูลทั้งหมดสิ้นสุด

RTSP เป็น Client-Server multimedia presentation protocol กล่าวคือเป็น protocol ที่ทำหน้าที่ในการนำเสนอข้อมูลมัลติมีเดียในลักษณะของ Client-Server ผ่านระบบเครือข่าย โดยจะมีความสามารถในการควบคุมการส่งข้อมูลใน IP Network ได้ ส่งที่ RTSP นำเสนอคือจะมีลักษณะของ VCR Style กล่าวคือเราสามารถควบคุมการทำงานฟังก์ชั่นต่างๆ ได้ เหมือนเราใช้ remote control ฟังก์ชั่นการทำงานดังกล่าวได้แก่ การทำ pause (การหยุด) fast forward (การเลื่อนข้อมูลไปด้านหน้าอย่างรวดเร็ว) reverse (การย้อนกลับ) อีกทั้ง RTSP ยังสามารถทำงานร่วมกันกับโปรโตคอลที่เป็นพื้นฐานในระดับชั้นที่ต่ำกว่าได้ เช่น RTP และRSVP

RTSP อยู่ในลำดับชั้นของ Application Level Protocol สำหรับทำการความคุมการนำส่งข้อมูลโดยมีคุณสมบัติการนำส่งแบบ RealTime นอกจากนี้ยังนำเสนอการควบคุมการนำส่งข้อมูลทั้งวิดิโอ และออดิโอ การทำงานของ RTSP จะอาศัยกลไกการทำงานร่วมกับโปรโตคอลในลำดับชั้นที่ต่ำกว่า เช่น RTP และ UDP

2.3 เทคโนโลยี Microsoft DirectX

ในปัจจุบันเทคโนโลยีของระบบปฏิบัติการได้ก้าวหน้าไปอย่างมาก โดยมีเจ้าตลาดคือ Microsoft โดยระบบปฏิบัติการส่วนบุคคลที่นิยมใช้เป็นอย่างมากคือ Microsoft Windows98 และ Microsoft Windows2000 ซึ่งถูกออกแบบให้สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์เกี่ยวกับเสียง และภาพได้อย่างมากมาย และเพื่อเป็นการอำนวยความสะดวกในการพัฒนาแอปพลิเคชั่นต่างๆ เช่น เกมส์ ทาง Microsoft ได้พัฒนา Windows API (Windows Application Programming Interface) ชื่อ Microsoft DirectX API เพื่อใช้ในการติดต่อกับอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเสียงและกราฟฟิก

Microsoft DirectX API ใช้เทคโนโลยี COM (Component Object Model) โดย COM คือซอฟแวร์โมเดลซึ่งอำนวยความสะดวกสำหรับมาตราฐานในการสื่อสารระหว่างกัน (Intercommunication) และการนำกลับมาใช้ใหม่ (Reusability) ในระดับของ binary มันช่วยอำนวยความสามารถดังกล่าวระหว่างแต่ละ Object ซึ่งอาจถูกแบ่งแยกโดยขอบเขตของแต่ละโปรเซส แต่ละรูปแบบอุปกรณ์ แต่ละระบบปฏิบัติการ แต่ละระบบเครือข่าย แต่ละโปรโตลอลระบบเครือข่าย เพื่อให้การสื่อสารระหว่างแต่ละ Object ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Microsoft DirectX ประกอบขึ้นจากกลุ่มของ COM-based objects ซึ่งอนุญาติให้นักพัฒนาสามารถเรียกใช้ความสามารถต่างๆ ของอุปกรณ์มัลติมีเดียได้ อุปกรณ์ต่างๆ จะประกอบไปด้วย video acceleration chip ,sound ,network ,mouse และ joystick เป็นต้น โดยทาง Microsoft ได้พัฒนาส่วนประกอบต่างๆ ทั้งหมดและเรียกว่า DirectX SDK (DirectX Software Development Kit) ซึ่งจะแบ่งเป็นส่วนต่างๆ ดังนี้

2.3.1 ส่วนประกอบของ DirectX

- DirectDraw
- DirectSound
- Direct3D
- DirectInput
- DirectPlay
- DirectSetup
- DirectMusic

DirectDraw Components

DirectDraw เป็นส่วนประกอบหนึ่ง หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าเป็นหนึ่งในกลไกการทำงานของ DirectX ซึ่งนำเสนอวิธีการติดต่อโดยตรงไปยังอุปกรณ์แสดงผลทางวิดิโอ โดยไม่จำเป็นต้องพึ่งพาความสามารถของ GDI เพื่อแสดงผลข้อมูล และ DirectDraw ยังสามารถทำงานร่วมกันได้กับอุปกรณ์แสดงผลของหลายๆ บริษัทผู้ผลิต เราสามารถสรุปความสามารถของ DirectDraw ได้ดังนี้

- ความสามารถในการทำงานร่วมกันกับอุปกรณ์แสดงผลของหลายๆ บริษัทผู้ผลิต
- ถูกสร้างขึ้นโดยใช้เทคโนโลยี COM
- สามารถทำงานร่วมกันกับ Component อื่นๆ ของ DirectX ได้อย่างดี
- สามารถรองรับ Page Flipping และ Double Buffering
- สามารถรองรับ Transparency และ Color Keying
- สามารถอ่านและเขียนข้อมูลไปยังหน่วยความจำของวิดิโอในลักษณะ Linear ได้
- สามารถรองรับ Full-Screen และ Windows สำหรับ Clipping
- สามารถเปลี่ยนโหมดการแสดงผลสำหรับแต่ละแอปพลิเคชั่นได้
- สามารถรองรับ Overlay Hardware

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สามารถทำงานร่วมกับฟังก์ชั่นพิเศษของอุปกรณ์แสดงผลได้ และหากอุปกรณ์ไม่สนับสนุนจะทำการจำลองความสามารถพิเศษเป็นซอฟแวร์เพื่อให้ทำงานได้
- รองรับมาตราฐาน AGP
- รองรับการทำงานแบบหลายๆอุปกรณ์แสดงผลสำหรับ Windows98 หรือสูงกว่า

2.4 Windows Media Player Object

Microsoft ได้พัฒนาซอฟแวร์สำหรับการแปรรหัสข้อมูลวิดิโอ และข้อมูลเสียง โดยอาศัยเทคโนโลยี Microsoft DirectX เพื่อให้มีความสามารถในการแสดงผลข้อมูลวิดิโอ และเสียงได้หลายรูปแบบ ซึ่งประกอบด้วย ความสามารถในการแปรรหัสข้อมูล MPEG-1 ,MPEG-1 layer 3 ,ASF (Advanced Stream Format) ,WAV ,AIFF เป็นต้น

จากความสามารถในการแปรรหัสข้อมูลมัลติมีเดียดังกล่าว ทำให้คอมไพเลอร์ต่างๆ นำความสามารถของ Windows Media Player มาบรรจุไว้ เช่น Microsoft Visual Basic หรือ MicroSoft Visual C++ หรือเราสามารถเรียกใช้ได้จาก Windows Media Player Component ซึ่งเป็นไฟล์ชื่อว่า msdxm.ocx ในไดเร็กทอรี่ ..\Windows\System\

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การพัฒนาระบบ

การพัฒนาซอฟแวร์ในโครงการนี้ ได้พัฒนาซอฟแวร์โดยแบ่งเป็นฝั่งส่งมูล และฝั่งรับข้อมูล การทำงานทั้งหมดจะแบ่งตามลักษณะการส่งข้อมูลในระบบเครือข่าย กล่าวคือ การส่งข้อมูลแบบ Unicast Transmission ซึ่งเราสามารถกำหนดให้ซอฟแวร์แต่ละฝั่งมีการสื่อสารซึ่งกันและกันได้ และการส่งข้อมูลแบบ Broadcast Transmission ซึ่งเป็นการส่งข้อมูลเพียงชุดเดียวไปยังระบบเครือข่ายให้กับผู้รับทั้งหมด การทำงานดังกล่าวจะเป็นการทำงานเพียงจากฝั่งส่งเพียงด้านเดียวไม่มีการสื่อสารโต้ตอบจากฝั่งรับ

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาประกอบด้วย

(1) เครื่องคอมพิวเตอร์ AMD Athlon Processor 1GHz ,256MB Memory

(2) Borland Delphi

Delphi เป็นเครื่องมือในการพัฒนาซอฟแวร์แบบ Visual Programming โดยมีลักษณะโครงสร้างภาษาคล้ายกับภาษา Pascal และยังประกอบไปด้วยการทำงานกับออปเจ็ก ซึ่ง Delphi ได้นำเสนอการทำงานกับแฟ้มข้อมูล หน่วยความจำ และโปรโตคอลมาตราฐานในระบบเครือข่าย ซึ่งมีความเหมาะสมในการนำมาพัฒนา

(3) Optibase MPEG Transmission Software

เป็นซอฟแวร์สำหรับทดสอบการส่งและการรับข้อมูล MPEG-1 เพื่อใช้อ้างอิงถึงประสิทธิภาพในการส่งและการรับ แต่ซอฟแวร์ดังกล่าวสามารถทำงานได้เฉพาะการส่งแบบ broadcast transmission เท่านั้นทำให้ไม่สามารถทำการควบคุมการทำงานใดๆ ได้จากฝั่งรับ

3.2 แนวทางการพัฒนาระบบ

แนวทางในการพัฒนาระบบจะเริ่มต้นดังนี้

(1) ศึกษาถึงลักษณะการเก็บข้อมูลวิดิโอ MPEG-1 (MPEG-1 Video Structure) เพื่อนำมาใช้ในการสร้างระบบส่งข้อมูล MPEG-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) ศึกษาถึงเน็ทเวิร์กโปรโตคอลที่เกี่ยวข้อง เช่น UDP ,RTP ,RTCP ,RTSP เป็นต้นเพื่อนำมาเป็นต้นแบบในการตัดสินใจสร้างระบบการส่งข้อมูลวิดิโอ

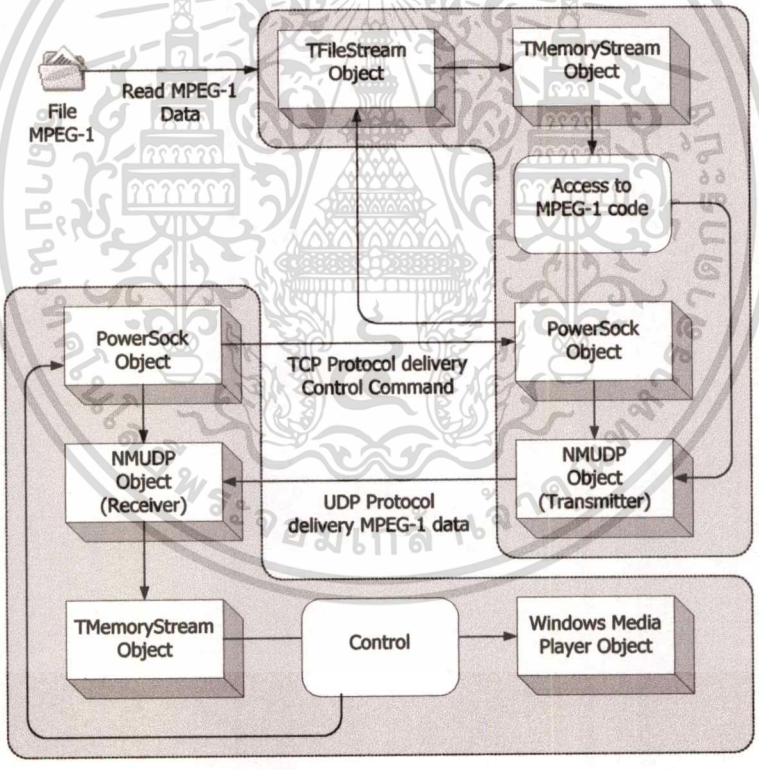
(3) ออกแบบกลไกทำงานของระบบบารให้บริการข้อมูลวิดิโอ ซึ่งสามารถจำแนกได้สองแบบ คือ Unicast Transmission และ Broadcast Transmission

(4) ศึกษาวิธีการแปรรหัสข้อมูลวิดิโอ MPEG-1 โดยเน้นที่การนำไปใช้ โดยการนำเทคโนโลยี Microsoft DirectX และ Window Media Player มาใช้ในการแปรรหัสข้อมูลวิดิโอ

3.3 องค์ประกอบของการพัฒนาระบบ

(1) ระบบการส่งข้อมูลวิดิโอ MPEG-1

(1.1) ระบบการส่งข้อมูลวิดิโอ MPEG-1 แบบ Unicast Transmission



รูปที่ 3.1 แสดงการทำงานของส่วนการส่งข้อมูล และส่วนการรับข้อมูลแบบ unicast

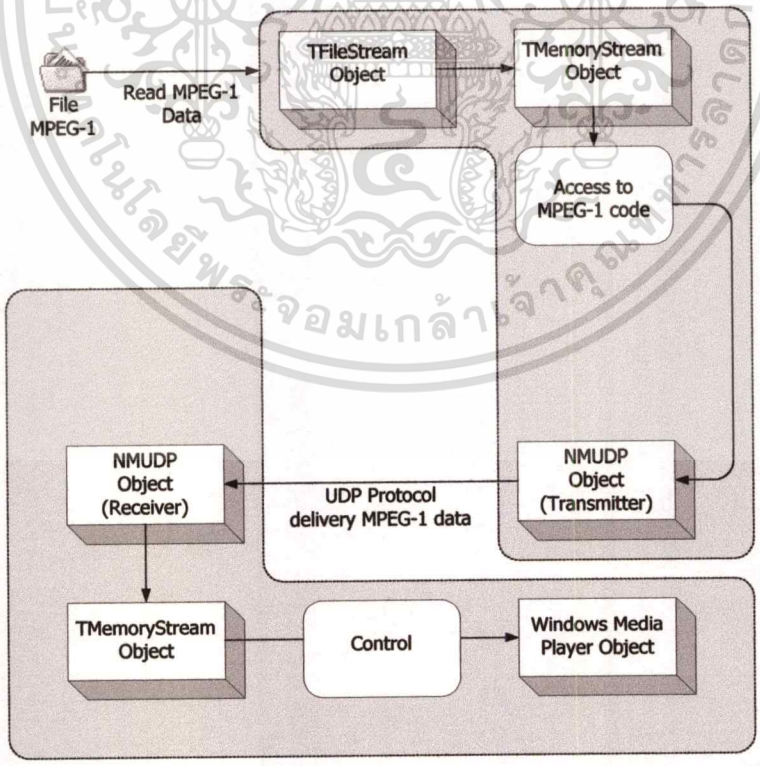
การออกแบบกำหนดให้การสื่อสารระหว่างซอฟแวร์ส่งข้อมูล และซอฟแวร์รับข้อมูล เป็นการสื่อสารแบบสองทาง โดยการส่งข้อมูล MPEG จะใช้ออปเจ็ก NMUDP ซึ่งเป็นออปเจ็กที่ทำหน้าที่ส่งข้อมูลโดยใช้โปรโตคอล UDP (User

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Datagram Protocol) ในการสื่อสาร และการสื่อสารในส่วนการควบคุม (remote control) จะใช้ออปเจ็ก Powersock ซึ่งทำหน้าที่ในการสื่อสารข้อมูลกลับไปยังซอฟแวร์ส่งข้อมูลเพื่อทำการควบคุมซอฟแวร์ส่งในกรณี การหยุดทำการส่งชั่วคราว และการหยุดการส่งทั้งหมด โดยการสื่อสารโดยออปเจ็กนี้จะทำงานภายใต้โปรโตคอลแบบ TCP (Transaction Control Protocol)

ส่วนแรเงาด้านบนจะเป็นส่วนประกอบการทำงานของซอฟแวร์ส่งข้อมูล และส่วนแรเงาด้านล่างจะเป็นส่วนประกอบการทำงานของซอฟแวร์รับข้อมูล การทำงานจะเริ่มต้นจากการอ่านข้อมูล MPEG-1 จากแฟ้มข้อมูลโดยใช้ออปเจ็ก TFileStream ซึ่งจะอ่านข้อมูลเข้ามาตามขนาดที่กำหนดให้อยู่ในรูปแบบของชุดข้อมูลไบนารี่ (Array of binary data or bit stream) จากนั้นจะทำการสำเนาข้อมูลให้กับออปเจ็ก TMemoryStream เนื่องจาก การส่งข้อมูลโดยใช้ออปเจ็ก NMUDP จะเตรียมข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของ TMemoryStream ก่อนทำการส่ง

(1.2) ระบบการส่งข้อมูลวิดิโอ MPEG-1 แบบ Broadcast Transmission



รูปที่ 3.2 แสดงการทำงานของส่วนการส่งข้อมูล และส่วนการรับข้อมูลแบบ broadcast

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบการส่งข้อมูลแบบ broadcast นั้นมีความง่ายกว่าเนื่องจาก เป็นการสื่อสารทางเดียวโดย ซอฟแวร์ส่งข้อมูลจะทำการส่งข้อมูลไปยังอุปกรณ์เครือข่าย และจะมีการสำเนาข้อมูลนั้นเพื่อทำการส่งให้กับซอฟแวร์รับข้อมูลแต่ละเครื่องในระบบเน็ทเวิร์กเดียวกัน การทำงานทั้งหมดจะอาศัยการทำงานของคอลโทรล NMUDP ซึ่งใช้โปรโตคอล UDP (User Datagram Protocol) เพื่อนำส่งข้อมูล

(2) ซอฟแวร์รับและแสดงผลข้อมูลวิดิโอ MPEG-1

จากรูป ส่วนแรเงาด้านล่างคือองค์ประกอบของซอฟแวร์การรับและแสดงผลข้อมูล MPEG-1 ซึ่งการรับข้อมูลจะใช้ออปเจ็ก NMUDP ในการรับข้อมูลโดยข้อมูลจะได้รับการรับมาและอยู่ในออปเจ็ก TMemoryStream การทำงานดังกล่าวจะมีชุดการควบคุมการทำงานเพื่อแบ่งแยกการทำงานในขั้นตอนการรับและแสดงผล โดยเมื่อได้รับข้อมูลแล้ว ก็จะทำการสำเนาข้อมูลให้กับออปเจ็ก Windows Media Player เพื่อทำการแสดงผลข้อมูล หากเป็นการสื่อสารแบบ unicast transmission จะสามารถทำการควบคุมการทำงานซอฟแวร์ฝั่งส่งได้ โดยการส่งคำสั่งควบคุมกลับไป โดยการสื่อสารในส่วนการควบคุมจะใช้ออปเจ็ก TPowerSock ในการทำงาน ซึ่งจะทำงานโดยใช้โปรโตคอล TCP (Transaction Control Protocol) เมื่อออปเจ็กทางฝั่งส่งรับข้อมูลการควบคุมก็จะทำการหยุด หรือเริ่มการส่งข้อมูลตามคำสั่งที่ส่งออกไป

เนื่องจากกลไกการทำงานของ Window Media Player นั้นปกปิดการทำงาน และการแปรรหัส จึงทำให้ไม่สามารถทราบรายละเอียดการแปรรหัสได้ แต่ Window Media Player เป็นซอฟแวร์ที่สนับสนุนการแปรรหัสข้อมูลวิดิโอ MPEG-1 อยู่แล้ว จึงสามารถแปรรหัสข้อมูลดังกล่าวได้

3.4 การพัฒนา

(1) การพัฒนาซอฟแวร์รับ และแสดงผลข้อมูลวิดิโอ MPEG-1 ผ่านระบบเครือข่าย

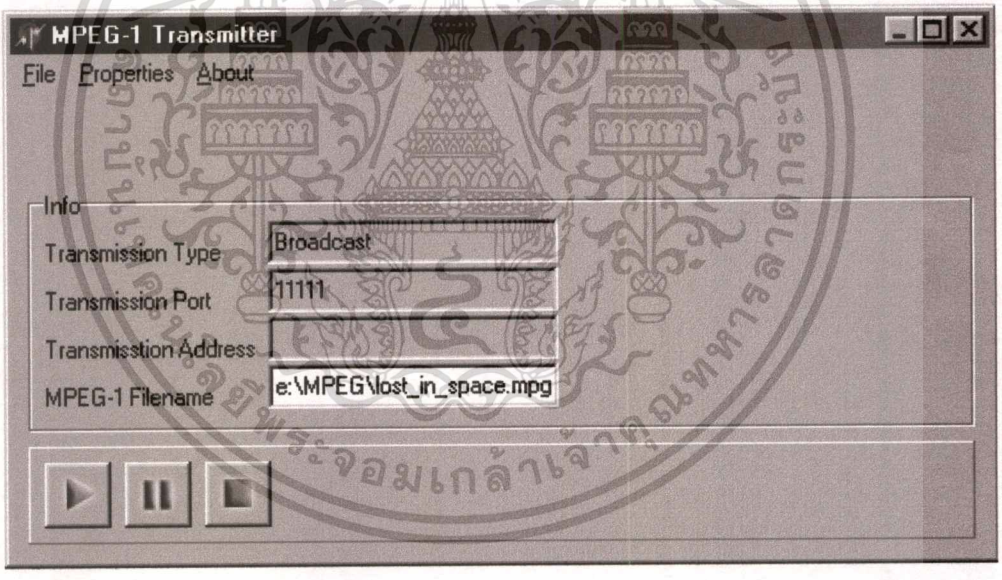
Component ที่ใช้

- NMUDP เป็นออปเจ็กที่นำเสนอกลไกการส่งข้อมูลโดยใช้โปรโตคอล UDP เป็นโปรโตคอลในการส่ง และรับข้อมูล ซึ่งในการพัฒนานี้จะใช้เป็นออปเจ็กที่ทำหน้าที่ส่งข้อมูลวิดิโอ MPEG-1
- PowerSock เป็นออปเจ็กที่นำเสนอกลไกการสื่อสารโดยใช้โปรโตคอล TCP ในการพัฒนานี้จะใช้ออปเจ็กนี้ทำหน้าที่ในการสื่อสารคำสั่งควบคุมการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

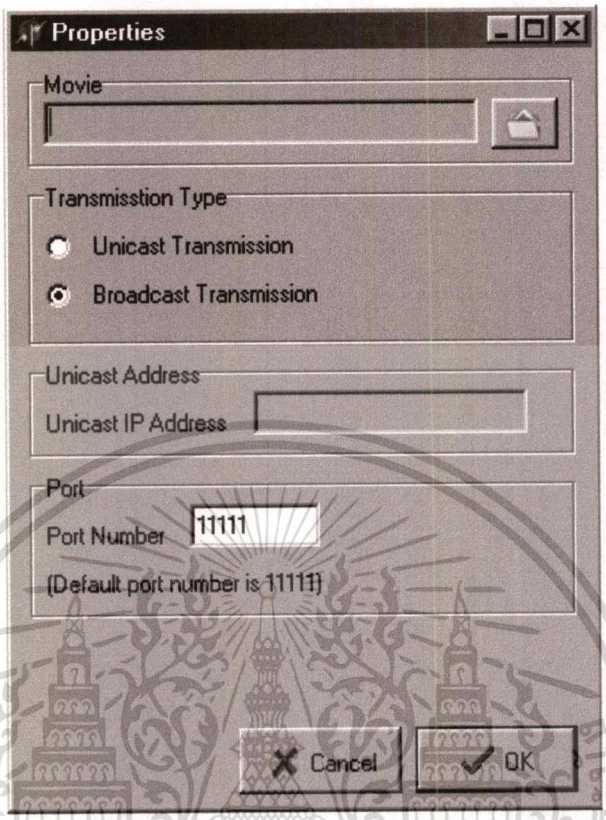
ระหว่างฝั่งส่ง และฝั่งรับ โดยการสื่อสารนี้จะสามารถทำได้ในการส่งข้อมูลแบบ unicast transmission เท่านั้น

- MainMenu เป็นเมนูหลัก โดยภายในจะมีฟอร์มสำหรับทำการกำหนดค่าต่างๆ
- TMemoryStream เป็นออปเจ็กที่ทำหน้าที่ในการเรียกใช้ (Allocate) พื้นที่ในหน่วยความจำหลัก การพัฒนานี้ใช้ออปเจ็กนี้เพื่อเป็นพื้นที่ในการบรรจุข้อมูลไบนารี่ก่อนทำการส่งไปยังระบบเครือข่าย โดยออปเจ็กนี้จะเป็นรูปแบบข้อมูลในการติดต่อกับออปเจ็ก NMUDP โดยเฉพาะ
- OpenDialog เป็นออปเจ็กมาตราฐานที่อำนวยความสะดวกในการให้ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในการเลือกแฟ้มข้อมูล การใช้งานออปเจ็กดังกล่าวเพื่อใช้ในการเลือกแฟ้มข้อมูล MPEG-1 โดยออปเจ็กสามารถกรองแฟ้มข้อมูลโดยใช้นามสกุลของแฟ้มข้อมูลในการกรองได้

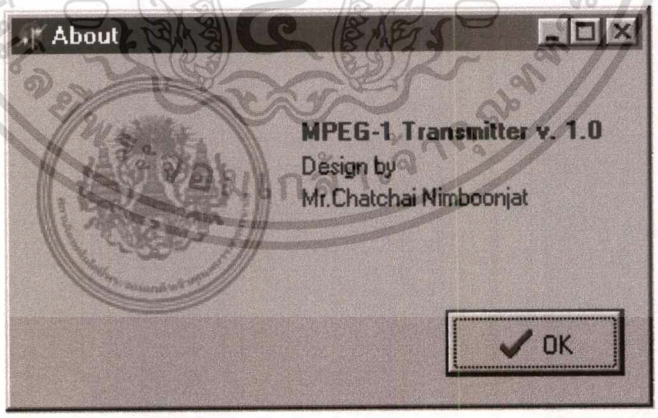


รูปที่ 3.3 แสดงโปรแกรมส่งข้อมูลวิดิโอ MPEG-1 (MPEG-1 Transmitter)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4 แสดงฟอร์มของการกำหนดค่าต่างๆ ของโปรแกรม MPEG-1 Transmitter



รูปที่ 3.5 แสดงฟอร์มรายละเอียดผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

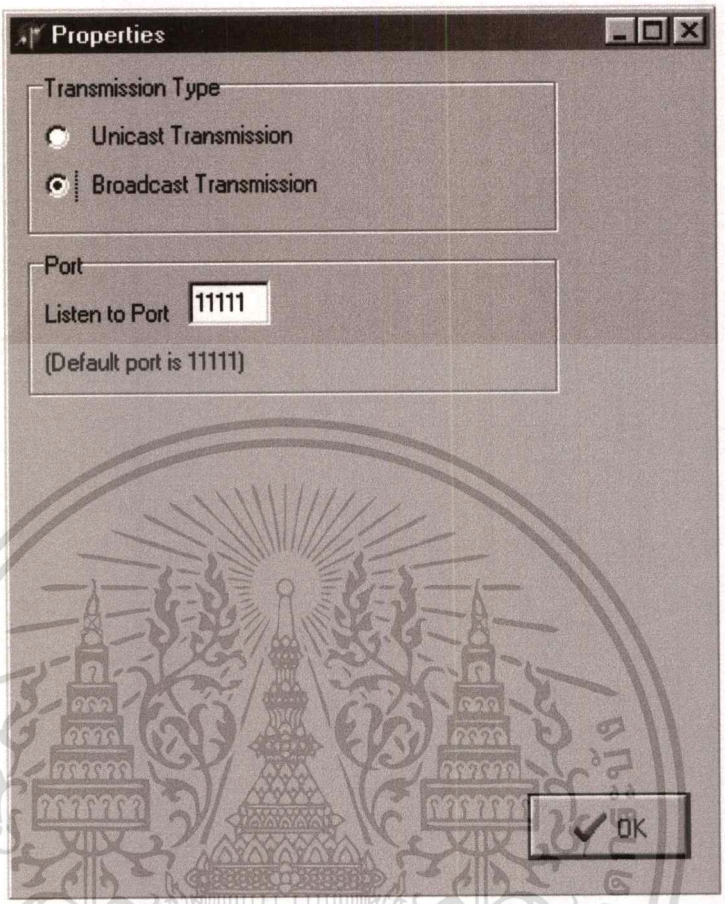
(2) การพัฒนาซอฟแวร์รับ และแสดงผลข้อมูลวิดิโอ MPEG-1 ผ่านระบบเครือข่าย Component ที่ใช้

- NMUDP เป็นออปเจ็กที่นำเสนอกลไกการส่งและรับข้อมูลโดยใช้โปรโตคอล UDP เป็นโปรโตคอลในการส่ง และรับข้อมูล การพัฒนาส่วนนี้ใช้ออปเจ็กนี้เพื่อทำการรับข้อมูลจากระบบเครือข่าย
- PowerSock เป็นออปเจ็กที่นำเสนอกลไกการสื่อสารโดยใช้โปรโตคอล TCP ในการพัฒนานี้จะใช้ออปเจ็กนี้ทำหน้าที่ในการสื่อสารคำสั่งควบคุมการทำงานระหว่างฝั่งส่ง และฝั่งรับ โดยการสื่อสารนี้จะสามารถทำได้ในการส่งข้อมูลแบบ unicast transmission เท่านั้น
- MainMenu เป็นเมนูหลัก โดยภายในจะมีฟอร์มสำหรับทำการกำหนดค่าต่างๆ
- TMemoryStream เป็นออปเจ็กที่ทำหน้าที่ในการเรียกใช้ (Allocate) พื้นที่ในหน่วยความจำหลัก การพัฒนานี้ใช้ออปเจ็กนี้เพื่อเป็นพื้นที่ในการบรรจุข้อมูลไบนารี่ เมื่อได้รับข้อมูลจากระบบเครือข่าย โดยออปเจ็กนี้จะเป็นรูปแบบข้อมูลในการติดต่อกับออปเจ็ก NMUDP โดยเฉพาะ
- Windows Media Player เป็นออปเจ็กที่มีความสามารถในการแสดงผลข้อมูลมัลติมีเดียได้หลายรูปแบบ รูปแบบหนึ่งคือ MPEG-1 โดยในการพัฒนานี้จะเรียกใช้ความสามารถของออปเจ็กนี้ได้โดยการทำงานผ่าน buffer ของออปเจ็ก เมื่อได้รับข้อมูลและคำสั่งควบคุม ออปเจ็กนี้จะทำการแสดงผลข้อมูล MPEG-1 บนพื้นที่ที่กำหนดได้

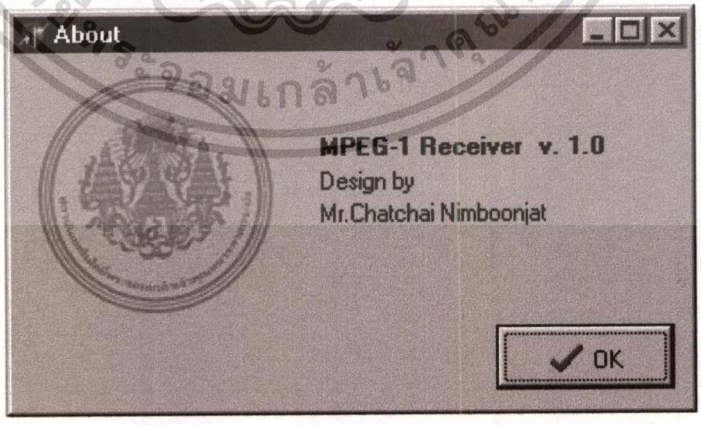
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.6 แสดงโปรแกรมรับข้อมูลวิดิโอ MPEG-1 (MPEG-1 Receiver)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.7 แสดงฟอร์มของการกำหนดค่าต่างๆ ของโปรแกรม MPEG-1 Receiver



รูปที่ 3.8 แสดงฟอร์มรายละเอียดผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การทำงานของคอลโทรล (ออปเจ็ก) ต่างๆ ในซอฟแวร์ส่งข้อมูลวิดิโอ

(1) NMUDP

NMUDP เป็นออปเจ็กมาตราฐานที่มาพร้อมกับ Delphi โดยเป็นออปเจ็กที่นำเสนอการสื่อสาร และการส่งข้อมูลโดยใช้โปรโตคอล UDP (User Datagram Protocol) การทำงานของออปเจ็กนี้จะทำการส่งข้อมูลไปยัง IP Address ที่กำหนดโดยไม่สนใจข้อมูลที่จะทำการส่ง โดยจะทำการส่งข้อมูลจากหน่วยความจำหลักจากออปเจ็ก TMemoryStream

Property ที่สำคัญที่ได้รับการกำหนด

- RemoteHost จะได้รับการกำหนดเป็น IP Address ของเครื่องรับข้อมูล กรณีการรับ-ส่งแบบ unicast transmission
- RemotePort จะได้รับการกำหนดเป็น 11111 สำหรับกรณีการรับ-ส่งแบบ unicast transmission และ broadcast transmission

Method ที่สำคัญที่ใช้

- SendStream เป็นการส่งสายของข้อมูลไปยัง RemoteHost โดยข้อมูลที่จะทำการส่งจะต้องอยู่ในรูปของออปเจ็ก และเป็นออปเจ็กภายใต้คลาส Tstream เท่านั้น การส่งดังกล่าวจะส่งข้อมูลในออบเจ็ก TMemoryStream ไปอย่างต่อเนื่องโดยไม่สนใจข้อมูลภายในออบเจ็ก TMemoryStream

(2) TMemoryStream

TMemoryStream จะถูกใช้เพื่อเก็บข้อมูลในหน่วยความจำซึ่งมีกลไกการเข้าถึงข้อมูลคล้ายการเข้าถึงข้อมูลของระบบไฟล์ โดยนำเสนอกลไกการเข้าถึงและจัดการหน่วยความจำ โดยสามารถใส่ข้อมูลจากที่เก็บข้อมูลอื่นๆ โดยมีความสามารถทั้งการอ่านและเขียนข้อมูลในหน่วยความจำ

Method สำคัญที่ใช้

- SetSize ใช้เพื่อเป็นการกำหนดขนาดหน่วยความจำก่อนทำการบรรจุข้อมูลไปยังหน่วยความจำ
- Create เป็นการทำการกำหนดการจอง (allocate) พื้นที่หน่วยความจำ และทำการสร้างออบเจ็กขึ้นมา ก่อนการเรียกใช้
- Write ใช้เพื่อทำการเขียนข้อมูลในตัวแปรที่กำหนดให้กับออบเจ็ก TMemoryStream เอง โดยตัวแปรที่กำหนดเราสามารถกำหนดเป็น Variant ได้เพื่อความสะดวกในการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) TFileStream

TFileStream เป็นออปเจ็กที่นำเสนอกลไกการทำงานร่วมกับแฟ้มข้อมูล เช่นการอ่าน เขียน หรือสร้างแฟ้มข้อมูลใหม่ โดยในการพัฒนานี้จะใช้ในการอ่านข้อมูลแบบไบนารี่ เพื่อนำมาเก็บไว้เป็น buffer สำหรับเตรียมเพื่อส่งไปยังระบบเครือข่ายโดยซอฟแวร์ส่งข้อมูล

Method สำคัญที่ใช้

- Create ใช้เพื่อทำการสร้างออบเจ็กที่จะติดต่อกับชื่อแฟ้มข้อมูลที่กำหนด และจะกำหนดโหมดของการทำงานกับแฟ้มที่จะติดต่อ โดยในการทำงานนี้จะใช้โหมดการอ่านเพียงอย่างเดียว fmOpenRead
- Read ใช้เพื่ออ่านข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลไปยังตัวแปรแบบ Variant ที่กำหนด โดยจะมีการกำหนดขนาดของการอ่านข้อมูลเป็นไบต์

(4) PowerSock

เป็นออปเจ็กมาตราฐานสำหรับการทำงานในระบบเครือข่ายโดยครอบคลุมการใช้โปรโตคอล TCP/IP ในการสื่อสาร ในการพัฒนาระบบนี้ใช้ PowerSock สำหรับการสื่อสารแบบ unicast transmission เท่านั้น เพื่อทำการส่งข้อมูลการควบคุมจากซอฟแวร์รับข้อมูลไปยังซอฟแวร์ส่งข้อมูล การทำงานดังกล่าวจะทำการกำหนดชุดของข้อมูลที่จะทำการส่งไว้ ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้รับการตกลงกันไว้ ระหว่างซอฟแวร์ทั้งสอง

Property ที่สำคัญที่ได้รับการกำหนด

- Port ใช้เพื่อกำหนดหมายเลขพอร์ตของการสื่อสาร โดยจะกำหนดไว้เป็น 11110
- Connected ใช้เพื่อทำการตรวจสอบการเชื่อมต่อการสื่อสาร โดยถ้ามีค่าเป็น TRUE จะหมายถึง การเชื่อมต่อการสื่อสารได้เชื่อมต่อเป็นที่เรียบร้อย
- RemoteIP ใช้เพื่อกำหนด IP Address ของเครื่องลูกข่ายที่จะทำการสื่อสาร
- ByteSend ใช้เพื่อส่งชุดข้อมูลที่เตรียมไว้สำหรับการสื่อสาร
- ByteReceive ใช้เพื่อรับชุดข้อมูลที่เตรียมไว้สำหรับการสื่อสาร

Method สำคัญที่ใช้

- Connect ใช้เพื่อทำการเริ่มต้นการสื่อสาร
- Disconnect ใช้เพื่อยุติการสื่อสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 การทำงานของคอลโทรล (ออปเจ็ก) ต่างๆ ในซอฟแวร์รับข้อมูลวิดิโอ

ในส่วนของซอฟแวร์รับข้อมูลวิดิโอก็จะใช้ออบเจ็กที่เหมือนกันกับซอฟแวร์ส่งข้อมูลวิดิโอ แจ่จะมีความแตกต่างที่การกำหนดค่า Property ต่างๆ บ้างเล็กน้อย แต่ยังมีอีกออบเจ็กหนึ่งที่สำคัญที่ใช้ และแตกต่างจากซอฟแวร์ส่งข้อมูลวิดิโอ คือ Windows Media Player

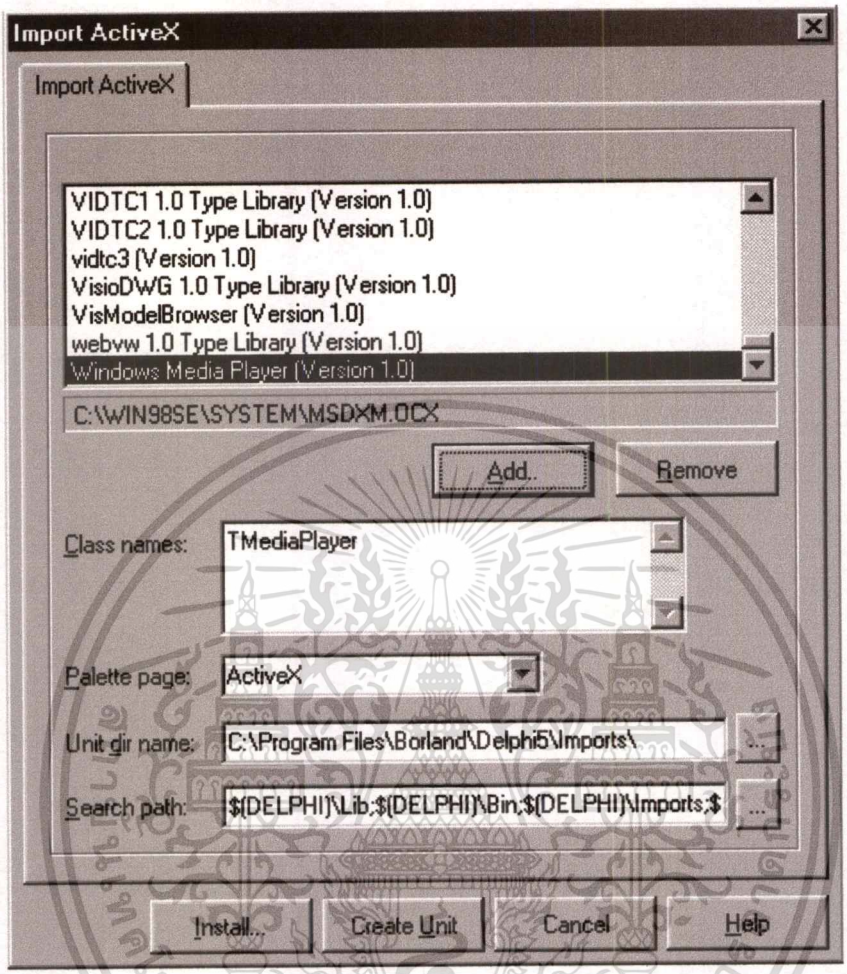
(1) Windows Media Player Object

Windows Media Player Object เป็นออบเจ็กมาตราฐานสำหรับการแสดงผลข้อมูลวิดิโอ โดยสามารถแสดงผลข้อมูลภาพและเสียงได้หลากหลายรูปแบบ โดยข้อมูลวิดิโอ MPEG-1 ก็เป็นรูปแบบหนึ่งที่ Windows Media Player สามารถแสดงผลได้ การเรียกออบเจ็กดังกล่าวขึ้นมาใช้จำเป็นต้องทำการ Install ออบเจ็กดังกล่าวก่อนการใช้ เนื่องจากไม่ใช่ออบเจ็กมาตราฐานในเครื่องมือสำหรับการพัฒนาของ Delphi การเรียกใช้ทำได้ดังนี้

ทำการเรียก Install ActiveX Control จากเมนู Components

รูปที่ 3.9 แสดงการเพิ่ม Windows Media Player ออปเจ็กขั้นตอนแรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.10 แสดงการเพิ่ม Windows Media Player ออปเจ็กขั้นตอนสุดท้าย

ทำการเลือกแฟ้มข้อมูล Windows Media Player ออบเจ็กจาก C:\WINDOWS\ SYSTEM\ MSDXM.OCX และทำการตั้งชื่อใหม่ให้กับคอลโทรล จากนั้นจะพบคอลโทรลดังกล่าวในทูลร์บาร์แทปชื่อ ActiveX

การทำงานของ Windows Media Player จะทำหน้าที่ในการแปรรหัสข้อมูล MPEG-1 ที่ได้รับจากคอลโทรลที่ควบคุมการสื่อสาร ผ่านคอลโทรล TMemoryStream ซึ่ง TMemoryStream จะทำหน้าที่เสมือนหนึ่งเป็นแฟ้มข้อมูล MPEG-1 ให้กับคอลโทรล Windows Media Player กลไกการควบคุมต่างๆ ก็จะถูกกำหนดโดยชุดการควบคุมที่สร้างขึ้นใหม่เพื่อทำการควบคุมการทำงานส่วนการสื่อสาร และส่วนการแสดงผลพร้อมๆ กัน เช่น เมื่อกดปุ่ม Play จะต้องเริ่มต้นการทำงานของ NMUDP เพื่อรอรับข้อมูลวิดิโอจากพอร์ตที่กำหนด หลังจากนั้นก็จะทำการแสดงผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7 การกำหนดค่าต่างๆ ในระบบ

การทำงานของระบบการให้บริการข้อมูลวิดิโอ จะต้องมีการปรับตั้งค่ามาตราฐานในระบบเครือข่ายให้กับโปรแกรม โดยมีการกำหนดดังนี้

3.7.1 การกำหนดในโปรแกรม Transmitter

การกำหนดค่าต่างๆ ในโปรแกรมจะสามารถทำได้โดยการใช้เมนู Properties เป็นตัวกำหนดค่าต่าง โดยจะมีค่าที่ต้องกำหนดดังนี้

- ค่าแสดงรูปแบบการส่งข้อมูลในระบบเครือข่าย (Transmission Type) โดยสามารถเลือกค่าในการส่งข้อมูลได้สองชนิด คือ Unicast Transmission และ Broadcast Transmission โดยค่ามาตราฐานที่ระบบทำการกำหนดไว้ คือ Broadcast Transmission
- ค่าแสดงไอพีแอดเดรสของเครื่องลูกข่ายปลายทาง (Client IPAddress) (เฉพาะกรณีการส่งข้อมูลแบบ Unicast Transmission เท่านั้น)
- ค่าแสดงหมายเลขช่องทางการสื่อสาร (Network Port) โดยมีค่ามาตราฐานสำหรับการส่งทั้งสองรูปแบบการส่งข้อมูล เท่ากับ 11111 โดยจะต้องกำหนดให้ตรงกับหมายเลขช่องทางการสื่อสารของเครื่องลูกข่ายปลายทาง
- ชื่อแฟ้มข้อมูล MPEG-1 ที่จะทำการส่งไปยังระบบเครือข่าย

3.7.2 การกำหนดในโปรแกรม Receiver

การกำหนดค่าต่างๆ ในโปรแกรมจะสามารถทำได้โดยการใช้เมนู Properties เป็นตัวกำหนดค่าต่าง โดยจะมีค่าที่ต้องกำหนดดังนี้

- ค่าแสดงรูปแบบการส่งข้อมูลในระบบเครือข่าย (Transmission Type) โดยสามารถเลือกค่าในการส่งข้อมูลได้สองชนิด คือ Unicast Transmission และ Broadcast Transmission โดยค่ามาตราฐานที่ระบบทำการกำหนดไว้ คือ Broadcast Transmission
- ค่าแสดงไอพีแอดเดรสของเครื่องส่งข้อมูล (Transmitter IPAddress) (เฉพาะกรณีการส่งข้อมูลแบบ Unicast Transmission เท่านั้น)
- ค่าแสดงหมายเลขช่องทางการสื่อสาร (Network Port) โดยมีค่ามาตราฐานสำหรับการส่งทั้งสองรูปแบบการส่งข้อมูล เท่ากับ 11111

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.8 ผลลัพธ์การทำงาน

การทดสอบการทำงานของซอฟแวร์นี้ ระบบจะต้องประกอบไปด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีระบบปฏิบัติการ MS Windows98 SE จำนวน 2 เครื่องพร้อมด้วยระบบเครือข่ายแบบ Ethernet ที่เชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ดังกล่าวไว้ และทำการติดตั้งซอฟแวร์ MPEG-1 Transmitter และ MPEG-1 Receiver ให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องโดยแยกเป็นเครื่องสำหรับส่ง และรับอย่างละเครื่อง

(1) การทดสอบซอฟแวร์ส่งข้อมูล MPEG-1 Tranmitter

การทดสอบซอฟแวร์ส่งข้อมูลปรากฏว่าโปรแกรมไม่สามารถทำงานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ เนื่องจากออปเจ็กที่ทำหน้าที่ในการอ่านข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลไม่สามารถอ่านข้อมูลขนาดใหญ่ให้มีความต่อเนื่องได้ และเพื่อทดสอบการทำงานส่วนอื่นๆ ของโปรแกรมจึงทำการทดสอบเพิ่มเติมโดยแบ่งเป็นกรณี ดังนี้

- การทดสอบการส่งข้อมูลโดยใช้ข้อมูลเป็นเท็กซ์ (TEXT)

  กรณีที่ 1 เป็นการกำหนดให้มีชุดของข้อมูล TEXT ซึ่งเก็บในตัวแปรแบบชุดข้อมูลอาเรย์ของตัวอักษรขนาด 1000 ชุด (ชุดละหนึ่งตัวอักษร) ทำการบรรจุใส่ในหน่วยความจำโดยออปเจ็ก TMemoryStream และทำการส่งไปบังระบบเครือข่าย ผลปรากฏว่าสามารถส่ง และรับข้อมูลที่ส่งมาได้ทั้งหมด

  กรณีที่ 2 เป็นการสร้างแฟ้มข้อมูล TEXT ความยาว 20 ตัวอักษร จำนวน 100 บรรทัด และทำการอ่านข้อมูลโดยใช้ออปเจ็ก TFileStream โดยอ่านเข้ามาเก็บในตัวแปร buffer แบบ Variant ก่อนทำการสำเนาข้อมูลให้กับออปเจ็ก TMemoryStream และส่งไปยังระบบเครือข่าย ผลปรากฏว่า โปรแกรมสามารถทำงานได้ สามารถส่งและรับข้อมูลได้ทั้งหมด

- การทดสอบการส่งข้อมูลโดยใช้ข้อมูลไบนารี่ที่เก็บไว้ในหน่วยความจำ

  กรณีที่ 1 ทำการสำเนาตัวอย่างข้อมูลจากแฟ้มข้อมูล MPEG-1 ขนาด 16896ไบต์ (เป็นข้อมูล MPEG-1 จำนวนประมาณ 10 เฟรม) โดยนำมาเก็บในตัวแปร Variant และทำการสำเนาข้อมูลให้กับ TMemoryStream และส่งไปยังระบบเครือข่าย ผลปรากฏว่าสามารถส่งข้อมูลไปยังเครื่องลูกข่ายได้ แต่ไม่สามารถแปรความหมายของข้อมูล MPEG-1 ที่รับมาได้ เนื่องจากข้อมูลที่ได้รับมีข้อมูลไม่เพียงพอต่อการทำงานของออปเจ็ก TwinMediaPlayer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) การทดสอบซอฟแวร์รับข้อมูล MPEG-1 Receiver

การทดสอบการทำงานของซอฟแวร์รับนี้ จะใช้ซอฟแวร์ Optibase MPEG-1 Transmitter ในการทดสอบการส่งข้อมูล MPEG-1 เนื่องจากต้องการทราบผลลัพธ์ด้านความเร็วของการแสดงผลข้อมูล ผลลัพธ์ปรากฏว่าสามารถรับข้อมูล MPEG-1 ได้อย่างถูกต้อง แต่ภาพและเสียงมีอาการกระตุก จากการตรวจสอบทราบว่าอาการดังกล่าวเกิดขึ้นจากขั้นตอนการรับข้อมูลจากระบบเครือข่ายโดยออปเจ็ก NMUDP

สรุปผลการทดสอบการทำงาน ปรากฏว่าซอฟแวร์ส่งข้อมูลไม่สามารถทำงานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ แต่เมื่อทำการเปลี่ยนชนิดของข้อมูลที่ทำการส่งแล้ว ปรากฏว่าสามารถส่งข้อมูลได้ และเมื่อทำการตัดช่วงการทำงานของแต่ละออปเจ็กออกจากกัน ก็ปรากฏว่าแต่ละออปเจ็กสามารถทำงานโดยอิสระจากกันได้โดยไม่มีปัญหาใด แต่เมื่อมาทำงานร่วมกันภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดก็ไม่สามารถทำงานได้ ส่วนของปัญหาทั้งหมดของการส่งข้อมูล จะอยู่ที่ขั้นตอนการอ่านข้อมูลไบนารี่จากแฟ้มข้อมูล MPEG-1 ซึ่งในการพัฒนาใช้ออปเจ็ก TFileStream ในการอ่านข้อมูล ซึ่งไม่สามารถอ่านข้อมูลที่ต้องการได้ โดยจะแสดงรายละเอียดของข้อผิดพลาดดังนี้

(1) ข้อความแสดงความผิดพลาดเมื่อทำการอ่านข้อมูล โดยอ่านครั้งละ 196608 ไบต์

เนื่องจากต้องการอ่านข้อมูลให้มีความเร็วเพียงพอต่อการส่งข้อมูล MPEG-1 ที่ 1.5 Mbit/Sec จึงทำการอ่านข้อมูลครั้งละ 196608 ไบต์ นำมาใส่ในตัวแปรแบบ Variant จะเกิดข้อผิดพลาด *"This program has performed on illegal operation and will be shut down"*

(2) ข้อความแสดงความผิดพลาดเมื่อทำการอ่านข้อมูล โดยอ่านครั้งละ 256 ไบต์

ทำการอ่านข้อมูลเป็นวงรอบๆ ละ 256 ไบต์ให้กับชุดข้อมูลแบบ Variant (Array of Variant) ก่อนนำมารวมกลับเป็นข้อมูลในตัวแปรเดียว จะเกิดข้อผิดพลาด *"Project transmitter.exe raised exception class Exception with message 'Invalid stream'. "* ซึ่งทำให้โปรแกรมหยุดการทำงาน แต่เมื่อกำหนดให้มีการเก็บข้อมูลที่อ่านได้ไว้ โดยเก็บเป็นแฟ้มข้อมูล ก็จะได้ผลลัพธ์การหยุดทำงานเช่นกัน แต่ได้ข้อมูลที่ทำการอ่านมาด้วย ซึ่งหมายความว่าโดยขั้นตอนการทำงานแล้วสามารถอ่านข้อมูลไบนารี่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
บทสรุป

จากการพัฒนาซอฟแวร์ส่งและรับการให้บริการข้อมูลวิดิโอ MPEG-1 ที่ได้นำเสนอนั้น เป็นการแสดงให้เห็นถึงการนำจุดเด่นของเทคโนโลยีหลายๆ เทคโนโลยี นำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ร่วมกัน ทั้งเทคโนโลยีการบีบอัดข้อมูล และเทคโนโลยีระบบเครือข่าย โดยการนำเสนอเทคโนโลยีดังกล่าวได้ใช้กลไกการทำงานของออปเจ็กในการนำเสนอ โดยผู้พัฒนาได้เลือกใช้เครื่องมือในการพัฒนา คือ Delphi ซึ่งอำนวยความสะดวกในการให้ออปเจ็กที่เหมาะสมต่อการทำงาน โดยสามารถแบ่งกระบวนการทำงานทั้งระบบได้ดังนี้ ส่วนการอ่านข้อมูลวิดิโอจากแฟ้มข้อมูล ส่วนการส่งข้อมูลด้วยโปรโตคอล UDP ส่วนการรับข้อมูลวิดิโอด้วยโปรโตคอล UDP ส่วนการแปรรหัสและแสดงผลข้อมูลวิดิโอ และส่วนการส่งคำสั่งควบคุมการทำงานด้วยโปรโตคอล TCP

ในขั้นตอนการพัฒนาได้แยกพัฒนาซอฟแวร์เป็นสองส่วน คือ ซอฟแวร์ส่งข้อมูลวิดิโอ และซอฟแวร์รับและแสดงผลข้อมูลวิดิโอ ซึ่งใช้กระบวนการทำงานดังที่กล่าวแล้วข้างต้น โดยแต่ละขั้นตอนการทำงานจะแยกกันทำงานโดยอิสระ ซึ่งผลลัพธ์การทำงานจะเห็นได้ว่าการทำงานของซอฟแวร์รับและแสดงผลข้อมูลวิดิโอ สามารถทำงานได้อย่างดี โดยการทำงานประกอบด้วย ส่วนการรับข้อมูลวิดิโอด้วยโปรโตคอล UDP ส่วนการแปรรหัสและแสดงผลข้อมูลวิดิโอ และส่วนการส่งคำสั่งควบคุมการทำงานด้วยโปรโตคอล TCP แต่จากการทดสอบทั้งระบบ จะพบข้อผิดพลาดในการทำงานบางประการสำหรับออปเจ็กบางตัว กล่าวคือ ในส่วนการอ่านข้อมูลวิดิโอจากแฟ้มข้อมูลซึ่งต้องอ่านข้อมูลแบบไบนารี่นั้น ออปเจ็ก TFileStream ไม่สามารถอ่านข้อมูลได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งส่งผลกระทบต่อการทำงานของซอฟแวร์ส่งข้อมูลวิดิโอ หากเมื่อทำการแยกส่วนเพื่อทำการทดสอบส่วนการทำงานอื่นๆ ภายในซอฟแวร์ส่งข้อมูลวิดิโอสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง และสอดคล้องกับการทำงานของซอฟแวร์รับข้อมูลวิดิโอได้เป็นอย่างดี

4.2 ข้อเสนอแนะ

หากพิจารณาการทำงานแยกตามส่วนการทำงาน และออปเจ็กแล้วจะเห็นว่า แต่ละส่วนการทำงานสามารถทำงานกันได้อย่างอิสระ โดยสามารถแยกแต่ละส่วนมาทำการพัฒนาเพิ่มเติมได้ง่าย ในการพัฒนานี้ยังมีข้อผิดพลาดบางประการในการทำงานของออปเจ็ก TFileStream ในส่วนการอ่านข้อมูลวิดิโอ ซึ่งต้องได้รับการปรับปรุง โดยผู้พัฒนาท่านอื่นสามารถแยกไปพัฒนาได้ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

1. การติดตั้ง

การติดตั้งซอฟแวร์จะต้องมีการเตรียมอุปกรณ์ และเครื่องคอมพิวเตอร์ ดังนี้

- อุปกรณ์เครือข่าย (HUB)
- เครื่องคอมพิวเตอร์ส่ง และระบบปฏิบัติการ Windows98SE
- เครื่องคอมพิวเตอร์รับ และระบบปฏิบัติการ Windows98SE

จากนั้นทำการกำหนดค่า IP Address ให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งสอง และทำการติดตั้งซอฟแวร์ส่ง (MPEG-1 Transmitter) ไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่ง จากนั้นทำการติดตั้งซอฟแวร์รับ (MPEG-1 Receiver) ไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่ง โดยผู้พัฒนาซอฟแวร์ได้อำนวยความสะดวกในการติดตั้งซอฟแวร์ โดยกำหนดให้เป็นการติดตั้งแบบอัตโนมัติ ซึ่งสามารถเรียกการติดตั้งจากไฟล์ setup.exe

2. การใช้งาน

การใช้งานจะต้องมีการกำหนด และเตรียมข้อมูล MPEG-1 ที่จะทำการส่งในระบบเครือข่ายก่อน ซึ่งสามารถเตรียมข้อมูล MPEG-1 ได้จากการคอนเวิร์ตแฟ้มข้อมูลในวิดีโอซีดี (DAT) เป็น MPEG ได้ซึ่งสามารถหาโปรแกรมการคอนเวิร์ตได้จากอินเทอร์เน็ท

จากนั้นทำการกำหนดค่าพื้นฐานทั้งส่วนซอฟแวร์ส่งและซอฟแวร์รับให้ตรงกัน ซึ่งประกอบด้วย

- Transmission Type

  โดยเราจะทำการกำหนดให้เป็นแบบ Broadcast Transmission ทั้งซอฟแวร์ส่งและซอฟแวร์รับ
- Receiver IP Address (ซอฟแวร์ส่ง) และ Transmitter IP Address (ซอฟแวร์รับ)

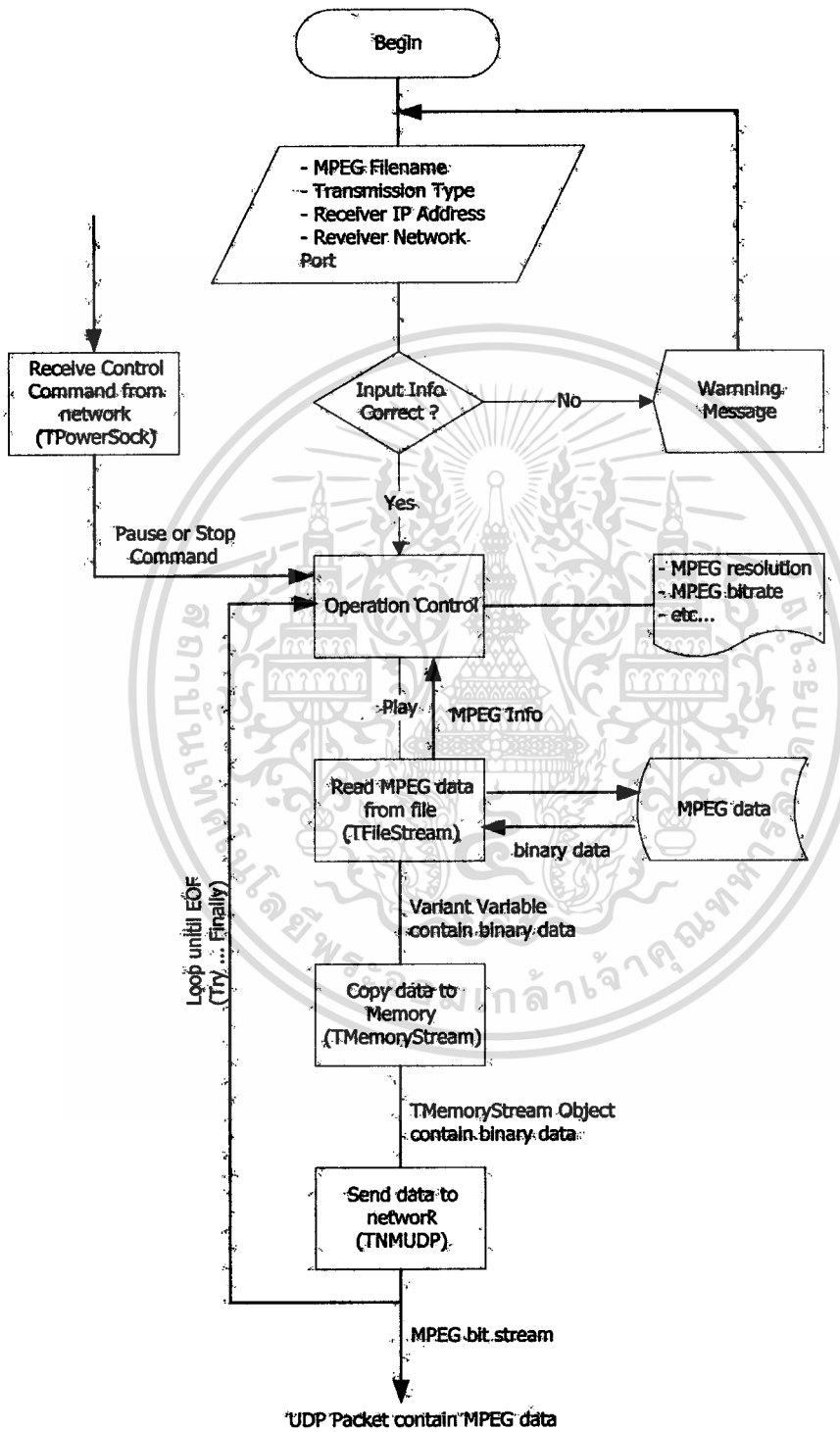
  จะต้องกำหนดก็ต่อเมื่อมีการกำหนด Transmission Type เป็น Unicast Transmission สำหรับกรณีนี้ ยังไม่กำหนด
- Network port

  จะทำการกำหนดโดยใช้ค่ามาตราฐานของโปรแกรมที่กำหนด คือ 11111

จากนั้นทำการทดสอบโดยการเล่น (Play) ทั้งซอฟแวร์ส่ง และซอฟแวร์รับ ก็จะสามารถเห็นผลลัพธ์เป็นข้อมูล MPEG-1 Video ไปแสดงผลยังฝั่งซอฟแวร์รับ

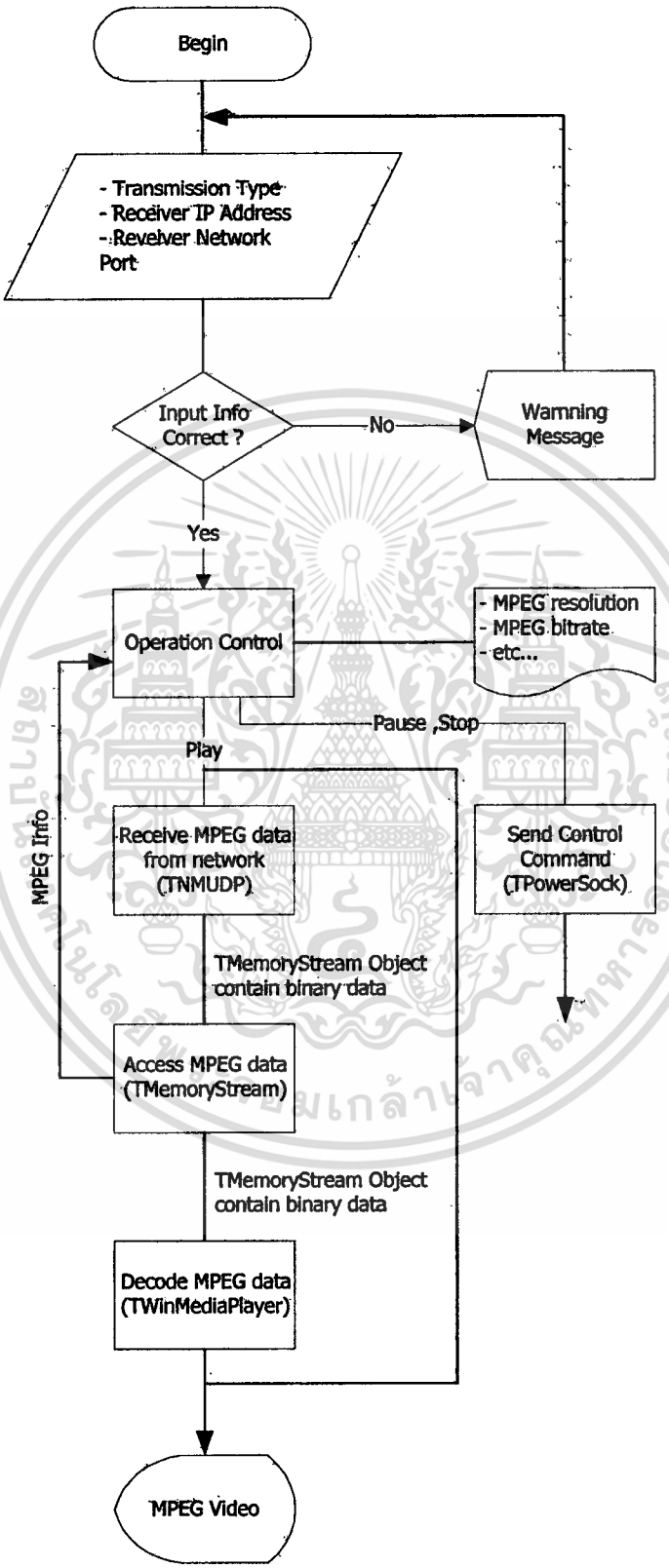
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.



รูปที่ ข.1 แสดง Flow Chart การทำงานของซอฟแวร์ส่งข้อมูล MPEG-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.2 แสดง Flow Chart ของซอฟแวร์รับข้อมูลวิดิโอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

Bob Quinn, Dave Shute. 1996. **Windows Socket Network Programming.** : Addison-Wesley Publishing

Chunlei Liu. **Multimedia Over IP :RSVP,RTP,RTCP,RTSP.** : http://www.cis.ohio-state.edu/~jain/cis788-97/ip-multimedia/index.htm

Dave Kosiur . 1998. **IP Multicasting.** : Wiley Computer Publishing

Franklin Kuo, Wolfgang Effelsberg, J.J. Garcia-Luna-Aceves. 1998. **Multimedia Communications Protocol and Applications.** : Printice Hall.

Michael Root, James Boer. 1999. **DirectX Complete.** : McGraw-Hill

Prabhat K.Andleigh, Kiran Thakrar. **Multimedia Systems Design.** : Prentice Hall Inc.

Lowrance A. Rowe, Ketan D. Patel, Brian C. Smith, Kim Liu. 1994. **MPEG Video in Software : Representation ,Transmission and Playback.** : http://www.mpeg.org

William Stallings. 1996. **Data & Computer Communications** (sixth edition). : Prentice Hall

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน	นายฉัตรชัย นิมบุญจาช
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
วุฒิการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต
	คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ สาขาคณิตศาสตร์ประยุกต์
	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ตำแหน่งหน้าที่	Pre-Sale Engineer ผลิตภัณฑ์คอมพิวเตอร์ SGI
สถานที่ทำงาน	บริษัทเดอะแวลลูซิสเต็มส์ จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้