โครงการวิจัย

เงินรายได้คณะ ปี พ.ศ. 2551

ระบบโทรศัพท์บนโครงข่าย IP

IP Phone

ผู้รับผิดชอบโครงการวิจัย

นางจีรสุดา โกษียาภรณ์

นายปราโมทย์ วาดเขียน

ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการวิจัย

ระบบโทรศัพท์บนโครงข่าย IP
IP Phone

ผู้รับผิดชอบโครงการวิจัย

หัวหน้าโครงการวิจัย

ชื่อ นางจีรสุดา โกษียาภรณ์

ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คุณวุฒิ ปริญญาเอก

ความชำนาญ/ความสนใจพิเศษ การประมวลผลสัญญาณ การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์

สถานที่ติดต่อ ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3 หมู่ 2 ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

โทรศัพท์ โทรสาร 02-326-4242 (office) 02-326-4554 (fax)

อีเมล์ jeerasuda@telecom.kmitl.ac.th

ผู้ร่วมโครงการวิจัย(1)

ชื่อ นายปราโมทย์ วาดเขียน

ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์ คุณวุฒิ ปริญญาเอก

ความชำนาญ/ความสนใจพิเศษ การประมวลผลสัญญาณ การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์

สถานที่ติดต่อ ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3 หมู่ 2 ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

โทรศัพท์ โทรสาร 02-326-4242 (office) 02-326-4554 (fax)

อีเมล์ pramote@telecom.kmitl.ac.th

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทที่1 บทนำ	1
บทที่ 2 การคำนวณและการสร้าง	2
2.1 Block Diagram	2
2.2 วงจร Microphone Pre-Amplifier	2
2.2.1 วงจร Pre-microphone และ Instrument Amplifier	2
2.2.2 วงจร Non-Inverting Summing Amplifier	3
2.2.3 วงจร Voltage follower (Buffer)	4
2.2.4 วงจร Second order Low Pass Filter	4
2.3 วงจร Power Amplifier with gain=20	5
2.4 วงจร Ethernet module	6
2.5 วงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ ARM7 ควบคุม Ethernet module	7
2.6 วงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS51	8
2.7 วงจรคีย์แพด (Keypad)	8
บทที่ 3 การทดลองและผลการทดลอง	9
3.1 การส่งสัญญาณเสียงผ่านเครือข่าย Ethernet	9
3.2 การดักจับข้อมูล (Sniffer) โดยโปรแกรม Wire Shark	10
3.2.1 การดักจับข้อมูลที่ส่งออกโดยการ Sampling สัญญาณ Sine โดยโปรแกรม Wire shark	10
บทที่ 4 บทวิจารณ์และบทสรุป	15
เอกสารอ้างอิง	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่1
บทนำ

ปัจจุบันนี้การสื่อสารมีส่วนสำคัญในชีวิตประจำวันของมนุษย์เรามาก ซึ่งจะพบว่าในชีวิตประจำวันของเราวันหนึ่งๆไม่สามารถหลีกหนีการติดต่อสื่อสารได้เลย และปัจจุบันโทรศัพท์ได้ถือว่าเป็นระบบสื่อสารขั้นพื้นฐานที่สำคัญที่สุดในชีวิตประจำวัน ไม่ว่าจะตามบ้านเรือน บริษัท สำนักงานทั่วไป ระบบการสื่อสารที่สำคัญอีกระบบหนึ่งที่มีความจำเป็นต่อบริษัทสำนักงานหรือแม้แต่ตามที่พักอาศัยที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์หลายเครื่องนั่น คือระบบ LAN (Local Area Network)

Ethernet เป็นเทคโนโลยีสำหรับเครือข่ายระบบแบบแลน (LAN) ที่ได้รับความนิยมสูงสุดในปัจจุบันโดยเป็นมาตราฐานการส่งข้อมูลที่อนุญาติให้เครื่องคอมพิวเตอร์ใช้ช่องสัญญาณร่วมกัน นั่นคือเมื่อตรวจสอบแล้วว่าในขณะนั้นไม่มีเครื่องอื่น ๆ กำลังส่งข้อมูล แต่ละอย่างเครื่องจะทำการส่งข้อมูลออกมา โดยเครื่องใดที่ส่งข้อมูลออกมาจะมีหน้าที่เฝ้าดูว่ามีเครื่องอื่นทำการส่งข้อมูลออกไปพร้อมกันด้วยหรือไม่ เพราะถ้าเกิดการส่งพร้อมกันแล้วจะก่อให้เกิดการชนกันของข้อมูล แต่ถ้าตรวจจับได้ว่ามีการชนกันขึ้นก็จะหยุดส่งแล้วรอคอยเป็นระยะเวลาสั้น ๆ ก่อนจะทำการส่งข้อมูลออกไปอีกครั้งหนึ่ง เวลาที่ใช้ในการรอคอยนั้นเป็นค่าที่สุ่มขึ้นมา ซึ่งมีความสั้นยาวต่างกันไป ซึ่งเมื่อคุณมีคอมพิวเตอร์หลายเครื่องในเครือข่ายเดียวกันนั้นเดียวกัน ระบบเครือข่าย Ethernet จะสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของคอมพิวเตอร์เหล่านั้นได้ โดยสามารถถ่ายโอนข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์และเครื่องServer ได้รวดเร็วขึ้นมาก อีกทั้งยังสามารถสั่งพิมพ์งาน ผ่านพรินเตอร์ หรือใช้โปรแกรมต่าง ๆ รวมทั้งระบบ ต่อเชื่อมอินเตอร์เนต ร่วมกัน ระหว่าง คอมพิวเตอร์ทุกเครื่อง ในเครือข่ายนั้นด้วย

จากอัตราการเจริญเติบโตของเครือข่ายระบบการสื่อสารในปัจจุบันนั้นพบว่า จำนวนของอุปกรณ์และเครื่องใช้ต่างๆที่ต่อพ่วงเข้ากับระบบเครือข่ายนั้นมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ทำให้ในอุปกรณ์การสื่อสารและอุปกรณ์ควบคุมต่างๆนั้น ได้มีการใช้ระบบควบคุมแบบอัตโนมัติมากขึ้น ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้มักอยู่ในรูปของระบบควบคุมแบบฝังตัว (Embedded Systems)

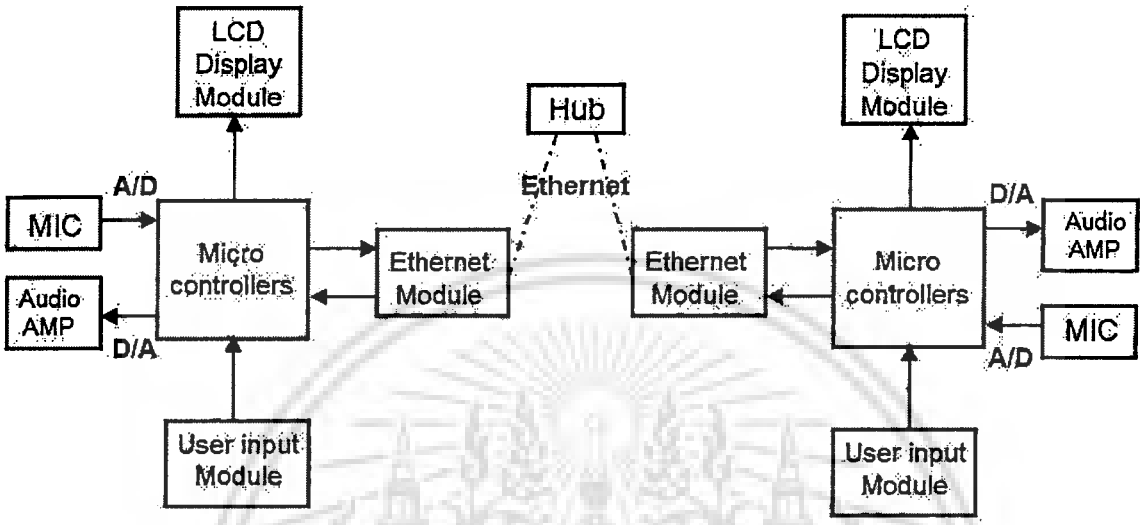
Embedded Systems เป็นระบบอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้สำหรับงานควบคุมรวมถึงการแสดงผลการทำงานต่าง ๆ โดยที่ระบบเหล่านี้ถูกใช้เป็นส่วนหนึ่งของระบบและอุปกรณ์ควบคุม เครื่องมือ เครื่องจักรต่าง ๆระบบแบบฝังตัว (Embedded System) นี้แม้ไม่ใช่เครื่องคอมพิวเตอร์ แต่ก็มีระบบคอมพิวเตอร์อยู่ภายใน อาจจะเป็นเพียงไมโครโพรเซสเซอร์ (Microprocessor) หรือชิป (chip) ธรรมดาหรือโพรเซสเซอร์ (Processor) ที่ประกอบด้วย ชิป (Chip) ที่มีวงจรซับซ้อน

สำหรับงานวิจัยฉบับนี้ได้นำการสื่อสารทางโทรศัพท์และรูปแบบการสื่อสารแบบ Ethernet มาประยุกต์ร่วมกับระบบควมคุมแบบฝัง (Embedded Systems) ซึ่งจะศึกษาและพัฒนาระบบโทรศัพท์บนโครงข่าย IP ซึ่งเป็นเทคโนโลยี VOIP ที่แปลงเสียงพูดให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถส่งผ่านโครงข่าย IP ซึ่งระบบโทรศัพท์ผ่านโครงข่าย IP นี้สามารถส่งผ่านข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ทั้งยังประหยัดค่าใช้จ่ายในการวางโครงข่ายโทรศัพท์และยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการสนทนาภายในองค์กรได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
การคำนวณและการสร้าง

2.1 Block Diagram



รูปที่ 2.1 Block Diagram

2.2 วงจร Microphone Pre-Amplifier

วงจรไมโครโฟนจะอยู่ในส่วนของภาคส่งทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณเสียงให้เป็นสัญญาณไฟฟ้าและขยายกำลังไฟฟ้านั้นเข้าสู่ ไมโครคอนโทรลเลอร์ ARM7 ซึ่งในส่วนของวงจรไมโครโฟนนี้ จะแบ่งเป็น 4 ส่วนคือ

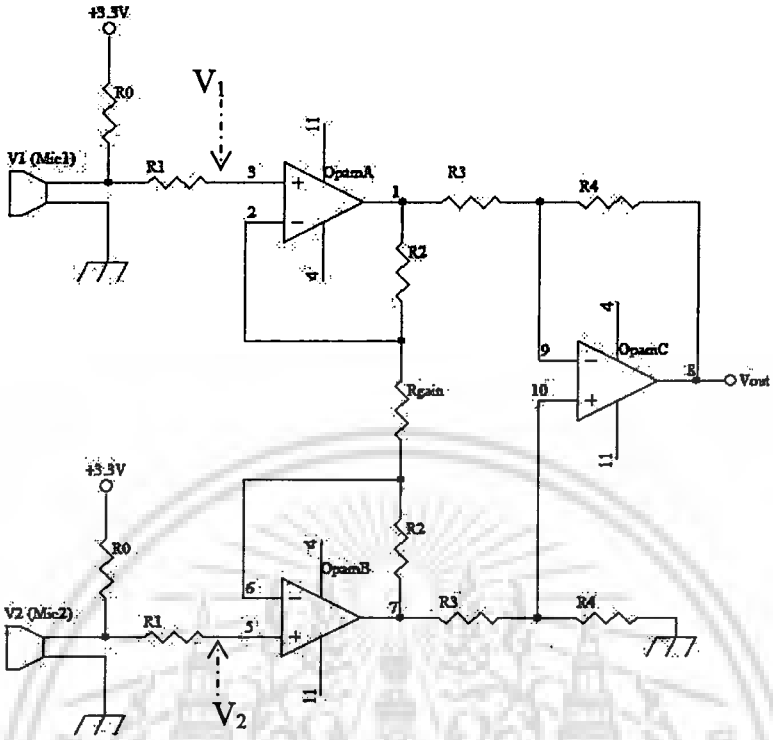
- Pre-microphone และ Instrument Amplifier
- Non-Inverting Summing Amplifier
- Voltage follower (Buffer)
- Second order Low Pass Filter

2.2.1 วงจร Pre-microphone และ Instrument Amplifier

ในส่วน Pre-microphone ทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณเสียงเป็นสัญญาณไฟฟ้า และส่วนของวงจร Instrument Amplifier นั้น จะประกอบด้วยวงจรขยายสัญญาณผลต่าง (Differential Amplifier) และวงจรขยายสัญญาณแบบไม่กลับเฟส (Non-inverting Amplifier) โดยอัตราขยายของวงจร Instrument Amplifier คำนวณได้ตามสมการ

$$\frac{V_{out}}{V_2 - V_1} = \left(1 + \frac{2R_2}{R_{gain}}\right)\frac{R_4}{R_3}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

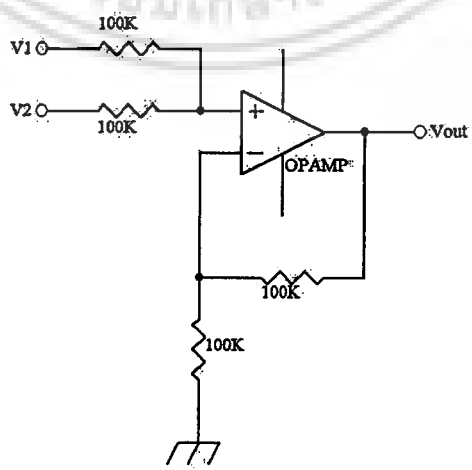


รูปที่ 2.2 วงจรPre-microphone และ Instrument Amplifier

2.2.2 วงจร Non-Inverting Summing Amplifier

วงจรขยายรวมสัญญาณแบบไม่กลับเฟส หรือ Non-Inverting Summing Amplifier นั้นทำหน้าที่รวมสัญญาณจากหลายอินพุตเข้าด้วยกัน ซึ่งสัญญาณเอาต์พุตที่ได้นั้นจะมีค่าเท่ากับผลรวมของอินพุตทั้งหมด โดยสามารถคำนวณได้ดังสมการ

$$V_{out} = V_1 + V_2$$

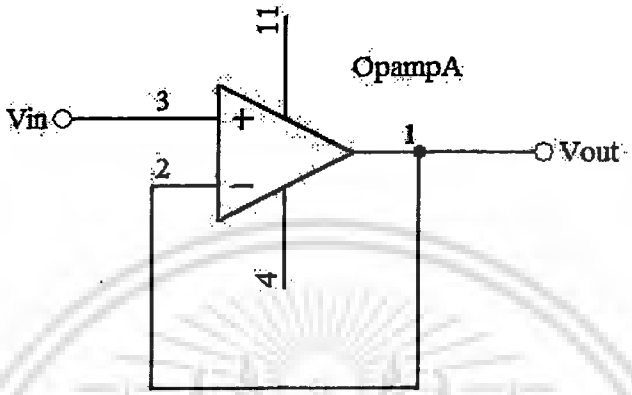


รูปที่ 2.3 วงจร Non-Inverting Summing Amplifier

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 วงจร Voltage follower (Buffer)

วงจร Voltage follower หรือวงจร Buffer นั้นมีค่าเหมือนกับวงจรขยายแบบไม่กลับเฟส (Non-inverting Amplifier) ที่มีกำลังขยายเป็น 1 ซึ่งจะช่วยรักษาระดับแรงดันของสัญญาณไฟฟ้าได้

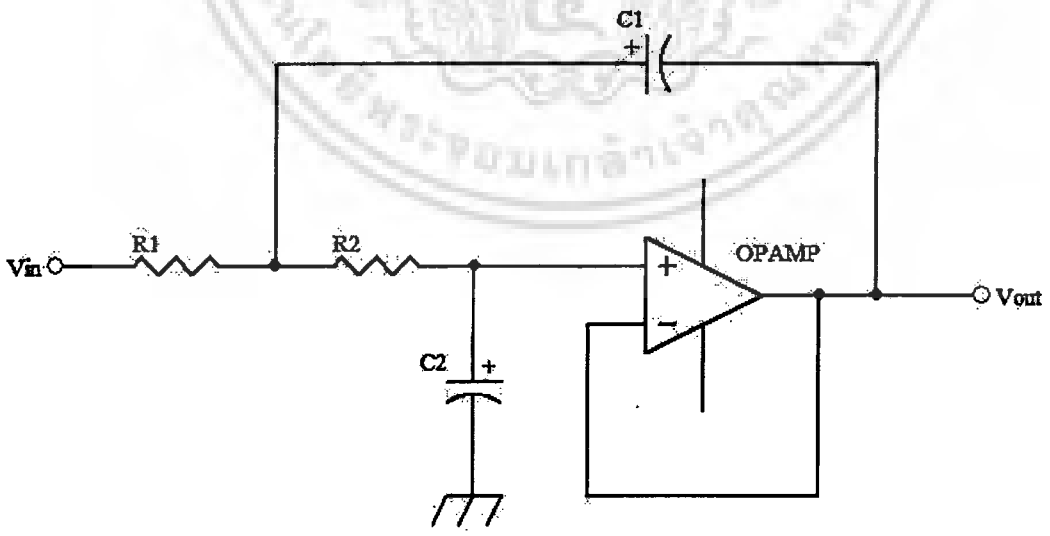


รูปที่ 2.4 วงจร Voltage follower (Buffer)

2.2.4 วงจร Second order Low Pass Filter

วงจร Second order Low Pass Filter จะช่วยในการกรองสัญญาณรบกวนทิ้งไป โดยความถี่ cutoff ของ Second order Low Pass Filter นั้นเราใช้ค่าประมาน 4 KHz โดยคำณวนได้จากสมการ

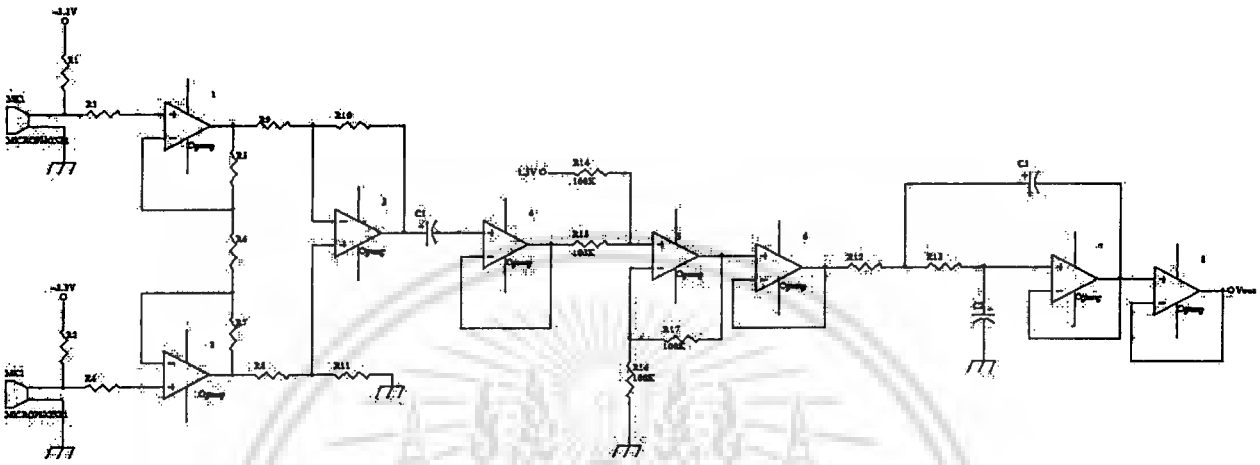
$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{R_1 R_2 C_1 C_2}}$$



รูปที่ 2.5 วงจร Second order Low Pass Filter

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

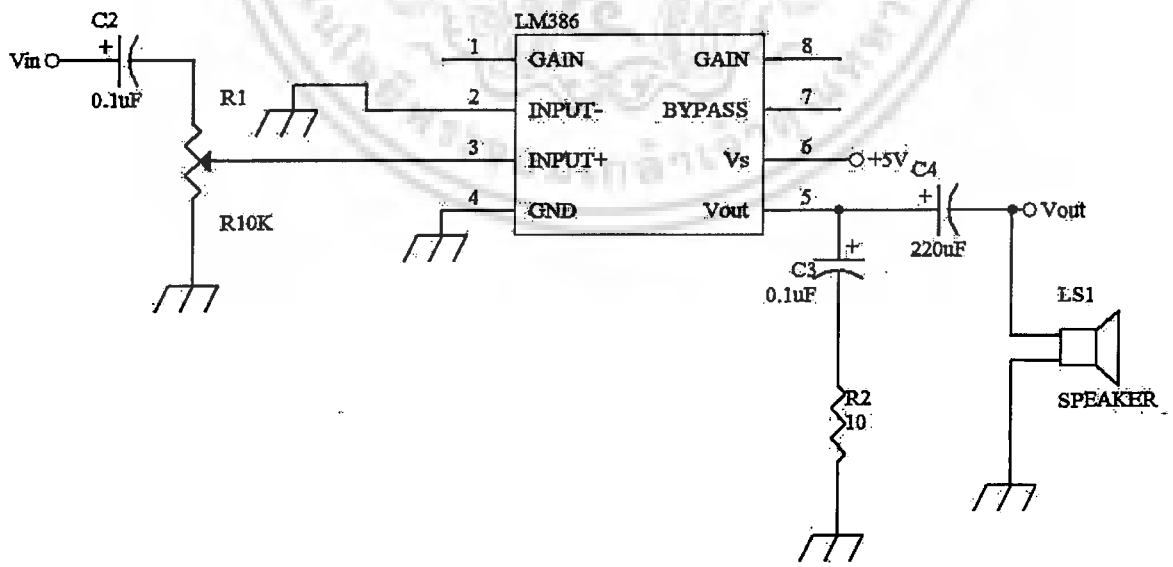
เมื่อนำวงจรPre-microphone และ Instrument Amplifier รูปที่ 2.2, วงจร Non-Inverting Summing Amplifier รูปที่2.3, วงจรVoltage follower (Buffer) รูปที่ 2.4, วงจร Second order Low Pass Filter รูปที่ 2.5 มาต่อรวมกันดังรูปที่2.6 ราจึงได้เป็นวงจรMicrophone Pre-Amplifier



รูปที่ 2.6 วงจร Microphone Pre-Amplifier

2.3 วงจร Power Amplifier with gain=20

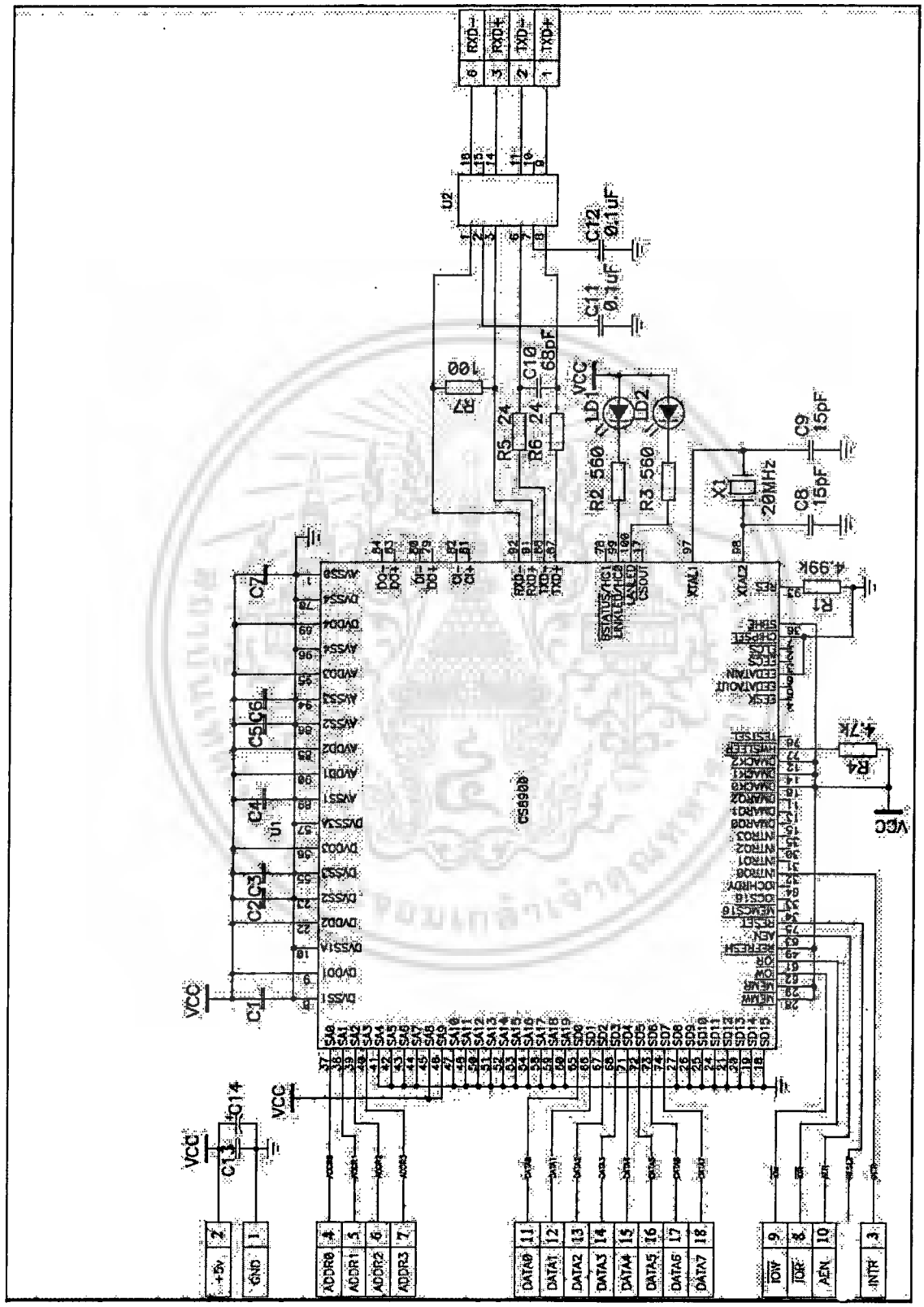
วงจร Power Amplifier with gain = 20 จะอยู่ในส่วนของภาครับ ทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าจากไมโครคอนโทรลเลอร์ ARM7 ให้เป็นสัญญานเสียงโดยผ่านลำโพง



รูปที่ 2.7 วงจร Amplifier with gain =20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 วงจร Ethernet module

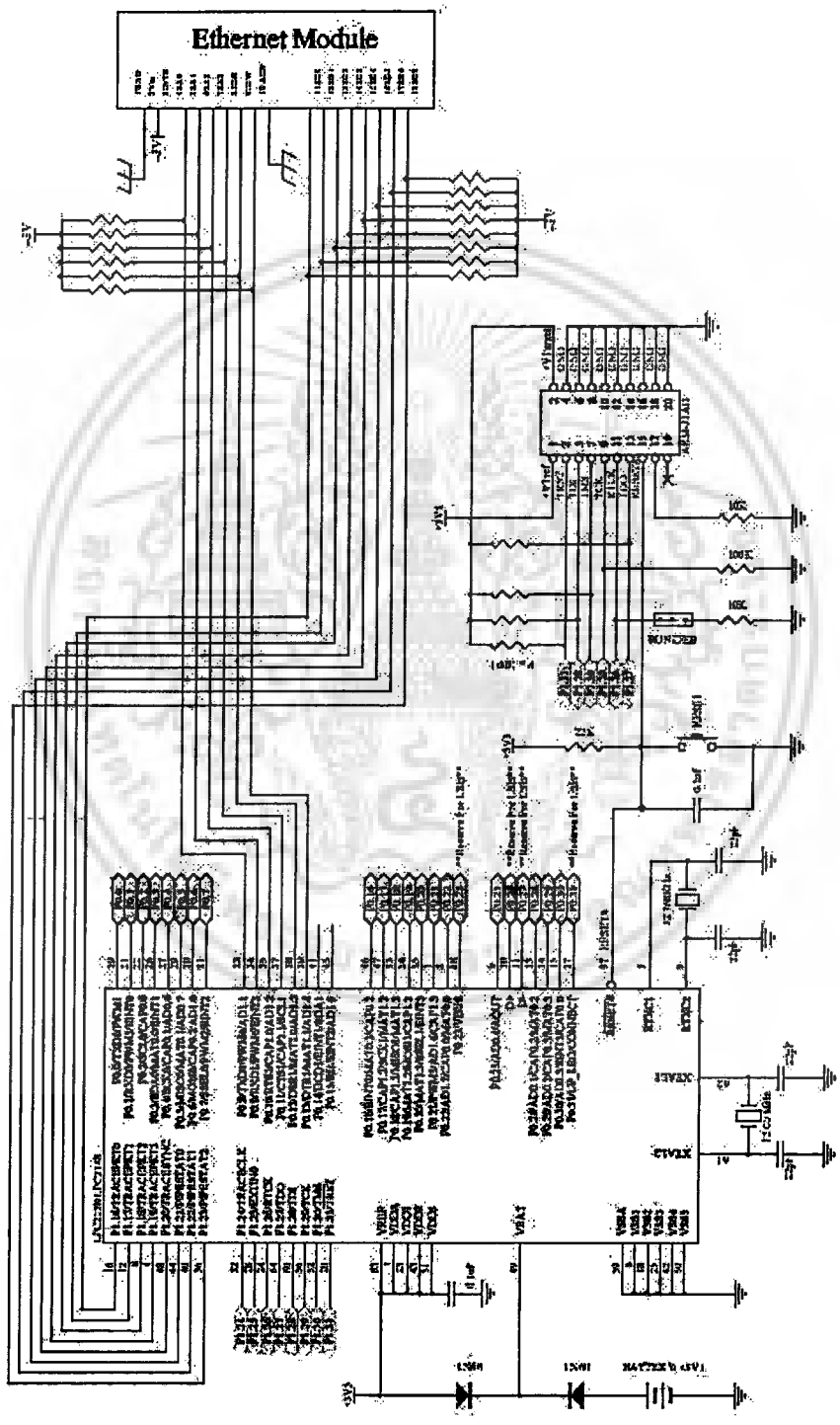


รูปที่ 2.8 วงจร Ethernet Module

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 วงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ ARM7 ควบคุม Ethernet module

วงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ ARM7 นี้จะทำหน้าที่ควบคุม Ethernet module โดยรูปวงจรนี้แสดงได้ดังรูปที่ 2.9

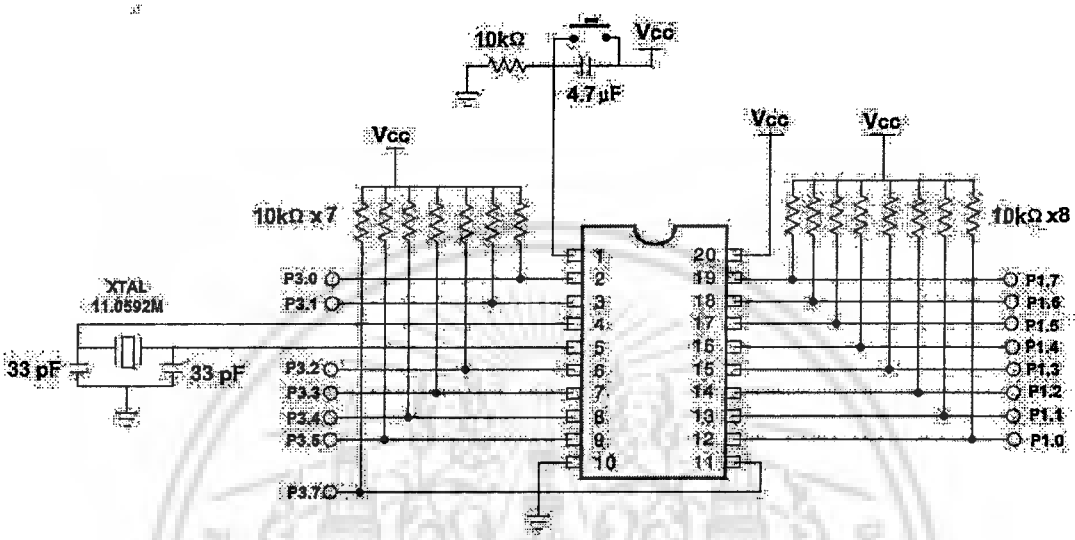


รูปที่ 2.9 วงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ ARM7 ควบคุม Ethernet module

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

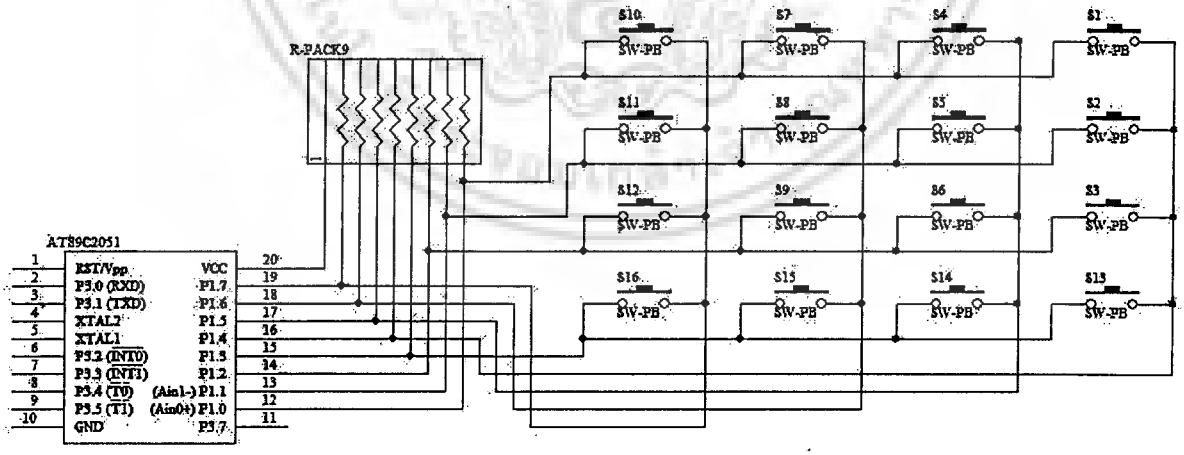
2.6 วงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS51

วงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS 51 นั้นจะทำหน้าที่รับค่าจากวงจรคีย์แพด เพื่อส่งต่อค่านั้นไปให้กับวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ARM7 เพื่อประมวณผลต่อไป



รูปที่ 2.10 วงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS51

2.7 วงจรคีย์แพด (Keypad)



รูปที่ 2.11 วงจรคีย์แพด (Keypad)

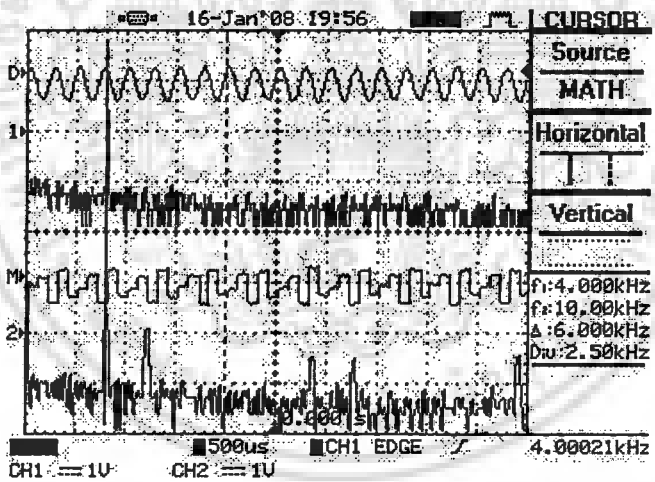
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การทดลองและผลการทดลอง

3.1 การส่งสัญญาณเสียงผ่านเครือข่าย Ethernet

ในการส่งสัญญาณผ่านเครือข่าย Ethernet นั้น จะต้องมีการแปลงสัญญาณเสียงให้เป็นสัญญาณไฟฟ้าและทำการขยายสัญญาณเสียงนั้นโดยผ่านวงจร Microphone Pre-Amplifier เสียก่อน จากนั้นจึงเริ่มกระบวนการส่งสัญญาณผ่านเครือข่าย Ethernet โดยเริ่มจากการส่งสัญญาณไฟฟ้านี้เข้าสู่ไมโครคอนโทรลเลอร์ ARM7 เพื่อทำการประมวลผลและแปลงสัญญาณไฟฟ้าที่อยู่ในรูปสัญญาณอนาลอกนั้น ให้เป็นสัญญาณไฟฟ้าในรูปแบบดิจิตอล แล้วจึงทำการส่งผ่านสัญญาณนั้นไปยัง Ethernet Module เพื่อเข้าสู่เครือข่าย Ethernet ไปยังปลายทาง ซึ่ง Ethernet module ทางปลายทางหรือทางด้านรับนั้น จะทำการส่งผ่านสัญญาณไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ ARM7 เพื่อประมวลผลและทำการแปลงสัญญาณไฟฟ้าในรูปแบบดิจิตอลนั้นกลับคืนสู่รูปแบบอนาลอก แล้วทำการส่งต่อไปยังวงจร Power Amplifier with gain=20 เพื่อทำการขยายสัญญาณและแปลงสัญญาณไฟฟ้าให้อยู่ในรูปสัญญาณเสียงดังเดิม โดยผลการทดลองของการส่งสัญญาณเสียงผ่านเครือข่าย Ethernet ซึ่งมีการกำหนดความถี่ของการชักค่าสัญญาณหรือความถี่ Sampling ที่ 10 kHz นั้นแสดงดังรูปต่อไปนี้



รูปที่ 3.1 ผลการทดลองของการส่งสัญญาณผ่านเครือข่าย Ethernetโดยป้อนสัญญาณ sine wave ที่ความถี่ 4 kHz

Ch1: สัญญาณอินพุตก่อนส่งเข้าเครือข่าย Ethernet

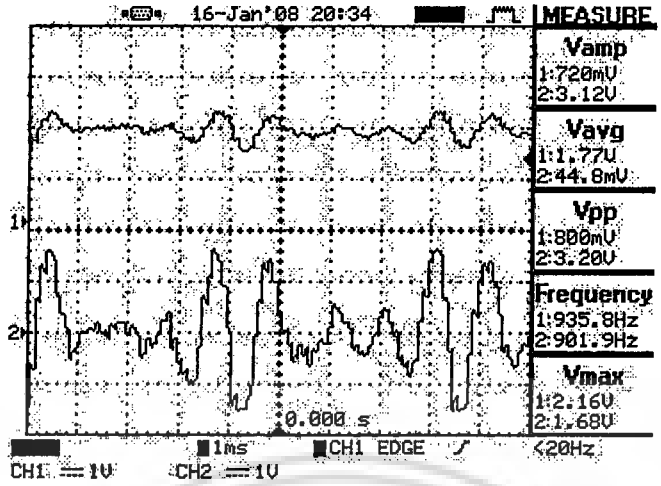
Ref D: สเปกตรัมของสัญญาณอินพุตก่อนส่งเข้าเครือข่าย Ethernet

Ch2: สัญญาณเอาต์พุตหลังจากส่งผ่านเครือข่าย Ethernet

Ref M: สเปกตรัมของสัญญาณเอาต์พุตหลังจากส่งผ่านเครือข่าย Ethernet

(เคอร์เซอร์แสดงความถี่ sampling ที่แกนความถี่ 10 kHz)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



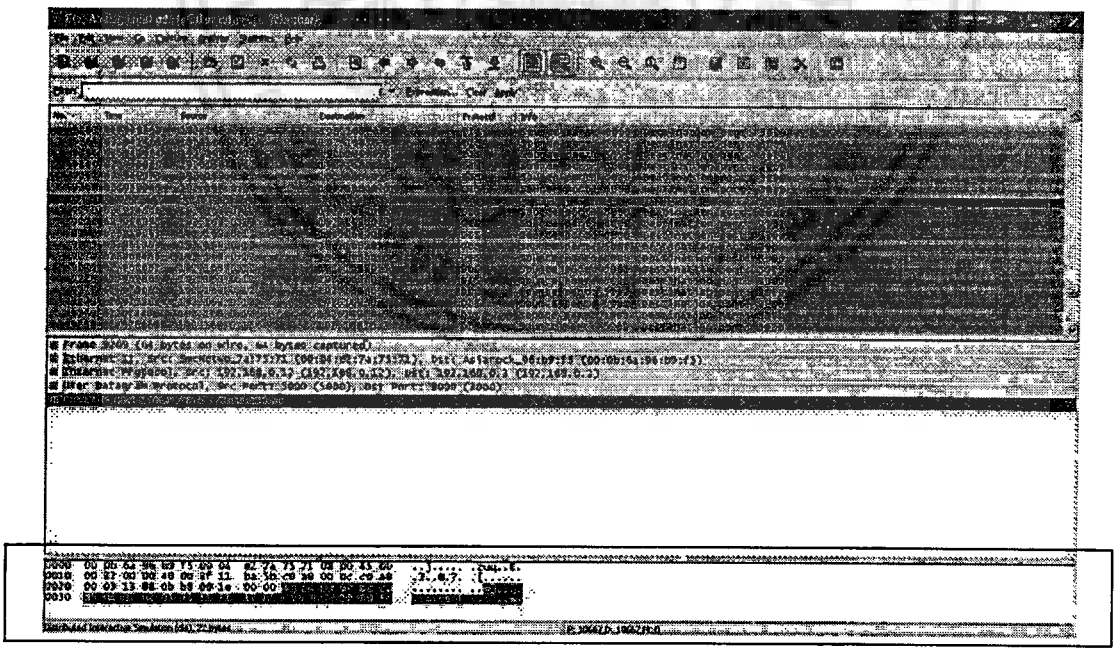
รูปที่ 3.2 ผลการทดลองของการส่งสัญญาณผ่านเครือข่าย Ethernetโดยป้อนสัญญาณเสียง

Ch1: สัญญาณเอาต์พุตหลังจากส่งผ่านเครือข่าย Ethernet

Ch2: สัญญาณเอาต์พุตหลังจากผ่านวงจร Power Amplifier with gain=20

3.2 การดักจับข้อมูล (Sniffer) โดยโปรแกรม Wire Shark

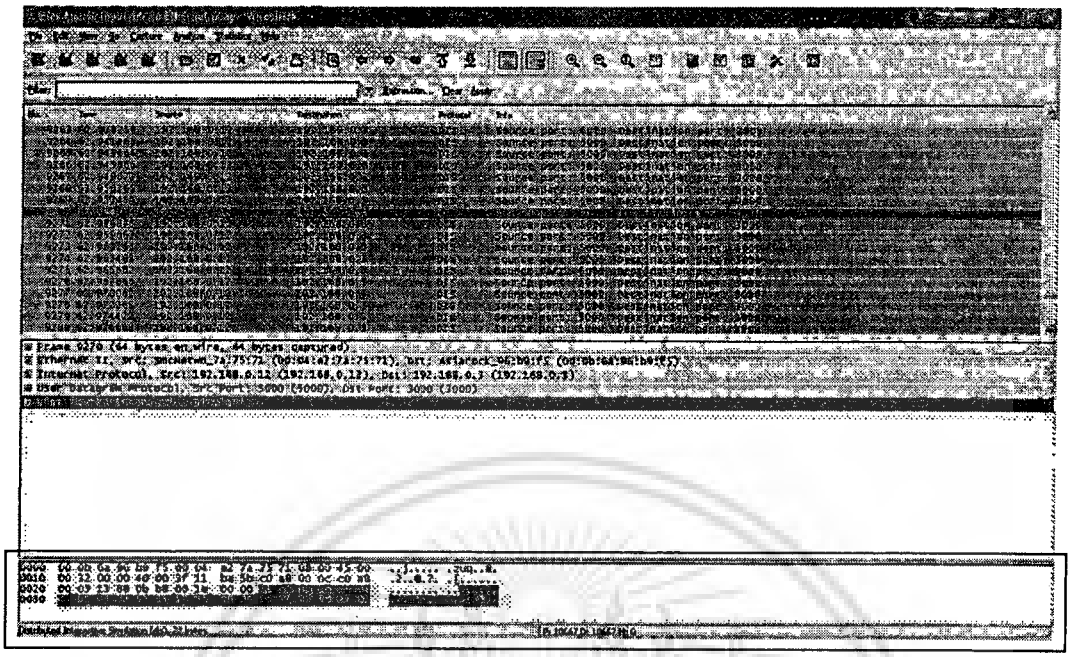
3.2.1 การดักจับข้อมูลที่ส่งออกโดยการ Sampling สัญญาณ Sine โดยโปรแกรม Wire shark



รูปที่ 3.3 ผลการดักจับเฟรมข้อมูล (ก)

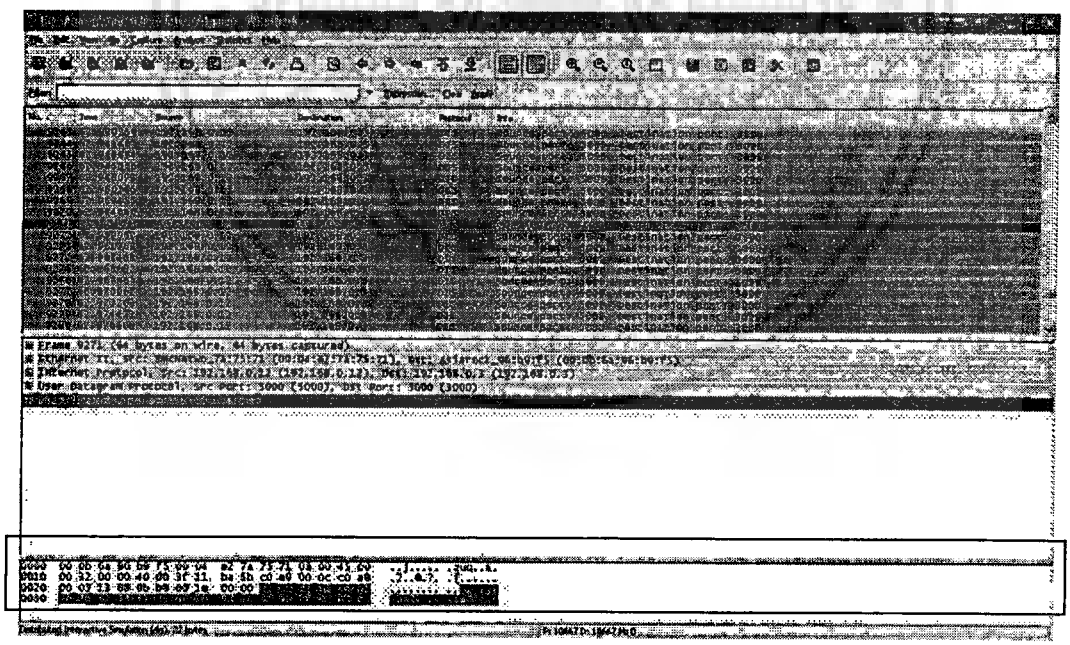
ข้อมูลเฟรม (ก): 3D 5D 80 9F BC CC D5 D4 C7 B2 95 73 51 31 17 01 00 00 07 1F 3D 5C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4 ผลการดักจับเฟรมข้อมูล (ข)

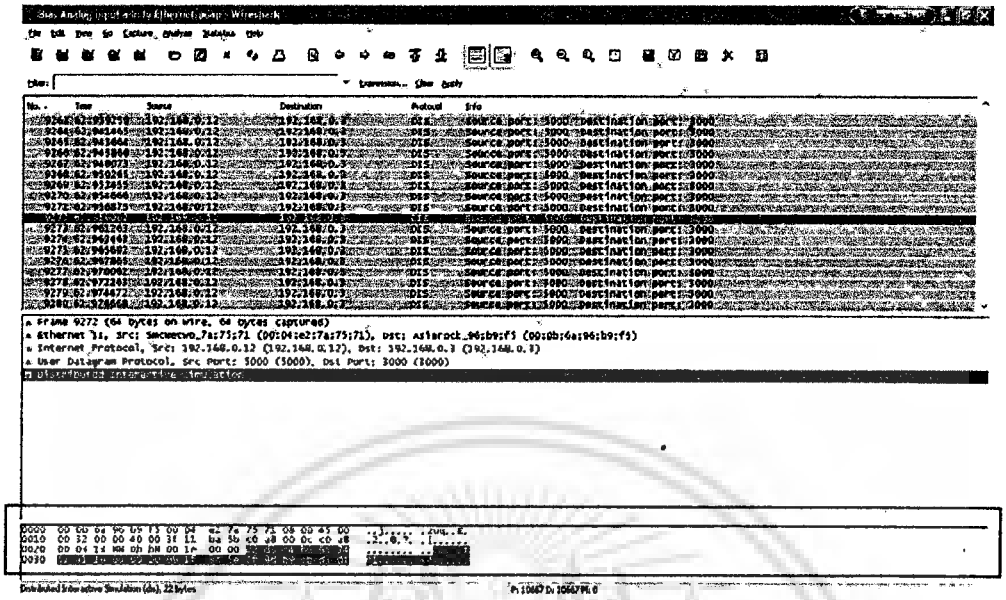
ข้อมูลเฟรม (ข): 81 A0 BB CE D5 D4 C8 B0 93 72 52 31 17 06 00 00 0C 21 3C 5D 81 9F



รูปที่ 3.5 ผลการดักจับเฟรมข้อมูล (ค)

ข้อมูลเฟรม (ค): B6 CD D4 D3 C6 B1 96 76 52 32 17 03 00 00 0D 21 3D 5E 7F 9E BB CA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.6 ผลการดักจับเฟรมข้อมูล (ง)

ข้อมูลเฟรม (ง): D2 D3 C4 B0 95 74 51 31 19 06 00 00 09 1F 3C 5E 7F 9D B9 CB D3 D4

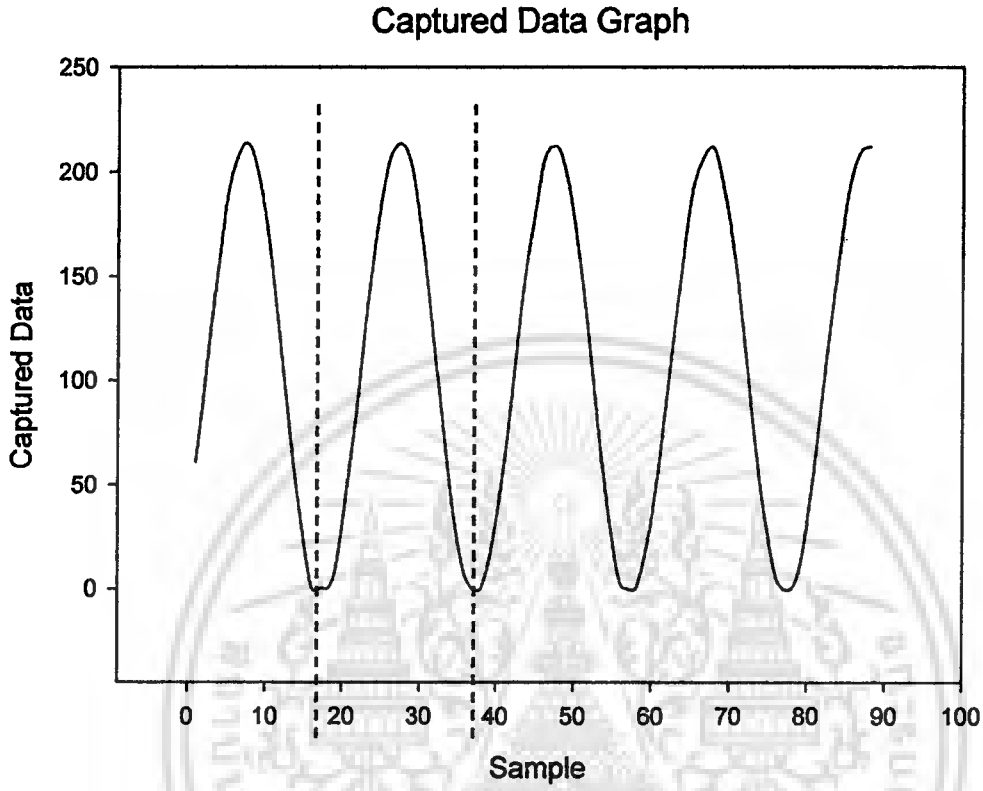
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 การแปลงค่าข้อมูลที่จับได้จากฐานสิบหกเป็นฐานสิบ
จากเฟรมข้อมูล (ก), (ข), (ค) และ (ง) ในรูปที่ 3.3-3.6

ข้อมูลเฟรม (ก)		ข้อมูลเฟรม (ข)		ข้อมูลเฟรม (ค)		ข้อมูลเฟรม (ง)	
ฐานสิบหก	ฐานสิบ	ฐานสิบหก	ฐานสิบ	ฐานสิบหก	ฐานสิบ	ฐานสิบหก	ฐานสิบ
3D	61	81	129	B6	182	D2	210
5D	93	A0	160	CD	205	D3	211
80	128	BB	187	D4	212	C4	196
9F	159	CE	206	D3	211	B0	176
BC	188	D5	213	C6	198	95	149
CC	204	D4	212	B1	177	74	116
D5	213	C8	200	96	150	51	81
D4	212	B0	176	76	118	31	49
C7	199	93	147	52	82	19	25
B2	178	72	114	32	50	06	6
95	149	52	82	17	23	00	0
73	115	31	49	03	3	00	0
51	81	17	23	00	0	09	9
31	49	06	6	00	0	1F	31
17	23	00	0	0D	13	3C	60
01	1	00	0	21	33	5E	94
00	0	0C	12	3D	61	7F	127
00	0	21	33	5E	94	9D	157
07	7	3C	60	7F	127	B9	185
1F	31	5D	93	9E	158	CB	203
3D	61	81	129	BB	187	D3	211
5C	92	9F	159	CA	202	D4	212

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 3.1 เมื่อนำมาเขียนในรูปกราฟจึงได้ผลแสดงดังรูป



รูปที่ 3.7 กราฟแสดงข้อมูลของสัญญาณ sine ความถี่ 500 Hz ที่ดักจับได้

$1Sample = 0.1ms$, $\Delta T = 20Sample$, $f = 500Hz$

จากการทดลอง อัตราการสูญหายของข้อมูล (Packaet Loss) ที่วัดได้มีค่า 0 เปอร์เซนต์โดยในการทดลองนี้ได้ทำการเชื่อมต่อ IP Phone ทั้งสองเครื่องโดยใช้สวิสต์เพียงตัวเดียว ทั้งนี้อัตราการสูญหายของข้อมูลอาจเปลี่ยนแปลงได้ โดยขึ้นกับสภาวะแวดล้อมซึ่งอาจเกิดจาก

- ความคับคั่งของข้อมูลเนื่องจากมีการใช้งานมาก
- การใช้อุปกรณ์ต่อพวกที่ไม่สมดุลกัน
- การชำรุด เสียหายของอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
บทวิจารณ์และบทสรุป

โครงงานนี้ได้ทำการออกแบบระบบโทรศัพท์บนระบบเครือข่ายไอพี ซึ่งเป็นเทคโนโลยี Voice over IP โดยทำการออกแบบอุปกรณ์ที่ใช้ส่งข้อมูลสัญญาณเสียงเข้าไปบนระบบโครงข่ายไอพี โดยใช้อุปกรณ์ความเร็วสูง ซึ่งมีการประมวณผลแบบ 32 บิตและมีการเขียนซอฟแวร์แบบ Multi tasking เพื่อให้ระบบทำงานในลักษณะของ Real-time OS เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการประมวณผลและส่งข้อมูลเสียงให้มีประสิทธิภาพทันต่อเวลาที่ต้องการ หรือเป็นระบบเรียลไทม์ตามความต้องการ จากการทดสอบประสิทธิภาพรวมไปถึง ปรับปรุงการทำงานของวงจร และโปรแกรมสำหรับการติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องโทรศัพท์บนโครงข่ายไอพี ได้ผลเป็นที่น่าพอใจเป็นไปตามความต้องการ

ปัญหาและแนวทางแก้ไข

เนื่องจากระบบที่ออกแบบต้องการความเร็วในการประมวณผลสูง ในครั้งแรกได้มีการเลือกใช้ CPU เบอร์ ADUC812 และ ADUC842 ซึ่งเป็นคอนโทรเลอร์แบบ 8 บิตในตระกูล MCS-51 แต่เนื่องจากมีความต้องการของระบบสูงทั้งในด้านความเร็วและหน่วยความจำ จึงมีการปรับปรุงระบบโดยการเปลี่ยนมาใช้ CPU แบบ 32 บิตในตระกูล ARM7 เบอร์ LPC2148 ซึ่งมีความเร็วและหน่วยความจำสูงกว่า เพื่อให้สามารถรองรับต่อการพัฒนาระบบได้ดียิ่งขึ้น

ปัญหาอีกประการหนึ่งคือ ในการออกแบบวงจรไมค์โครโฟนครั้งแรก สัญญาณเสียงที่ได้มีสัญญาณรบกวนสูงมาก จึงได้ทำการออกแบบวงจรใหม่โดยมีการรับสัญญาณเสียงจากภายนอกเพิ่มเข้ามาอีกเส้นทางหนึ่ง เพื่อใช้ในการตัดสัญญาณเสียงรบกวนจากภายนอก ซึ่งทำให้ประสิทธิภาพของสัญญาณเสียงที่ได้มีคุณภาพดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] โอภาส ศิริครรชิตถาวร, เรียนรู้และพัฒนาไมโครคอนโทรลเลอร์ ARM7LPC2148 ด้วยภาษาซี, วชิรินทร์สาส์น, 2549.

[2] วิรินทร์ เมฆประดิษฐสิน, คัมภีร์ระบบเครือข่าย, ซีเอ็ด, 2547.

[3] Martin R. Arick, Ph.D ,The TCP/IP Companion A Guide For The Common User, QED Publishing Group, 1993.

[4] Eric Harper, Inside TCP/IP ,New Riders Publishing, 1994.

[5] วิวัฒน์กิรานนท์, วิศวกรรมการสื่อสาร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้ากระบัง, 2540.

[6] www.wikipedia.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้