สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การทดลองวงจร Chua เพื่อศึกษาปรากฏการณ์ Chaos ผ่านอินเทอร์เน็ต

E-learning : chaotic experiment via Chua's circuit

นายเกียรติศักดิ์ เหลืองวีระ
นายถาวร สมส่งกุล

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 46515
วัน, เดือน, ปี 4 มิ.ย. 2546

.b.....
.i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศ คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	การทดลองวงจร Chua เพื่อศึกษาปรากฏการณ์ Chaos ผ่านอินเทอร์เน็ต
TITLE	E-learning : chaotic experiment via Chua's circuit
นักศึกษา	นายเกียรติศักดิ์ เหลืองวีระ 41014046
	นายถาวร สมส่งกุล 41014155
อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์	อาจารย์กฤดากร กล่อมการ
	อาจารย์ดลชัย สุขเจริญผล
	อาจารย์ปีติเขต สู้รักษา
ภาควิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2544

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ได้รับการอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

_____
( )
อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์

_____
( )
อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์

_____
( )
อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์

ลิขสิทธิ์ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	การทดลองวงจร Chua เพื่อศึกษาปรากฏการณ์ Chaos ผ่านอินเทอร์เน็ต	
นักศึกษา	นายเกียรติศักดิ์ เหลืองวีระ	41014311
	นายถาวร สมส่งกุล	41014545
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์กฤดากร กล่อมการ	
	อาจารย์ดลชัย สุขเจริญผล	
	อาจารย์ปิติเขต สู้รักษา	
ภาควิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ คณะวิศวกรรมศาสตร์	
	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
ปีการศึกษา	2544	

บทคัดย่อ

วงจร Chua เป็นโครงข่ายอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่าย ซึ่งแสดงลักษณะความหลากหลายของปรากฏการณ์ Bifurcation ที่กระตุ้นความสนใจ วงจรประกอบด้วยตัวเก็บประจุ 2 ตัว ขดลวดเหนี่ยวนำ ความต้านทานเชิงเส้น และความต้านทานไม่เชิงเส้น โครงงานนี้นำเสนอการทดลองปรากฏการณ์ Chaos โดยใช้วงจร Chua ผ่านทางอินเทอร์เนต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	E-learning : chaotic experiment via Chua's circuit
Student	Mr.Kiattisak Luangweera 41014046
	Mr.Taworn Somsongkul 41014155
Advisor	Mr.Kitdakorn Klomkarn
	Mr.Dolchai Sookcharoenphol
	Mr.Pitikate Suuraksa
Level of study	Bachelor of Engineering in Information Engineering
Department	Information Engineering Faculty of Engineering
	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
Year	2001

Abstract

Chua's circuit is a simple electronic network which exhibits a variety of bifurcation phenomena and attractors .The circuit consists of two capacitors, an inductor, a linear resistor, and a nonlinear resistor .This project presents a chaotic experiment via internet.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้สละเวลาให้คำแนะนำและความช่วยเหลือเสมอมาตลอดจนอีกทั้งยังได้ชี้แนะแนวทางในการแก้ไขปัญหาต่างๆมาโดยตลอด

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่คอยห่วงใยและให้การสนับสนุนในด้านการศึกษามาโดยตลอด รวมทั้งขอบคุณเพื่อนๆทุกคนที่เป็นกำลังใจพร้อมทั้งให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆเต็มที่เสมอมา

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ อาจารย์กฤดากร กล่อมการ อย่างสูงที่ได้อยู่กับพวกเราทุกวันทำโปรเจคจนถึงเช้า ถ้าไม่มีอาจารย์โปรเจคนี้คงไม่มีทางสำเร็จได้

นายเกียรติศักดิ์ เหลืองวีระ

นายถาวร สมส่งกุล

คณะผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทที่ 1 บทนำ

1.1 แนวคิดและที่มา 1

1.2 วัตถุประสงค์ 1

1.3 ผลที่คาดว่าจะได้รับ 1

1.4 ขอบเขตของโครงงาน 2

1.5 ขั้นตอนการดำเนินโครงงาน 2

บทที่ 2 ทฤษฎีที่ใช้ในโครงงาน

2.1 Negative Resistance (ค่าความต้านทานติดลบ) 4

2.1.1 โครงสร้างของค่าความต้านทานติดลบ 4

2.1.2 การพิสูจน์หากราฟของค่าความต้านทานติดลบ 5

2.2 Chua's circuit 6

2.3 ไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR (AT90S8535) 7

2.3.1 โครงสร้างภายนอกและตำแหน่งขา 8

2.3.2 โครงสร้างภายใน 9

2.3.3 รายละเอียดของขาสัญญาณ 10

2.4 MAX232 11

2.5 Relay 14

2.6 RS232 14

2.7 HyperText Markup Language (HTML) 18

2.7.1 รูปแบบของ HTML 18

2.7.2 กฎในการใช้ HTML 18

2.7.3 คำสั่งมาตรฐานในการสร้าง Web Page 19

2.7.4 การจัดรูปแบบข้อความให้ตรงตามเอกสารเดิม 19

2.7.5 การใส่คำอธิบาย (Comment) ด้วยคำสั่ง <!- และ -> 19

2.7.6 การกำหนด Footer โดยใช้คำสั่ง Address 20

2.7.7 Attribute ของคำสั่ง <BODY> 20

2.7.8 การกำหนดขนาดของหัวเรื่องด้วยคำสั่ง <H> 21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.7.9 การกำหนดขนาด ชนิดและสีของตัวอักษร	22
2.7.9.1 กำหนดขนาดทั่วไป	22
2.7.9.2 กำหนดขนาดโดยเปรียบเทียบกับขนาดเดิม	22
2.7.9.3 กำหนดชนิดของตัวอักษร	22
2.7.9.4 กำหนดสีให้กับตัวอักษร	23
2.7.9.5 กำหนดขนาดปกติ (Default)	23
2.7.10 การจัดรูปแบบของตัวอักษร	24
2.7.11 การจัดวางข้อความในเอกสาร (Layout)	25
2.7.12 การสร้างเส้นตรงแนวนอน (Horizontal Rule)	25
2.7.13 การสร้างย่อหน้าโดยใช้คำสั่ง <BLOCKQUOTE>	26
2.7.14 ความสามารถด้านการทำข้อความเคลื่อนไหว (Animation)	26
2.7.15 กำหนดช่องว่างภายในเอกสาร	28
2.7.16 การกำหนดสีให้กับข้อความ	29
2.7.17 ความหมายของตัวเลขและการผสมสี	29
2.7.18 การเปลี่ยนสีเฉพาะบางส่วนของข้อความ (Spot Color)	30
2.7.19 การกำหนดสีให้กับ Background	30
2.7.20 การกำหนดลวดลาย(Pattern) ให้กับ Background	30
2.7.21 การสร้าง Column	30
2.8 Active Server Pages (ASP)	31
2.8.1 ข้อดีของการใช้ ASP	32
2.8.2 ข้อเสียของการใช้ ASP	33
บทที่ 3 โครงสร้างของระบบโครงงาน	35
3.1 โครงสร้างทางฮาร์ดแวร์	35
3.1.1 การเชื่อมต่อวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR (AT90S8535)	35
3.1.2 การเชื่อมต่อวงจร MAX232	36
3.1.3 การเชื่อมต่อวงจร Relay	36
3.1.4 การเชื่อมต่อระหว่างวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR(AT90S8535) วงจร MAX232 และวงจร Relay	37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.2 การออกแบบซอฟท์แวร์	39
3.2.1 โครงสร้างทางซอฟท์แวร์ของโครงงาน	39
3.2.2 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface)	40
บทที่ 4 ผลการทดลอง	41
4.1 ผลการทดลองที่ได้จาก CHUA'S CIRCUIT	41
4.2 ผลการทดลองที่ได้จาก CHUA'S CIRCUIT ผ่านอินเทอร์เน็ต	47
บทที่ 5 บทสรุป	56
บรรณานุกรม	57
ภาคผนวก	58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

รูปภาพ	หน้า
รูป1.1 แสดงโมเดลโดยรวมของโครงงานทั้งหมด	2
รูป 2.1 แสดงโครงสร้างของค่าความต้านทานติดลบ N_R ประกอบด้วย Op Amp 2 ตัว และค่าความต้านทานเชิงเส้น 6 ตัว	4
รูป 2.2 แสดงการตรวจสอบหากราฟของค่าความต้านทานติดลบโดยจับสโคปวัดที่จุด A เทียบกับจุด B	5
รูป 2.3 แสดงกราฟของค่าความต้านทานติดลบโดยการป้อนสัญญาณทดสอบสามเหลี่ยม ที่มีค่า DC Offset เท่ากับ 0 แอมปริจูดเท่ากับ 7 V Peak To Peak และความถี่เท่ากับ 30 Hz	6
รูป 2.4 แสดงวงจร Chua ที่ประกอบด้วย ขดลวดเหนี่ยวนำ L , ความต้านทานเชิงเส้น R, ตัวเก็บประจุ 2 ตัว C_1 และ C_2 และความต้านทานไม่เชิงเส้น N_R	7
รูป 2.5 แสดงโครงสร้างภายนอกและตำแหน่งขาของไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR (AT90S8535)	8
รูป 2.6 แสดงโครงสร้างภายในของไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR (AT90S8535)	9
รูป 2.7 แสดงโครงสร้างภายนอกของ MAX 232	11
รูป 2.8 แสดงโครงสร้างภายในของ MAX 232	12
รูป 2.9 แสดงการเชื่อมต่อระหว่าง MAX 232 กับ CONNECTOR DB-9	13
รูป 2.10 แสดงวงจรขับรีเลย์โดยใช้ทรานซิสเตอร์	14
รูป 2.11 แสดงรูปร่างและตำแหน่งขาของคอนเน็กเตอร์อนุกรม 9 ขาและ 25 ขา	15
รูป 2.12 แสดงการต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับคอมพิวเตอร์แบบ Null modem และแบบ RS-232	16
รูป 3.1 แสดงการเชื่อมต่อวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR (AT90S8535)	35
รูป 3.2 แสดงการเชื่อมต่อวงจร MAX 232	36
รูป 3.3 แสดงการเชื่อมต่อวงจร Relay	37
รูป 3.4 แสดงการเชื่อมต่อระหว่างวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR(AT90S8535) และวงจร MAX232	38
รูป 3.5 แสดงโครงสร้างทางซอฟท์แวร์ของโครงงาน	39
รูป 3.6 แสดงส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface)	40
รูป 4.1 แสดงตำแหน่งการจับสโคปจุด X เทียบกับจุด Y ของวงจร Chua	41
รูป 4.2 แสดง **Period-1** ค่าความต้านทานเท่ากับ 1.88 กิโลโอห์ม	42
รูป 4.3 แสดง **Period-2** ค่าความต้านทานเท่ากับ 1.85 กิโลโอห์ม	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

รูปภาพ	หน้า
รูป 4.4 แสดง **Period-3 window** ค่าความต้านทานเท่ากับ 1.825 กิโลโอห์ม	43
รูป 4.5 แสดง **Rossler-type attractor** ค่าความต้านทานเท่ากับ 1.79 กิโลโอห์ม	43
รูป 4.6 แสดง **Double Scroll attractor** ค่าความต้านทานเท่ากับ 1.74 กิโลโอห์ม	44
รูป 4.7 แสดง **Double Scroll attractor** ค่าความต้านทานเท่ากับ 1.71 กิโลโอห์ม	44
รูป 4.8 แสดง **Double Scroll attractor** ค่าความต้านทานเท่ากับ 1.65 กิโลโอห์ม	45
รูป 4.9 แสดง **Double Scroll attractor** ค่าความต้านทานเท่ากับ 1.59 กิโลโอห์ม	45
รูป 4.10 แสดง **Double Scroll attractor** ค่าความต้านทานเท่ากับ 1.52 กิโลโอห์ม	46
รูป 4.11 แสดง **Double Scroll attractor** ค่าความต้านทานเท่ากับ 1.48 กิโลโอห์ม	46
รูป 4.12 แสดง **DC Equilibrium** ค่าความต้านทานเท่ากับ 2.0 กิโลโอห์มผ่านอินเทอร์เน็ต	47
รูป 4.13 แสดง **Period-1** ค่าความต้านทานเท่ากับ 1.927 กิโลโอห์มผ่านอินเทอร์เน็ต	48
รูป 4.14 แสดง **Period-2** ค่าความต้านทานเท่ากับ 1.897 กิโลโอห์มผ่านอินเทอร์เน็ต	49
รูป 4.15 แสดง **Rossler-type attractor** ค่าความต้านทานเท่ากับ 1.861 กิโลโอห์ม ผ่านอินเทอร์เน็ต	50
รูป 4.16 แสดง **Double Scroll attractor** ค่าความต้านทานเท่ากับ 1.780 กิโลโอห์ม ผ่านอินเทอร์เน็ต	51
รูป 4.17 แสดง **Double Scroll attractor** ค่าความต้านทานเท่ากับ 1.685 กิโลโอห์ม ผ่านอินเทอร์เน็ต	52
รูป 4.18 แสดง **Double Scroll attractor** ค่าความต้านทานเท่ากับ 1.615 กิโลโอห์ม ผ่านอินเทอร์เน็ต	53
รูป 4.19 แสดง **Double Scroll attractor** ค่าความต้านทานเท่ากับ 1.549 กิโลโอห์ม ผ่านอินเทอร์เน็ต	54
รูป 4.20 แสดง **Large Limit Cycle** ค่าความต้านทานเท่ากับ 1.480 กิโลโอห์ม ผ่านอินเทอร์เน็ต	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 แนวคิดและที่มา

ในปัจจุบันสภาพการจราจรที่แออัดทำให้ต้องเสียเวลาเป็นอย่างมากในการเดินทางเพื่อมาศึกษาที่สถาบันการศึกษาต่างๆ อีกทั้งเทคโนโลยีทางการสื่อสารต่างๆ ได้พัฒนาก้าวหน้าไปเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะทางด้านการส่งข้อมูลข่าวสาร เราสามารถนำเอาเทคโนโลยีต่างๆมาประยุกต์ใช้ให้เกิดความสะดวกสบายและประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

ในโครงงานนี้จะนำเอาประโยชน์ของอินเทอร์เนตมาใช้ให้เกิดประโยชน์เพื่อการศึกษา นักศึกษาและบุคคลทั่วไปสามารถที่จะศึกษาและเรียนรู้จากที่บ้าน โดยที่ไม่ต้องเสียเวลาเดินทางมาที่สถาบันการศึกษา นักศึกษาและบุคคลทั่วไปสามารถเรียนรู้และเข้าใจในบทเรียนต่างๆได้เสมือนกับได้เดินทางมาศึกษาที่สถาบันการศึกษาด้วยตนเอง

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อเปิดโอกาสให้นักศึกษาและบุคคลทั่วไปที่สนใจสามารถศึกษาและเรียนรู้ทำการทดลองได้ที่บ้านหรือที่ๆห่างไกล โดยไม่ต้องเสียเวลาเดินทางมาศึกษาที่สถาบันการศึกษา

1.2.2 เพื่อศึกษารูปแบบต่างๆของปรากฏการณ์ Chaos จากวงจร Chua

1.3 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

นักศึกษาและบุคคลทั่วไปที่มีความสนใจในปรากฏการณ์ Chaos สามารถทำการทดลองวงจร Chua ผ่านทางอินเทอร์เนต เพื่อศึกษาถึงรูปแบบต่างๆของปรากฏการณ์ Chaos โดยสามารถปรับค่าความต้านทานปรับค่าได้ในวงจร Chua ได้จริง และสามารถเห็นรูปแบบต่างๆของปรากฏการณ์ Chaos ที่ได้จากค่าความต้านทานค่านั้นๆได้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ขอบเขตของโครงงาน

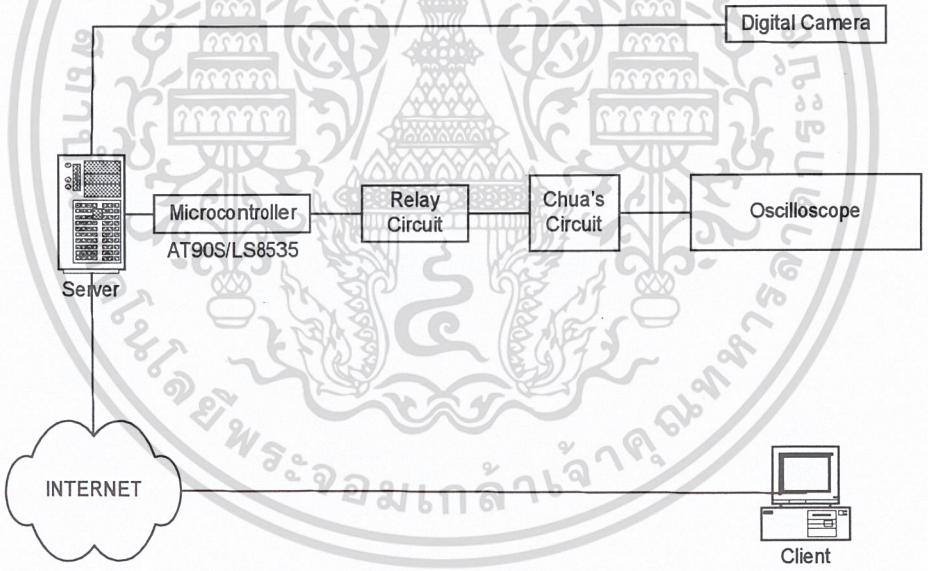
โครงงานประกอบด้วยส่วนต่างๆดังนี้

1.4.1 **วงจร Chua** ทำหน้าที่แสดงปรากฏการณ์Chaos ซึ่งต่ออยู่กับออสซิโลสโคปเครื่องมือวัด

1.4.2 **วงจรไมโครคอนโทรลเลอร์** ทำหน้าที่ควบคุมการปิดเปิดรีเลย์ เพื่อเลือกค่าความต้านทานต่างๆที่ต้องการ

1.4.3 **วงจรรีเลย์ที่** ประกอบด้วยรีเลย์ทั้งหมด 8 ตัวโดยที่แต่ละตัวของรีเลย์จะมีค่าความต้านทานค่าต่างๆต่อไว้กับรีเลย์

1.4.4 **กล้องดิจิตอล** ทำหน้าจับภาพจากหน้าจอออสซิโลสโคปมาแสดงที่เวบเพจ



รูป 1.1 แสดงโมเดลโดยรวมของโครงงานทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ขั้นตอนการดำเนินโครงงาน

1.5.1 ทำการสร้างวงจร Chua และศึกษาถึงปรากฏการณ์ Chaos ที่ได้ในรูปแบบต่างๆ โดยละเอียด

1.5.2 ทำการสร้างและออกแบบวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อควบคุมการเลือกค่าความต้านทานที่ต้องการให้ได้อย่างถูกต้อง

1.5.3 ทำการสร้างและออกแบบวงจรรีเลย์ โดยวงจรรีเลย์จะเสมือนเป็นค่าความต้านทานปรับค่าได้ ในวงจรรีเลย์ประกอบด้วยรีเลย์ทั้งหมด 8 ตัว โดยแต่ละตัวจะต่อกับค่าความต้านทานค่าหนึ่ง เมื่อต้องการค่าความต้านทานค่าไหน วงจรไมโครคอนโทรลเลอร์จะไปเลือกปรับที่รีเลย์ตัวนั้นๆ

1.5.4 ทำการสร้างเวบเพจ และทำการทดลองส่งค่าทดสอบการเชื่อมต่อการทำงานระหว่างการส่งข้อมูลจากเวบเพจไปยังวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ และจากวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ไปยังวงจรรีเลย์

1.5.5 ทำการจับภาพจากหน้าจอออสซิโลสโคปโดยใช้กล้องดิจิตอลมาขึ้นที่เวบเพจ และตรวจสอบการ Delay ของการส่งข้อมูลภาพ

1.5.6 ทำการทดสอบโครงงาน โดยการทดสอบและสั่งงานปรับค่าความต้านทานจากเครื่อง Client ผ่านทางอินเทอร์เน็ต

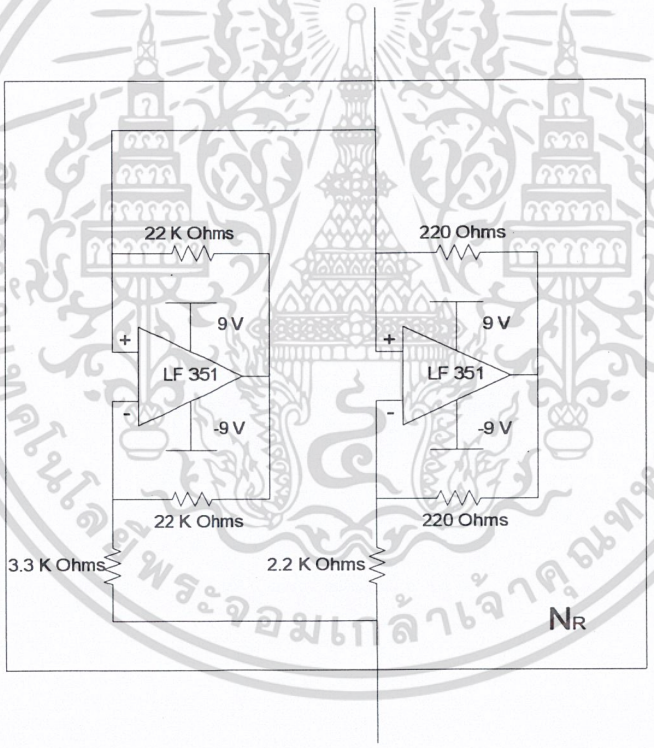
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีที่ใช้ในโครงงาน

2.1 Negative Resistance (ค่าความต้านทานติดลบ)

2.1.1 โครงสร้างของค่าความต้านทานติดลบ

ค่าความต้านทานติดลบสามารถสร้างโดยใช้ Op Amp 2 ตัว และค่าความต้านทานเชิงเส้น 6 ตัว โดยกราฟที่วัดได้จากค่าความต้านทานติดลบจะมีลักษณะไม่เป็นเชิงเส้นประกอบด้วยส่วนของเส้นตรง 3 ส่วน



รูป 2.1 แสดงโครงสร้างของค่าความต้านทานติดลบ N_R ประกอบด้วย Op Amp 2 ตัว และค่าความต้านทานเชิงเส้น 6 ตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

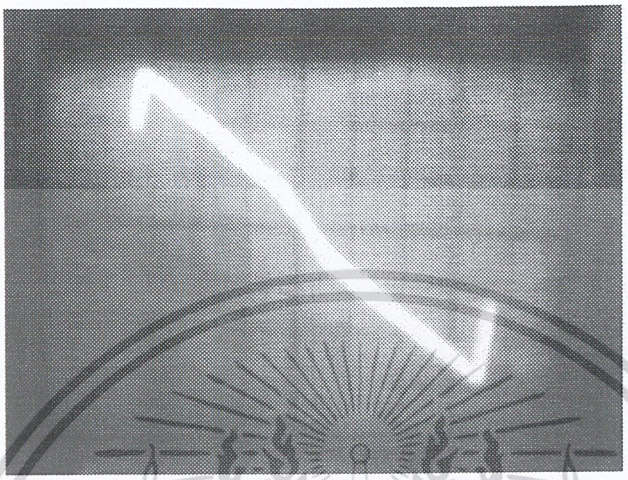
2.1.2 การพิสูจน์หากราฟของค่าความต้านทานติดลบ

การตรวจสอบหากราฟเชิงเส้นของค่าความต้านทานติดลบ N_R สามารถทดสอบได้โดยการใช้ค่าความต้านทานR_S 100 โอห์ม โดยป้อนสัญญาณสามเหลี่ยม V_S ที่มีค่า DC Offset เท่ากับ 0 และแอมปริจูดเป็น 7 Volts Peak To Peak ความถี่เป็น 30 Hzให้กับค่าความต้านทานติดลบ N_R โดยจับสโคปวัดที่จุด A เทียบกับจุด B

ผลการทดสอบที่ได้จะได้กราฟไม่เชิงเส้นที่มีส่วนของเส้นตรงแบ่งออกเป็น 3 ช่วง และช่วงของเส้นตรงแต่ละช่วงจะชันขึ้นเมื่อเราเพิ่มค่าแอมปริจูดของสัญญาณสามเหลี่ยม V_S ที่ป้อนให้กับค่าความต้านทานติดลบ N_R

รูป 2.2 แสดงการตรวจสอบหากราฟของค่าความต้านทานติดลบโดยจับสโคปวัดที่จุด A เทียบกับจุด B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

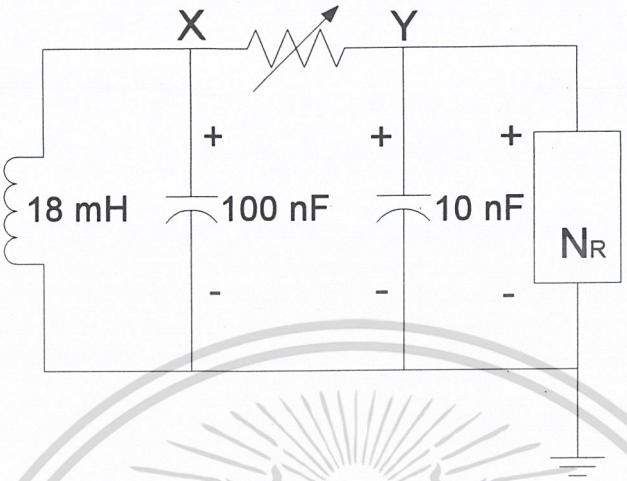


รูป 2.3 แสดงกราฟของค่าความต้านทานติดลบโดยการป้อนสัญญาณทดสอบสามเหลี่ยมที่มีค่า DC Offset เท่ากับ 0 แอมปริจูดเท่ากับ 7 V Peak To Peak และความถี่เท่ากับ 30 Hz

2.2 Chua's circuit

วงจรของChua เป็นวงจรออสซิเลเตอร์อย่างง่ายที่ซึ่งแสดงรูปแบบต่างๆของปรากฏการณ์ Chaos วงจรประกอบด้วยอุปกรณ์สะสมพลังงาน 3 ตัว (ประกอบด้วย ขดลวดเหนี่ยวนำ 1 ตัว และตัวเก็บประจุ 2 ตัว) ความต้านทานเชิงเส้น และค่าความต้านทานติดลบ N_R ส่วนของค่าความต้านทานไม่เชิงเส้น N_R มีลักษณะของกราฟที่ประกอบด้วยส่วนของเส้นตรง 3 ช่วงดังที่ได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อข้างต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 2.4 แสดงวงจร Chua ที่ประกอบด้วย ขดลวดเหนี่ยวนำ L , ความต้านทานเชิงเส้น R, ตัวเก็บประจุ 2 ตัว C_1 และ C_2 และความต้านทานไม่เชิงเส้น N_R

ผลการทดลองที่ได้จากวงจร Chua วัดได้โดยการจับสโคปจุด X เทียบกับจุด Y โดยกราฟผลการทดลองที่ได้จะแสดงเป็นรูปต่างๆ เมื่อเราทำการปรับค่าความต้านทานปรับค่าได้ที่อยู่ระหว่างจุด X และจุด Y โดยกราฟผลการทดลองที่ได้จากค่าความต้านทานปรับค่าได้ค่าต่างๆจะนำมาแสดงในส่วนของผลการทดลองต่อไป

2.3 ไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR (AT90S8535)

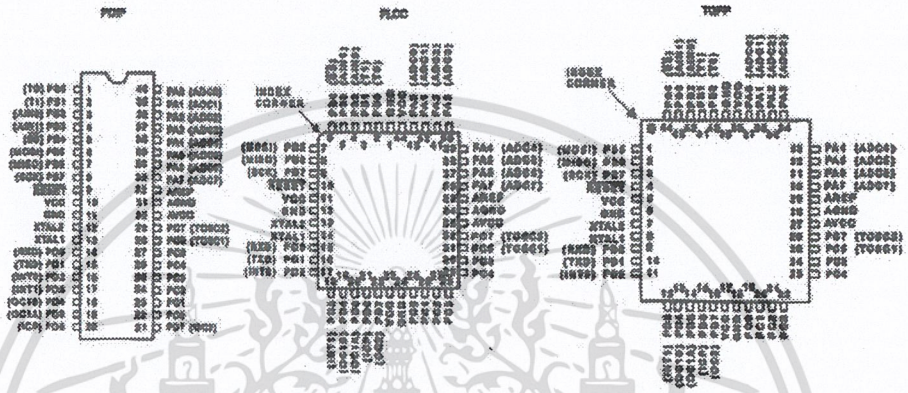
ไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ที่รวบรวมอุปกรณ์สนับสนุนไว้มากมาย มีโครงสร้างการทำงานและสถาปัตยกรรมเป็นแบบ RISC ซึ่งทำให้ CPU สามารถทำงานได้เร็วกว่า CPU ที่มีสถาปัตยกรรมแบบ CISC

AT90S8535 เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีอุปกรณ์ใช้งานมาก เช่น Analog to Digital, SPI, UART, Timer/Counter, PWM, ICP ซึ่งทำให้ไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถทำงานได้กว้างและใช้อุปกรณ์ต่อรวมจากภายนอกน้อยมาก และสามารถประมวลคำสั่งได้ภายใน 1 Clock

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1 โครงสร้างภายนอกและตำแหน่งขา

โครงสร้างภายนอกและตำแหน่งขา



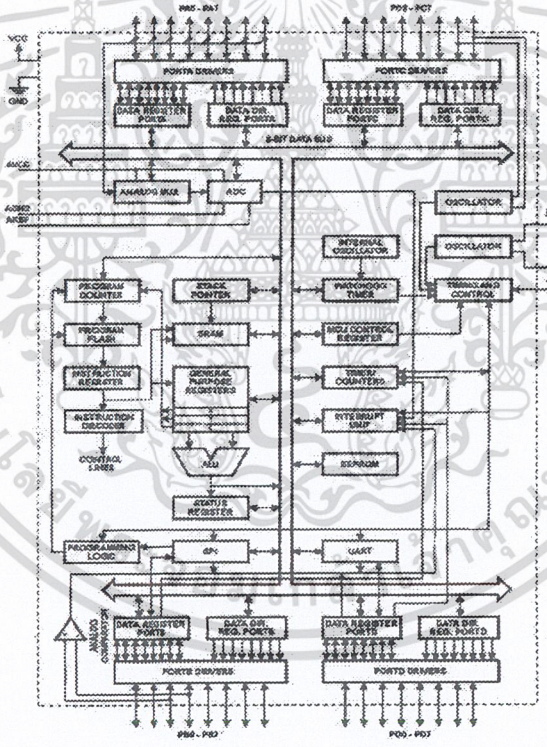
รูป 2.5 แสดงโครงสร้างภายนอกและตำแหน่งขาของไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR (AT90S8535)

ภายในประกอบด้วยรีจิสเตอร์ใช้งานทั่วไปขนาด 8 บิท จำนวน 32 ตัว ซึ่งแต่ละตัวจะต่อเข้ากับ ALU โดยตรง ทำให้การประมวลผลต่อ 1 คำสั่งมีความเร็วกว่า CPU ที่มีสถาปัตยกรรมแบบ CISC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 โครงสร้างภายใน

AT90S8535จะมีหน่วยความจำสำหรับ PROGRAM MEMORY แบบ FLASH ขนาด 8 KByte หน่วยความจำสำหรับ DATA MEMORY แบบ EEPROM ขนาด 512 Byte และหน่วยความจำแบบ RAM ขนาด 512 Byte มีพอร์ตที่สามารถทำงานได้ 2 ทิศทาง จำนวน 32 เส้นสัญญาณ และระบบ TIMER/COUNTER จำนวน 3 ชุดที่มีโหมดการทำงานเสริมในส่วนของการสร้างสัญญาณ PWM และส่วนของการตรวจจับสัญญาณ Input Capture มีอุปกรณ์สื่อสารข้อมูลอนุกรม แบบ UART และ SPI และยังเสริมด้วยระบบการแปลงสัญญาณ Analog to Digital ขนาด 10 บิท จำนวน 8 ช่องสัญญาณที่มาพร้อมกับไมโครคอนโทรลเลอร์ มี Watchdog Timer เพื่อตรวจสอบการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ และมีระบบการประหยัดพลังงานอีก 3 ระบบ



รูป 2.6 แสดงโครงสร้างภายในของไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR (AT90S8535)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3 รายละเอียดของขาสัญญาณ

Vcc

ขาจ่ายไฟให้กับ CPU

GND

กราวด์

Port A(PA7-PA0)

เป็นพอร์ต 2 ทิศทาง ขนาด 8 บิท โดยสามารถกำหนดให้แต่ละขาของพอร์ตสามารถ PULL UP ภายในแยกจากกัน ซึ่งสามารถรับกระแส SINK 20 mA โดยพอร์ตAยังใช้เป็นขาอินพุตเพื่อรับสัญญาณอนาลอกในส่วนของการแปลงสัญญาณ ANALOG TO DIGITAL

Port B(PB7-PB0)

เป็นพอร์ต 2 ทิศทาง ขนาด 8 บิท โดยสามารถกำหนดให้แต่ละขาของพอร์ตสามารถ PULL UP ภายในแยกจากกัน ซึ่งแต่ละขาสามารถรับกระแส SINK ได้ 20 mA โดยในแต่ละขาสัญญาณจะถูกใช้งานในฟังก์ชันอื่นๆต่อไป

Port C(PC7-PC0)

เป็นพอร์ต 2 ทิศทาง ขนาด 8 บิท โดยสามารถกำหนดให้แต่ละขาของพอร์ตสามารถ PULL UP ภายในแยกจากกัน ซึ่งสามารถรับกระแส SINK 20 mA และยังถูกนำไปใช้งานอื่นๆต่อไป

Port D(PD7-PD0)

เป็นพอร์ต 2 ทิศทาง ขนาด 8 บิท โดยสามารถกำหนดให้แต่ละขาของพอร์ตสามารถ PULL UP ภายในแยกจากกัน ซึ่งสามารถรับกระแส SINK 20 mA และถูกใช้งานอื่นๆต่อไป

RESET

ขารีเซ็ต

XTAL 1

เป็นขาอินพุตของ OSC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

XTAL 2

เป็นขาเอาท์พุตของ OSC

AVcc

ใช้จ่ายไฟให้กับวงจร Analog to Digital ที่อยู่ภายในไมโครคอนโทรลเลอร์

AREF

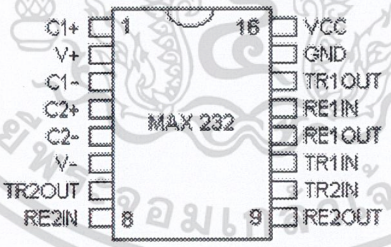
เป็นขาแรงดันอ้างอิงที่ใช้งานในส่วนของวงจร Analog to Digital

AGND

ขากราวด์ของวงจร Analog to Digital

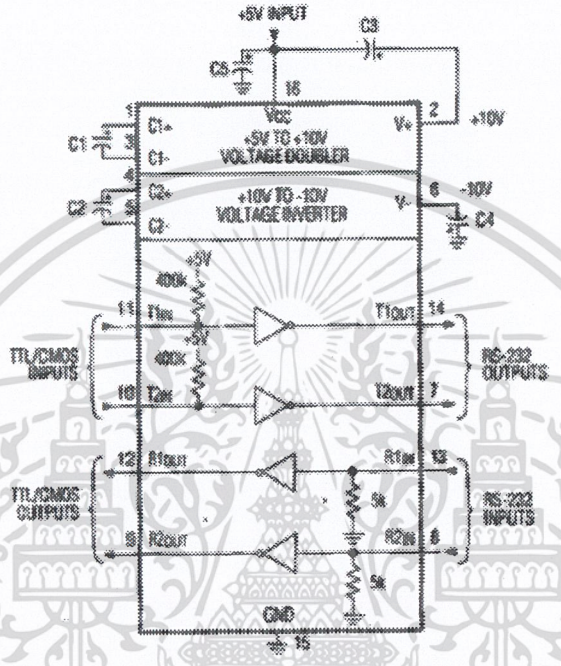
2.4 MAX232

ไอซีนี้ทำหน้าที่ในการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์และวงจรทีทีแอล โดยจะทำการแปลง Voltage จาก +10โวลต์และ –10 โวลต์จากมาตรฐาน RS-232 ของคอมพิวเตอร์ ไปเป็น 0 โวลต์และ +5 โวลต์เพื่อต่อเข้ากับวงจร TTL และในทางกลับกันสามารถแปลง Voltage จาก 0 โวลต์และ +5 โวลต์จากวงจร TTL ไปเป็น +10 โวลต์และ -10 โวลต์เพื่อต่อเข้ากับมาตรฐาน RS-232 ของคอมพิวเตอร์ได้อีกด้วย



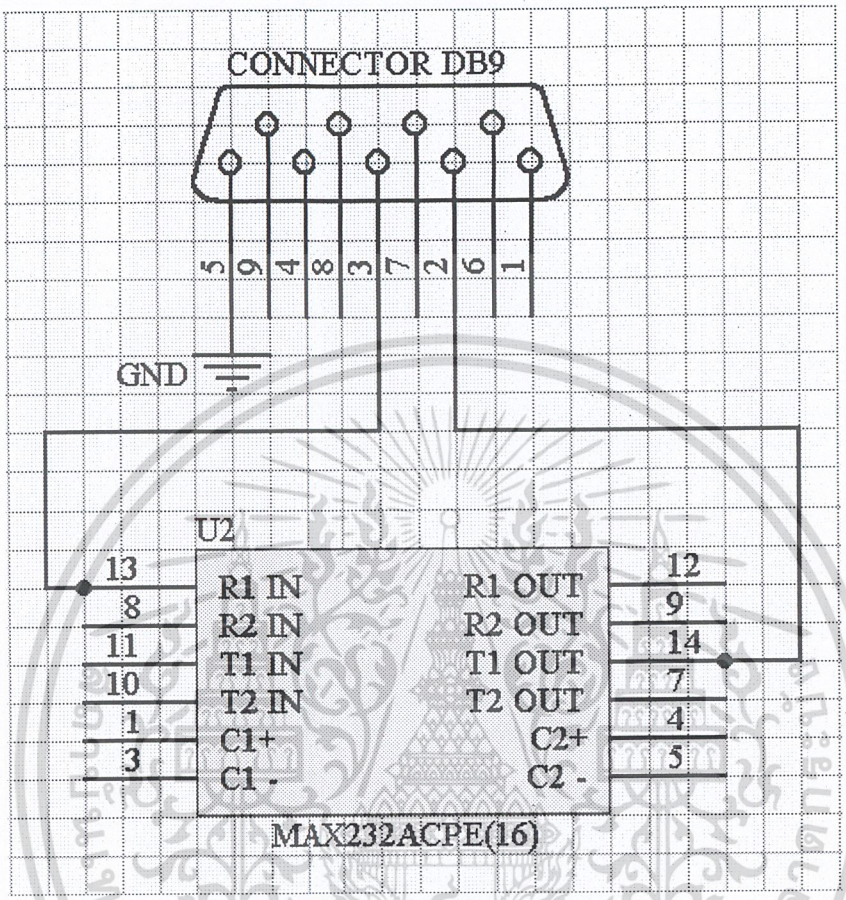
รูป 2.7 แสดงโครงสร้างภายนอกของ MAX 232

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 2.8 แสดงโครงสร้างภายในของ MAX 232

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

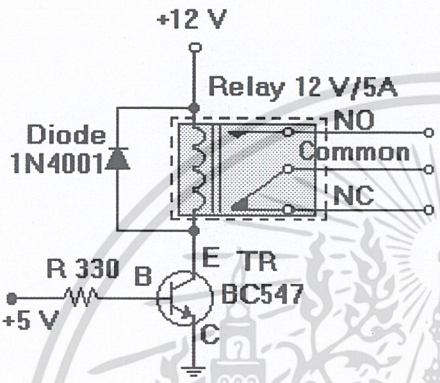


รูป 2.9 แสดงการเชื่อมต่อระหว่าง MAX 232 กับ CONNECTOR DB-9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 Relay

รีเลย์โดยทั่วไปขา Common จะต่อเข้ากับขา NC(Normal Close) เมื่อมีอินพุทป้อนเข้ามา ขา Common จะสลับไปต่อเข้ากับขา NO(Normal Open)

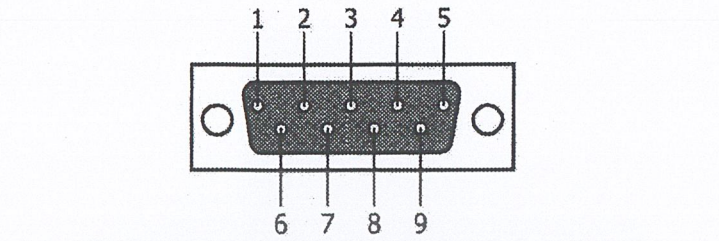


รูป 2.10 แสดงวงจรขับรีเลย์โดยใช้ทรานซิสเตอร์

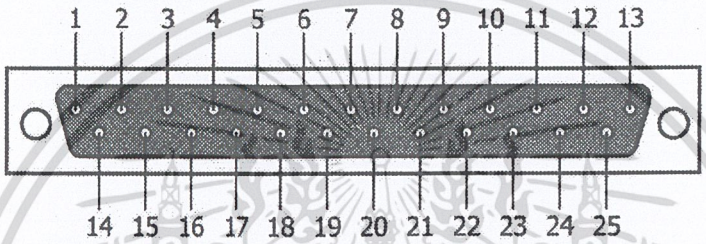
2.6 RS232

มาตรฐานการเชื่อมต่อแบบ RS232 จะใช้คอนเน็กเตอร์แบบ DB-25 ตัวเมียหรือ DB-9 ตัวผู้ ซึ่งคอนเน็กเตอร์แบบ DB-25 จะมีขาต่อใช้งานเพียง 9 เส้นเช่นเดียวกับคอนเน็กเตอร์แบบ DB-9 เนื่องจากขาอื่นๆที่เคยใช้งานในอดีต ปัจจุบันมีการใช้งานไม่มากนัก จึงถูกยกเลิกไป โดยแสดงรูปร่างและตำแหน่งขาดังรูป 2.11 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(ก) คอนเน็กเตอร์อนุกรม 9 ขาหรือแบบ DB-9 (มองจากด้านหลังคอมพิวเตอร์)



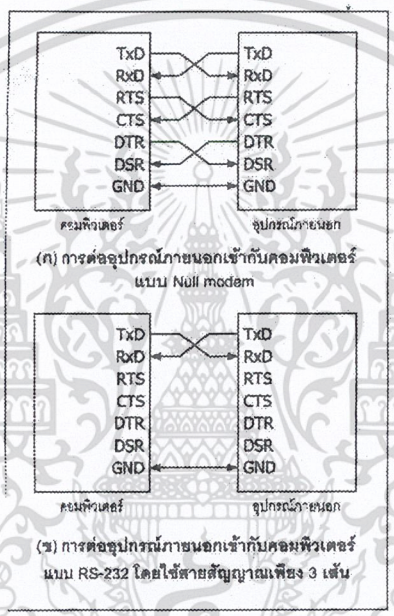
(ข) คอนเน็กเตอร์อนุกรม 25 ขาหรือแบบ DB-25 (มองจากด้านหลังคอมพิวเตอร์)

คอนเน็กเตอร์ DB-9	คอนเน็กเตอร์ DB-25	ชื่อของสายสัญญาณ	ชนิดของสายสัญญาณ
1	8	Data Carrier Detect : DCD	อินพุต
2	3	Received Data : RxD	อินพุต
3	2	Transmitted Data : TxD	เอาต์พุต
4	20	Data Terminal Ready : DTR	เอาต์พุต
5	7	Signal Ground : GND	-
6	6	Data Set Ready : DSR	อินพุต
7	4	Request To Send : RTS	เอาต์พุต
8	5	Clear To Send : CTS	อินพุต
9	22	Ring Indicator : RI	อินพุต

รูป 2.11 แสดงรูปร่างและตำแหน่งขาของคอนเน็กเตอร์อนุกรม 9 ขาและ 25 ขา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ภายนอกแสดงดังในรูป 2.12 ลูกศรในรูปแสดงถึงทิศทางของข้อมูล ในรูป 2.12(ก) เป็นการเชื่อมต่อแบบ Null modem หรือการเชื่อมต่อโดยตรงโดยไม่ต้องผ่านโมเด็ม โดยมีการตรวจสอบหรือแฮนด์เช็กเต็มรูปแบบ ส่วนในรูป 2.12(ข) เป็นการเชื่อมต่อแบบ RS 232 ในลักษณะที่ใช้สายสัญญาณเพียง 3 เส้น โดยเส้นหนึ่งสำหรับส่งข้อมูล อีกเส้นสำหรับรับข้อมูลและเส้นสุดท้ายเป็นกราวด์



รูปที่ 2.12 แสดงการต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับคอมพิวเตอร์แบบ Null modem และแบบ RS-232

สำหรับรายละเอียดหน้าที่การทำงานในแต่ละขาของพอร์ตอนุกรม RS-232 มีดังนี้

Data Carrier Detect: DCD หรืออาจเรียกว่า **Carrier Detect: CD**

ขานี้จะแอกทีฟเมื่อมีการส่งสัญญาณพาห์จากอุปกรณ์สื่อสารข้อมูล เช่น โมเด็ม สำหรับการใช้งานปกติ ขานี้จะไม่ได้ถูกใช้งานมากนัก

Receive Data: RD หรือ **R*D**

ขานี้ใช้เพื่อรับสัญญาณอนุกรมเข้ามายังคอมพิวเตอร์ โดยนำข้อมูลที่อ่านได้เก็บไว้ในรีจิสเตอร์บัฟเฟอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

Transmitted Data: TD หรือ T*D

ขานี้ใช้เพื่อส่งข้อมูลออกจากคอมพิวเตอร์ โดยนำข้อมูลที่เก็บอยู่ในบัฟเฟอร์สำหรับส่งข้อมูลส่งออกไป

Data Terminal Ready: DTR

เป็นขาสัญญาณที่ส่งออกจากคอมพิวเตอร์เพื่อให้อุปกรณ์ปลายทางรับรู้ว่าต้องการติดต่อด้วย โดยขา DTR นี้จะต้องเชื่อมต่อกับขา DSR ของอุปกรณ์ปลายทางและขา DTR ของอุปกรณ์ปลายทางจะต้องเชื่อมต่อกับขา DSR ของคอมพิวเตอร์ ถ้าใช้การเชื่อมต่อเป็นแบบ Null modem ซึ่งใช้สายในการเชื่อมต่อเพียง 3 เส้น จะต้องต่อขา DTR และ DSR ของตัวมันเองเข้าด้วยกันและต้องต่อกับขา DCD ด้วยในกรณีที่โปรแกรมสื่อสารที่ใช้มีการตรวจจับสัญญาณพาห์

Signal Ground: GND

ขากราวด์ของระบบ

Data Set Ready: DSR

ขานี้จะใช้คู่กับขา DTR เพื่อตรวจสอบการเชื่อมต่อกันระหว่างคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ปลายทาง ซึ่งขา DSR นี้จะเป็นขาสำหรับรับข้อมูลจากภายนอกซึ่งถูกส่งมาจากขา DTR

Request To Send: RTS

เป็นขาสำหรับส่งสัญญาณร้องขอให้ทางอุปกรณ์ปลายทางส่งข้อมูลกลับมายังคอมพิวเตอร์ โดยขาที่รับสัญญาณ RTS ก็คือขา CTS ในกรณีที่ใช้การเชื่อมต่อแบบ Null modem 3 สาย จะต้องเชื่อมต่อขา RTS และ CTS ของตัวมันเองเข้าด้วยกัน เพื่อจะให้การรับและส่งข้อมูลสามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา

Clear To Send: CTS

ขานี้จะคอยรับสัญญาณจาก RTS เมื่อรับสัญญาณได้ ข้อมูลที่ขา T*D จะถูกส่งออกไป ดังนั้นขานี้จึงถูกใช้เพื่อตรวจสอบอุปกรณ์ต่อพ่วงว่าพร้อมที่จะรับข้อมูลหรือไม่

Ring Indicator: RI

ใช้แสดงสถานะสัญญาณเรียกจากสายโทรศัพท์ ปกติในการสื่อสารโดยทั่วไปสายนี้จะไม่ถูกใช้งาน จะใช้งานก็ต่อเมื่อมีการเชื่อมต่อกับโมเด็มและโปรแกรมมีการตรวจสอบสัญญาณนี้เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

46515

2.7 HyperText Markup Language (HTML)

2.7.1 รูปแบบของ HTML

มีศัพท์ 3 คำที่ควรทราบเกี่ยวกับการสร้าง Web Page ด้วย HTML ได้แก่

1. Text หมายถึง ข้อความทั่วไป

2. Tag, Element หรือ คำสั่ง หมายถึง คำสั่งที่ใช้ในการกำหนดรูปแบบของ Text ในหนังสือบางเล่มจะเรียกเป็น "คำสั่ง" บางเล่มจะเรียกเป็น "Element" แต่ในที่นี้เพื่อให้สื่อความหมายได้เข้าใจดียิ่งขึ้นกับภาษาไทย จะใช้คำว่า "คำสั่ง" แทน โดยคำสั่งของ HTML จะอยู่ภายในเครื่องหมาย < และ > เช่น

This is a <B> Bold </B> word

ตัวอักษร a,b,c,…,z คือ Text

<B> และ </B> คือคำสั่งโดยทั่วไปจะมีคำสั่งเริ่มต้นและคำสั่งปิดท้าย (มี /) โดยจะใช้ตัวเล็กหรือตัวใหญ่ก็มีผลเหมือนกัน จากตัวอย่างหมายถึงการทำข้อความ Bold ให้ตัวเข้มผลลัพธ์ที่ได้คือ

This is a **Bold** word

3. Attribute เป็นตัวเลือกที่คำสั่งบางคำสั่งของ Html สามารถใช้ได้ (แต่จะใช้หรือไม่ก็ได้เปรียบเสมือนเป็น Option นั่นเอง) Attribute จะทำให้คำสั่งต่างๆใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เช่น คำสั่ง <HR> จะใช้ในการสร้างเส้นแนวนอน (Horizontal Line) จากซ้ายไปขวาของจอภาพ แต่ถ้าต้องการสร้างให้เส้นนี้ มีขนาดใหญ่ขึ้นหรือเล็กลง หรือมีความยาวสั้นลงกว่าเดิม ก็สามารถใช้ Attribute ของคำสั่งนี้มาช่วยได้ดังนี้

<HR Noshade Size=40 Width="20%">

ในที่นี้ Noshade, Size และ Width ก็คือ Attribute ของคำสั่ง <HR> นั่นเอง Attribute บางตัวก็ใช้ได้เฉพาะกับบางคำสั่ง แต่ Attribute บางตัวก็ใช้ได้กับหลายๆคำสั่งเช่นกัน

2.7.2 กฎในการใช้ HTML

1. แต่ละคำสั่ง จะต้องอยู่ในเครื่องหมาย < และ > เท่านั้น

2. จะใช้ตัวพิมพ์เล็กหรือใหญ่ก็ได้ มีความหมายเดียวกันเช่น <title>, <Title> หรือ <TITLE> ต่างก็ให้ความหมายเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. แทบทุกคำสั่ง จะมีคำสั่งเปิด และคำสั่งปิด โดยคำสั่งปิดจะมี / รวมอยู่ด้วย แต่ก็มีบางคำสั่ง ที่จะมีตัวปิดหรือไม่ก็ได้ เช่น <P> หรือบางคำสั่งก็ไม่มีตัวปิดเลยเช่น

4. ในการพิมพ์เอกสาร HTML นั้นจะพิมพ์ติดต่อกันทั้งข้อความและคำสั่งหรือพิมพ์แยกบรรทัด หรือเคาะช่องว่างก็แล้วแต่ผู้พิมพ์ แต่การพิมพ์ให้ดูสวยงาม จะทำให้ง่ายต่อการอ่านและแก้ไขในภายหลัง

2.7.3 คำสั่งมาตรฐานในการสร้าง Web Page

มีคำสั่งมาตรฐานที่ทุก Web Page ควรจะต้องมี ได้แก่

<HTML> ... </HTML> วางไว้ที่ต้นและท้าย Web Page เพื่อให้ Browser ทราบว่า Web Page ที่อ่านนี้ อยู่ในรูปแบบของ HTML

<HEAD> ... </HEAD> ใช้กำหนดชื่อเรื่องให้กับ Web Page แต่จะไม่แสดงให้เห็นใน Browser

<BODY> ... </BODY> ใช้กำหนดขอบเขตของเนื้อหาที่จะแสดงใน Browser

<TITLE> ... </TITLE> ใช้กำหนดชื่อให้กับ Web Page โดยชื่อนี้จะถูกนำไปแสดงไว้ใน Browser ด้วย ต้องวางคำสั่งนี้ไว้ระหว่างคำสั่ง <HEAD> ... </HEAD> เสมอ

2.7.4 การจัดรูปแบบข้อความให้ตรงตามเอกสารเดิม

ในบางครั้งเราจะได้ข้อมูลที่โอนมาจากโปรแกรมอื่น เช่น Excel ซึ่งจัดรูปแบบไว้เรียบร้อยแล้ว จึงเป็นการเสียเวลา ถ้าจะต้องมาใช้คำสั่ง HTML จัดซ้ำใหม่ หรือบางครั้งเราอาจต้องการจัดให้เสร็จเรียบร้อยใน Editor เลย ก็ได้ ลักษณะนี้จะใช้คำสั่ง <PRE> และ </PRE> มาช่วย โดยนำ <PRE> วางไว้หน้าข้อมูล และ </PRE> ไว้ท้ายข้อมูล

2.7.5 การใส่คำอธิบาย (Comment) ด้วยคำสั่ง <!- และ ->

ใช้ในการอธิบายบางส่วนของ HTML ที่เราเขียนมา เพื่อจะได้สะดวกในการติดตามแก้ไขในภายหลัง Comment นี้จะไม่ถูกแสดงบน Browser รูปแบบคำสั่งจะแตกต่างจาก HTML ทั่วไปคือเริ่มต้นด้วยคำสั่ง <!- และปิดด้วยคำสั่ง ->

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.6 การกำหนด Footer โดยใช้คำสั่ง Address

เป็นข้อความที่นิยมใส่ไว้ด้านล่างเอกสาร เช่น ที่อยู่ที่เราจะติดต่อได้ ใช้คำสั่ง <ADDRESS> และ </ADDRESS> ข้อความที่อยู่ระหว่างคำสั่งนี้จะถูกกำหนดให้เป็นตัวเอน (Italic) โดยอัตโนมัติ

2.7.7 Attribute ของคำสั่ง <BODY>

คำสั่ง <BODY> เองก็มี Attribute ที่สามารถนำมาใช้ได้มากมาย โดย Attribute เหล่านี้ จะทำหน้าที่กำหนดคุณสมบัติต่างๆของเอกสาร Web Page นี้ได้แก่

Attribute	หน้าที่
ALINK	กำหนดสีของ Active Link (Web Site ที่กำลังใช้งานอยู่)
BACKGROUND	ระบุชื่อ URL ของ Image หรือไฟล์รูปภาพที่จะนำมาใช้เป็นภาพ Background (พื้น) ของเอกสาร
BGCOLOR	กำหนดชื่อสีจะนำมาใช้เป็น Background
BGPROPERTIES	ถ้ากำหนดให้มีค่าเป็น "FIXED" จะทำให้เลื่อน (Scroll) Background ของเอกสาร (Pixels)
LINK	กำหนดสีของ Link ที่ยังไม่ได้ไปเยี่ยมชม (Web Site ที่ยังไม่ได้ไปดู)
TEXT	กำหนดสีของข้อความในเอกสาร
TOPMARGIN	กำหนดความกว้างของขอบบนของเอกสาร (Pixels)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

VLINK	กำหนดสีของ Link ที่ไปเยี่ยมชมมาแล้ว (Web Site ที่เข้าไปดูมาแล้ว)

คำสั่งอื่นๆที่อยู่ภายในส่วนของ BODY ไม่ได้กำหนดคุณสมบัติอื่นใดไว้ซ้ำซ้อนกับใน <BODY> Browserจะใช้คุณสมบัติที่กำหนดไว้ในคำสั่ง <BODY> แทน แต่ถ้าซ้ำกัน Browser จะใช้คุณสมบัติจากคำสั่งอื่นที่ไม่ใช่คำสั่ง <BODY> แทน ทั้ง 2 คำสั่งนี้จะกำหนดให้เอกสารมี Background เป็นสีขาวเหมือนกัน

2.7.8 การกำหนดขนาดของหัวเรื่องด้วยคำสั่ง <H>

ถ้าต้องการให้ตัวอักษรของหัวข้อแต่ละเรื่อง (Heading) มีขนาดที่แตกต่างกันออกไปตามความสำคัญของแต่ละหัวข้อ ทำได้โดยใช้คำสั่ง <H> ดังนี้

<Hn> ... </Hn> โดย n แทนตัวเลข 1 ถึง 6 ทั้งนี้ 1 คือขนาดใหญ่สุด และ 6 คือขนาดเล็กสุด (H1, H2, H3, H4, H5,H6)

สามารถใช้ Attribute ชื่อ Align มาใช้ร่วมกับคำสั่งนี้ได้ โดยกำหนดตัวเลือกได้เป็น Left, Right และ Center เช่น

<H1 Align=center> Introduction </H1>

เป็นการกำหนดให้ข้อความ “Introduction” มีขนาดตาม Heading ที่ 1 และอยู่กลางบรรทัดด้วย

การใช้คำสั่ง <H> นั้น จะแก้ไขขนาดเองไม่ได้ เนื่องจากถูกกำหนดมาไว้ตั้งแต่ต้นแล้วโดยผู้ออกแบบคำสั่ง HTML

ข้อความที่กำหนดด้วยคำสั่งนี้ จะเริ่มต้นที่บรรทัดใหม่ทุกครั้งโดยอัตโนมัติ ดังนั้นจึงไม่จำเป็นต้องใช้คำสั่งเพื่อสั่งให้ขึ้นบรรทัดใหม่แต่อย่างใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.9 การกำหนดขนาด ชนิดและสีของตัวอักษร

2.7.9.1 กำหนดขนาดทั่วไป

กำหนดขนาดของตัวอักษร โดยใช้คำสั่ง <FONT> โดยมี Attribute เป็น Size=n โดย n แทนตัวเลขตั้งแต่ 1 ถึง 7 โดยมีรูปแบบดังนี้

<FONT Size=n>

โดย 1 คือขนาดเล็กสุด และ 7 คือขนาดใหญ่สุด

ปิดท้ายคำสั่งด้วย </FONT> เพื่อให้กลับไปใช้ Font ขนาดปกติ

2.7.9.2 กำหนดขนาดโดยเปรียบเทียบกับขนาดเดิม

เป็นคำสั่งหนึ่งที่ใช้กำหนดขนาดของตัวอักษร โดยการเปรียบเทียบกับขนาดตัวอักษรเดิมที่กำลังใช้งาน คือ การใช้คำสั่ง Font แล้วกำหนดเครื่องหมายบวกเพื่อเพิ่มขนาดขึ้น หรือเครื่องหมายลบเพื่อลดขนาดลง โดยกำหนด รูปแบบดังนี้

<FONT Size=+-n>

โดย n แทนตัวเลขได้ตั้งแต่ 1 ถึง 7 และปิดท้ายคำสั่งด้วย </FONT> เช่นกัน

คำสั่งนี้จะเป็นการปรับขนาดของตัวอักษรให้เพิ่มขึ้น (+) หรือลดลง (-) เป็นจำนวนเท่าใด เมื่อเทียบกับขนาดตัวอักษรปกติที่ใช้ในขณะนั้น (ถ้าไม่ได้กำหนดขนาดตัวอักษรไว้จะถือว่าขนาดปกติคือ 3) แต่ทั้งนี้จะเพิ่มหรือลดได้ไม่เกินจากขนาดต่ำสุดและสูงสุดของ Font ปกติคือ 1 ถึง 7 เช่น

This is a <FONT Size=+1> very </FONT> important issue to US.

เป็นการกำหนดขนาดตัวอักษรให้มีขนาดใหญ่กว่าปกติขึ้นอีก 1 นั่นคือ จะมีขนาดตัวอักษรเป็น 4 นั่นเองดังนั้นจึงเหมือนกับกำหนดขนาดด้วยคำสั่ง <FONT Size=4>

2.7.9.3 กำหนดชนิดของตัวอักษร

กำหนดชนิดของตัวอักษรได้ด้วยคำสั่ง <FONT> โดยใช้ Attribute ชื่อ “Face” โดยจะใส่เครื่องหมายคำพูดให้กับ Attribute หรือไม่ก็ได้ ดังรูปแบบต่อไปนี้

<FONT Face = “ชื่อ Font”>

หรือ

<FONT Face = ชื่อ Font>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้พิจารณาเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานด้วยว่ามี Font ชื่อใดที่สามารถใช้งานได้บ้าง ถ้าใช้ Font ที่ไม่ได้ติดตั้งไว้ในเครื่องที่ใช้งานจะไม่สามารถแสดง Font นั้นๆได้ ถ้าต้องการ Font เพิ่มเติมให้ Download ได้ที่ Web Site ของ Microsoft ชื่อ

http://www.microsoft.com/truetype/fontpack/default.htm

กรณีที่ต้องการกำหนดเผื่อไว้ว่า ถ้าไม่มี Font ชื่อที่ 1 ก็ให้ใช้ Font ชื่อที่ 2 หรือ 3 แทนได้ เช่น

<FONT FACE="Verdana", "Arial", "Helvetica">

ความหมายคือ ถ้าเครื่องที่ใช้แสดงนั้น ไม่มีตัวอักษรชื่อ Verdana ก็ให้ใช้ชื่อ Arial แทน ถ้าไม่มีอีกก็ให้ใช้ Helvetica แต่ถ้าไม่มีทั้ง 3 ชื่อนี้ ก็ให้ใช้ Default Font ของเครื่องนั้นแทน

2.7.9.4 กำหนดสีให้กับตัวอักษร

กำหนดสีของตัวอักษรได้ด้วยคำสั่ง <FONT> โดยใช้ Attribute ชื่อ "Color" โดยจะใส่เครื่องหมายคำพูดให้กับ Attribute หรือไม่ก็ได้ ดังรูปแบบต่อไปนี้

<FONT Face = "ชื่อสี">

หรือ

<FONT Color = ชื่อสี>

ปิดท้ายด้วยคำสั่ง </FONT> โดยขณะนี้มีสีให้เลือกคือ ague, black, blue, fuchsia, gray, green, line, maroon, navy, olive, purple, red, silver, teal, white และ yellow

2.7.9.5 กำหนดขนาดปกติ (Default)

กำหนดขนาดของ Font ปกติ (Default Font) ด้วยคำสั่ง <BASEFONT> โดยมี Attribute คือ Size=n โดย n แทนเลข 1 ถึงเลข 7 เช่น กำหนดขนาดของ Font ปกติเป็น 3 โดยใช้คำสั่งดังนี้

<BASEFONT Size=3>

คำสั่ง <BASEFONT> มี Attributes ที่ใช้งานได้เหมือนกับคำสั่ง <FONT> ทุกประการคือ Color, Face และ Size

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.10 การจัดรูปแบบของตัวอักษร

แบบของตัวอักษรมี 2 แบบคือ Physical Styles และ Logical Styles

1 **Physical Styles** เป็นรูปแบบที่ Browser บางตัวอาจไม่รู้จัก ทำให้แสดงผลลัพธ์ไม่ได้ หรือผิดเพี้ยนไป ได้แก่

Bold/Italic กำหนดข้อความให้เป็นตัวเข้ม ใช้คำสั่ง <B> .. </B> และให้เป็นตัวเอน (Italic) ใช้คำสั่ง <I> .. </I>

Blink กำหนดให้ตัวอักษรกระพริบได้ใช้คำสั่ง <BLINK> … </BLINK>

Underline ใช้ขีดเส้นใต้ข้อความ (เส้นเดี่ยว) ใช้คำสั่ง <U> … </U>

Typewriter Text เป็นลักษณะตัวอักษรแบบพิมพ์ดีด คือจะมีความกว้างของแต่ละตัวอักษรเท่ากันหมด ใช้คำสั่ง <TT> … </TT>

Superscript /Subscript เป็นตัวอักษรยกขึ้นและห้อยลงตามลำดับ ใช้คำสั่ง […] และ <SUB> …<SUB>

Strike เป็นเส้นตรงที่ใช้ขีดทับกลางข้อความ ใช้คำสั่ง <STRIKE> … </STRIKE>

2 **Logical Style** จะถูกแปลงให้ไปใช้ตามรูปแบบของ Browser ที่เรียกมาใช้งานทำให้ใช้งานได้ทุก Browser

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.11 การจัดวางข้อความในเอกสาร (Layout)

การวางตำแหน่งข้อความ (Alignment)

สามารถจัดวางข้อความให้ชิดด้านใดด้านหนึ่งของบรรทัด โดยใช้คำสั่ง <ALIGN ตัวเลือก> โดยตัวเลือกอาจเป็น Left, Right หรือ Center ก็ได้

ขึ้นบรรทัดใหม่ (Line Break)

ใช้คำสั่ง
 โดยสามารถใช้คำสั่ง ALIGN มาช่วยได้เช่น <BR ALIGN RIGHT> หมายถึง ขึ้นบรรทัดใหม่โดยชิดขวาของบรรทัด เป็นต้น

ขึ้นย่อหน้าใหม่ (Paragraph Break)

ใช้คำสั่ง <P> และใช้คู่กับ Attribute ชื่อ ALIGN ได้ โดยกำหนดตัวเลือกได้เป็น Center, Left และ Right เช่น <P ALIGN CENTER>

อยู่กลางบรรทัด (Center)

การจัดข้อความให้อยู่กลางบรรทัด นอกจากจะใช้คำสั่ง <ALIGN CENTER> แล้ว ยังสามารถใช้คำสั่ง <CENTER> และ </CENTER> ได้ แต่คำสั่งนี้จะใช้ไม่ได้กับทุก Browser ดังนั้นควรตรวจสอบให้แน่ใจ

2.7.12 การสร้างเส้นตรงแนวนอน (Horizontal Rule)

ใช้คำสั่ง <HR> ร่วมกับ Attribute ต่อไปนี้

NOSHADE กำหนดให้เป็นเส้นทึบดำแบบ 2 มิติ (ปกติจะเป็นแบบ 3 มิติ) เช่น
<HR NOSHADE>

SIZE กำหนดความหนาให้กับเส้น โดยมีหน่วยเป็น Pixel เช่น <HR SIZE=10>
(กำหนดความหนาสูงสุดประมาณ 500)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

WIDTH กำหนดความยาวของเส้น (ถ้าไม่กำหนด หมายถึง ยาวเต็มจากซ้ายสุดไปขวาสุดของบรรทัด) กำหนดหน่วยความยาวได้ 2 แบบ คือ เป็น Pixel (สูงสุดประมาณ 600-800 Pixel ขึ้นอยู่กับจอภาพที่ใช้งาน) และเป็นเปอร์เซ็นต์กับความกว้างของจอภาพขณะนั้น เช่น <HR WIDTH=200> หมายถึง เส้นตรงความยาว 200 Pixels <HR WIDTH=80%> หมายถึง เส้นตรงยาว 80% ของจอภาพขนาดนั้น

ALIGN กำหนดตำแหน่งของเส้นในแนวนอน ในกรณีที่เส้นตรงมีความยาวไม่เต็มจอภาพ กำหนดได้เป็น Left, Right หรือ Center เช่น <HR WIDTH=50% ALIGN=CENTER> คือเป็นเส้นตรงที่มีความยาวเป็นครึ่งหนึ่งของจอภาพและวางไว้ที่กลางบรรทัดพอดี

COLOR กำหนดสีให้กับเส้นตรง โดยกำหนดได้ทั้งในรูปของตัวเลขฐานสิบหกในระบบ RGB (Red Green Blue) และรูปของชื่อของสี เช่น red, yellow, green

2.7.13 การสร้างย่อหน้าโดยใช้คำสั่ง <BLOCKQUOTE>

เป็นการสร้างย่อหน้าในอีกรูปแบบหนึ่ง โดยจะเป็น Left Indent คือย่อหน้ามาจากทางด้านซ้ายของเอกสาร

2.7.14 ความสามารถด้านการทำข้อความเคลื่อนไหว (Animation)

เป็นความสามารถในการทำข้อความให้เคลื่อนไหว (Animate) ได้ โดยใช้คำสั่ง <MARQUEE> ตัวเลือกที่ใช้ในคำสั่ง <MARQUEE> ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวเลือก	ความหมาย
BEHAVIOR	ให้แสดงลักษณะของข้อความบนจอภาพมีให้เลือก 3 แบบคือ Scroll, Slide และ Alternate
DIRECTION	กำหนดทิศทางในการเลื่อนของข้อความ มี 2 แบบคือ Left และ Right
WIDTH	กำหนดความกว้างของกรอบที่ใช้แสดงข้อความ (ข้อความจะถูกแสดงภายในกรอบสี่เหลี่ยม)
SCRALLAMOUNT = n	กำหนดระยะห่างระหว่างข้อความ
SCRALLADELAY = n	กำหนดให้รอเป็นเวลา n milliners ก่อนจะแสดงข้อความซ้ำ
LOOP	กำหนดจำนวนครั้งที่จะแสดงข้อความซ้ำ กำหนดเป็น n ครั้งหรือ INFINITE
ALIGN	กำหนดการวางตัวของข้อความ แบ่งเป็น Top, Middle และ Bottom
HEIGHT	กำหนดความสูงของกรอบที่ใช้แสดงข้อความ (ข้อความจะถูกแสดงภายในกรอบสี่เหลี่ยม)
HSPACE	กำหนดระยะห่างของข้อความและกรอบในแนวซ้ายขวา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

VSPACE	กำหนดระยะห่างของข้อความและกรอบในแนวบนล่าง

2.7.15 กำหนดช่องว่างภายในเอกสาร

ใช้กำหนดช่องว่างภายในเอกสาร โดยใช้คำสั่ง <SPACER> (ไม่มีคำสั่งปิด) โดยมีตัวเลือกดังนี้

ตัวเลือก	ความหมาย
ALIGN=(Left/Right)	วาง Spacer ไว้ในติดกับ Left หรือ Right Margin
HEIGHT=(Pixel/Percentage)	กำหนดความสูงของ Block Spacer
SIZE=Pixels	กำหนดขนาดของ Horizontal หรือ Vertical Spacer
TYPE=Block/Horzontal/Vertical	กำหนดชนิดของ Spacer ได้แก่ Horizontal, Vertical หรือ Block
WIDTH=(Pixel/Percentage)	กำหนดความกว้างของ Block Space

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.16 การกำหนดสีให้กับข้อความ

โดยปกติสีของข้อความบนเอกสาร HTML จะเป็นค่า Default สามารถตกแต่งหรือเปลี่ยนแปลงสีได้เอง โดยกำหนดตัวเลือกเพิ่มเติมลงในคำสั่ง Tag ชื่อ BODY ซึ่งในตอนเริ่มต้นข้อความภายในเอกสาร HTML (<BODY>) โดยกำหนดสีได้ดังนี้คือ

1. กำหนดสีให้กับข้อความทั้งหมด ยกเว้นส่วนที่เป็นLink เช่น <BODY TEXT="#F70039">
2. กำหนดสีให้กับข้อความใน Link เช่น <BODY LINK = "#F70039">
3. กำหนดสีให้กับ Link ที่เราเข้าไปดูมาแล้ว(Visit) <BODY VLINK = "#F70039">

2.7.17 ความหมายของตัวเลขและการผสมสี

ตัวเลขที่เราเห็น เช่น F70039 เป็นเลขฐานสิบหก (Hexadecimal) ซึ่งมีตัวเลขได้ตั้งแต่ 0 ถึง 9 และ A ถึง F (จำนวนทั้งสิ้น 16 ตัว เรียงกันตามลำดับ) 0 คือค่าน้อยที่สุด F คือค่ามากสุด ตัวเลขF70039 แบ่งเป็น เลขฐานสิบหก 3 ชุดคือ F7, 00 และ 39 แต่ละชุดจะมีค่าได้ตั้งแต่ 00 ถึง FF ชุดแรกใช้กำหนดสีแดง (Red) ชุดที่สองใช้กำหนดสีเขียว(Green) และชุดที่สาม ใช้กำหนดสีน้ำเงิน(Blue) ซึ่ง RGB (RedGreenBlue) เป็นแม่สีทางวิทยาศาสตร์และนำมาใช้กับทางระบบคอมพิวเตอร์ด้วย การผสมสีของทั้ง 3 สีนี้คือ

1. Red + Green = Yellow (เหลือง)
2. Red + Blue = Purple (ม่วง)
3. Green + Blue = Aqua

การผสมสีในระดับความเข้มต่างๆกันของแต่ละแม่สีจะได้สีที่แตกต่างกันออกไปดังนั้นจึงขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบว่า ต้องการให้สีของรูปหรือข้อความออกมาเป็นแบบใด

ตัวอย่างการกำหนดตัวเลข เช่น

"#000000" สีดำ(ไม่มีสี)

"#FFFFFF" สีขาว

"#7F7F7F" สีเทา(ทุกสีอยู่คาบเกี่ยวกันระหว่างสีขาวและดำ)

"#7F0000" สีแดงคล้ำๆ(สีแดงครึ่งเดียว จะไม่มีความสว่าง เพราะไม่มีสีอื่นๆมาช่วย)

"#FF0000" สีแดงเข้ม

"#FFC0C" สีชมพู(เป็นสีแดงที่มีสีอื่นมาช่วยให้สร้างขึ้นจนเป็นสีชมพู)

"#FF00FF" สีม่วง(ผสมสีแดงกับสีน้ำเงิน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.18 การเปลี่ยนสีเฉพาะบางส่วนของข้อความ (Spot Color)

ถ้าไม่ต้องการเปลี่ยนสีของข้อความทั้งหมด แต่เปลี่ยนเฉพาะบางบรรทัดเท่านั้นทำได้โดยใช้คำสั่ง <FONT COLOR> และ </FONT> มาช่วย เช่น

I LOVE TO SEE <FONT COLOR="#FF00FF"> PURPLE </FONT>

2.7.19 การกำหนดสีให้กับ Background

Background ก็คือพื้นของจอภาพนั่นเอง เราสามารถกำหนดให้กับ Background ได้เช่นเดียวกับการกำหนดสีให้กับข้อความ โดยกำหนดตัวเลือก BGCOLOR="ตัวเลข" ไว้ในส่วนของคำสั่ง BODY ซึ่งกำหนดได้เหมือนกับการกำหนดให้ข้อความ เช่น ลองเพิ่มคำสั่งดังต่อไปนี้ในเอกสารใดๆ

<BODY BGCOLOR="#FFFF33">

หมายถึงให้ใช้ Background เป็นสีเหลือง

2.7.20 การกำหนดลวดลาย(Pattern) ให้กับ Background

นอกจากกำหนดสีให้ Background แล้ว ยังสามารถกำหนดให้เป็นลวดลาย (Pattern) ได้ด้วย โดยลวดลายนั้นอาจเป็นรูปภาพก็ได้ แต่ควรเป็นรูปภาพที่ไม่มีลวดลายที่มากเกินไปนักเพราะจะทำให้มองแล้วลายตาเกินไปดูไม่สวยงาม โดยใช้คำสั่ง <BACKGROUND> รูปภาพที่ได้จะถูกนำมาต่อกันตลอดจอภาพในแบบที่ เรียกว่า "Tiled"

2.7.21 การสร้าง Column

เป็นการแบ่งคอลัมน์ในจอภาพออกเป็นหลายๆ คอลัมน์ ขึ้นอยู่กับความต้องการ ลักษณะคล้ายกับการทำคอลัมน์เหมือนในหนังสือพิมพ์ แต่คำสั่งนี้จะใช้ได้กับ Browser ของ Netscape เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 Active Server Pages (ASP)

Active Server Pages (ASP) เป็นเทคโนโลยีของไมโครซอฟท์สำหรับการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชั่น ซึ่งทำหน้าที่เป็นส่วนขยายของ ISAPI โดยถูกสร้างอยู่บนโครงสร้างพื้นฐานของ ISAPI เพื่อใช้รองรับการพัฒนาเซอร์ฟเวอร์ไซท์แอปพลิเคชั่น ทำให้การพัฒนาไดนามิกเว็บแอปพลิเคชั่นทำได้สะดวกขึ้น เอกสาร ASP สามารถมีได้ด้วยทั้งแท็ก HTML และเซอร์ฟเวอร์ไซท์สคริปต์ เมื่อเวบเซอร์ฟเวอร์ได้รับ HTTP จากการเรียกใช้เอกสารASP ASPก็จะสร้างไฟล์ผลลัพธ์เป็นเสมือนเอกสาร HTML (อยู่ในหน่วยความจำ) แล้วส่งกลับไปสู่ไคลเอ็นต์โดยจะเป็นการรวมกันของทั้ง Static HTML และ HTML ที่ถูกสร้างขึ้นมาจากการใช้เซอร์ฟเวอร์สคริปต์ (Server Script) ทั้งนี้ URL ที่ใช้อ้างถึงเอกสาร ASP จะคล้ายกับการเรียกใช้ ISAPI และ CGI เช่น http://chairatp/aspdb/search.asp?info=database

สคริปต์โค้ดของ ASP จะถูกประมวลผลที่เซอร์ฟเวอร์ จากนั้นจึงส่งผลลัพธ์สุดท้ายของการทำงานซึ่งอยู่ในรูปแบบของ HTML ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและแสดงผลลัพธ์บนบราวเซอร์ของไคลเอ็นต์ โดยไม่คำนึงถึงชนิดของบราวเซอร์และแพลตฟอร์มนั้นๆ ประการที่สำคัญคือสคริปต์โค้ดของโปรแกรม จะไม่ปรากฏหรือแสดงผลบนฝั่งบราวเซอร์ของไคลเอ็นต์ ทำให้ไม่สามารถคัดสำเนาหรือลอกเลียนแบบได้ นอกจากนี้ไคลเอ็นต์สคริปต์อื่นๆเช่น JavaScript หรือ VBScript ยังสามารถใช้งานร่วมหรือฝังอยู่ในเอกสาร ASP ได้อีกด้วย

อย่างไรก็ตามการทำงานร่วมกันระหว่าง ASP และ ADO บนฝั่งเซอร์ฟเวอร์ เป็นการใช้งานของเซอร์ฟเวอร์สคริปต์ ซึ่งแตกต่างไปจากการใช้งานไคลเอ็นต์สคริปต์ เช่น JavaScript หรือ VBScript หรือ Java Applet โดยที่ไคลเอ็นต์สคริปต์เหล่านี้จะส่งโค้ดไปประมวลผลบนบราวเซอร์ของฝั่งไคลเอ็นต์ทำให้บราวเซอร์ของฝั่งไคลเอ็นต์จำเป็นที่จะต้องติดตั้งหรือมีซอฟต์แวร์ที่จำเป็นในการทำงานของสคริปต์เหล่านั้นด้วยซึ่งการทำงานกับสคริปต์เหล่านั้นจะต้องอาศัย CPU บนบราวเซอร์ของฝั่งไคลเอ็นต์เองเพื่อประมวลผล จากเหตุผลต่างๆข้างต้น จึงควรพิจารณาถึงข้อดีข้อเสียของแต่ละวิธีเสียก่อน เพื่อความเข้าใจก่อนที่จะวางแผนในการพัฒนาระบบต่อไป

แต่สำหรับการใช้งานสคริปต์ในเอกสาร ASP จะสามารถใช้สคริปต์ได้ทั้งเซอร์ฟเวอร์สคริปต์ คือการทำงานของสคริปต์นั้นจะอยู่ที่เซอร์ฟเวอร์ หรือจะใช้ไคลเอ็นต์สคริปต์ คือการทำงานของสคริปต์นั้นจะอยู่ที่บราวเซอร์ของผู้ใช้อย่างไรก็ตามการใช้งานของไคลเอ็นต์สคริปต์บางภาษาอาจไม่สามารถทำงานกับบราวเซอร์บางชนิดได้ เช่น การใช้ VBScript ในลักษณะของไคลเอ็นต์สคริปต์ในเอกสาร ASP จะไม่สามารถแสดงผลได้อย่างถูกต้องเมื่อใช้ Netscape ในการทำงานกับเอกสาร ASP นั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อ็อบเจ็คต่างๆ ใน ASP จะเชื่อมต่อกันได้ โดยใช้สคริปต์ ซึ่งอ็อบเจ็คเหล่านี้จะซ่อนลายละเอียดของการทำงานที่ยุ่งยากไว้ ดังนั้นจึงทำให้การพัฒนาทำได้ง่ายขึ้น เช่น การใช้งาน Session ทำให้ ASP สามารถรองรับข้อมูลจากการทำงานของผู้ใช้แต่ละคนได้และสามารถใช้การรับส่งตัวแปรข้ามเพจได้ จนกว่าผู้ใช้จะปิดบราวเซอร์ ซึ่งก่อนที่จะมีการใช้ ASP การรองรับข้อมูลของผู้ใช้แต่ละคนเพื่อส่งไปยังเพจต่างๆนั้น เป็นขั้นตอนที่ซับซ้อนในการสร้างโปรแกรม นอกจากนั้น ASP ยังสามารถเชื่อมต่อกับ Component Object Model (COM) ซึ่งอาจอยู่ใน Windows NT และผลิตภัณฑ์ของ BackOffice ตัวอื่น หรืออาจถูกสร้างโดยผู้ใช้เองหรือจากผู้ผลิตซอฟท์แวร์รายอื่นๆ ตัวอย่างเช่น อาจใช้ ASP ร่วมกับ ActiveX Data Objects (ADO) เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลที่ผ่าน Open Database Connectivity (ODBC) หรือ OLE DB หรืออาจใช้ ASP ร่วมกับ Business อ็อบเจ็คที่สร้างจาก Visual Basic หรือ Visual C++ สำหรับการทำงานที่ต้องการได้

สรุปก็คือเอกสาร ASP สามารถรองรับการทำงานทางฝั่งผู้ให้บริการที่เรียกว่า Server Site Script หรือฝั่งผู้ใช้ที่เรียกว่า Client Site Script ก็ได้ ซึ่งต่างจากเอกสาร HTML ที่สามารถทำงานทางฝั่งผู้ใช้ (Client) ได้เพียงอย่างเดียว การทำงานของเอกสาร ASP จะเป็นไปในลักษณะที่ผู้ใช้ร้องขอ (Request) เอกสารASP จาก URL ของเซอร์ฟเวอร์ จากนั้นเอกสาร ASP ดังกล่าว จะถูกประมวลผลบนเซอร์ฟเวอร์ จากนั้นจึงจะส่งผลลัพธ์ในรูปแบบ HTML แท็กกลับมายังฝั่งผู้ใช้เพื่อแสดงผลและรอรับการทำงานต่อไป

2.8.1 ข้อดีของการใช้ ASP

มีข้อดีหลายประการสำหรับการใช้ ASP เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชั่นดังนี้

1. **ASP ช่วยเสริมการทำงานของไคลเอ็นต์ไซท์สคริปต์** ASP ไม่ใช่สิ่งที่มาแทนการใช้งานของไคลเอ็นต์ไซท์สคริปต์ เพียงแต่เป็นการเสนอเครื่องมือที่ดีอีกอย่างหนึ่งสำหรับการพัฒนาเว็บไซต์ เช่น ก่อนที่ข้อมูลใน HTML ฟอร์มจะถูกส่งไปยังเซอร์ฟเวอร์เพื่อการประมวลผล ไคลเอ็นต์สคริปต์ (VBScript, JavaScript) จะถูกนำมาใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลผู้ใช้ก่อน แต่อย่างไรก็ตามบราวเซอร์บางชนิดอาจไม่สนับสนุนการใช้งานของไคลเอ็นต์ไซต์สคริปต์ดังกล่าว ดังนั้นเซอร์ฟเวอร์ไซท์สคริปต์ (ASP) จึงถูกนำมาใช้งานแทน
2. **การพัฒนา ASP สามารถเรียนรู้ได้ง่าย** สิ่งที่จำเป็นต้องใช้สำหรับการเริ่มต้นใช้งาน ASP คือภาษาสคริปต์ของเว็บซึ่งอาจเป็น VBScript หรือ JavaScript สำหรับใช้ในการจัดการกับเหตุการณ์ อ็อบเจ็ค และเมธอดต่างๆของ ASP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. **สามารถใช้งานกับทรัพยากรอื่นๆที่มีอยู่ในองค์กรได้** เช่น การเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลชนิดต่างๆ เช่น Access ไปจนถึง SQL Server หรือ Oracle ได้ และสามารถเชื่อมต่อ อ็อบเจ็คอื่นๆที่มีอยู่แล้วในระบบ เช่น ActiveX, COM และ DCOM ได้

4. **การพัฒนา ASP ไม่ต้องใช้การคอมไพล์** ก่อนที่ ASP จะเกิดขึ้น การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชั่นต้องอาศัยการคอมไพล์ซอร์สโปรแกรมเพื่อสร้างไฟล์สำหรับทำงาน (executable) หลังจากที่แอปพลิเคชั่นถูกคอมไพล์แล้วจึงทำการคัดลอกไปที่ไดเร็กทอรี CGI ของเว็บเซอร์ฟเวอร์ ซึ่งเมื่อมีการแก้ไขแอปพลิเคชั่นแม้เพียงเล็กน้อยก็จะต้องทำตามขั้นตอนข้างต้นใหม่ทั้งหมด แต่ด้วยการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชั่นโดยใช้ ASP ทำให้ไม่ต้องคอมไพล์แอปพลิเคชั่นหลังจากที่มีการแก้ไข เพียงเซฟไฟล์ไว้เป็นชื่อเดิม เพื่อรองรับการเรียกใช้จากไคลเอ็นต์ได้ทันที
5. **ASP สามารถซ่อนทรัพย์สินทางปัญญาขององค์กรได้** เนื่องจากโค้ดของ ASP จะอยู่ที่เซอร์ฟเวอร์ ดังนั้นการทำงานของ ASP จะใช้ข้อมูลที่มาจากบราวเซอร์ร่วมกับโค้ดที่อยู่บนเซอร์ฟเวอร์เพื่อสร้างผลลัพธ์ และจะถูกส่งกลับไปยังบราวเซอร์โดยเป็นการส่งกลับไปเฉพาะผลลัพธ์ แต่ไม่ส่งโค้ดหรือวิธีการทำงานไปด้วย ซึ่งตรงข้ามกับการทำงานของไคลเอ็นต์สคริปต์ที่จะส่งโค้ดกลับไปยังบราวเซอร์เพื่อนำไปทำงานร่วมกับข้อมูลของผู้ใช้ในการสร้างผลลัพธ์ซึ่งข้อมูลต่างๆเหล่านี้สามารถถูกคัดลอกเลียนแบบได้โดยง่าย

2.8.2 ข้อเสียของการใช้ ASP

อย่างไรก็ตามการใช้เซอร์ฟเวอร์ไซท์สคริปต์ก็มีข้อเสียบางประการคือ

1. **เป็นการเพิ่มภาระให้กับเซอร์ฟเวอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต** เนื่องจากโค้ดของ ASP จะถูกประมวลผลที่เซอร์ฟเวอร์ ดังนั้นการทำงานในแต่ละครั้งข้อมูลจะต้องถูกส่งผ่านระบบอินเทอร์เน็ตไปทำงานที่เซอร์ฟเวอร์ หลังจากนั้นเซอร์ฟเวอร์จะส่งผลลัพธ์กลับมาอีกครั้งเพื่อแสดงผลที่บราวเซอร์
2. **ต้องลงทุนในด้านฮาร์ดแวร์** เนื่องจากเหตุผลข้างต้นจึงจำเป็นที่จะต้องเตรียมฮาร์ดแวร์ที่มีประสิทธิภาพสูงในการรองรับการใช้งานพร้อมๆกันจากผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	เซอร์ฟเวอร์ไซท์สคริปต์ (ASP)	ไคลเอ็นต์ไซท์สคริปต์ (JavaScript, VBScript, Jscript)
ชนิดของบราวเซอร์ที่ใช้งาน	ใช้ได้กับทุกบราวเซอร์ทุกชนิด	ไม่สามารถใช้ได้กับบราวเซอร์ทุกชนิด เนื่องจากบราวเซอร์บางชนิดจะทำงานเฉพาะกับภาษาใดภาษาหนึ่งเท่านั้น
การซ่อนโค้ด	ซ่อนโค้ดไว้	แสดงโค้ดให้เห็น
การรับส่งข้อมูลระหว่างบราวเซอร์และเซอร์ฟเวอร์	หนึ่งหรือสองครั้งต่อการประมวลผล	เพียงครั้งเดียว และประมวลผลได้ไม่จำกัดที่บราวเซอร์
การดีบัก	ง่ายในการดีบัก	ยากในการดีบักเนื่องจากต้องมีการทดสอบกับทุกๆบราวเซอร์
การใช้งานของเซอร์ฟเวอร์	ใช้งานมาก ต้องการฮาร์ดแวร์ที่มีประสิทธิภาพสูง	ใช้งานน้อย การประมวลผลถูกกระจายไปยังบราวเซอร์

ตาราง 1.1 แสดงข้อดี-ข้อเสียของเซอร์ฟเวอร์ไซต์ และไคลเอ็นต์ไซต์สคริปต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

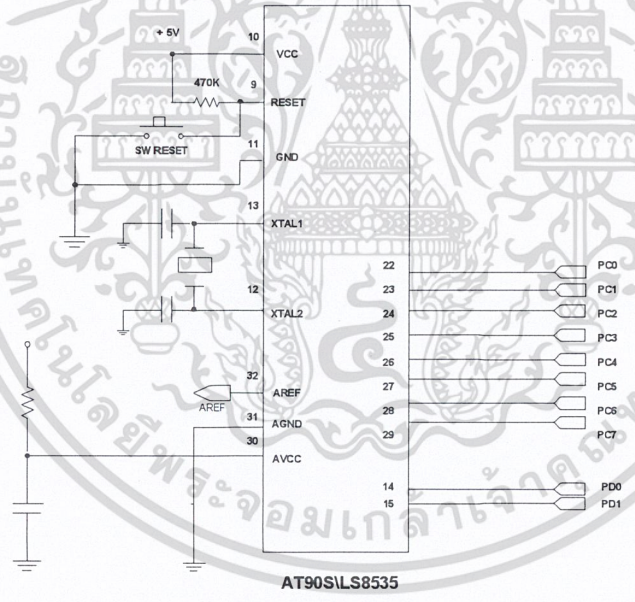
บทที่ 3

โครงสร้างของระบบโครงงาน

3.1 โครงสร้างทางฮาร์ดแวร์

3.1.1 การเชื่อมต่อวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR (AT90S8535)

วงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR (AT90S8535) เป็นวงจรที่ใช้ทำหน้าที่ควบคุมสถานะการทำงานของ Relay โดยจะมีขาที่ 22 ถึงขาที่ 29 เชื่อมต่อกับวงจรรีเลย์ โดยที่แต่ละขาจะเชื่อมต่อกับรีเลย์แต่ละตัว โดยทั่วไปหน้าสัมผัสของรีเลย์จะอยู่ที่ NC (Normal Close) เมื่อเราป้อนให้มีค่า Logic เป็น 1 หน้าสัมผัสของรีเลย์จะเปลี่ยนไปที่ NO (Normal Open) โดยการควบคุมวงจรรีเลย์ทั้งหมด เราจะส่งค่า Binary Digital ทั้งหมด 8 Bit ควบคุมรีเลย์ทั้งหมด 8 ตัว

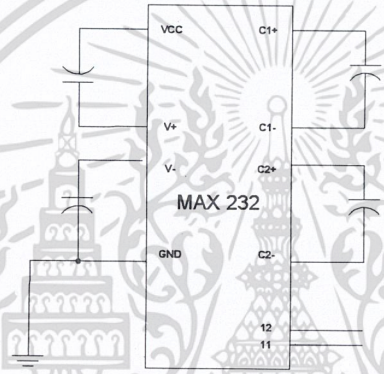


รูป 3.1 แสดงการเชื่อมต่อวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR (AT90S8535)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 การเชื่อมต่อวงจร MAX232

วงจร MAX 232ทำหน้าที่ในการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์และวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR (AT90S8535) โดยจะทำการแปลงVoltage จาก +10โวลต์และ –10 โวลต์จากมาตรฐาน RS-232 ของคอมพิวเตอร์ ไปเป็น 0 โวลต์และ +5 โวลต์เพื่อต่อเข้ากับวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR (AT90S8535) โดยขาที่ 11 และ 12 ของ MAX 232 จะเชื่อมต่อกับ ขาที่ 15 และ 14 ของไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR (AT90S8535) ตามลำดับ

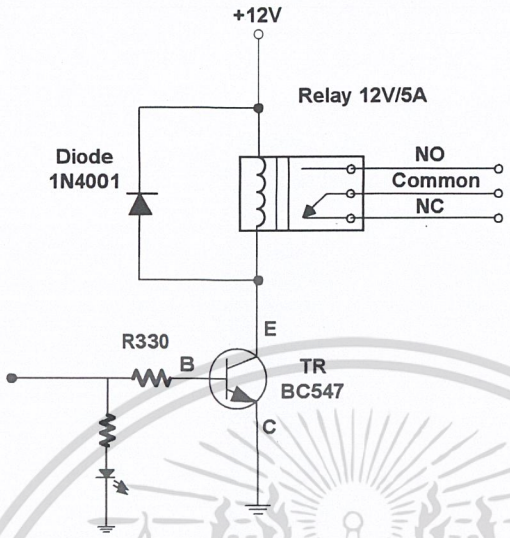


รูป 3.2 แสดงการเชื่อมต่อวงจร MAX 232

3.1.3 การเชื่อมต่อวงจร Relay

การเชื่อมต่อวงจร Relay เราออกแบบประยุกต์จากวงจรขับรีเลย์โดยใช้ทรานซิสเตอร์ โดยเพิ่มในส่วนของ LED เพื่อแสดงสถานการณ์ทำงานของรีเลย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

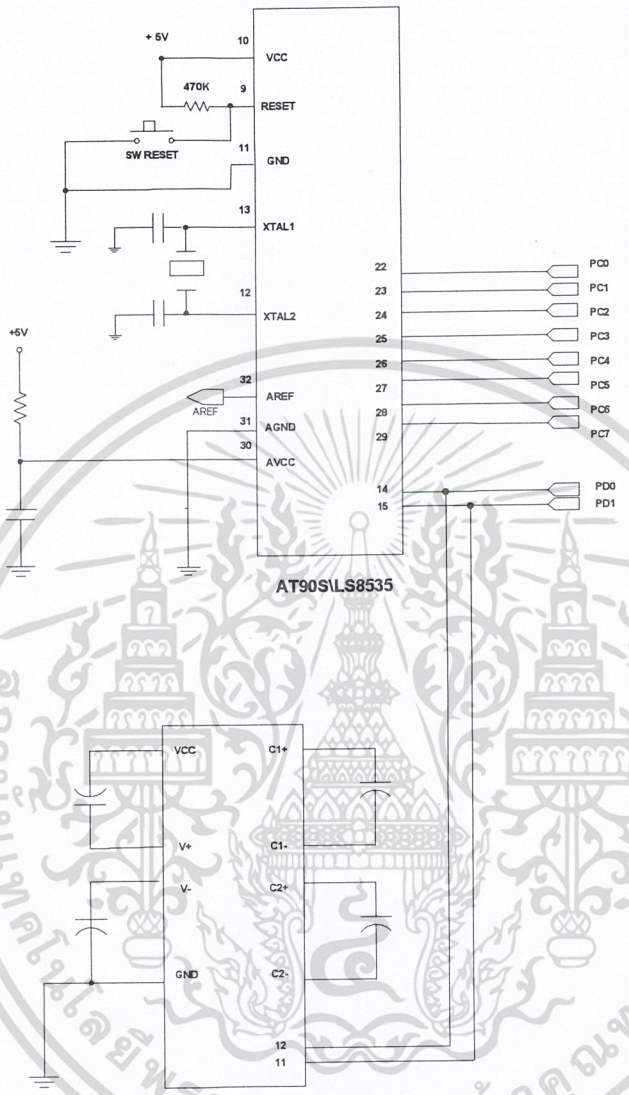


รูป 3.3 แสดงการเชื่อมต่อวงจร Relay

3.1.4 การเชื่อมต่อระหว่างวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR(AT90S8535) วงจร MAX232 และวงจร Relay

การเชื่อมต่อระหว่างวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR(AT90S8535) วงจร MAX232 จะมีลักษณะเป็นไปดังรูป ขาที่ 22 ถึงขาที่ 29 ของไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR(AT90S8535) จะนำไปเชื่อมต่อกับวงจร Relay โดยที่แต่ละขาจะนำไปต่อกับขา 5 V ของรีเลย์แต่ละตัวซึ่งมีทั้งหมด 8 ตัวเท่ากับจำนวนของขาที่ 22 ถึงขาที่ 29 ของไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR(AT90S8535) ซึ่งมีทั้งหมด 8 ขาเท่ากัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



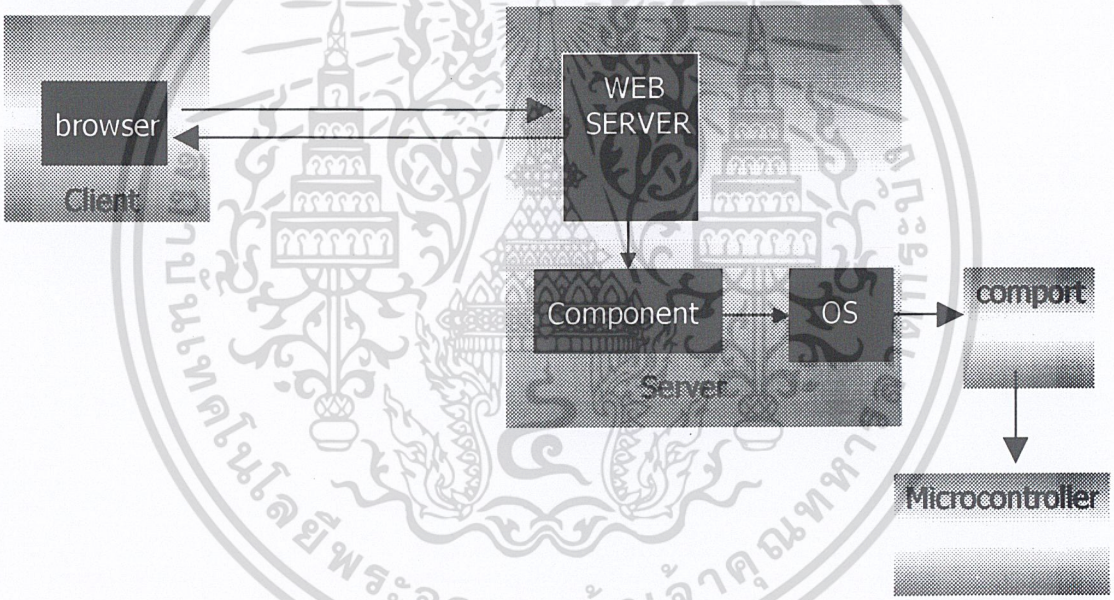
รูป 3.4 แสดงการเชื่อมต่อระหว่างวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR(AT90S8535) และวงจร MAX232

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การออกแบบซอฟท์แวร์

3.2.1 โครงสร้างทางซอฟท์แวร์ของโครงงาน

ทางด้านฝั่ง Server จะประกอบด้วย Web Server ที่มี Application เป็น ASP โดยที่ ASP จะติดต่อกับ Com Port ผ่านทาง Component ของ Windows เพื่อทำการปรับค่าความต้านทานผ่านทางอินเทอร์เน็ต

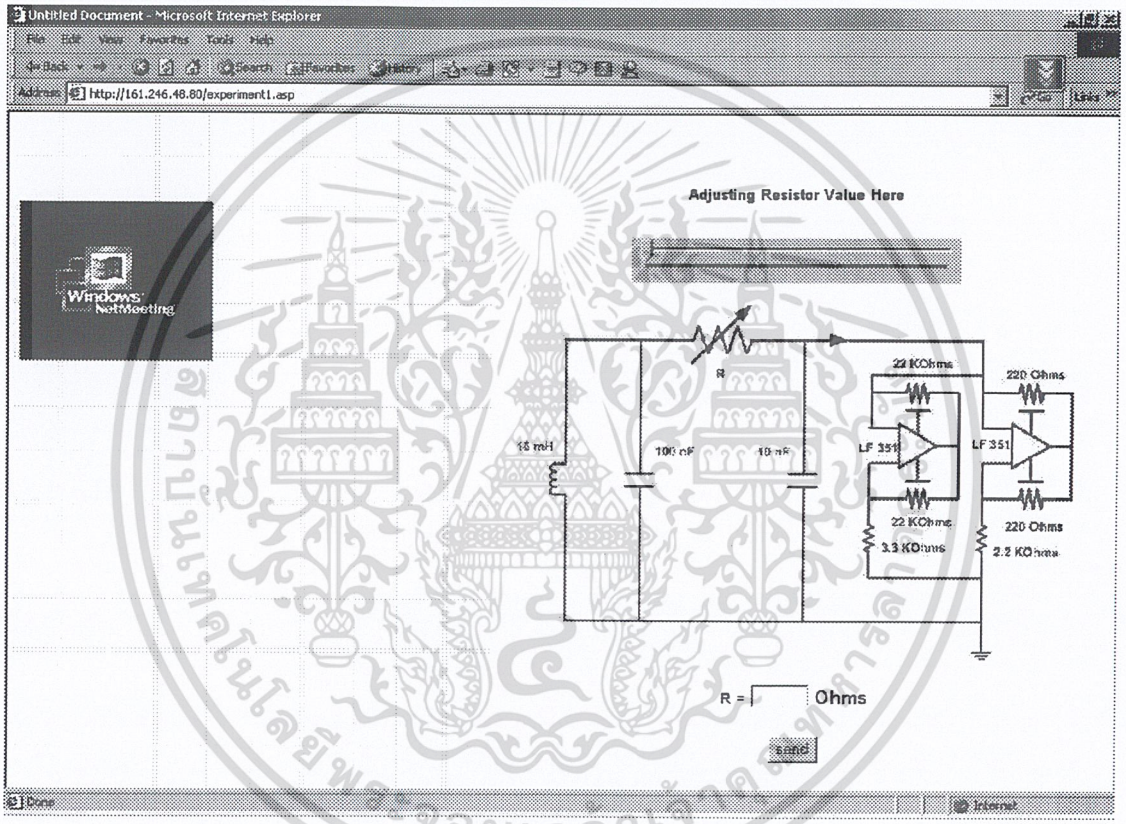


รูป 3.5 แสดงโครงสร้างทางซอฟท์แวร์ของโครงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface)

ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ประกอบด้วยหน้าจอแสดงภาพผลการทดลองทางด้านซ้ายมือ และส่วนของการปรับค่าความต้านทานผ่านอินเทอร์เนตทางด้านขวามือ โดยจะมีลักษณะการปรับค่าเป็นแบบ Scroll Bar โดยค่าความต้านทานจะอยู่ในช่วงระหว่าง 2000 โอห์ม ถึง 1000 โอห์ม



รูป 3.6 แสดงส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface)

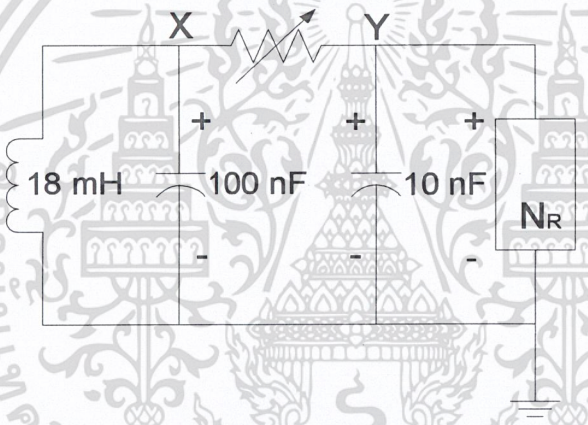
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลอง

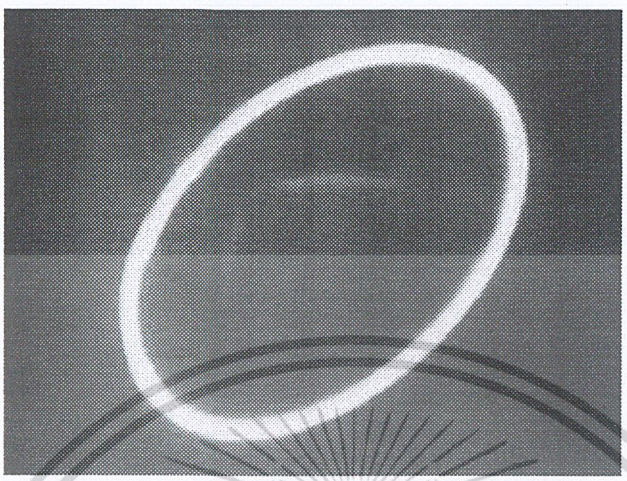
4.1 ผลการทดลองที่ได้จาก CHUA'S CIRCUIT

จากการทดลองเมื่อปรับค่าความต้านทานปรับค่าได้จากค่าความต้านทาน 2000 โอห์มไปถึงค่าความต้านทาน 0 โอห์ม โดยการวัดสโคปจุด X เทียบจุด Y วงจรChua จะแสดงลำดับของ Bifurcation (Bifurcation เป็นจุดที่แสดงปรากฏการณ์ Chaos ของวงจร Chua) ลำดับของ Bifurcation จะแสดงจาก Period-1, Period-2, Period-3, Rossler-type attractor และ Double Scroll attractor ตามลำดับดังต่อไปนี้

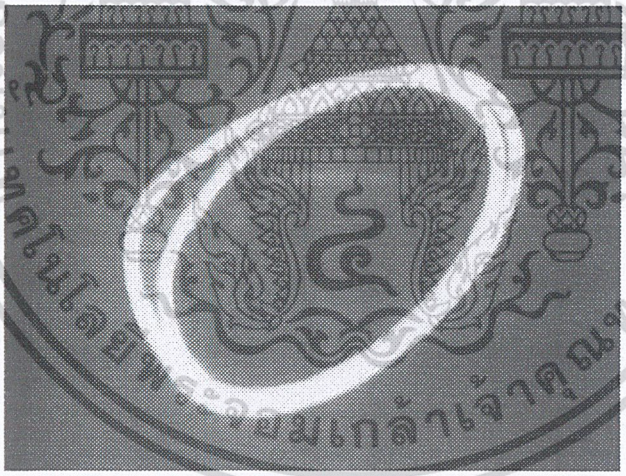


รูป 4.1 แสดงตำแหน่งการจับสโคปจุด X เทียบกับจุด Y ของวงจร Chua

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

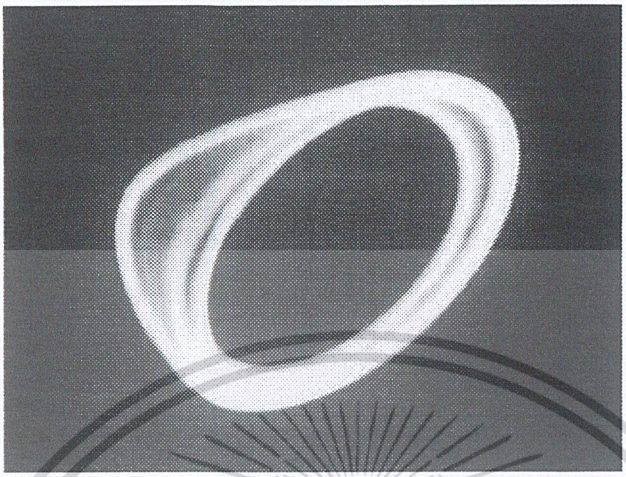


รูป 4.2 แสดง **Period-1** ค่าความต้านทานเท่ากับ 1.88 กิโลโอห์ม



รูป 4.3 แสดง **Period-2** ค่าความต้านทานเท่ากับ 1.85 กิโลโอห์ม

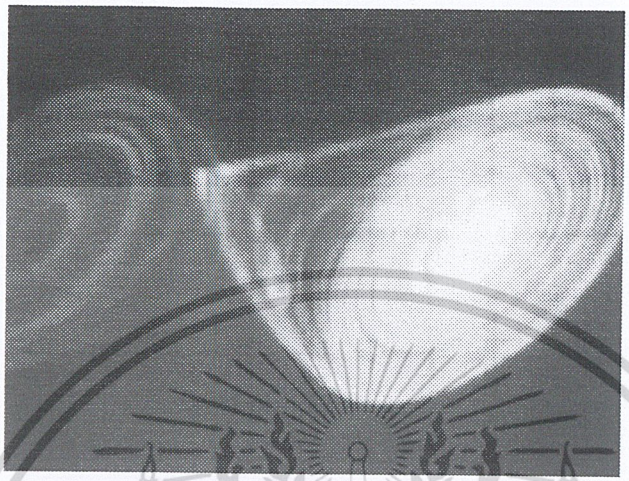
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.4 แสดง **Period-3 window** ค่าความต้านทานเท่ากับ 1.825 กิโลโอห์ม

รูป 4.5 แสดง **Rossler-type attractor** ค่าความต้านทานเท่ากับ 1.79 กิโลโอห์ม

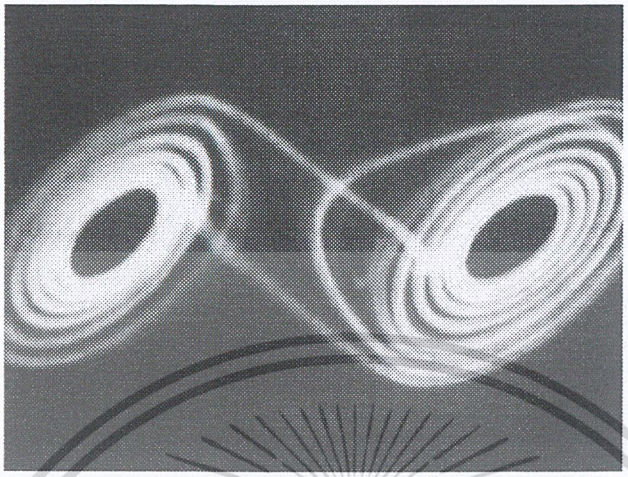
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.6 แสดง **Double Scroll attractor** ค่าความต้านทานเท่ากับ 1.74 กิโลโอห์ม

รูป 4.7 แสดง **Double Scroll attractor** ค่าความต้านทานเท่ากับ 1.71 กิโลโอห์ม

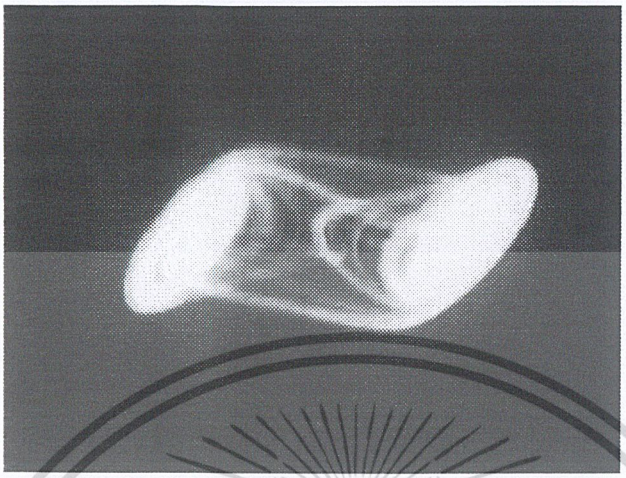
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.8 แสดง **Double Scroll attractor** ค่าความต้านทานเท่ากับ 1.65 กิโลโอห์ม

รูป 4.9 แสดง **Double Scroll attractor** ค่าความต้านทานเท่ากับ 1.59 กิโลโอห์ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

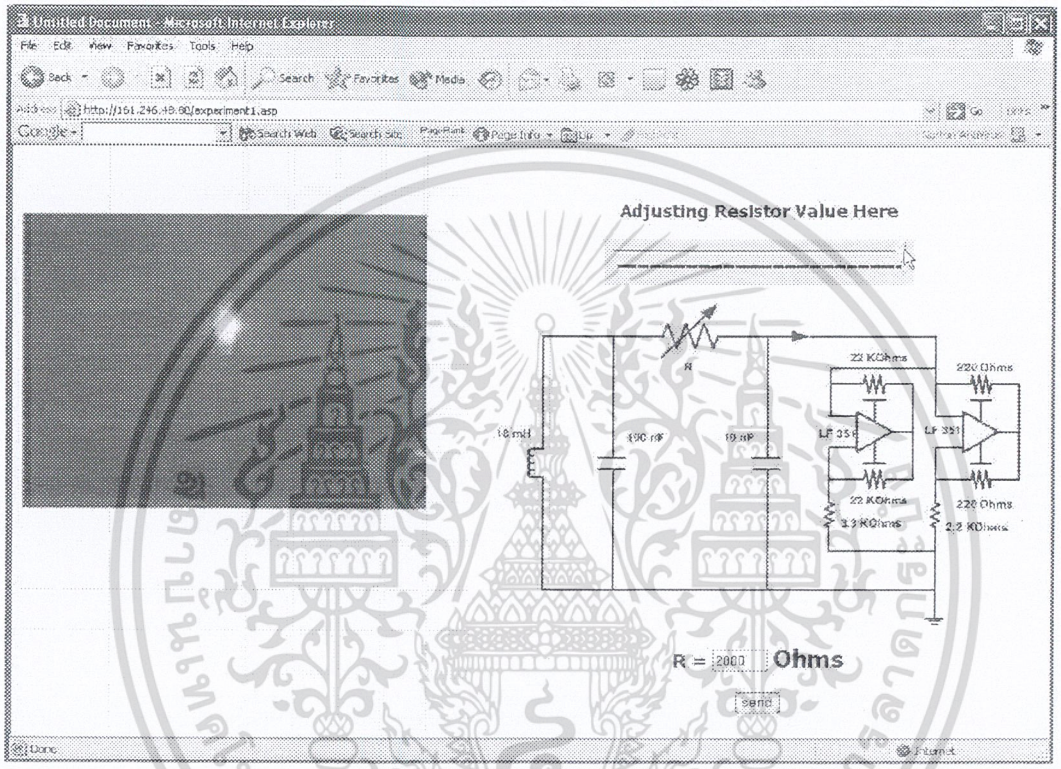


รูป 4.10 แสดง **Double Scroll attractor** ค่าความต้านทานเท่ากับ 1.52 กิโลโอห์ม

รูป 4.11 แสดง **Double Scroll attractor** ค่าความต้านทานเท่ากับ 1.48 กิโลโอห์ม

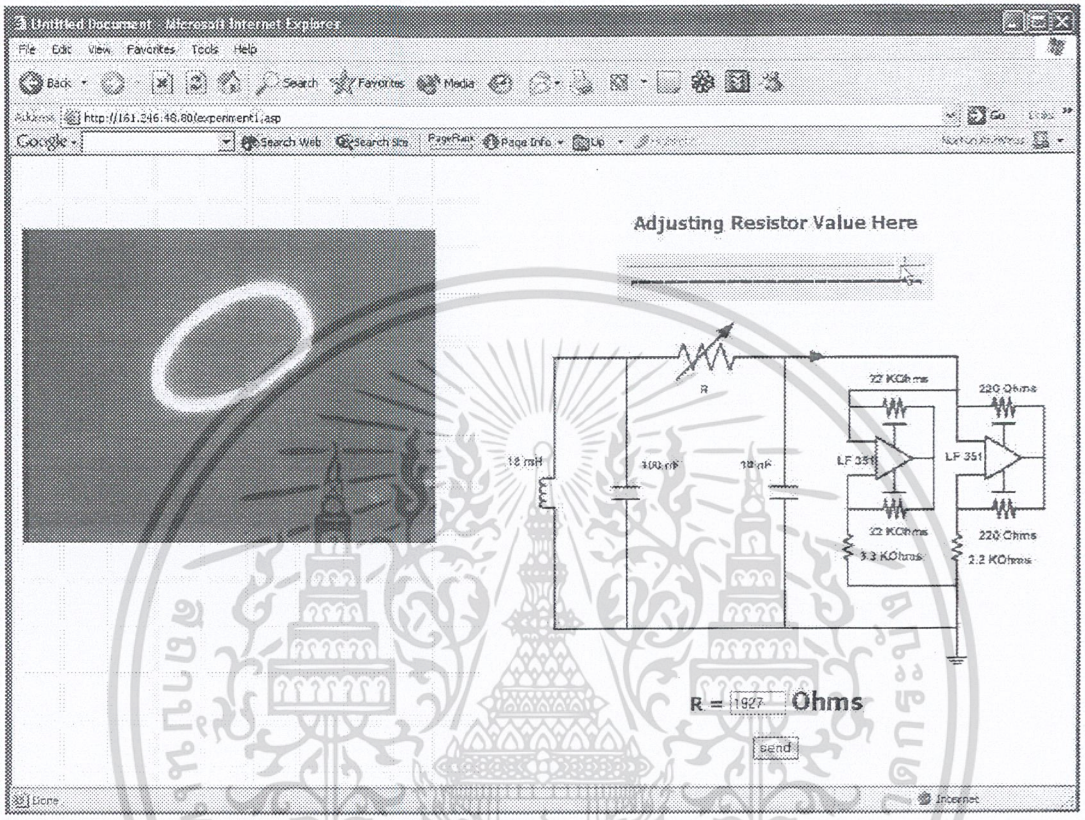
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 ผลการทดลองที่ได้จาก CHUA'S CIRCUIT ผ่านอินเทอร์เน็ต



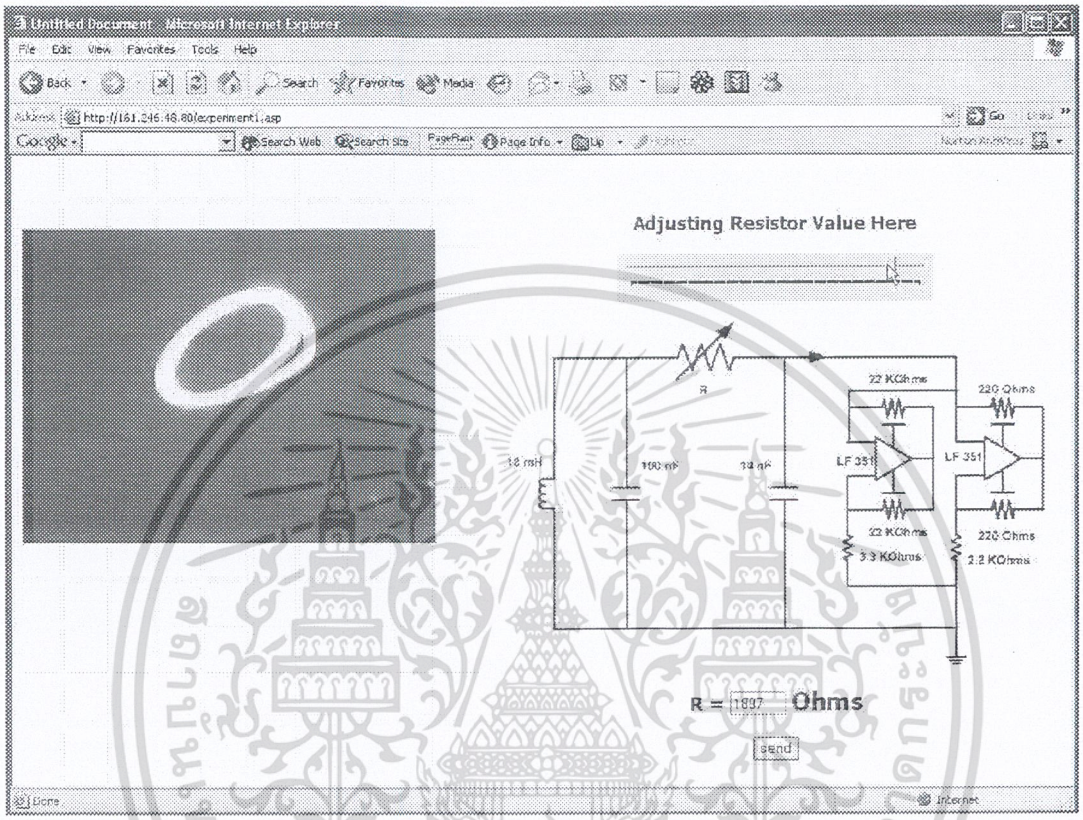
รูป 4.12 แสดง **DC Equilibrium** ค่าความต้านทานเท่ากับ 2.0 กิโลโอห์มผ่านอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



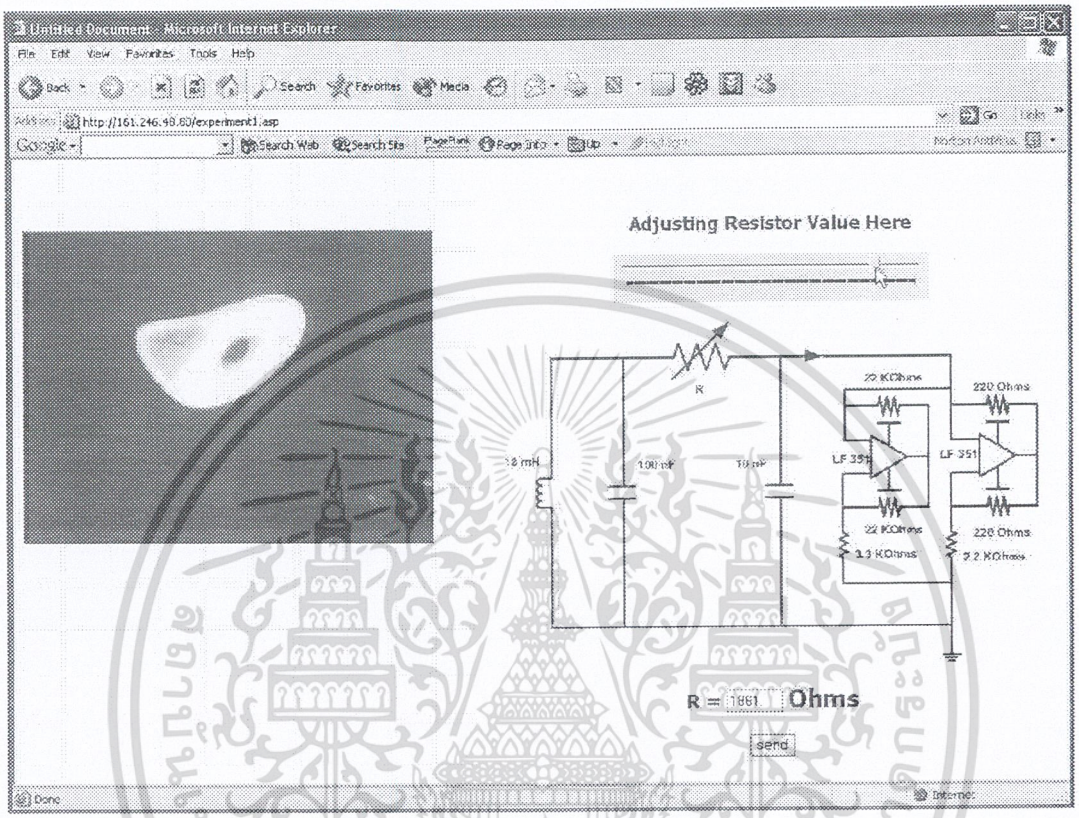
รูป 4.13 แสดง **Period-1** ค่าความต้านทานเท่ากับ 1.927 กิโลโอห์มผ่านอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



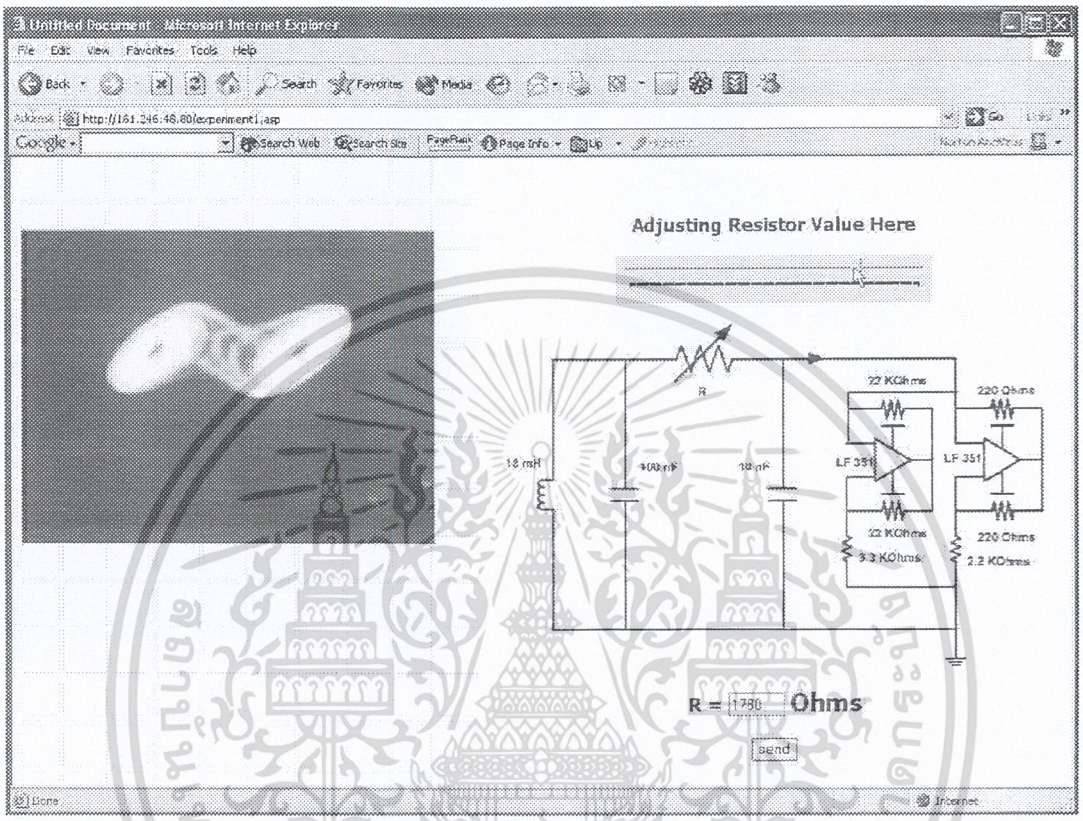
รูป 4.14 แสดง **Period-2** ค่าความต้านทานเท่ากับ 1.897 กิโลโอห์มผ่านอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



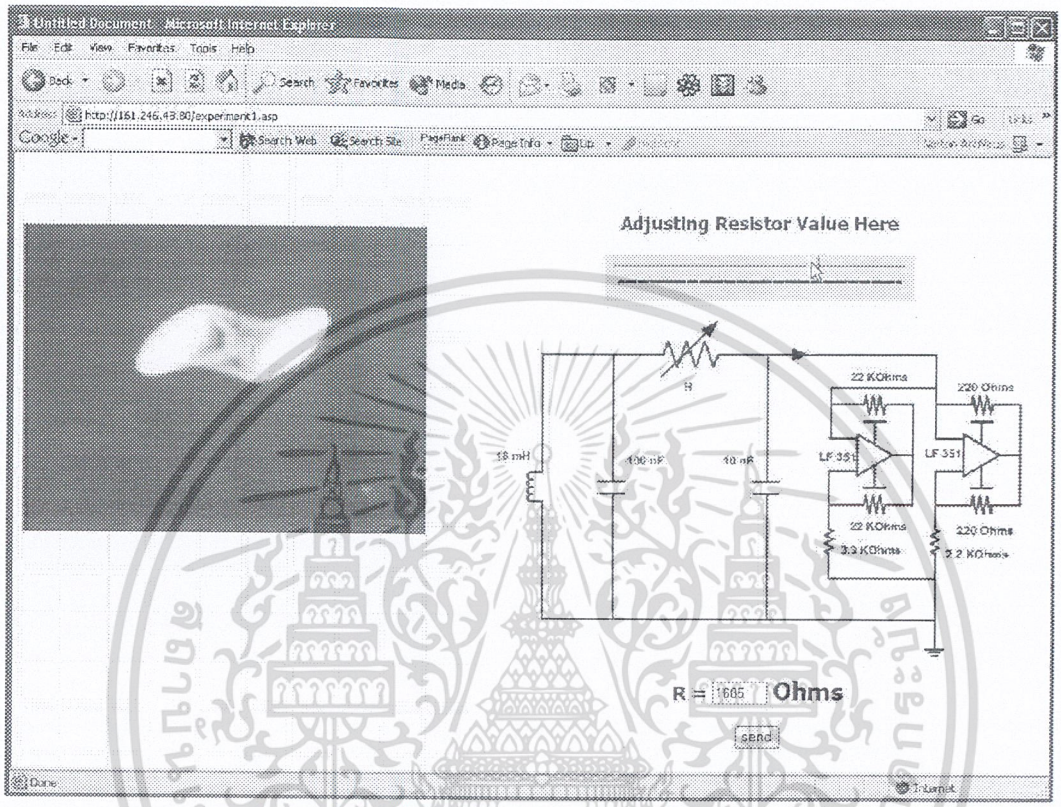
รูป 4.15 แสดง **Rossler-type attractor** ค่าความต้านทานเท่ากับ 1.861 กิโลโอห์มผ่านอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



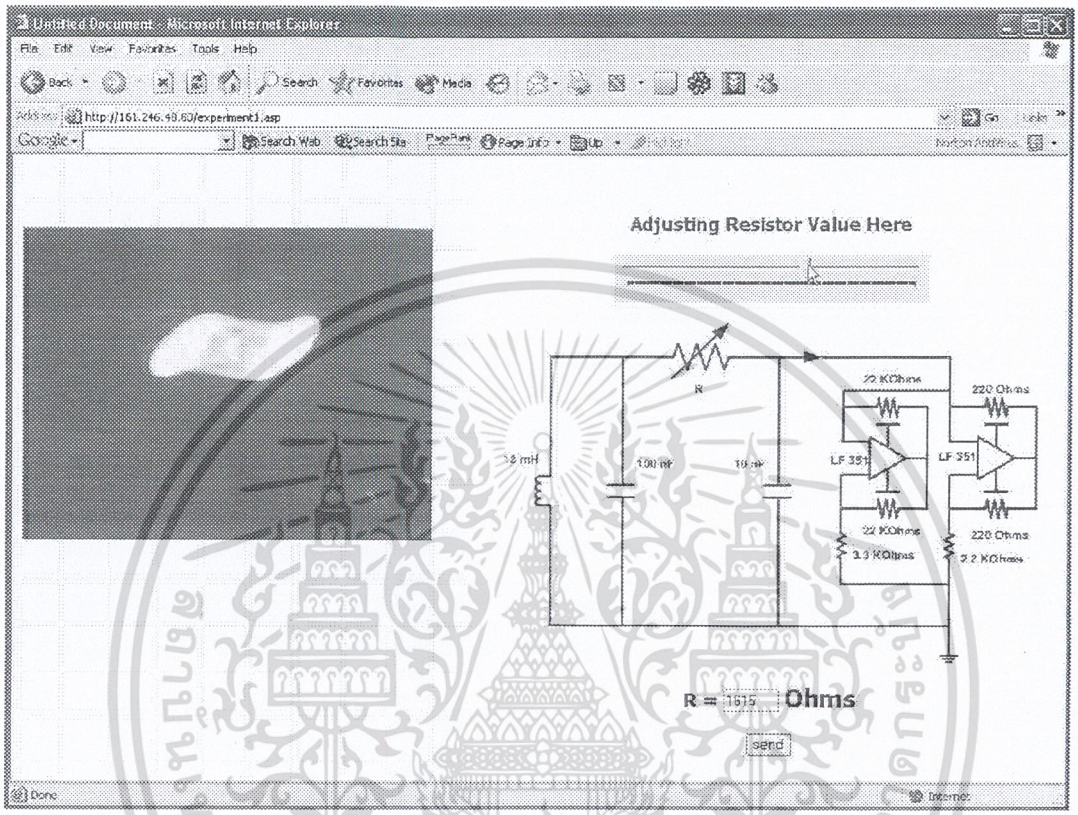
รูป 4.16 แสดง **Double Scroll attractor** ค่าความต้านทานเท่ากับ 1.780 กิโลโอห์มผ่านอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



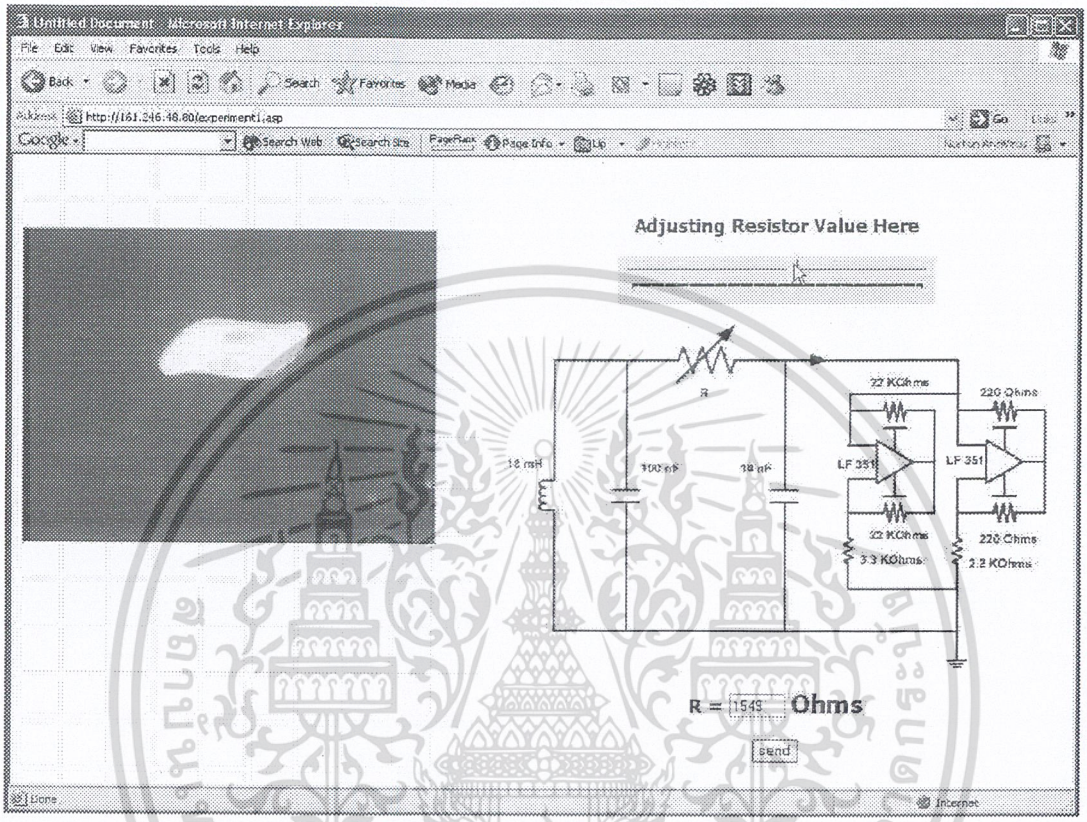
รูป 4.17 แสดง **Double Scroll attractor** ค่าความต้านทานเท่ากับ 1.685 กิโลโอห์มผ่านอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



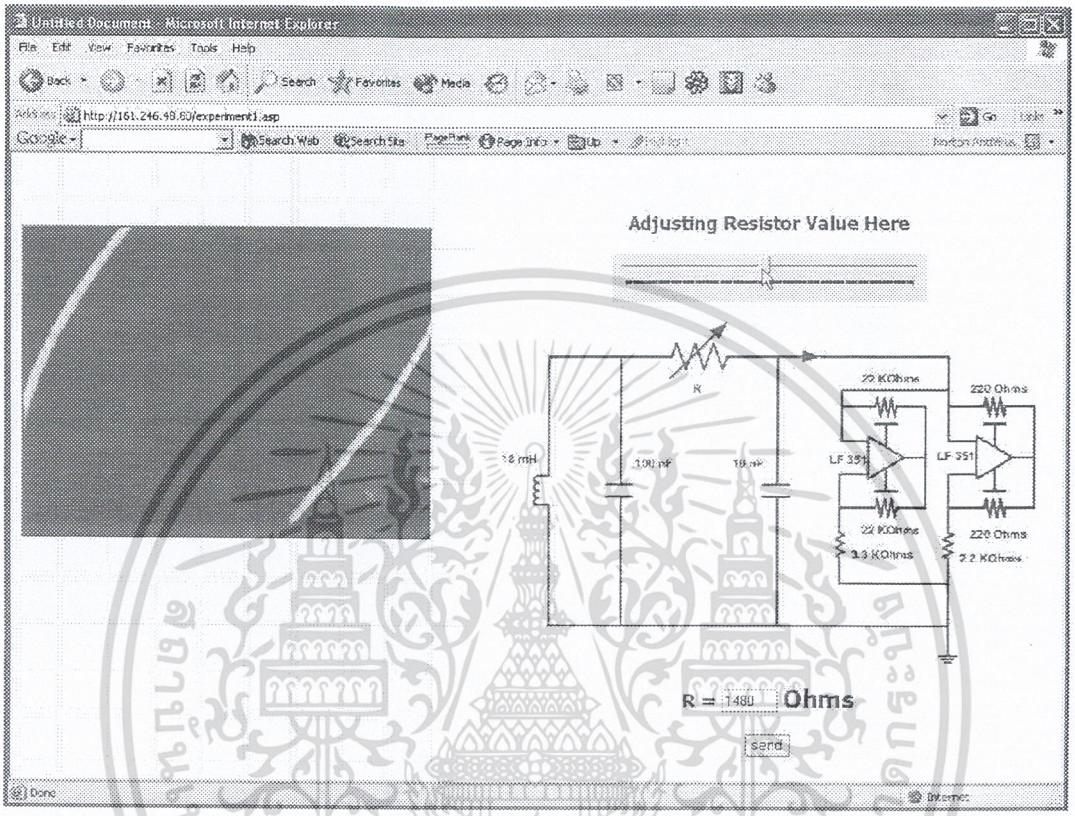
รูป 4.18 แสดง **Double Scroll attractor** ค่าความต้านทานเท่ากับ 1.615 กิโลโอห์มผ่านอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.19 แสดง **Double Scroll attractor** ค่าความต้านทานเท่ากับ 1.549 กิโลโอห์มผ่านอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.20 แสดง **Large Limit Cycle** ค่าความต้านทานเท่ากับ 1.480 กิโล โอห์มผ่านอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
บทสรุป

จากผลการทดลองที่ได้จาก CHUA'S CIRCUIT ผ่านอินเทอร์เนต เมื่อเปรียบเทียบกับผลการทดลองที่ได้จาก CHUA'S CIRCUIT จะพบว่า ผลการทดลองที่ได้มีความคลาดเคลื่อนไม่สอดคล้องกัน เนื่องจากค่าความต้านทานต่างๆที่มีภายในวงจรทำให้ค่าความต้านทานที่ส่งผ่านทางอินเทอร์เนต ผิดเพี้ยนไม่ตรงกับค่าความต้านทานในวงจรจริง

อีกทางเลือกหนึ่งที่เราสามารถเห็นลำดับของ Bifurcation โดยการปรับค่าตัวเก็บประจุ 10 nF โดยกำหนดค่าความต้านทานไว้ค่าหนึ่ง แล้วทำการปรับค่าตัวเก็บประจุจาก 10 nF ไปจนตัวเก็บประจุมีค่า 0 nF เราก็จะเห็นลำดับของ Bifurcation ที่มีลักษณะคล้ายกันกับเมื่อเราปรับค่าความต้านทานที่ได้แสดงไว้แล้วในการทดลองในครั้งนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

1. Michael Peter Kennedy, EXPERIMENTAL CHAOS VIA CHUA'S CIRCUIT, Electronics Research Laboratory University of California, Berkley, CA 94720

2. ETT CO., LTD. ET-AVR V1.0 ET-AVR V2.0 AVR RISC MICROCONTROLLER BOARD DOWNLOADABLE FLASH, www.etteam.com

3. บริษัท อีทีที จำกัด, คู่มือ AVR Enhanced RISC Microcontrollers AT90S/LS4434 AT90S/LS8535, www.etteam.com

4. กิตติ ภักดีวัฒนะกุล และกุลชน รักษ์ประเทือง, สร้าง Web Page แบบพลิกฝ่ามือด้วย HTML, KTP COMP & CONSULT

5. กิตติ ภักดีวัฒนะกุล และไชยรัตน์ ปานปั้น, ASP ฉบับฐานข้อมูล, KTP COMP & CONSULT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

Microcontroller AT90S8535 Source Code

```
.include "8535def.inc"

          .org   $000
         rjmp  RESET          ;Reset Handle


.def        temp    =r16
;

RESET:      ldi     temp,low(RAMEND)
        out     SPL,temp            ;init Stack Pointer Low

        ldi     temp,high(RAMEND)
        out     SPL+1,temp          ;init Stack Pointer High


        ldi     temp,0xFF           ;set PORTC 1 output port
        out     DDRC,temp


          sei                       ;clear golbal interrupt
        cbi     UCR,RXCIE           ;clesr rx interrupt
        cbi     UCR,TXCIE           ;clesr tx interrupt
        cbi     UCR,UDRIE           ;clesr data empty interrupt
        cbi     UCR,CHR9            ;send 8 data

        ldi     r17,208
        out     UBRR,r17            ;baud 9600 at 8MHz Xtal

        sbi     UCR,TXEN            ;set pin tx as serial TX
        sbi     UCR,RXEN            ;set pin rx as serial RX
          clr       r17

          ldi       r19,0x00

main:


RX232:    sbis          USR,RXC           ;wait until have data in buffer
        rjmp    RX232
        in        r19,UDR           ;read data from buffer
          out           portc,r19
          rjmp main
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ASP Source Code

experiment1.asp

```
<html>
<head>
<title>Untitled Document</title>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=">
</head>

<frameset cols="450*,557" frameborder="NO" border="0" framespacing="0"
 rows="*" >
  <frame name="mainFrame" src="experiment.asp">
  <frame name="rightFrame" noresize src="experimentright.asp">
</frameset>

<body bgcolor="#FFFFFF" >
</body >
<noframes>
</noframes>
</html>
```

experiment.asp

```
<html>
<head>
<meta name="GENERATOR" content="Microsoft FrontPage 5.0">
<meta name="ProgId" content="FrontPage.Editor.Document">
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=windows-1252">
<title>&#3648;&#3614;&#3592;&#3651;&#3627;&#3617;&#3656; 1</title>
<meta name="Microsoft Theme" content="blank 011, default">
</head>

<body background="_themes/blank/blbkgnd.gif" bgcolor="#FFFFFF" text="#000000"
link="#999999" vlink="#990000" alink="#666666"
onload=NetMeeting.CallTo(CallToAddress.value)
onunload=NetMeeting.LeaveConference()><!--mstheme-->
<p><font face="Arial, Arial, Helvetica"> <br>
  </font></p>
<p><font face="Arial, Arial, Helvetica"><br>
  <br>
  <object ID=NetMeeting CLASSID="CLSID:3E9BAF2D-7A79-11d2-9334-
0000F875AE17"  width = 400  height= 300 align="middle">
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
   <PARAM NAME = "MODE" VALUE = "RemoteNoPause"> </object>
<br><br>

<input type=hidden value = "161.246.48.80" id=CallToAddress>
<BR>
</font></p>
</body>
</html>
```

experimentright.asp

```
<%
resistant = session("resistant")
ForReading = 1
set fso = createobject("scripting.filesystemobject")
set act = fso.opentextfile(server.mappath("\test.txt"),ForReading)
user = act.readline()
if (user = "available") then
set act = fso.CreateTextFile(server.mappath("\test.txt"),true,false)
act.WriteLine("not available")
else
    response.redirect("nouse.asp")
end if

act.Close
%>

<script Language = "JavaScript">
 function clearFlag()
{
window.open("clearUser.asp","mywin","height=0,width=0,left=800,top=800,
toolbar=no")
}
 </script>


<head>
<title>Untitled Document</title>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=">
</head>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
<script language="JavaScript1.2">
function block(){
return false
}
</script>

<SCRIPT LANGUAGE="VBScript">
<!--
Sub  ValueResister_Change( )
     document.form1.data.value = ValueResister.Value
End Sub
-->
</SCRIPT>



<body bgcolor="#FFFFFF"  OnUnload="clearFlag()" >
<p> </p>
<p><center><b><font size=4>Adjusting Resistor Value Here</font></b></center><br>
<center>

<OBJECT ID = "ValueResister"
  CLASSID = "CLSID:373FF7F0-EB8B-11CD-8820-08002B2F4F5A" width = 300>
  <PARAM NAME = "Min"  VALUE="1000" >
   <PARAM NAME = "Max"  VALUE="2000" >
        <PARAM NAME = "TickStyle"  VALUE="4" >
        <PARAM NAME = "TickFrequency"  VALUE="4" >
        <PARAM NAME = "LargeChange" VALUE = "4">
   <PARAM NAME = "Value" VALUE = "<%=resistant%>">
        </OBJECT>
        </center>

  <p align="center"><img src="images/chua.jpg" width="509" height="326"></p>
  <form  name = "form1" action = "send.asp" method ="post">
  <p align="center"><b><font size="4">R =
  <input type="text" name="data"   size="5"   onkeypress="return block()"   VALUE =
"<%=resistant%>">
  <font size="5"> Ohms </font></font></b> </p>
  <p align="center">
  <input type="submit" name="Submit" value="send">
</form>
  </p>
  </body>
  </html>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

clearUser.asp

```
<%
set fso = createobject("Scripting.Filesystemobject")
set act = fso.CreateTextFile(server.mappath("\test.txt"),true,false)
act.WriteLine("available")
act.Close
%>
<script>
window.close()
</script>
```

send.asp

```
<meta http-equiv="refresh" content="0.5;
URL=http://161.246.48.80/experimentright.asp">
<%

data = request.form("data")
session("resistant") = data

set com = server.createObject("IteComPort.ClassComPort")
com.setPort = 1
com.setBaudRate = 1200
value = ((int(data)-1000)/1000)*255
com.sendData(chr(int(value)))


%>
<center><h1>Please Wait </h1></center>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้