ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองปริญญานิพนธ์

ชื่อหัวข้อ การศึกษาการใช้งานโปรแกรม OrCAD Release 9

Case Study of OrCAD Release 9

ชื่อนักศึกษา 1. นางสาวจิราพร คงสัมฤทธิ์ รหัสประจำตัว 42035330

2. นายทัตสยุ ทับทิมศรี รหัสประจำตัว 42035333

หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต **สาขาวิชา** อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ปิยะ จิตธรรมมาภิรมย์

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์สุรพงษ์ สิริพงศ์ดี

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์		ลายมือชื่อ
1. อาจารย์ปิยะ	จิตธรรมมาภิรมย์	....
2. อาจารย์สุรพงษ์	สิริพงศ์ดี	....
3. อาจารย์สุชิน	อาจหาญ	....
4. อาจารย์ไพบูลย์	พวงวงศ์ตระกูล	....
5. อาจารย์สุระชัย	พิมพ์สาลี	....

วัน/เดือน/ปีที่สอบ วันอาทิตย์ที่ 26 พฤศจิกายน พ.ศ. 2543 เวลา 10.30 น.

สถานที่สอบ ห้อง ค.310 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.

ภาควิชารับรองแล้ว

ลงนาม..

(ผศ.วิสุทธิ์ อธิพรธรรม)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

วันที่...9....เดือน....พค.....พ.ศ.........

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปริญญานิพนธ์

การศึกษาการใช้งานโปรแกรม OrCAD Release 9

CASE STUDY OF OrCAD RELEASE 9

T040166

นางสาวจิราพร คงสัมฤทธิ์
นายทัตสยุ ทับทิมศรี

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์
ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2543

เลขหมู่..........
เลขทะเบียน 40166
วัน, เดือน, ปี 17 ส.ค. 2544
b. 11092701
i.........

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง การศึกษาการใช้งานโปรแกรม OrCAD Release9

Case Study of OrCAD Release9

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาระบบการทำงานของโปรแกรม OrCAD Release9
2. เพื่อศึกษาเกี่ยวกับการใช้งานฟังก์ชั่นต่างๆของ OrCAD Release9
3. เพื่อสร้างชุดสาธิตการใช้งานเบื้องต้นของโปรแกรม OrCAD Release9
4. เพื่อสร้างคู่มือจำลองการทำงานของโปรแกรม ในฟังก์ชั่นต่างๆของ OrCAD Release9
5. เพื่อนำชุดสาธิตเพื่อการศึกษานี้ไปใช้ประกอบการใช้งานโปรแกรม OrCAD Release9

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เข้าใจการใช้งานในโปรแกรม OrCAD Release9
2. เข้าใจฟังก์ชั่นต่าง ๆ ในโปรแกรม OrCAD Release 9
3. ได้ชุดสาธิตจากการศึกษาโปรแกรมนี้ไปใช้ประกอบการศึกษาแก่ผู้ที่สนใจจะศึกษาและเรียนรู้เกี่ยวกับโปรแกรมนี้
4. ได้คู่มือจำลองการทำงานของโปรแกรม OrCAD Release 9 ในฟังก์ชั่นต่าง ๆ
5. ได้นำชุดสาธิตเพื่อประกอบการศึกษานี้ไปใช้ในการศึกษาโปรแกรม OrCAD Release 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	การศึกษาการใช้งานโปรแกรม OrCAD Release9
นักศึกษา	นางสาวจิราพร คงสัมฤทธิ์
	นายทัตสยุ ทับทิมศรี
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ปิยะ จิตธรรมมาภิรมย์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์สุรพงษ์ สิริพงศ์ดี
หลักสูตร	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาวิชา	อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	2543

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ นำเสนอคู่มือการใช้งานโปรแกรม OrCAD Release 9 ซึ่งภายในประกอบด้วยการใช้งานโปรแกรม OrCAD Release9 มีเนื้อหาเกี่ยวกับการออกแบบวงจรโดยใช้โปรแกรม OrCAD Capture การจำลองการทำงานของวงจรโดยใช้โปรแกรม OrCAD PSpice และการออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์โดยการใช้โปรแกรม OrCAD Layout

คู่มือที่จัดทำขึ้นประกอบด้วย คู่มือ 3 เล่มพร้อมแผ่นใส 3 ชุด แต่ละส่วนจะมีใบงานการทดลองเตรียมไว้ ผู้ที่มีความรู้ด้านโปรแกรม OrCAD มาแล้ว สามารถนำคู่มือใช้ประกอบการสอนและเป็นการช่วยประหยัดเวลาในการเตรียมการสอน ผู้เรียนยังสามารถทดลองใบงานตามหัวข้อเพื่อเสริมความเข้าใจในการเรียนการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Case Study of OrCAD Release 9
Students	Miss Jiraporn Kongsomrid
	Mr. Tatsayu Tubtimsri
Advisor	Mr. Piya Jitthammapirom
Co- Advisor	Mr.Surapong Siripongdee
Education Level	Bachelor of Science in Industrial Education
Program in	Electronics and Computer
Academic Year	2000

ABSTRACT

This thesis proposes three manuals of OrCAD Release9, including OrCAD Capture, OrCAD PSpice and OrCAD Layout . The OrCAD Capture deals with the circuit design . The OrCAD PSpice involves circuit simulation . The OrCAD Layout is about the design of a print circuit board in program layout .

The proposed project consists of three manuals with three sets of transparencies . Each manual has dear instructions and exercises . The instructor can use this program for teaching . Its advantages are time-saving for teaching preparation and the learness will have an opportunity to practice the program .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงลงได้ ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ได้ให้กำลังสนับสนุนทางด้านเงินทุนการศึกษาครั้งนี้ และความอนุเคราะห์ของอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรมทุกท่าน และรุ่นพี่ที่ได้ให้คำปรึกษา ข้อแนะนำและเพื่อน ๆ ทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการแปลความหมายภาษาอังกฤษ โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการทำโครงงานนี้อย่างเต็มที่ และรวมถึงการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ด้วย จนทำให้ปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญรูปภาพ	VII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน	1
1.3 ขอบเขตของโครงงาน	1
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน	2
1.5 ประโยชน์ที่คิดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	3
2.1 แผ่นวงจรพิมพ์ (Printed Circuit Board)	3
2.1.1 แผ่นวงจรพิมพ์ประเภทต่าง ๆ	3
2.1.2 กระบวนการของแผ่นวงจรพิมพ์	4
2.1.3 ขั้นตอนการออกแบบ	5
2.1.4 ขั้นตอนการสร้างชิ้นงาน	5
2.1.5 การเลือกจุดบัดกรีที่เหมาะสม	7
2.2 โปรแกรม OrCAD / SDT	7
2.3 ทฤษฎีการผลิตสื่อการเรียนการสอน	8
2.3.1 ลักษณะของสื่อการสอนที่ดี	9
2.3.2 ขั้นตอนการผลิตสื่อ	9
2.3.3 ปัจจัยพื้นฐานของการออกแบบการผลิตสื่อการสอน	10
2.3.4 หลักการออกแบบและการร่างแบบ	10
2.3.5 แผ่นใส	11
2.3.6 หลักการออกแบบแผ่นใส	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
2.4 วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์	12
2.4.1 ระบบคอมพิวเตอร์	13
2.4.2 ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์	13
2.4.3 การใช้งานคอมพิวเตอร์กับ PSpice	14
2.5 ส่วนประกอบต่าง ๆ ในโปรแกรม OrCAD Release 9	15
2.5.1 แคปเจอร์ กับส่วนประกอบต่าง ๆที่ใช้งาน	16
2.5.2 การกำหนดค่าสภาวะต่าง ๆ ในการสร้างวงจร	24
2.5.3 การสร้างแผ่นวงจรพิมพ์	31
บทที่ 3 การออกแบบการสร้างและการทำงาน	36
3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบสร้างคู่มือการใช้งาน OrCAD Release9	36
3.2 ขั้นตอนการออกแบบคู่มือ	36
3.3 โครงสร้างของคู่มือการศึกษาโปรแกรม OrCAD Release 9 เบื้องต้น	38
3.4 การทำงานเบื้องต้นของคู่มือการใช้งาน โปรแกรม OrCAD Release 9	39
3.5 การสร้างแผ่นใส	42
3.6 ขั้นตอนการออกแบบใบงาน	44
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	45
4.1 คู่มือเล่มที่ 1 และเล่มที่ 2 ใช้เพื่อออกแบบวงจรและจำลองการทำงาน	45
4.2 การใช้งานคู่มือเล่มที่ 1 และเล่มที่ 3 เพื่อใช้ออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์	47
4.3 วิธีการนำเสนอแผ่นโปร่งใส	50
บทที่ 5 บทสรุป ปัญหา แนวทางแก้ไข และการพัฒนา	52
5.1 สรุปผลของโครงงาน	52
5.2 ปัญหาที่พบในการทำโครงงาน	52
5.3 แนวทางการแก้ไข	53
5.4 แนวทางในการพัฒนา	53
ภาคผนวก ก การใช้แป้นคีย์บอร์ดลัด	54
ภาคผนวก ข ลักษณะของฟุตปริ้นต์	63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บรรณานุกรม	66
ประวัติผู้แต่ง	67

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

รูปภาพ	หน้า
รูปที่ 2.1 เซสซั่นเฟรม	16
รูปที่ 2.2 โปรเจคแมนเนเจอร์	17
รูปที่ 2.3 หน้าต่างของสเคมาติค	18
รูปที่ 2.4 หน้าต่างเซสซั่นล็อก	19
รูปที่ 2.5 เครื่องมือที่ใช้ในการลากเส้นสร้างวงจรใน แคปเจอร์	20
รูปที่ 2.6 ค่าต่าง ๆ ในหน้าต่างแสดงคุณสมบัติ	21
รูปที่ 2.7 การสร้างโปรเจคใหม่	21
รูปที่ 2.8 การใส่ชื่อโปรเจคใหม่	22
รูปที่ 2.9 การนำอุปกรณ์มาใช้ในการออกแบบ	23
รูปที่ 2.10 หน้าต่างสเคมาติค	23
รูปที่ 2.11 เครื่องมือที่ช่วยในการออกแบบวงจรในการสร้างงานใหม่	24
รูปที่ 2.12 การเลือกพรีเฟอร์เรนซ์	24
รูปที่ 2.13 หน้าต่างพรีเฟอร์เรนซ์	25
รูปที่ 2.14 การกำหนดสี	25
รูปที่ 2.15 การกำหนดค่ากริดดิสเพลย์	26
รูปที่ 2.16 การ กำหนดค่า แพนและซูม	26
รูปที่ 2.17 การกำหนดในเมนูซีเล็ค	27
รูปที่ 2.18 การกำหนดค่าในมิสเซลลานีอัส	27
รูปที่ 2.19 การกำหนดเท็กซ์อีดิตเตอร์	28
รูปที่ 2.20 การกำหนดรูปแบบตัวอักษร	28
รูปที่ 2.21 การกำหนดลักษณะตัวอักษร	29
รูปที่ 2.22 การกำหนดในไตเติลบล็อก	29
รูปที่ 2.23 การกำหนดขนาดกระดาษ	30
รูปที่ 2.24 การกำหนดกริดเรฟเฟอร์เรนซ์	30
รูปที่ 2.25 แถบเครื่องมือที่ให้ใช้ในเลย์เอาต์	31
รูปที่ 3. 1 แผนผังการออกแบบและการสร้างคู่มือ	37
รูปที่ 3.2 แผนผังการสร้างคู่มือการใช้งานโปรแกรม OrCAD Release9	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

รูปภาพ	หน้า
รูปที่ 3.3 หน้าต่างสำหรับออกแบบวงจรในโปรแกรมแคปเจอร์	39
รูปที่ 3.4 ตัวอย่างหน้าต่างการตั้งค่าสีให้กับการสร้างงานในแคปเจอร์	40
รูปที่ 3.5 หน้าต่างการใช้งานในโปรแกรมจำลองการทำงาน	40
รูปที่ 3.6 หน้าต่างของการออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์	41
รูปที่ 3.7 ตัวอย่างการตั้งค่าขนาดของเส้นลายทองแดง	41
รูปที่ 3.8 การเปิดโปรแกรมครั้งแรกในเพาเวอร์พอยต์	42
รูปที่ 3.9 ไดอะล็อกบ็อกซ์ภาพนิ่งที่เริ่มสร้างใหม่	42
รูปที่ 3.10 การเขียนหัวข้อเรื่อง	43
รูปที่ 3.11 รูปร่างอัตโนมัติที่ใช้ในการตกแต่งแผ่นใส	43
รูปที่ 3.12 รายละเอียดการเลือกสี	43
รูปที่ 3.13 ตัวอย่างแผ่นใสที่สร้างเสร็จแล้ว	44
รูปที่ 4.1 แสดงขั้นตอนการใช้งาน Captureในคู่มือเล่มที่ 1	45
รูปที่ 4.2 วงจรที่ใช้ในการทดลอง	46
รูปที่ 4.3 การเริ่มต้นการใช้งานโปรแกรม PSpice ในคู่มือเล่มที่ 2	46
รูปที่ 4.4 ผลการทดลองวงจรอินสทรูเมนเตชั่นแอมป์	47
รูปที่ 4.5 การใช้โปรแกรมเพื่อออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์	47
รูปที่ 4.6 หน้าต่างการสร้างเน็ทลิสท์	48
รูปที่ 4.7 ข้อมูลของเน็ทลิสท์	49
รูปที่ 4.8 ลักษณะของแผ่นวงจรพิมพ์ที่สร้างเสร็จ	49
รูปที่ 4.9 ตัวอย่างแผ่นโปร่งใสที่ใช้นำเสนอ	50
รูปที่ 4.10 ตัวอย่างแผ่นโปร่งใสที่ใช้นำเสนอ	51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันได้กำเนิดขึ้นมากมาย เพื่ออำนวยความสะดวกในการทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ และสำหรับงานด้านอิเล็กทรอนิกส์ ได้มีโปรแกรมหลายแบบที่ใช้กับงานด้านนี้

สำหรับโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบวงจรและการจำลองการทำงานทางแอนะลอกและดิจิตอลมีมากมาย แต่หนังสือการใช้งานของแต่ละโปรแกรมอาจหาได้ยาก หรืออาจต้องใช้เวลาศึกษาเป็นเวลานาน ยิ่งเป็นโปรแกรมตัวใหม่ต้องใช้เวลานานเพราะไม่มีหนังสืออ้างอิงสำหรับศึกษาโปรแกรมหนึ่งที่อยากจะศึกษาและน่าสนใจคือ OrCAD Release9 เพื่อที่จะได้เป็นคู่มือแบบเบื้องต้นเพื่อที่จะให้ผู้สนใจเป็นแนวทางในการศึกษาต่อไป ดังนั้นจากความสนใจในเรื่องนี้จึงได้ทำโครงงานที่จะศึกษาโปรแกรม OrCAD Release9 นี้ขึ้นเพื่อให้รู้ถึงการทำงาน การใช้งาน ของโปรแกรมและสามารถที่จะสร้างชุดการสอนเพื่อผู้ที่สนใจที่จะศึกษาต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1. เพื่อศึกษาระบบการทำงานของโปรแกรม OrCAD Release9
2. เพื่อศึกษาเกี่ยวกับการใช้งานฟังก์ชั่นต่างๆของ OrCAD Release9
3. เพื่อสร้างชุดสาธิตการใช้งานเบื้องต้นของโปรแกรม OrCAD Release9
4. เพื่อสร้างคู่มือจำลองการทำงานของโปรแกรม ในฟังก์ชั่นต่างๆของ OrCAD Release9
5. เพื่อนำชุดสาธิตเพื่อการศึกษานี้ไปใช้ประกอบการใช้งานโปรแกรม OrCAD Release9 ได้

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1. สามารถจัดการในเรื่องของอุปกรณ์และการนำไปใช้ในส่วนของ CIS (Component Information System)

2. สามารถจำลองการทำงานของวงจรได้ทั้งแอนะลอกและดิจิตอล ในส่วนของ PSpice

3. สามารถเป็นเครื่องมือสำหรับออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์ในส่วนของ Layout

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สามารถออกแบบ PLD (Programmable Logic Device) และ VHDL ในส่วนของ OrCAD Express

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ศึกษาฟังก์ชั่นใน OrCAD Capture
2. ศึกษาฟังก์ชั่นใน OrCAD PSpice
3. ศึกษาฟังก์ชั่นใน OrCAD Layout
4. ออกแบบใบงาน และ ออกแบบชุดคู่มือการศึกษาโปรแกรม OrCAD Release9
5. แก้ไขปรับปรุงส่วนของโปรแกรม
6. จัดทำวิทยานิพนธ์
7. ตรวจสอบความเรียบร้อยและส่งโครงงาน

1.5 ประโยชน์ที่คิดว่าจะได้รับ

1. เข้าใจการใช้งานในโปรแกรม OrCAD Release9
2. เข้าใจฟังก์ชั่นต่าง ๆ ในโปรแกรม OrCAD Release 9
3. ได้ชุดสาธิตจากการศึกษาโปรแกรมนี้ไปใช้ประกอบการศึกษาแก่ผู้ที่สนใจจะศึกษาและเรียนรู้เกี่ยวกับโปรแกรมนี้
4. ได้คู่มือจำลองการทำงานของโปรแกรม OrCAD Release 9 ในฟังก์ชั่นต่าง ๆ
5. ได้นำชุดสาธิตเพื่อประกอบการศึกษานี้ไปใช้ในการศึกษาโปรแกรม OrCAD Release 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่2
ทฤษฎีและหลักการ

OrCAD Release 9 ได้มีส่วนที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรม หลักๆ คือ ส่วนของการนำ OrCAD ในแบบเก่ามาประยุกต์ พัฒนาและปรับปรุง ซึ่งใน เวอร์ชั่น 9 นี้ได้นำส่วนการทำแผ่นวงจรพิมพ์ มาใช้รวมถึงการจำลองการทำงานมาใช้ในโปรแกรมนี้ด้วย

2.1 แผ่นวงจรพิมพ์ (Printed Circuit Board)

แผ่นวงจรพิมพ์ เป็นส่วนประกอบพื้นฐานที่สำคัญของวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งใช้เป็นทางเดินสัญญาณไฟฟ้าของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ที่อยู่ในวงจร สามารถทำงานได้อย่างถูกต้องตามที่ออกแบบไว้ ซึ่งจะประกอบไปด้วย แผ่นฐานหรือซับสเตรดที่ทำจากแผ่นฉนวนบาง ๆ อัดยึดรวมกันด้วยสารประเภทเทอร์โมเซ็ตติ้ง เพื่อรองรับแผ่นตัวนำที่ใช้เชื่อมต่อสัญญาณไฟฟ้า ในครั้งแรกนั้นตัวนำที่ใช้เชื่อมต่อทำขึ้นจากการพิมพ์หมึกที่เป็นตัวนำลงไปบนแผ่นซับสเตรด จึงเป็นที่มาของคำว่า แผ่นวงจรพิมพ์ ในปัจจุบันนิยมใช้แผ่นทองแดงบาง ๆ ยึดเข้ากับผิวหน้าของซับสเตรดด้วยกาว เรียกว่า เมทตัลแคลดลามิเนท (Metal clad laminate) ส่วนวัสดุที่ใช้ทำซับสเตรดที่นิยม ได้แก่ กระดาษชุบฟีนอลิกอัด , อิพ็อกซี่-ไฟเบอร์กลาส เป็นต้น

แผ่นวงจรพิมพ์ มีหน้าที่หลักในการยึดอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน มีตัวนำซึ่งเป็นลายทองแดงทำหน้าที่เป็นทางเดินของสัญญาณไฟฟ้าจากอุปกรณ์ตัวหนึ่งไปสู่ตัวอื่นๆ ตามที่ได้ออกแบบไว้ โดยมีการบัดกรีตะกั่วที่บริเวณขาของอุปกรณ์ที่จุดบัดกรี (PAD) เพื่อเชื่อมต่อขาของอุปกรณ์เหล่านี้เข้ากับลายทองแดงของวงจรและเพื่อใช้ยึดอุปกรณ์เข้ากับแผ่นวงจรพิมพ์ไปด้วย

2.1.1 แผ่นวงจรพิมพ์ประเภทต่าง ๆ

1) แผ่นวงจรพิมพ์ชนิดมีลายวงจรเดียว (Single-Sided Boards) แผ่นวงจรพิมพ์ชนิดมีลายวงจรเดียว ประกอบไปด้วยซับสเตรดและชั้นของแผ่นตัวนำเพียงด้านเดียว เป็นที่นิยมใช้กับวงจรทั่วไปที่มีความหนาแน่นของวงจรไม่มากนัก ที่ใช้กันอยู่มากจะมี 2 ชนิดคือ ฟีนอลิกและอิพ็อกซี่ ซึ่งชนิดฟีนอลิกจะมีราคาถูกกว่า แต่มีข้อเสียคือเปราะมีความแข็งแรงต่ำ และมีการต้านทานความชื้นต่ำทำให้สูญเสียความเป็นฉนวนง่าย จึงไม่เหมาะกับการใช้งานที่ความถี่สูง ตัวอย่างงานที่ใช้แผ่นวงจรพิมพ์ชนิดนี้ได้แก่ แผ่นวงจรของเครื่องขยายเสียง ,แผ่นวงจรในเครื่องรับวิทยุ-โทรทัศน์ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) แผ่นวงจรชนิดมีลายวงจรสองด้าน (Double - Sided Boards) ประกอบด้วยชั้นของแผ่นตัวนำสองด้าน คือ ด้านบนและด้านล่างประกบกับชั้นของซับสเตรดอยู่ วัสดุที่นิยมนำมาใช้ทำเป็นซับสเตรด คือ ไฟเบอร์กลาส-อิพ็อกซี่ แผ่นวงจรพิมพ์ชนิดนี้เหมาะกับงานที่มีความหนาแน่นของวงจรตั้งแต่ปานกลางจนถึงสูง รวมทั้งสามารถใช้งานที่ความถี่สูง ๆ ได้ดี เนื่องจากวัสดุที่นำมาทำเป็นซับสเตรดมีคุณสมบัติเพียงพอ แล้วยังสามารถใช้วิธีการเพลตทรูโฮล (Plat Through Hole:PTH) เพื่อให้เส้นตัวนำทั้งสองด้านเชื่อมต่อกันได้ด้วย จึงช่วยลดเส้นทางเดินของลายวงจรและสามารถเพิ่มความหนาแน่นของวงจรได้มากขึ้นอีกทางหนึ่ง ตัวอย่างงานที่ใช้แผ่นวงจรพิมพ์ชนิดนี้ ได้แก่ แผ่นวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์,แผ่นวงจรเครื่องส่งวิทยุ เป็นต้น

3) แผ่นวงจรพิมพ์ชนิดหลายชั้น (Multilayer Boards) แผ่นวงจรพิมพ์ชนิดนี้จะประกอบด้วยชั้นของแผ่นตัวนำและซับสเตรดมากกว่าสองชั้น โดยการอัดชั้นต่าง ๆ เข้าหากันด้วยความร้อนและเครื่องอัดแรงดันสูงเหมาะกับงานที่มีความหนาแน่นสูงจนถึงสูงมาก ตัวอย่างงานที่ใช้แผ่นวงจรพิมพ์ชนิดนี้ได้แก่ แผ่นวงจรหลักของเครื่องคอมพิวเตอร์, แผ่นวงจรของเครื่องมือวัด, แผ่นวงจรทางการสื่อสารโทรคมนาคม ต่าง ๆ เป็นต้น

4) แผ่นวงจรพิมพ์ชนิดอ่อน (Flexible Circuit PCB) เป็นแผ่นวงจรพิมพ์ใช้กับงานที่แผ่นวงจรพิมพ์ ทั่วไปไม่สามารถติดตั้งได้อาจเพราะถูกจำกัดด้วยพื้นที่ในการติดตั้ง หรือการใช้งานจะต้องมีการเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา ตัวอย่างของงานที่จำเป็นต้องใช้แผ่นวงจรพิมพ์ชนิดนี้ได้แก่ แผ่นวงจรพิมพ์ที่ใช้เชื่อมต่อระหว่างหัวอ่านดิสก์ไดร์ฟ ที่ต้องมีการเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลาหรือแผ่นวงจรพิมพ์ในกล้องถ่ายรูปที่ต้องมีการติดตั้งในพื้นที่ ๆ จำกัด เป็นต้น

2.1.2 กระบวนการของแผ่นวงจรพิมพ์

1) การออกแบบ (PCB Design) เริ่มจากออกแบบลายวงจร ผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นนี้ คือ รูปวาดของลายเส้นทองแดงในชั้นต่าง ๆของแผ่นวงจรพิมพ์ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น ใช้ปิดเทปทึบแสงบนแผ่นใส ซึ่งอาจจะสร้างด้วยขนาด 2 เท่า แล้วมาถ่ายย่อให้เท่าขนาดของจริง จึงนำไปทำแผ่นวงจรพิมพ์ การออกแบบด้วยวิธีนี้จะมีความยุ่งยากเป็นอย่างมาก หากต้องออกแบบวงจรที่มีความซับซ้อนมาก ๆ เพราะโอกาสผิดพลาดสูง แต่ก็เหมาะสมสำหรับวงจรที่มีความซับซ้อนต่ำ และต้องการความรวดเร็วสูง อีกวิธี คือ ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ ซึ่งสามารถทำวงจรซับซ้อนมาก ๆ ได้ดี เช่น ลายเส้นที่มีความละเอียดมาก ๆ รวมทั้งสามารถออกแบบ แผ่นวงจรพิมพ์ หลาย ๆ ชั้นได้ดีกว่าอีกด้วย การแก้ไขสามารถทำได้สะดวก เพราะซอฟต์แวร์สามารถตรวจสอบลายเส้นทองแดง มีความถูกต้องหรือไม่เมื่อเทียบกับวงจรต้นฉบับ

2) การสร้างชิ้นงาน (PCB Fabrication) หลังจากได้รูปวาดของลายเส้นทองแดงแล้ว นำมาผ่านกระบวนการทางเคมี เพื่อนำส่วนของทองแดงที่ไม่ต้องการออกจากแผ่นทองแดง เหลือเพียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลายเส้นเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์เท่านั้น กระบวนการจะซับซ้อนมากขึ้นเมื่อต้องการทำลายเส้นขนาดเล็ก และมีจำนวนหลาย ๆ ชั้น

2.1.3 ขั้นตอนการออกแบบ

ในการออกแบบนี้จะอธิบายในการใช้ซอฟต์แวร์ช่วยออกแบบเท่านั้น โดยทั่ว ๆ ไปขั้นตอนการใช้งานจะมีลำดับขั้นดังต่อไปนี้

1) การวาดวงจร (Schematic Capture) การนำวงจรใส่ด้วยซอฟต์แวร์ การใส่วงจรนี้จะใช้สัญลักษณ์แทนอุปกรณ์จริง ๆ ตามรูปร่างมาตรฐาน และกำหนดการเชื่อมต่อสัญญาณทางไฟฟ้าจากอุปกรณ์หนึ่งไปอีกที่หนึ่ง ซอฟต์แวร์สามารถตรวจสอบความผิดพลาดในการออกแบบเบื้องต้นได้ เช่น ให้เอาต์พุต สองชุดมาชนกัน หรือกำหนดชื่อสัญญาณผิด ทำให้ต่อกันไม่ถึง เป็นต้น

2) การออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์ (PCB Layout) คือ ขั้นตอนในการนำข้อมูลซึ่งอยู่ในรูปเน็ทลิสต์ (Netlist) นำมาเชื่อมกับ ฟุทปริ้นท์(Footprint) หรือรูปร่างที่แท้จริงของอุปกรณ์ นำมาสร้างเป็นแผงวงจรจริง ๆมีขนาดความกว้างยาวถูกต้องตามสัดส่วน ซอฟต์แวร์ให้เครื่องมือสำหรับจัดการกับอุปกรณ์ เช่น การเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ลงมาวางในตำแหน่งบนบอร์ด ทั้งการออกแบบชนิดง่าย ๆ และการออกแบบที่ซับซ้อน สามารถวางอุปกรณ์ได้ทั้งด้านบนและด้านล่าง จัดการกับการเดินเส้นทองแดงเพื่อเชื่อมต่อการทำงานวงจร กำหนดได้ว่าจะให้สัญญาณใดมีขนาดเส้นใหญ่กว่าเส้นอื่นเท่าใด การต่อเส้นทองแดงนี้สามารถทำได้ทั้งในรูปอัตโนมัติ และกึ่งด้วยมือ

3) การสร้างรูปวาดลายทองแดง (Artwork Generation) หลังจากการออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์เสร็จเรียบร้อย ผลลัพธ์ที่ต้องการจากซอฟต์แวร์ คือ รูปวาดลายทองแดงหรือแผ่นฟิล์มซึ่งจะมีลายทึบแสงในตำแหน่งลายเส้นทองแดง ซอฟต์แวร์สามารถสร้างไฟล์ รูปวาดลายทองแดงได้หลายรูปแบบ เช่น เจอร์เบอร์ฟอร์แม็ท (Gerber Format) , โพสท์สคริบฟอร์แม็ท (PostScript Format) เป็นต้น นอกจากนั้นยังสร้างไฟล์สำหรับช่วยการผลิตอื่น ๆ เช่น ไฟล์เจาะ (Drill File) สำหรับให้เครื่องเจาะอัตโนมัติรู้ตำแหน่งรูเจาะตรงตามข้อมูลในขณะออกแบบได้ด้วย

2.1.4 ขั้นตอนการสร้างชิ้นงาน

ในปัจจุบัน แผ่นวงจรพิมพ์ที่ผลิตและใช้งานกันมีอยู่มากมาย และในการผลิตการทำแผ่นวงจรพิมพ์ก็เป็นขั้นตอนที่ควรจะศึกษาเพื่อการทำที่ถูกต้อง จึงมีวิธีการทำและขั้นตอนการผลิตแผ่นวงจรพิมพ์ชนิดสองหน้าเพลตทรูโฮล (PTH) เนื่องจากว่ามีการใช้งานกันอยู่มากในบ้านเรา จึงมีขั้นตอนการผลิตดังต่อไปนี้

1) การสร้างรูปวาดลายทองแดง ก่อนลงมือทำแผ่นวงจรพิมพ์ เริ่มแรกจะต้องทำรูปวาดลายทองแดงก่อนด้วยคอมพิวเตอร์ หรือที่เรียกว่า อิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์เอดดีไซน์(Electronic Computer-Aided Design :ECAD) ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นไฟล์ชนิดต่าง ๆ เพื่อใช้สำหรับการผลิตแผ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วงจรพิมพ์ ในขั้นตอนต่อไป เช่น โพสท์สคริปไฟล์(Postscript files) , เจอร์เบอร์ไฟล์(Gerber files) , ไฟล์เจาะ(NC-Drill files) เป็นต้น

2) การเจาะรู (Drilling) หลังจากได้ ต้นแบบรูปวาดลายทองแดง มาแล้ว นำแผ่นวงจรพิมพ์เปล่าชนิดสองหน้ามาเจาะรูด้วยเครื่องเจาะอัตโนมัติ (Drilling Machines)จากไฟล์เจาะ (NC-Drill Files) ที่ได้จาก ECADรูต่าง ๆ เหล่านี้ ได้แก่ จุดบัดกรี,เวีย(VIA), รูสำหรับยึดอุปกรณ์ , รูสำหรับยึดบอร์ด เป็นต้น

3) คอปเปอร์เพลทติ้ง (Copper Plating) นำแผ่นวงจรพิมพ์ ที่ผ่านการเจาะและล้างทำความสะอาดแล้วนำมาชุบทองแดงด้วยเคมี (Electro-less Copper Plating) จะได้ชั้นทองแดงบาง ๆ เคลือบไว้ หลังจากนั้นนำมาชุบทองแดงด้วยไฟฟ้า (Copper Electroplating) อีกทีเพื่อเพิ่มความหนาของชั้นทองแดงที่เคลือบ

4) ลามิเนท (Laminate) ทำความสะอาดแผ่นวงจรพิมพ์ แล้วรีดประกบด้วยแผ่นฟิล์มไวแสง (Dry-film) ทั้งสองด้านด้วยความร้อน

5) เอ็กซ์โปชัวร์ (Exposure) นำแผ่นฟิล์ม ต้นแบบรูปวาดลายทองแดง (ชนิดบวก) มาประกบแผ่นวงจรพิมพ์ ทั้งสองด้านให้ตรงกับรูที่เจาะไว้ถ่ายแสงด้วยแสงอัลตร้าไวโอเลตในระยะเวลาที่กำหนด ด้วยเครื่องเอ็กซ์โปชัวร์

6) รีซิสสตริปเปอร์ (Resist Stripper) นำแผ่นวงจรพิมพ์ที่ได้จากการอัดแสงมาผ่านกระบวนการเคลือบสารไวแสง ซึ่งจะใช้น้ำยาเคมีทำให้เนื้อฟิล์มส่วนที่ไม่ถูกแสงหลุดออกไปจะได้แผ่นวงจรพิมพ์ ที่มีฟิล์มที่ถูกขึ้นลายแต่ลายนี้จะกลับตรงข้ามกัน โดยด้านที่ไม่ต้องการจะถูกหุ้มไว้ด้วยฟิล์มส่วนด้านที่ต้องการจะไม่มีฟิล์มและเห็นเป็นทองแดงอย่างชัดเจน

7) ทิน/ลีดเพลทติ้ง (Tin/Lead Plating) นำแผ่นวงจรพิมพ์ที่มีลายของฟิล์มเคลือบอยู่มาชุบดีบุกด้วยไฟฟ้า ซึ่งดีบุกก็จะติดเข้ากับส่วนที่นำไฟฟ้าโดยจะติดด้านที่ไม่มีฟิล์มปิดอยู่ ส่วนด้านที่มีฟิล์มปิดอยู่ก็จะชุบดีบุกไม่ติด

8) การสกัด (Etching) ล้างชั้นของลายเส้นแผ่นฟิล์มไวแสงที่เคลือบแผ่นวงจรพิมพ์ อยู่ออกจะได้แผ่นวงจรพิมพ์ ที่มีลายเส้นดีบุกเคลือบอยู่ โดยส่วนที่ไม่ต้องการก็จะเป็นทองแดงเหมือนเดิมหลังจากนั้นทำการกัดทองแดงออกด้วยวิธีทางเคมีโดยไม่ทำให้ชั้นลายเส้นของดีบุกหลุดออกไปด้วย ผลลัพธ์ของขั้นนี้ก็จะได้แผ่นวงจรพิมพ์ ที่มีเส้นลายวงจรเป็นดีบุก

9) โซลเดอร์รีโฟล (Solder Re-flow) อบแผ่นวงจรพิมพ์ ด้วยไอน้ำมันร้อน ทำให้ชั้นดีบุกที่เคลือบอยู่ละลายเป็นเนื้อเดียวกัน จะได้ลายวงจรมีความสวยงาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10) โซลเดอร์รีซิสต์ (Solder Resist) ทำการพิมพ์ซิลค์สกรีนแผ่นวงจรพิมพ์ที่ผ่านกระบวนการโซลเดอร์รีโฟล มาแล้ว ด้วยสีพิเศษที่มีคุณสมบัติทนความร้อน เพื่อใช้เป็นชั้นสำหรับป้องกันการช็อตกันของลายวงจรเนื่องจากปัญหาการเกิดตะกั่วไหลขณะทำการบัดกรี

11) การตรวจสอบ (Inspection) ขั้นสุดท้ายที่สำคัญ คือ การตรวจสอบความบกพร่องของแผ่นวงจรพิมพ์ได้แก่ การขาดของลายเส้นวงจร, การช็อตกันระหว่างเส้นวงจร ,ตรวจความผิดปกติภายในรูทรูโฮล เป็นต้น

2.1.5 การเลือกจุดบัดกรีที่เหมาะสม

ในการออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์ จะต้องทราบด้วยว่ามีตัวอุปกรณ์แบบใดชนิดอะไร และมีขนาดเล็กใหญ่เพียงใด เพื่อที่จะได้เลือกจุดบัดกรีที่เหมาะสม และมีความแข็งแรงในการยึดติดขาอุปกรณ์ ส่วนขนาดของรูเจาะก็ไม่ควรใหญ่กว่าขาตัวอุปกรณ์มากเกินไป ควรจะให้ใหญ่กว่าเล็กน้อย (ประมาณ 0.1-0.2 มิลลิเมตร) สำหรับการกำหนดความหนาบางของเส้นลายวงจรให้คำนึงถึงว่าเส้นลายวงจรใช้เป็นสัญญาณ หรือเป็นไฟเลี้ยงวงจร หรือเป็นกราวด์ ถ้าใช้เป็นสัญญาณทั่วไปก็ไม่ต้องหนามาก แต่ถ้าเป็นไฟเลี้ยงหรือกราวด์ ควรจะมีความหนาที่เหมาะสม ส่วนในเรื่องของระยะห่างระหว่างเส้นลายวงจร กับจุดบัดกรี จะขึ้นอยู่กับวงจรที่ใช้เป็นแบบความถี่สูง หรือต่ำ ค่าความต่างศักย์ของกระแสไฟฟ้า และสัญญาณถ้าเส้นลายวงจรมีความใกล้กันมากอาจจะทำให้เกิดการเหนี่ยวนำซึ่งกันและกันได้ ทำให้วงจรทำงานผิดพลาดได้

2.2 โปรแกรม OrCAD / SDT

ในโปรแกรมส่วนนี้ก็เป็นส่วนหนึ่งที่ OrCAD Release9 ได้นำมาปรับปรุงและนำมารวมเป็นโปรแกรมเดียวเพื่อความสะดวกในการใช้งาน และยังเป็นการทำงานบนดอส(DOS) สำหรับการทำงาน ในการใช้งานใน OrCAD / SDT จะต้องมีคำสั่งต่าง ๆ ที่ต่างไปจาก OrCAD Release9 ซึ่งมีดังนี้

1) ดราฟท์ (DRAFT) ถ้าต้องการใช้งานโปรแกรมต้องพิมพ์คำสั่งดราฟท์ซึ่งเปรียบเหมือนกับการเข้าสู่โปรแกรมจากนั้นกด เอ็นเทอร์ (Enter) 2 ครั้งเพื่อเข้าสู่เมนูหลัก

2) อเก็น (Again) เป็นคำสั่งที่จะแสดงเมนูของคำสั่งก่อนหน้านี้ออกมาบนจอภาพ

3) บล็อก (Block) เป็นคำสั่งที่ใช้กำหนดขนาดของบล็อก ,การเคลื่อนย้ายบล็อกซึ่งประกอบด้วยคำสั่งย่อยอีก 7 คำสั่ง คือ ย้ายบล็อก(Block Move),ลากบล็อก(Block Drag),บันทึกบล็อก(Block Save), บล็อกเก็ท(Block Get) ,นำบล็อกออก(Block Export),นำบล็อกเข้า(Block Import),จัดบล็อก (Block Fixup)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) คอนดิชั่น (Conditions) เป็นคำสั่งที่จะบอกให้ทราบว่า ในโปรแกรม 1 ไฟล์เราใช้เนื้อที่หน่วยความจำเท่าไร และเหลือหน่วยความจำเท่าไร

5) ดีลีท (Delete) เป็นคำสั่งที่ใช้ลบตัวอุปกรณ์ บล็อก ลาเบล และเส้นสัญญาณต่าง ๆ

6) อีดิท (Edit) เป็นคำสั่งที่ใช้ในการแก้ไขหรือเพิ่มเติมตัวเลข ตัวอักษรของตัวอุปกรณ์ หรือจะทำการเปลี่ยนแปลงตัวอักษรเดิมจะมีเมนูย่อยอีกคือ อีดิทพาร์ท(Edit Part),อีดิทไฟนด์(Edit Find), อีดิสลาเบล(Edit Lable) ,อีดิสจั้มพ์(Edit Jump)

7) ไฟนด์ (Find) เป็นคำสั่งที่ใช้ในการค้นหาตัวอุปกรณ์หรือชื่อสัญญาณต่าง ๆ

8) เก็ท (Get) เป็นคำสั่งที่ใช้เลือกตัวอุปกรณ์ต่าง ๆ มาใช้ในการเขียนวงจร

9) ฮาร์ดก็อปปี้ (Hardcopy)เป็นคำสั่งที่ใช้ในการพิมพ์รูปวงจรที่เขียนเสร็จเรียบร้อยแล้วออกทางเครื่องพิมพ์

10) จั้ม (Jump) เป็นคำสั่งใช้ในการกระโดดหาตำแหน่งต่าง ๆ ในวงจรโดยไม่ต้องเสียเวลาในการค้นหา

11) ไลบรารี่ (Library) เป็นคำสั่งของดูสัญลักษณ์ของตัวอุปกรณ์ เพื่อดูรูปร่างว่าเป็นอย่างไร

12) มาโคร (Macro) เป็นคำสั่งให้ใช้กำหนดคีย์บอร์ดมาโครขึ้นใช้เองโดยไม่ต้องใช้งานหลายขั้นตอน

13) เพลท (Place) เป็นคำสั่งใช้ในการลากเส้น,ใส่จุดต่อ, สร้างบัส, สร้างลาเบล ,ใส่สัญลักษณ์ต่างๆ

14) ควิท (Quit) เป็นคำสั่งจบการทำงาน

15) รีพีท (Repeat) เป็นคำสั่งในการกระทำซ้ำเกี่ยวกับลาเบลโดยต้องใช้ร่วมกับคำสั่งเซ็ต

16) เซ็ต (Set) เป็นเมนูคำสั่งที่ใช้ในการติดตั้งค่าต่าง ๆ ในการทำงาน

17) เท็ก (Tag) เป็นคำสั่งที่จะใช้จดจำตำแหน่งต่างๆในวงจรที่เราเขียนขึ้นมาโดยต้องกำหนดตำแหน่งของลูกศรให้อยู่บริเวณตำแหน่งที่ต้องการเสียก่อน

18) ซูม (Zoom) เป็นคำสั่งใช้ขยายหรือลดขนาดของรูปวงจรที่เขียนอยู่

2.3 ทฤษฎีการผลิตสื่อการเรียนการสอน

ความหมายของสื่อการเรียนการสอน หมายถึง สิ่งที่ใช้เป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ ทักษะและเจตคติให้แก่ผู้เรียน หรือทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ มนุษย์รู้จักนำเอาสิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆมาใช้เป็นสื่อการสอน ตั้งแต่ประมาณปี พ.ศ. 2473 เป็นต้นมา ด้วยความเจริญก้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าในปัจจุบัน ทำให้สิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ถูกนำมาใช้เป็นสื่อการสอนกันอย่างกว้างขวาง เช่นการใช้โทรทัศน์เพื่อการศึกษาเป็นต้น

2.3.1 ลักษณะของสื่อการสอนที่ดี

ลักษณะของสื่อการสอนที่ดีย่อมช่วยให้การเรียนรู้บรรลุเป้าหมายของการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพประกอบด้วยลักษณะดังนี้

1) มีความเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน

2) มีความเหมาะสมกับรูปแบบของการเรียนการสอน

3) มีความเหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียน

4) มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของการใช้สื่อ

การวางแผนการผลิตสื่อการสอนมีขั้นตอนดังต่อไปนี้คือ

1) ศึกษาหลักสูตร เนื้อหา และกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน เนื้อหาสาระต่าง ๆ จะช่วยกำหนดขอบเขตแต่ละเรื่องราวของเนื้อหาการเรียน สำหรับผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น

2) ศึกษารูปแบบของการเรียนการสอนตลอดถึงกิจกรรมของการเรียนรู้ในเรื่องนั้น ๆ เพื่อทำการกำหนดสื่อที่จะใช้ให้เหมาะสม

3) ติดต่อประสานงานกับฝ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการผลิตสื่อครั้งนั้น

4) ดำเนินการผลิต ตามขั้นตอนของการผลิตแต่ละประเภท

5) ทำการวัดและประเมินผลคุณภาพของสื่อที่ทำ เพื่อการปรับปรุงแก้ไขครั้งต่อไป

2.3.2 ขั้นตอนการผลิตสื่อ

การผลิตสื่อการสอน ตามกำหนดในแผนการเรียนนั้นทำได้ 2 วิธีการ คือ

1. ซื้อสำเร็จจากร้านค้า

2. ผลิตขึ้นเอง

ขั้นตอนการผลิตสื่อประกอบด้วย

1) การจำแนกประเภทของสื่อที่จะทำการผลิต จะจำแนกออกเป็น 2 ประเภทตามลักษณะของสื่อคือ

ก) สื่อสามมิติ ได้แก่ของจริง ของจำลอง

ข) สื่อสองมิติ ได้แก่ รูปภาพ แผนภูมิ แผนภาพ แผนที่ ภาพโฆษณา เป็นต้น

2) การเตรียมการเพื่อการผลิตมีขั้นตอนในการผลิตที่แตกต่างกันคือ

ก) สื่อสามมิติ สื่อประเภทนี้เน้นในเรื่องรูปทรง สีสัน ขนาด โดยมีความสมบูรณ์ในตัวเอง

ข) สื่อสองมิติ ใช้เพื่อสื่อความหมายในเรื่องราวที่สั้นๆการวางแผนการเตรียมมากกว่าต้องมีการวางเค้าโครงเรื่องก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค) สื่อสองมิติ ที่ใช้สื่อความหมายเป็นเรื่องราวต่อเนื่องกันยาว ๆ เป็นสื่อที่มีความซับซ้อนในการผลิตมากกว่า จึงต้องมีการวางแผนในการผลิตและการเตรียมที่ละเอียดมากกว่า

3) กำหนดตารางสำหรับเตรียมการผลิต เพื่อให้สื่อสำเร็จลงด้วยดี ตามแผนที่วางไว้ เพราะฉะนั้นก่อนลงมือทำการผลิตควรมีการวางแผน กำหนด วันเวลา แรงงาน ตลอดจนวัสดุที่จะนำมาใช้ทำ

2.3.3 ปัจจัยพื้นฐานของการออกแบบการผลิตสื่อการสอน

1) เป้าหมายของการเรียนการสอน เป็นสิ่งกำหนดพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของผู้เรียน ว่าจะมีลักษณะอย่างไร สื่อการสอนที่จะนำมาใช้จะต้องสนองต่อทุกพฤติกรรม

2) ลักษณะของผู้เรียน เนื้อหาและรายละเอียดของสื่อชนิดหนึ่ง ๆ ย่อมแปรตามอายุ และความรู้พื้นฐานของผู้เรียน จะใช้ลักษณะของกลุ่มผู้เรียนเป็นหลัก เป็นพื้นฐานในการพิจารณาการทำสื่อการสอน

2.1) สภาพแวดล้อมของการผลิตสื่อ ได้แก่

ก) ลักษณะกิจกรรมการเรียน

ข) สิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้สื่อ

ค) วัสดุที่ใช้หาได้จากแหล่งใด

2.2) ลักษณะของสื่อ ว่ามีลักษณะเฉพาะอะไรบ้าง ขนาดมาตรฐานต่าง ๆ ของสื่อ

2.3.4 หลักการออกแบบและการร่างแบบ

งานออกแบบสื่อให้น่าสนใจต้องอาศัยหลักการพื้นฐาน 4 ประการ คือ

1) ความง่าย (Simplicity) รายละเอียดต่าง ๆ ของเนื้อหา จะต้องแสดงออกมาให้เห็นชัดเจนบนสื่อ ผู้ออกแบบสื่อจึงต้องรู้จักเลือกเอาเฉพาะจุดเด่นของเนื้อหา และรายละเอียดที่เป็นหน่วยความคิดเดียวกันมาแสดงเท่านั้น

2) เอกภาพ (Unity) คือ ความสัมพันธ์ที่เกิดกับองค์ประกอบย่อย หรือรายละเอียดภายในของสื่อให้เห็นเป็นอันเดียวกัน

3) การเน้น (Emphasis) ช่วยให้เกิดศูนย์รวมความสนใจในขณะมองดู หรือแสดงจุดเด่นของเนื้อหาที่ต้องการเน้น

4) ความสมดุลย์ (Balance) เป็นการจัดรายละเอียดให้มีความสมดุลย์กันโดยทั่วไปมี 2 แบบ คือ

ก. สมดุลย์ตามแบบ (Formal Balance) เมื่อเราแบ่งเนื้อหาออกเป็น2ส่วนในแนวตั้งแล้ว จะมีรายละเอียดของสื่อบนเนื้อที่ทั้งสองข้างเท่ากันทุกประการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. สมดุลย์ไม่ตามแบบ (Informal Balance) เป็นความสมดุลย์ที่เกิดจากความรู้สึกจากการมองเห็น แม้ว่ารายละเอียดของเนื้อหาทั้ง 2 ส่วนจะไม่เหมือนกัน แต่ด้วยการสีสรร พื้นผิว กรอบเข้าช่วยให้ดูเท่ากัน

ลักษณะของการออกแบบที่ดี (Characteristies of Good Design)

1. ควรเป็นการออกแบบที่เหมาะสมกับความมุ่งหมายของการนำไปใช้งาน

2. ควรเป็นการออกแบบที่มีลักษณะง่ายต่อการทำความเข้าใจ , การนำไปใช้งาน และกระบวนการผลิต

3. ควรมีสัดส่วนที่ดีและเหมาะสมตามสภาพการใช้งานของสื่อ

4. ควรมีความกลมกลืนของส่วนประกอบ ตลอดจนสอดคล้องกับสภาพแวดล้อม ของการใช้และการผลิตสื่อชนิดนั้น

2.3.5 แผ่นใส

1) ชนิดของแผ่นใส

1.1) แผ่นใสชนิดเขียน (Hand Made)

1.2) แผ่นใสชนิดถ่ายด้วยความร้อน (Thermo Copy)

1.3) แผ่นใสชนิดทำด้วยภาพลอก ใช้ภาพจากแมกกาซีน

1.4) แผ่นใสชนิดทำด้วยฟิล์มถ่ายภาพ (PhotoProcessing) ฟิล์มลิธ (Filmlith,Ortho Film,High Contrast Film)

1.5) แผ่นใสชนิดทำจากซิลค์สกรีน (Silkscreen)

2) ประเภทของแผ่นใส

2.1) แผ่นใสที่มีเนื้อหาในแผ่นเดียวจบ

2.2) แผ่นใสแสดงขั้นตอนการทำงาน (Process) แสดงเป็นภาพซ้อน (Over Lay)มีตั้งแต่สองแผ่นขึ้นไป

2.3) แผ่นใสใช้แผ่นตกแต่งสี (Color Adhesive Film) เพื่อต้องการเน้นให้เห็นข้อแตกต่าง

2.4) แผ่นใสแสดงการเคลื่อนไหวได้ (Polarmotion) โดยติดแผ่นโพลาไรซิ่งฟิล์ม (Polarizing Film) ลงบนแผ่นใส

3) วิธีการเขียนแผ่นใสชนิดเขียน

ปากกาที่ใช้เขียน เป็นหมึกสีที่โปร่งใส มีอยู่ 2 ชนิด

- ชนิดชั่วคราวลบได้ (Non Permanent) ใช้กระดาษทิชชู่ (Tissue) ชุบน้ำพอหมาด ๆ ลบ
- ชนิดถาวร ลบไม่ได้ (Permanent) ใช้กระดาษทิชชู่ ชุบทินเนอร์หรืออาซีโตน ลบออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) ขนาดของปลายปากกา มีหลายขนาด B,M ,F, S

5) สีของปากกา

- สีเข้ม แดง ดำ น้ำเงิน ม่วงแก่ ใช้สำหรับเขียนคำอธิบาย
- สีอ่อน เช่น สีเหลือง เขียวอ่อน น้ำตาลอ่อน ใช้ระบายภาพ

6) ขนาดของตัวอักษร

- ความสูงของตัวอักษร อย่างน้อย 0.5 ซม. ,5 มม.
- ความหนาของเส้น ควรหนา 0.5 มม.

7) การตกแต่งภาพ

อาจใช้การ์ตูน , ดอกไม้ที่เหมาะสมกับเนื้อหา แต่งเติมตอนบนของแผ่นใส, ช่องว่าง ,ตอนจบหรือเน้นหัวข้อ เป็นต้น

2.3.6 หลักการออกแบบแผ่นใส

1) แผ่นใสแต่ละแผ่นควรมีเนื้อหาเดียว ความคิดเดียว หน้าละไม่เกิน 15 บรรทัด

2) ควรออกแบบให้ง่าย ทั้งรูปภาพ ,ตัวอักษร , สัญลักษณ์

3) เลือกรูปแบบที่เหมาะสมกับการสื่อความหมาย

4) ออกแบบให้รูปภาพ ตัวอักษร หรือสัญลักษณ์ อยู่ภายในกรอบ 7.5×9 นิ้ว

5) ขนาดตัวอักษรควรมีความสูงไม่น้อยกว่า 1 ใน 4 นิ้ว หรือ 6 มิลลิเมตร และเส้นหนาประมาณ 0.5 มิลลิเมตร

6) สีที่ใช้ไม่ควรมากกว่า 3 สี เพื่อการเน้น ตัวอักษร ควรใช้สีเข้ม

7) ถ้าหากเนื้อหาซับซ้อนควรแยกเป็นหลายแผ่น

2.4 วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์ คือ เครื่องมือสำหรับใช้แก้ปัญหา เป็นเครื่องจักรทางอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งรับเอาข้อมูลไปจัดการประมวลผล และ ทำให้ผลลัพธ์ออกมา เครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไปมี 2 แบบ คือ

1. แอนะลอกคอมพิวเตอร์ (Analog Computer)

2. ดิจิตอลคอมพิวเตอร์ (Digital Computer)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้ลักษณะใหญ่ ๆ 4 ประเภท คือ

1. การประมวลผลข้อมูล (Data Processing) คอมพิวเตอร์สามารถทำข้อมูล หรือข้อเท็จจริงที่ได้มาให้เป็นข่าวสารหรือผลสรุป จากข้อมูลเหล่านั้น

2. การควบคุม (Control) คอมพิวเตอร์สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องจักร เครื่องมือกลและกระบวนการต่าง ๆ ได้มากมาย

3. การออกแบบและการพัฒนา (Design and Development) วิศวกรสามารถออกแบบงานใดๆที่จะต้องประดิษฐ์ขึ้นเพื่อให้มีลักษณะที่เหมาะสมต่อการใช้งานโดยการสร้างการจำลองการทำงานจากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า การจำลองการทำงานที่สมจริง

4. การสื่อสารข้อมูล (Data Communication) คือ กระบวนการส่งข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์จากแห่งหนึ่งไปยังอีกแห่งหนึ่ง โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นตัวเชื่อมโยง

2.4.1 ระบบคอมพิวเตอร์

เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานเป็นระบบ ซึ่งประกอบด้วย

1) ฮาร์ดแวร์ (Hardware) หรือตัวเครื่องประกอบด้วย ตัวเครื่อง , เครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูล ได้แก่ แผ่นดิสก์ ฮาร์ดดิสก์ เป็นต้น ,เครื่องมือสำหรับป้อนข้อมูล, เครื่องมือแสดงผลลัพธ์

2) ซอฟต์แวร์ (Software) เป็นชุดของคำสั่งซึ่งใช้บอกคอมพิวเตอร์ว่าให้ทำอย่างไรบ้าง

3) ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ (User) มีหน้าที่กระตุ้นระบบคอมพิวเตอร์ให้ปฏิบัติงาน และ คอยรับเอาผลลัพธ์จากคอมพิวเตอร์ไปใช้งาน

2.4.2 ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์

1) ซุปเปอร์คอมพิวเตอร์ เป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่มีความเร็วที่สุดมีราคาแพงที่สุดด้วย ระบบนี้เหมาะที่จะใช้ในการจัดการข้อมูลที่มีจำนวนมาก ผู้ใช้ส่วนใหญ่เป็นหน่วยงานของทางราชการ สถาบันวิจัยทางเทคโนโลยี เป็นต้น

2) เมนเฟรมคอมพิวเตอร์ เป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะและความสามารถรองลงมา ความเร็วน้อยลงมาอีกขั้น ราคาถูกลง ที่มีชื่อเรียกว่าเมนเฟรมเพราะได้ถูกสร้างบนแท่นใหญ่โต ผู้ใช้ส่วนใหญ่จะเป็นระบบงานที่เป็นลักษณะบริษัทขนาดใหญ่ ธนาคาร ตลอดถึงโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น

3) มินิคอมพิวเตอร์ เป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะ และความสามารถน้อยลงมาอีก ความเร็วก็น้อยลงด้วย ราคาก็ถูกลงมาเช่นกัน ผู้ใช้ส่วนใหญ่จะเป็นงานบริษัททางธุรกิจขนาดกลาง กลุ่มงานวิจัย วิทยาลัย เป็นต้น

4) ไมโครคอมพิวเตอร์ เป็นคอมพิวเตอร์ที่มีหน่วยความจำน้อยกว่ามินิคอมพิวเตอร์ ราคาจะถูกกว่าชนิดอื่น ๆ ผู้ใช้ส่วนใหญ่จะเป็นจะใช้กับธุรกิจส่วนตัว ใช้กับนักศึกษาทั่วไป เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3 การใช้งานคอมพิวเตอร์กับPSpice

โปรแกรม PSpice พัฒนามาจากโปรแกรม SPICE ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาหลายปีก่อนหน้านี้ โดยมหาวิทยาลัยแห่งรัฐแคลิฟอเนีย เมืองเบอร์คเลย์ โดยคำว่า SPICE นี้ไม่ได้แปลว่าเครื่องเทศหรือ ของเผ็ดร้อนอย่างในพจนานุกรม แต่ได้จากชื่อเต็มว่า Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis ซึ่งในยุคแรกๆ นั้นโปรแกรมต้องใช้งานบน เครื่องคอมพิวเตอร์เมนเฟรม (Mainframe) จากนั้นได้พัฒนาจากเวอร์ชั่นต้นฉบับมาอย่างต่อเนื่องเพื่อเป็นซอฟต์แวร์ที่มีเชื่อต่างๆ เช่น PSpice ^{R}, The Design Center ^{R} , B^{2} Spice^{TM} ,MICRO-CAP IVTM และ ICAP/4 เป็นต้น อาจจะใช้กับเครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์ หรือกับคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ๆ หรือเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ตระกูล ไอบีเอ็ม(IBM) ซึ่งอาจจะใช้ระบบปฏิบัติการดอสหรือวินโดว์ (Windows) บ้างก็ใช้ซอฟต์แวร์ สำหรับใช้กับเครื่องแมคอินทอชโดยเฉพาะ

สำหรับในยุคแรกๆนั้นการจำลองการทำงานจะอาศัยการป้อนข้อมูลจากคีย์บอร์ดหรือแป้น พิมพ์เท่านั้นโดยการสร้างแฟ้มข้อมูลขึ้นตามรูปแบบที่ถูกกำหนดแล้วนำไปผ่านกระบวนการจำลอง การทำงานต่อไป ปัจจุบันความสามารถของซอฟต์แวร์ และฮาร์ดแวร์ได้พัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็ว ดังนั้นระบบปฏิบัติการแบบวินโดว์ซึ่งมีลักษณะใช้งานง่ายจึงเป็นหนทางที่พัฒนาของโปรแกรม และทำให้เกิดโปรแกรมที่ใช้งานง่ายขึ้นสำหรับใช้กับระบบปฏิบัติการวินโดว์ โดยยอมให้ผู้ใช้งาน สร้างแผนภาพวงจร (Schematic Diagram) แทนการที่ผู้ใช้นั่งพิมพ์ข้อมูลวงจรให้ถูกต้องตาม โครงสร้างและรูปแบบที่ได้กำหนดไว้จึงเกิดโปรแกรม PSpice สำหรับใช้ข้อมูลแบบกราฟฟิคของ วินโดว์ ขึ้นซึ่งง่ายและช่วยลดการผิดพลาดจากการสร้างแฟ้มข้อมูลตามวิธีการเดิมมากและผู้ใช้ไม่จำ เป็นต้องรู้กฎเกณฑ์หรือต้องจำ รายละเอียดมากมายของการเขียนแฟ้มข้อมูล

ดังนั้นโปรแกรมPSpice For Windows จึงเป็นโปรแกรมที่นิยมใช้กันทั่วโลก ปัจจุบันบริษัท OrCAD ที่เป็นเจ้าของโปรแกรมสร้างแผ่นภาพวงจรพิมพ์ที่มีชื่อเสียงในอดีต ได้เข้าถือกิจการของ บริษัทไมโครซิม ที่เป็นเจ้าของโปรแกรม PSpice For Windows ต่อมาทางบริษัท OrCAD ได้เอา โปรแกรม PSpice For Windows นั้นมารวมไว้ในโปรแกรม OrCAD

ในโปรแกรม OrCAD ที่ศึกษานี้จะมีส่วนของโปรแกรม PSpice อยู่ 4 ส่วนคือ

1. PSpice A/D
2. PSpice Model Editor
3. PSpice Optimizer
4. PSpice Simulus Editor

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสร้างและจำลองการทำงานของโปรแกรม PSpice In OrCAD นั้นจะแฟ้มข้อมูลที่เกี่ยวข้องคือ.opj, .als, .cir, .dat, .dsn, .out, .sim, และ .txt แฟ้มข้อมูลที่ได้จากผลการจำลองการทำงานที่ใช้ PSpice In OrCAD นั้นจะได้แฟ้มที่มีนามสกุล .out กับ .sim แฟ้มที่มีนามสกุล .out นั้นจะเก็บข้อมูลในการจำลองการทำงานทั้งหมดเราสามารถเปิดออกมาดูได้ และเมื่อเปิดแฟ้มออกมาจะเป็นในรูปแบบตัวอักษรจะบอกตั้งแต่ชื่อแฟ้มบอกส่วนประกอบที่จำเป็นในการจำลองการทำงานตั้งแต่ตัวอุปกรณ์ที่ใช้และค่าที่กำหนดค่าเฉพาะในตัวอุปกรณ์ที่เราใช้ในการออกแบบเช่นในทรานซิสเตอร์ หรือในอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำต่างๆ ถัดไปก็จะบอกค่าแรงดันที่ตกคร่อมตัวอุปกรณ์และจุดต่อต่าง ๆ สุดท้าย จะบอกการสูญเสียทางกำลังไฟฟ้า (Power Dissipation) ส่วนแฟ้มที่มีนามสกุล .sim จะเป็นแฟ้มที่เก็บข้อมูลของรูปสัญญาณที่ได้จากการจำลองการทำงาน

ลักษณะของโปรแกรม PSpice For Windows โดยทั่วไปคือ

1. มีพื้นฐานการพัฒนามาจากโปรแกรม PSpice ที่ได้รับความนิยมอย่างสูงของ บริษัทไมโครซิม (MicroSim)

2. สามารถใช้กับคอมพิวเตอร์พีซีภายใต้ระบบปฏิบัติการแบบ Window 95 ,NT และ 3.1x ที่มีหน่วยความจำอย่างน้อย 8 MB

3. ประกอบด้วยส่วนการจำลองการทำงานวงจรและส่วนที่เป็นทฤษฎีทางอิเล็กทรอนิกส์

4. การทดลองในทางปฏิบัติ โดยส่วนใหญ่แล้วสามารถใช้ประโยชน์จากโปรแกรม PSpice

5. ซอฟต์แวร์ชุดนี้ ถูกออกแบบมาสำหรับใช้เป็นส่วนเสริมการศึกษาในภาคทฤษฎี ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับชิ้นส่วนของวงจรทั่วไปและทฤษฎีวงจรไฟฟ้า จึงอาจจะใช้แทนการทดลองในห้องปฏิบัติการได้

6. ในการจำลองการทำงาน กระบวนการทั้งหมดจะถูกดำเนินการด้วยโปรแกรมซึ่งผู้ใช้งานอาจจะไม่มีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับการจำลองการทำงานหรือการทำงานของวงจรก็สามารถให้โปรแกรมทำการจำลองการทำงานได้

7. ซอฟต์แวร์ถูกออกแบบให้ มีความสามารถที่หลากหลาย จึงเหมาะสำหรับนักศึกษาทางด้านเทคโนโลยี วิศวกร ช่างเทคนิค หรือผู้สนใจทั่วไป

2.5 ส่วนประกอบต่าง ๆ ในโปรแกรม OrCAD Release 9

โปรแกรม OrCAD Release 9 นี้ในบ้านเรามีการใช้ที่น้อยมาก อาจมาจากการที่มีราคาแพง ทั้งทางการศึกษาเรียนรู้หรือการซื้อซอฟต์แวร์จึงไม่เป็นที่นิยมเท่าไร แต่ด้านความสามารถก็ไม่ด้อย มีความสามารถมากมายในการทำงาน ซึ่งประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) **แคปเจอร์ (Capture)** เป็นโปรแกรมสำหรับใส่วงจร จะมีลักษณะเป็นโครงสร้างไฟล์วงจร และจะเป็นไฟล์เดียวไม่ว่าเราจะมีการเปิดกี่หน้าก็ตาม ในส่วนนี้จะทำหน้าที่เป็นส่วนเริ่มต้นสำหรับการทำขั้นตอนต่อ ๆไป เช่น การจำลองการทำงาน , การทำแผ่นวงจรพิมพ์(PCB) เป็นต้น

2) **แคปเจอร์ซีไอเอส (Capture CIS)** เป็นโปรแกรมสำหรับใส่วงจรเช่นกันแต่จะเพิ่มส่วนของ CIS (Component Information System) คือสามารถจัดการกับข้อมูลอุปกรณ์ร่วมกันระหว่างแผนกอื่น โดยสามารถใช้ การผ่านอินเทอร์เน็ตได้ การเรียกหาข้อมูลจะผ่าน ODBC (Open Database Connectivity) ซึ่งเป็นโปรแกรมเชื่อมระหว่างโปรแกรมประยุกต์และโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล

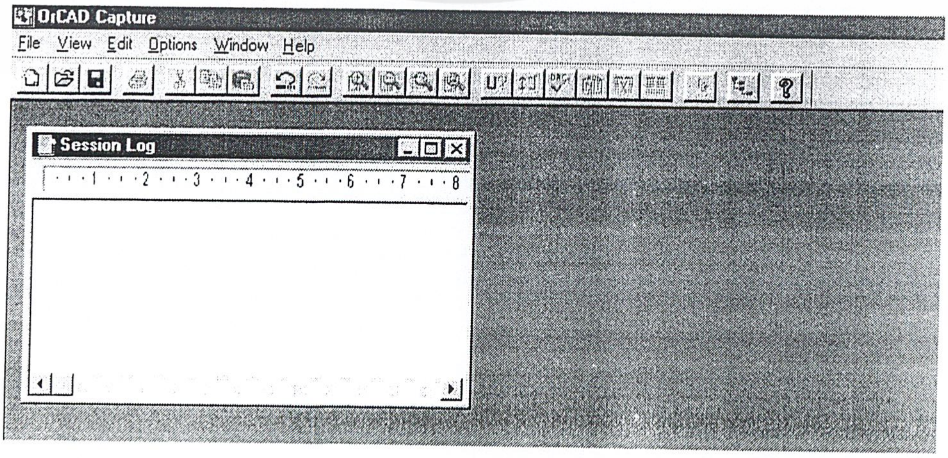
3) **พีสไปซ์เอ/ดี (PSpice A/D)** เป็นโปรแกรมจำลองการทำงานที่เราคุ้นเคยกันอย่างดี ซึ่งเดิมเป็นของบริษัท ไมโครซิม. จากนั้น OrCAD ได้ซื้อมาเข้ารวมกับแคปเจอร์ทำให้วงจรที่ออกแบบในแคปเจอร์สามารถที่จะนำไป จำลองการทำงานได้เลย

4) **OrCAD Express** คือโปรแกรมสำหรับใช้ในการออกแบบ PLD (Programmable Logic Device) หรือชิปที่สามารถกำหนดฟังก์ชั่นการทำงานโดยโปรแกรมเชื่อมต่อเกตภายใน

5) **เลเอาต์พลัส (Layout Plus)**โปรแกรมสำหรับออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์ (PCB) สามารถเชื่อมต่อได้เป็นอย่างดีกับแคปเจอร์สามารถออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์ (PCB) ได้หลายหน้า

2.5.1 แคปเจอร์กับส่วนประกอบต่าง ๆที่ใช้งาน

เริ่มต้น ในOrCAD Release9 ที่ได้ลงโปรแกรมไว้ใน \Program Files\OrCAD\Capture เมื่อเลือกมาที่ แคปเจอร์จะปรากฏหน้าต่างแรกที่แสดงไว้คือ หน้าต่าง เซสซั่นเฟรม (Session frame) ในการออกแบบวงจรหน้าต่างนี้จะมีหน้าที่ในการบันทึกการกระทำต่าง ๆ ที่เราได้ทำไว้ในวงจร รวมถึงการแสดงผลการทดลองวงจรว่ามีข้อผิดพลาดตรงไหนบ้าง หน้าต่างนี้สามารถย่อให้มีขนาดเล็กได้ในการทำแต่ละครั้งมันจะแยกส่วนต่างๆ ไว้คนละส่วน



รูปที่ 2.1 เซสซั่นเฟรม

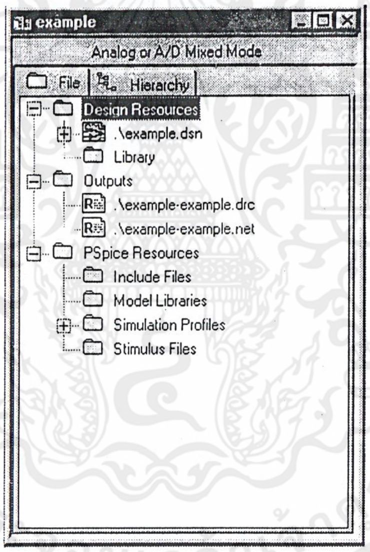
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

สภาวะการใช้งานใน แคปเจอร์จะมีส่วนต่าง ๆ ได้แยกไว้ดังนี้

-โปรเจคแมนเนเจอร์ (The project manager)

ในส่วนนี้จะเป็นส่วนที่รวบรวมขั้นตอนการทำงานไว้อย่างเป็นระบบ เช่นจะบอกว่าตอนนี้เราได้เปิดส่วนใดของแคปเจอร์ ได้แก่ส่วน สเคมาติคโฟลเดอร์ (schematic folders) , หน้าต่างของสเคมาติค (schematic pages) , ส่วนของไลบรารี่(part libraries) , VHDL files เป็นต้น ในส่วนนี้จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือส่วนของไฟล์ จะแสดงตามส่วนที่ยกตัวอย่างไป และ เฮียราชี่ (hierarchy) เป็นส่วนที่แสดงไลบรารี่ที่เราได้เลือกมาสร้างวงจรแล้วในแต่ละส่วนจะบอกหน้าของวงจรแต่ละหน้าว่าได้ออกแบบกี่หน้าแล้วแต่จะมีรากศัพท์อันเดียวกัน ในการทำงานแต่ละโปรเจคเราสามารถที่จะคัดลอก (copy) แต่ละส่วนมาได้หรือในการใช้งานเราสามารถที่จะ ดับเบิ้ลคลิกในไอคอนของหน้าต่างของสเคมาติค (schematic pages icon)มาได้เลย



รูปที่ 2.2 โปรเจคแมนเนเจอร์

- โปรเจคแมนเนเจอร์ – ไฟล์และเฮียราชี่

ในส่วนนี้โปรแกรมก็ได้เตรียมส่วนที่จะแสดงเฮียราชี่มาไว้ให้ ดังรูปที่ 2.2 ในส่วนนี้จะแสดงความสัมพันธ์กันระหว่าง โปรเจคสเคมาติคโฟลเดอร์ และ หน้าต่างของสเคมาติค ที่ได้กระทำไปแล้ว

- หน้าต่างของสเคมาติค

ในส่วนของหน้าต่างของสเคมาติคสามารถที่จะออกแบบวงจรได้หรือแก้ไขได้ โดยจะมีเครื่องมือให้สำหรับในการสร้างวงจร โดยจะแสดงไว้ให้เราใช้ได้ง่าย ด้วยการคลิกเลือกได้เลย หน้าต่างนี้มีการแก้ไขในส่วนของตัวอุปกรณ์ (Part Editor) โดยการเลือกเมนู พาร์ทหรือเพคเกจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

40166

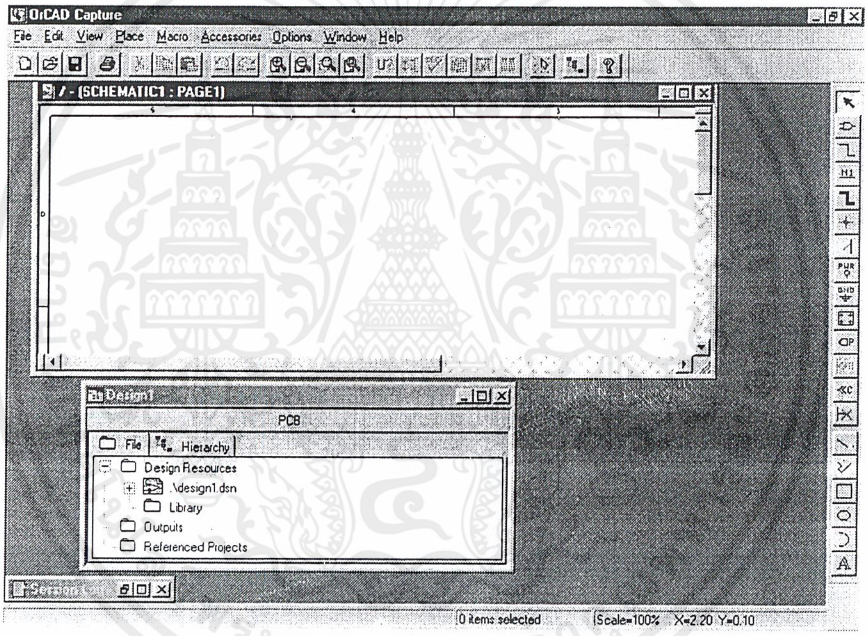
(Part or Package) สามารถเลือกที่จะแก้ไขหรือทำการสร้างสรรค์สัญลักษณ์ตัวอุปกรณ์ได้ ตรงตามต้องการในส่วนของการต่อสายต่างๆ ก็สามารถแก้ไขได้

- โปรแกรมเมอร์อีดิตเตอร์ (The programmer editor)

ประโยชน์ใช้ในการโปรแกรม VHDL ได้ โดย

1.เลือกนิว(New) แล้วเปิด VHDL จะปรากฏหน้าต่างให้เราสามารถเขียนภาษา VHDL ได้ตามโปรแกรมที่เราต้องการ

2.จากนั้นคลิกโอเค(OK) หรือใน โปรเจคแมนเนเจอร์ เลือก VHDL คลิกขวาและเลือก อีดิตเตอร์สำหรับป๊อบอัพเมนู (pop-up menu)

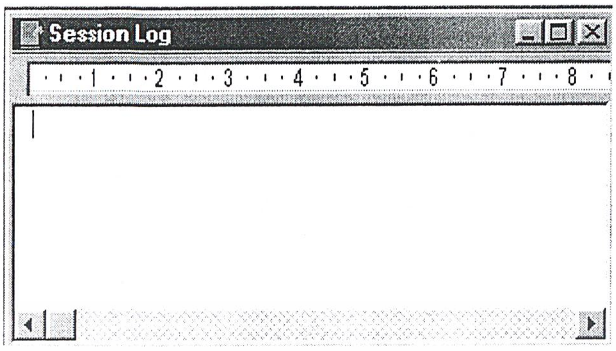


รูปที่ 2.3 หน้าต่างของสเคมาติค

- เซสซั่นล็อก (The session log)

หน้าต่างนี้จะปรากฏเสมอเมื่อมีการเปิดแคปเจอร์ซึ่งจะทำหน้าที่ในการประมวลผลการกระทำต่าง ๆใน แคปเจอร์ ไม่ว่าเราจะกระทำการใด ๆ เสมือนบอกข่าวสารในการกระทำวงจรที่เราได้ออกแบบไว้แล้ว แม้กระทั่งเราได้ทดลองวงจรที่เราได้ออกแบบ ถ้ามีการผิดพลาดก็จะปรากฏค่าผิดพลาด(error) ให้เราเห็น ในหน้าต่างนี้เราจะเก็บข้อมูลไว้ก็ได้โดยใช้ชื่อ SESSION.TXT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.4 หน้าต่างเซสชั่นล็อก

- แถบเครื่องมือ

เป็นส่วนของเครื่องมือให้เราในการช่วยทำงานซึ่งจะอยู่ในส่วนบนเรียกว่า แถบเครื่องมือหลัก และยังมีส่วนของเครื่องมือที่ช่วยในการลากเส้นสายสัญญาณต่าง ๆ ให้ด้วย ดังนี้

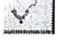
ใช้ในการเปิดไฟล์หรือโหลดไฟล์

ใช้ในการเซฟข้อมูลที่สร้างขึ้นโดยจะเก็บไว้ในจุดต่าง ๆที่เราทำอยู่

ใช้ในการเซตอัพเครื่องพิมพ์ เครื่องพล็อตเตอร์ต่าง ๆ ให้ถูกต้องกับการใช้งาน

ใช้ในการซูมภาพหน้าจอให้ใหญ่ขึ้นหรือเล็กลงได้

ใช้ในการตั้งชื่ออ้างอิงของอุปกรณ์ ในวงจรเมื่อเราสร้างแล้วก็กดคลิกเลือกได้เลยในโปรแกรมจะตั้งชื่ออ้างอิงให้โดยอัตโนมัติ

 เป็นเครื่องมือที่ให้เราสามารถตรวจสอบวงจรที่เราสร้างได้ โปรแกรมจะมีส่วนที่จะตรวจสอบให้และจะแสดงให้ว่ามีค่าผิดพลาดหรือไม่

เป็นเครื่องมือที่โปรแกรมได้เตรียมไว้ให้เราในการสร้างเน็ทลิสท์ เพื่อเตรียมไว้ทำงานต่อไป

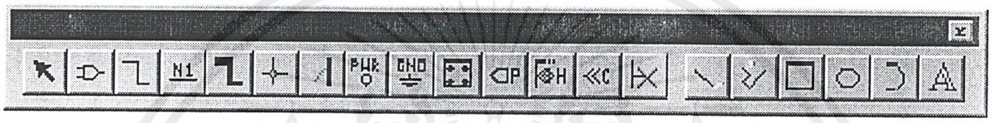
รายการอุปกรณ์ (Bill of materials) เป็นเครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลของอุปกรณ์ในวงจร และสามารถที่จะรายงานออกมาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นเครื่องมือใช้เรียกโปรเจคแมนเนเจอร์ เมื่อคลิกเลือกจะปรากฏหน้าต่าง ของ โปรเจค แมนเนเจอร์

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการตั้งชื่อในการเริ่มจำลองการทำงาน (Simulation Profile)

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการกำหนดจุดวัด ในวงจรเมื่อเราต้องการใช้ในการจำลองการทำงานต่อไป



รูปที่ 2.5 เครื่องมือที่ใช้ในการลากเส้นสร้างวงจรใน แคปเจอร์

- การแก้ไขคุณสมบัติ (Editing Properties)

ใน แคปเจอร์ ส่วนของ การออกแบบจะประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ คือ

1. เฮียราชีคอล (Hierarchical)
2. การเชื่อมต่อ (off-page connectors)
3. กำหนดจุดตรวจสอบ (DRC markers)
4. เก็บไว้ในแฟ้ม (Bookmarks)
5. อุปกรณ์ (Parts)
6. จุดต่อ (nets)
7. จุดต่อกับบล็อก (pins)
8. กล่องแสดงข้อความ (title block)

และในส่วนที่เป็น คุณสมบัติต่างๆ จะปรากฏชื่อ และค่าต่าง ๆ ของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง เราสามารถที่จะแก้ไขส่วนต่าง ๆ เหล่านี้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

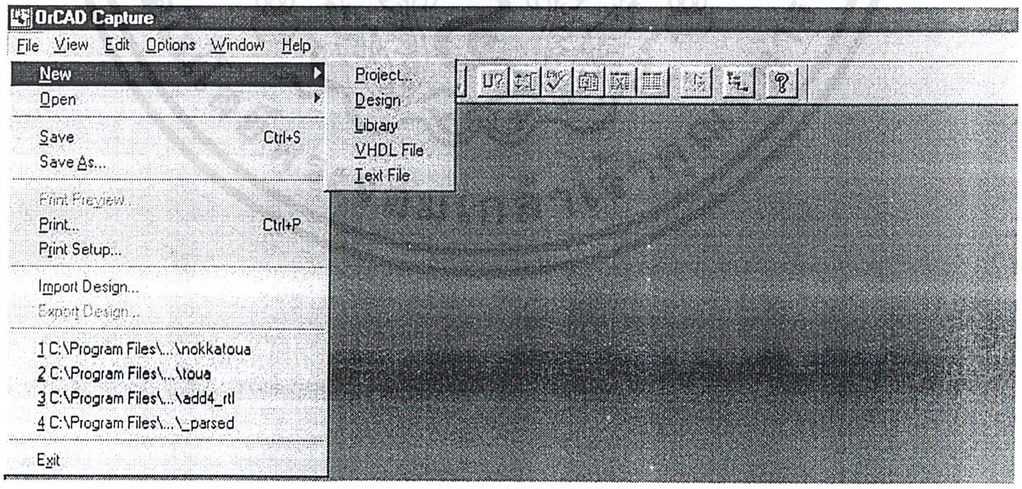
New... Apply Display... Delete Property Filter by: < All >

		PCB Footprint	Name	Part Reference	Reference	Designator	Value	Primitive	Implementation Type
1	SCHEMATIC1 : PAGE1 : C1	CK05	I00013	C1	C1		10uF	DEFAULT	<none>
2	SCHEMATIC1 : PAGE1 : Co	CK05	I00015	Co	Co		470uF	DEFAULT	<none>
3	SCHEMATIC1 : PAGE1 : D1	DO-41	I00017	D1	D1		D1N40	DEFAULT	PSpice Model
4	SCHEMATIC1 : PAGE1 : D2	DO-41	I00019	D2	D2		D1N40	DEFAULT	PSpice Model
5	SCHEMATIC1 : PAGE1 : Q1	TO220AB	I01091	Q1	Q1		BD533	DEFAULT	PSpice Model
6	SCHEMATIC1 : PAGE1 : Q2	TO220AB	I01150	Q2	Q2		BD534	DEFAULT	PSpice Model
7	SCHEMATIC1 : PAGE1 : R1	RC05	I00007	R1	R1		430	DEFAULT	<none>
8	SCHEMATIC1 : PAGE1 : R2	RC05	I00009	R2	R2		430	DEFAULT	<none>
9	SCHEMATIC1 : PAGE1 : RL	RC05	I00011	RL	RL		8	DEFAULT	<none>
10	SCHEMATIC1 : PAGE1 : V1		I02513	V1	V1		VSRC	DEFAULT	PSpice Model
11	SCHEMATIC1 : PAGE1 : V4		I03086	V4	V4		VSRC	DEFAULT	PSpice Model

รูปที่ 2.6 ค่าต่าง ๆ ในหน้าต่างแสดงคุณสมบัติ

ในส่วนของการออกแบบในโปรเจคจะเก็บส่วนนี้ไว้ในไฟล์ .OPJ ในหน้าต่างของโปรเจคจะมีการรายงานการออกแบบต่าง ๆ ที่ได้ออกแบบไป อาจมีการเปิดขึ้นมาหลาย ๆ หน้าก็ได้ จะสามารถแยกแต่ละส่วนออกจากกันได้โดยไม่ปนกันในส่วนของการออกแบบ สามารถดำเนินการออกแบบได้โดย

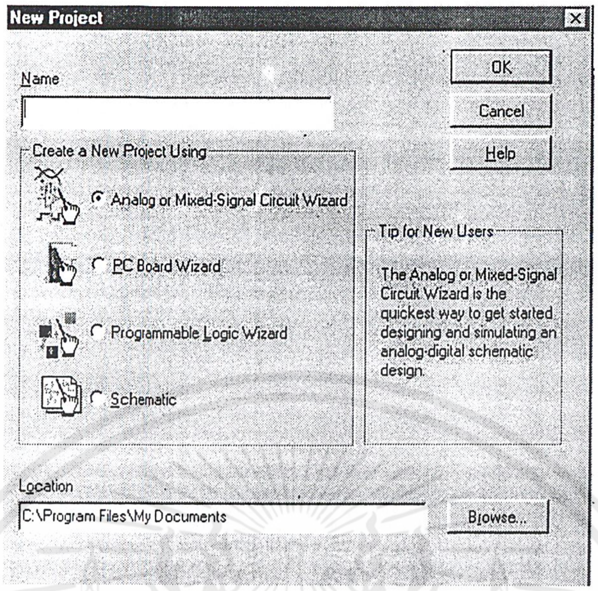
1. เลือก ไฟล์(File) >> นิว(New) และคลิกเลือกที่โปรเจค(Project)



รูปที่ 2.7 การสร้างโปรเจคใหม่

2. จะปรากฏหน้าต่าง งานใหม่ที่สร้างขึ้นมาให้ใส่ชื่อโปรเจคที่เราต้องการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.8 การใส่ชื่อโปรเจค ใหม่

ในการสร้างโปรเจคใหม่นี้ จะมีให้เลือกว่าเราต้องการจะสร้างเป็นแบบใดซึ่ง OrCAD Release9 ได้เตรียมไว้ให้คือ

- วงจรแอนะลอกหรือวงจรรวมสัญญาณ (Analog or mixed signal circuit) ซึ่งเป็นการเลือกเพื่อใช้ใน พีสไปซ์ สามารถที่จะออกแบบและทดลองวงจรได้เลย

- พีซีบอร์ด (PC board) ซึ่งเป็นการเลือกที่จะใช้ในการ เลย์เอาต์

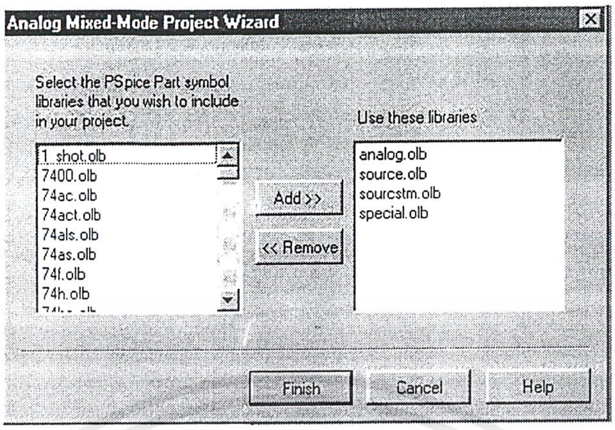
-โปรแกรมเมเบิ้ลลอจิก (Programmable logic) เป็นการเลือกเพื่อจะใช้ในการทำ PLD

- สเคมาติค เป็นการเลือกชนิดพื้นฐานออกแบบง่าย ๆ เป็นการออกแบบเพียงอย่างเดียว

ในตัวอย่างเราจะเลือกวงจรแอนะลอกหรือวงจรรวมสัญญาณ เพราะเราจะสามารถที่จะวาดวงจรแล้วทำไปทดลองวงจรได้เลย

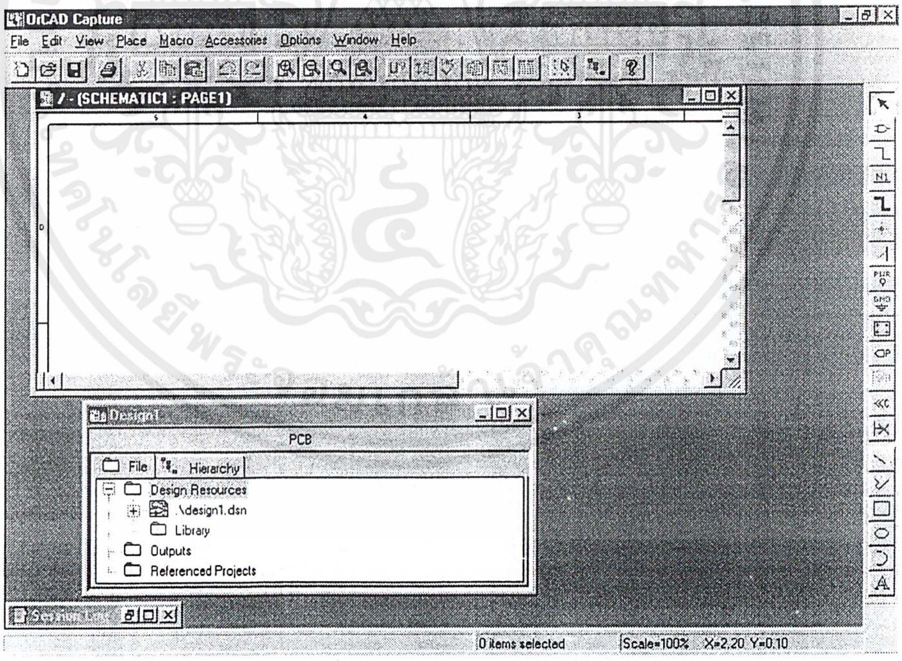
3. จากนั้นคลิกโอเค จะปรากฏหน้าต่างให้เราเลือกส่วนของอุปกรณ์ที่เราจะใช้ในการออกแบบ เช่นอาจเป็นตระกูลของทรานซิสเตอร์ หรือไอซี ถ้าเราไม่เลือกเราก็กด ฟินิช (Finish) ผ่านได้เลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.9 การนำอุปกรณ์มาใช้ในการออกแบบ

4. จากนั้นจะปรากฏหน้าต่างของสเคมาติค และจะบอกหน้า ที่เราได้ออกแบบเช่นเราเปิดมาหน้าที่1 มันจะแสดงให้เห็น เราก็เริ่มออกแบบวงจรได้ตามต้องการ

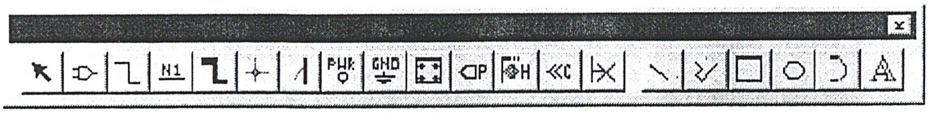


รูปที่ 2.10 หน้าต่างสเคมาติค

เมื่อเข้ามาใน หน้าต่างที่จะสร้างงาน แล้ว เราก็ต้องมารู้วิธีการออกแบบและการใช้ แถบเครื่องมือ ต่าง ๆดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ในการออกแบบนั้นจะมีเครื่องมือช่วยดังรูปที่2.11 เราสามารถที่จะคลิกมาใช้ได้เลยหรือไม่ก็ต้องกดเลือกที่เมนูด้านบนที่ เพลท(Place) ก็ได้เช่นกัน ก็จะได้วงจรตามต้องการ

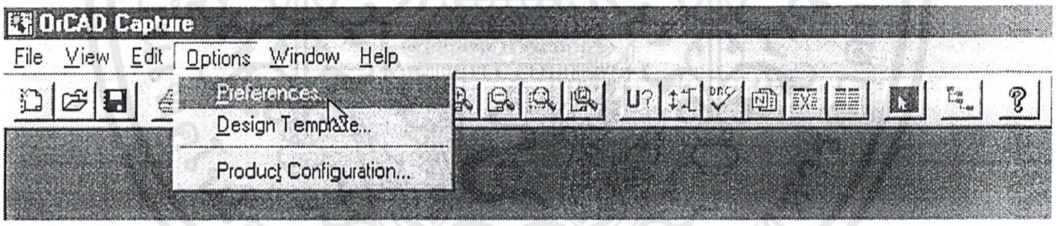


รูปที่ 2.11 เครื่องมือที่ช่วยในการออกแบบวงจรใน การสร้างงานใหม่

2.5.2 การกำหนดค่าสภาวะต่าง ๆ ในการสร้างวงจร

การที่จะให้วงจรที่เราสร้างทำงานได้ตามความต้องการของเรานั้น ต้องมีการกำหนดค่าต่าง ๆให้กับวงจรหรือโปรแกรมที่เราใช้อยู่ ในแคปเจอร์ก็เช่นกัน โดยมีการกำหนด ดังนี้

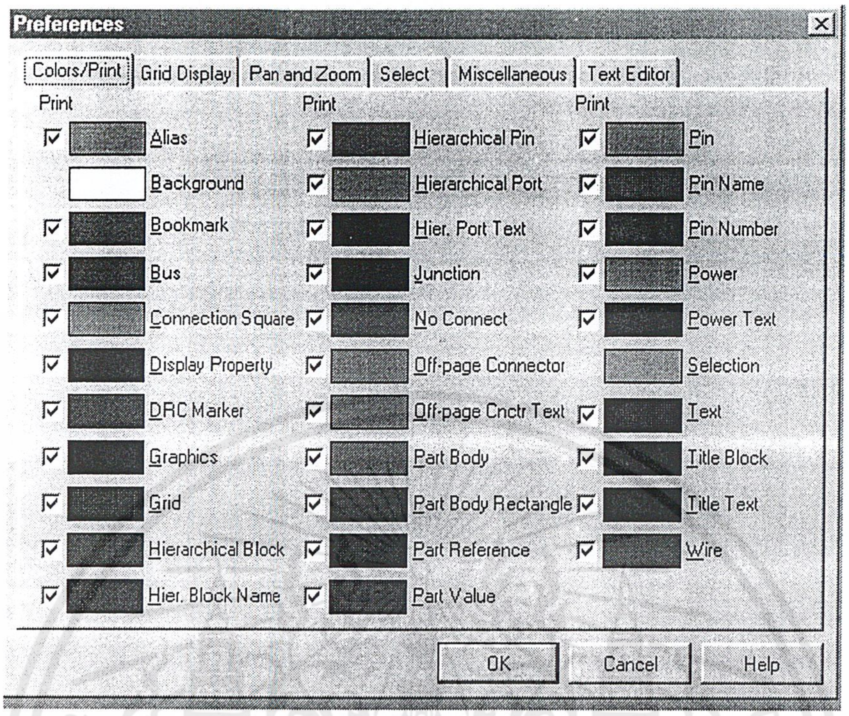
1) การกำหนดพรีเฟอร์เรนซ์ ซึ่งเป็นการกำหนดสีให้มีข้อแตกต่าง ระหว่างเส้นต่าง ๆที่ใช้ในวงจรเพื่อให้ง่ายต่อการสังเกต ขั้นแรกเข้าไปที่เมนู ออปชั่น(Options) เลือกที่ พรีเฟอร์เรนซ์(Preferences)



รูปที่ 2.12 การ เลือกพรีเฟอร์เรนซ์

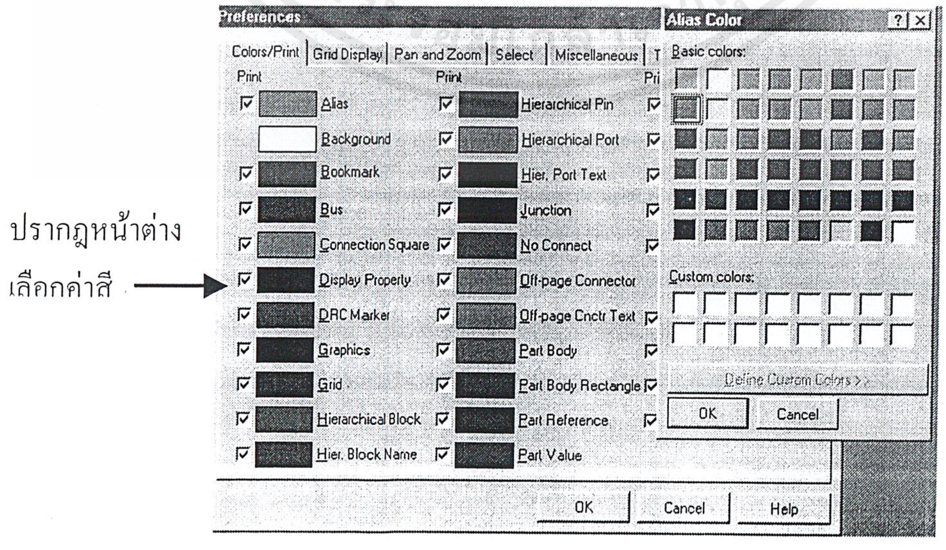
จากนั้นจะปรากฎหน้าต่างดังรูปที่ 2.13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.13 หน้าต่างพรีเฟอร์เรนซ์

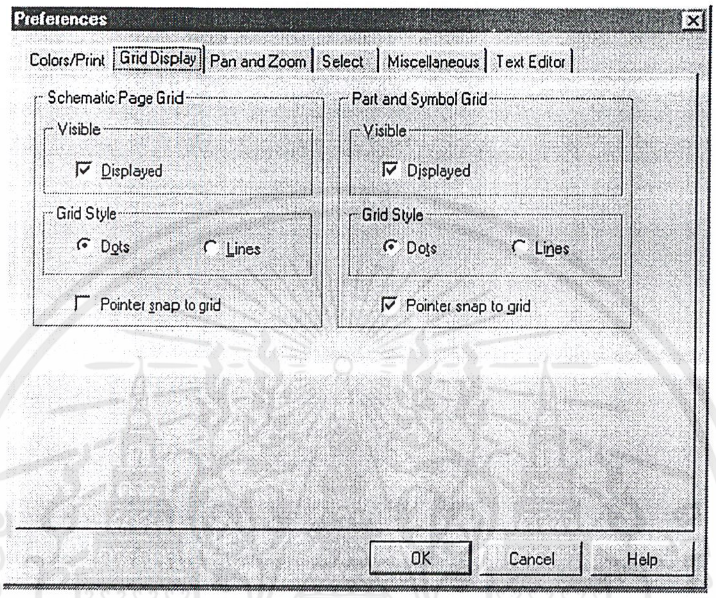
1.1) คัลเลอร์/พรินท์ (Colors/print) เป็นการกำหนดสีต่าง ๆที่ใช้ต่อใน การทำบล็อกของเฮียราชีคอล และจุดเท็กซ์(Text) , ไตเติลบล็อก (Title block) และยังสามารถที่จะเปลี่ยนสีพื้น และสีกริด(grid) ได้ดังในรูปที่ 2.14 ถ้าเราจะเปลี่ยนสีพื้น ก็ทำการคลิกที่แบ็คกราวด์ (background) และสีก็จะขึ้นมาให้เราเลือกเปลี่ยนได้ ตัวอื่นก็เช่นกันสามารถทำได้เหมือนกัน



รูปที่ 2.14 การกำหนดสี

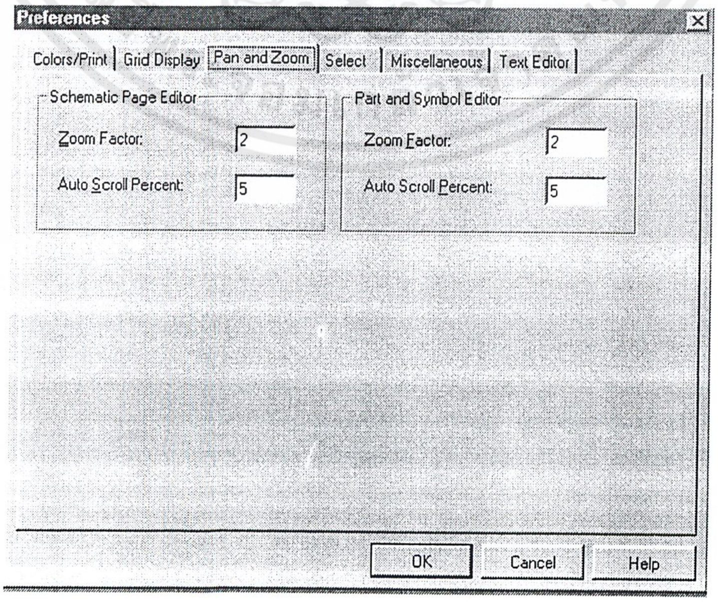
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2) กริดดิสเพลย์ (Grid display) เป็นการเลือกจุดหรือเส้นที่จะแสดงบนหน้าจอหรือพิมพ์ออกมาสามารถทำได้เช่นเดียวกับการกำหนดสีพื้นโดยการคลิกที่เมนูกริดดิสเพลย์ ดังรูปที่2.15 จากนั้นเราก็สามารถเลือกตั้งค่าว่าจะให้แสดงเป็นแบบจุดหรือเส้นให้แสดงออกหน้าจอหรือไม่



รูปที่ 2.15 การกำหนดค่ากริดดิสเพลย์

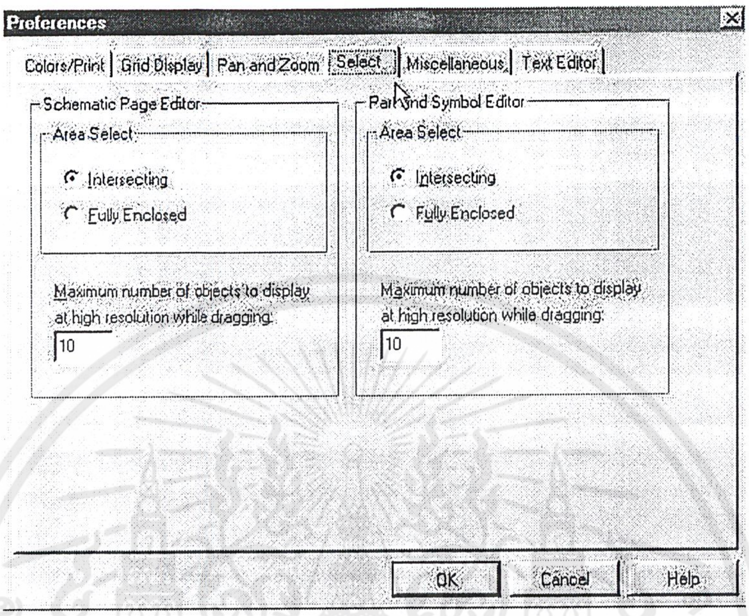
1.3) แพนและซูม (Pan and Zoom) เป็นการกำหนดในการทำงานว่าจะขยายให้มีขนาดเท่าใด โดยสามารถที่จะกำหนด ได้ โดยใส่จำนวนค่าที่ต้องการตั้งแต่ 2 ขึ้นไป



รูปที่ 2.16 การกำหนดค่าแพนและซูม

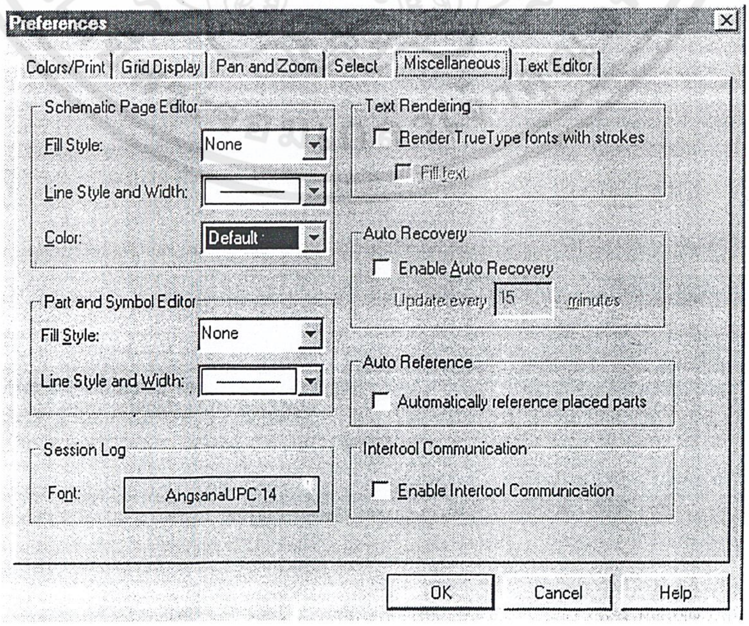
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4) ซีเล็ค (Select) เป็นการกำหนดการยุบตัวหรือการดึงของแถบเครื่องมือที่ใช้วาดวงจร (tool palette)



รูปที่ 2.17 การกำหนด ในเมนูซีเล็ค

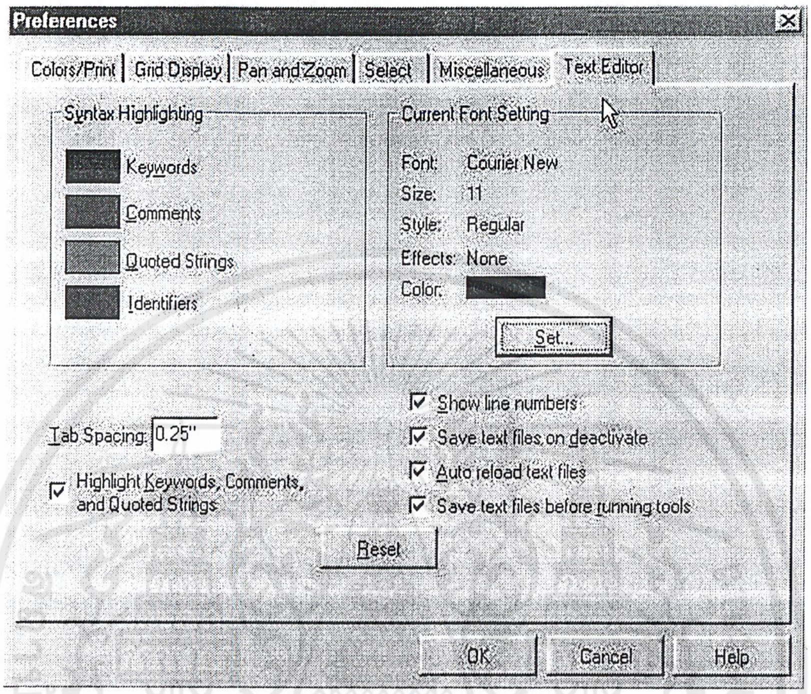
1.5) มิสเซลลานีอัส (Miscellaneous) เป็นการกำหนดรูปแบบเส้นและความกว้างและสีเป็นแบบกราฟฟิค ซึ่งจะใช้ใน โปรเจคแมนเนเจอร์ และเซสชั่นล็อก



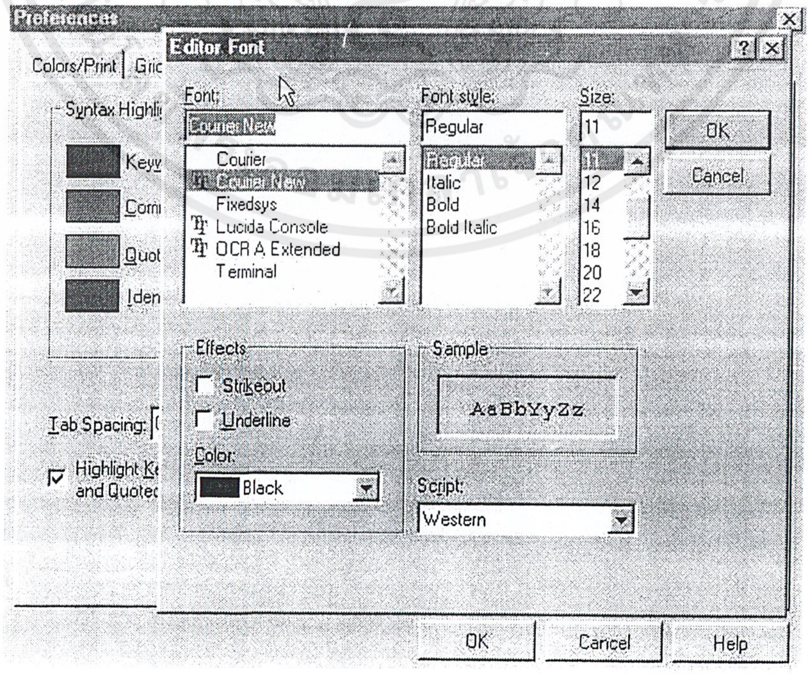
รูปที่ 2.18 การกำหนดค่าใน มิสเซลลานีอัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6) เท็กซ์อีดิตเตอร์ (Text Editor) เป็นการกำหนดรูปแบบตัวอักษร และจะแสดงเมนูให้เลือก ซึ่งการกำหนดนี้จะมีผลกับการเขียน VHDL



รูปที่ 2.19 การกำหนด เท็กซ์อีดิตเตอร์

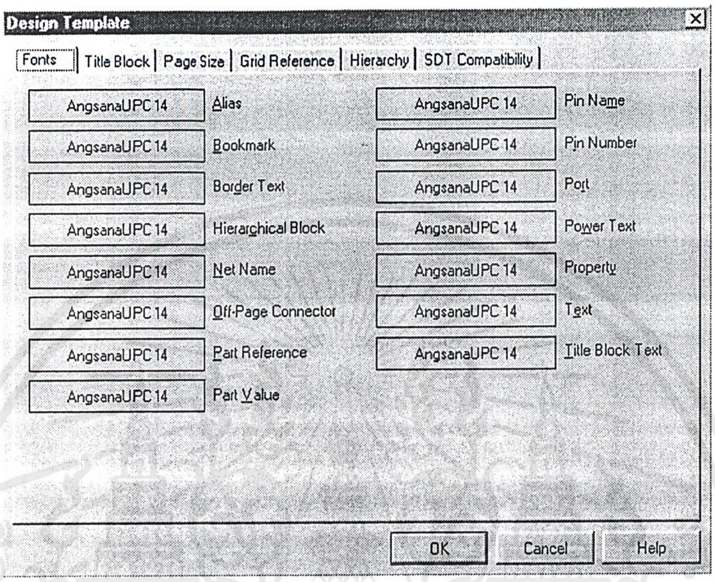


รูปที่ 2.20 การกำหนดรูปแบบตัวอักษร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

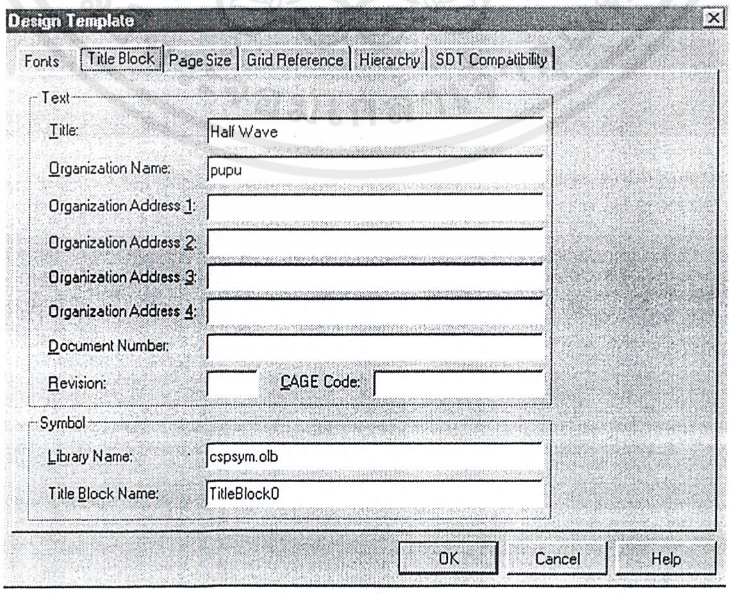
2) การกำหนดรูปแบบการออกแบบ

2.1) แบบตัวอักษร (Fonts) เป็นการกำหนด ลักษณะตัวอักษรในการวาดวงจรและกำหนดค่าต่าง ๆ ที่ปรากฏอยู่ในหน้าจอว่าต้องการให้ส่วนใดบ้างที่มีลักษณะตัวอักษรตามที่กำหนด



รูปที่ 2.21 การกำหนดลักษณะตัวอักษร

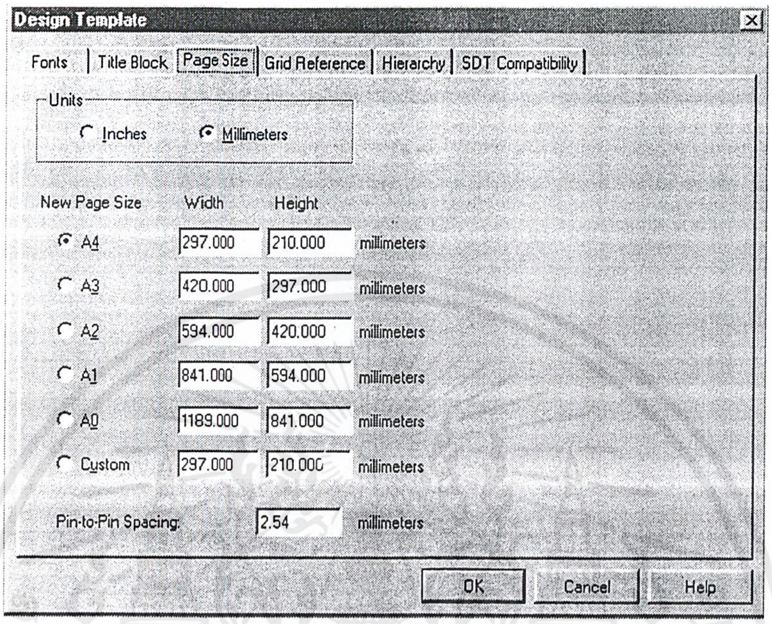
2.2) ไตเติลบล็อก (Title block) สามารถที่จะระบุข้อความที่ปรากฏในไตเติลบล็อกได้และส่วนต่าง ๆ ของไลบรารี่ ในไตเติลบล็อก



รูปที่ 2.22 การกำหนดในไตเติลบล็อก

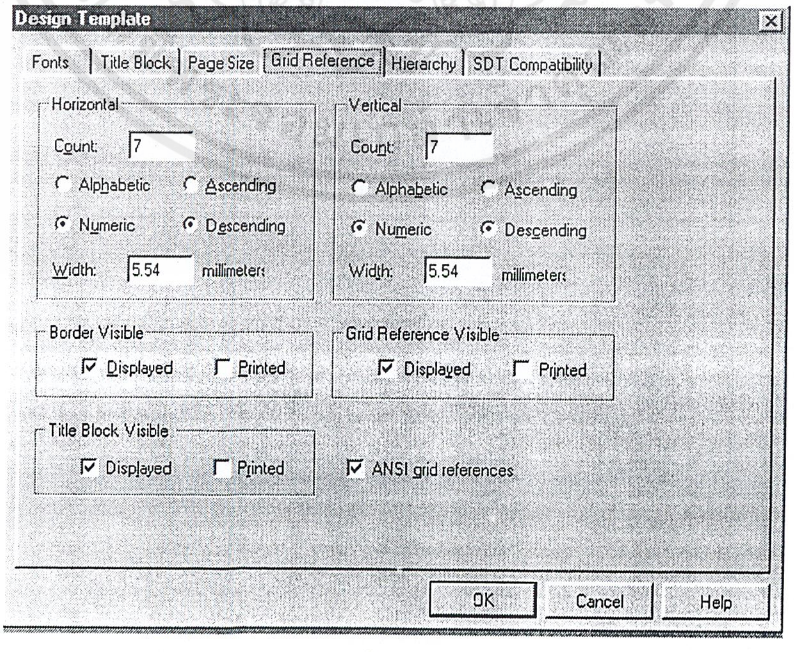
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3) เพจไซส์ (Page size) เป็นการกำหนดขนาด ,หน่วยการวัด, ความกว้าง ,ความสูง หรือเรียกว่าเป็นการกำหนดขนาดกระดาษนั่นเอง



รูปที่ 2.23 การกำหนดขนาดกระดาษ

2.4) กริดเรฟเฟอร์เรนซ์ (**Grid reference**) เป็นการกำหนดขนาดของกริด ในแนวนอน แนวตั้ง และ กำหนดเลขของจำนวนห่างของกริด ที่จะแสดงออกหน้าจอ



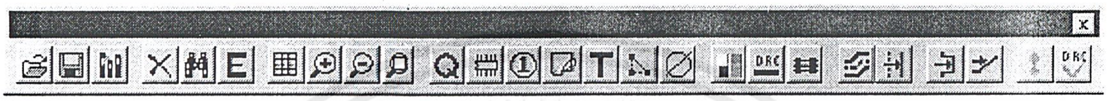
รูปที่ 2.24 การกำหนดกริดเรฟเฟอร์เรนซ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3 การสร้างแผ่นวงจรพิมพ์

การที่เราจะสร้างแผ่นวงจรพิมพ์ขึ้นมาสักแผ่นเราต้องมีการสร้าง รูปแบบหรือขนาดของบอร์ดก่อน และที่สำคัญข้อมูลหรือวงจรที่เราจะนำมาสร้างนั้นต้องมาจากการสร้างเน็ทลิสท์ หรือข้อมูลที่เราจะสร้างไว้ในแคปเจอร์ ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ได้เสนอไปแล้ว ก่อนจะเริ่มสร้างเป็นแผ่นวงจรพิมพ์ เรามารู้จักกับอุปกรณ์ต่าง ๆ หรือเครื่องมือที่เลย์เอาต์ เตรียมไว้ให้โดยมีดังนี้

- แถบเครื่องมือ



รูปที่ 2.25 แถบเครื่องมือที่ให้ใช้ในเลย์เอาต์

ความหมายต่าง ๆ มีดังนี้

เปิด **(Open)** เป็นแถบเครื่องมือที่ใช้ในการเรียกในการเปิดไฟล์ที่เป็นนามสกุล .MAX

บันทึก **(Save)** เป็นแถบเครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกวงจรที่เราทำอยู่

ไลบรารี่แมนเนเจอร์ **(Library manager)** เป็นแถบเครื่องมือที่ให้เราเรียกใช้ไลบรารี่ฟุตปริ้นที่มีอยู่ในโปรแกรมมาให้เราใช้ในการออกแบบ

ลบ **(Delete)** เป็นแถบเครื่องมือที่ให้เราใช้ในการลบสิ่งที่ไม่ต้องการที่เกิดขึ้นในการทำงานในการออกแบบ

ค้นหา **(Find)** เป็นแถบเครื่องมือที่ใช้ในการหาตำแหน่งหรือตัวอุปกรณ์ที่ต้องการ

อีดิต **(Edit)** เป็นแถบเครื่องมือที่ใช้ในการแก้ไขส่วนต่าง ๆ เช่น ในไลบรารี่ฟุตปริ้น หรือในแผ่นวงจรพิมพ์ ที่เราได้ออกแบบแล้วสามารถแก้ไขเลเยอร์ได้

 สเปรดชีท **(Spreadsheet)** เป็นแถบเครื่องมือที่แสดงรายการของข้อมูลที่ใช้อยู่ ในการออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์ ซึ่งในเมนูหลักจะอยู่ใน วิว(View) >> ดาต้าเบสสเปรดชีส (Database Spreadsheet)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซูมอิน (Zoom In) เป็นแถบเครื่องมือที่ใช้ขยายหน้าจอที่แสดงให้ใหญ่ขึ้น ในเมนูหลักก็สามารถเลือกได้ที่ วิว(View) >> ซูมอิน(Zoom In) หรือใช้กดคีย์ลัดที่ตัว I ถ้าต้องการเลิกทำก็ คลิกเมาส์ด้านขวา เลือกที่ เอนด์คอมมานด์ (End Command)

ซูมเอาต์ (Zoom out) เป็นแถบเครื่องมือที่ใช้ลดหน้าจอที่แสดงให้เล็กลง ในเมนูหลักก็สามารถเลือกได้ที่ วิว(View) >> ซูมเอาต์(Zoom out) หรือใช้กดคีย์ลัดที่ตัว O ถ้าต้องการเลิกทำก็ คลิกเมาส์ด้านขวา เลือกที่ เอนด์คอมมานด์ (End Command)

ซูมออล (Zoom All) เป็นแถบเครื่องมือที่ใช้ในการเรียกหน้าจอที่แสดงให้ตรงกลางพอดีในเมนูหลักก็สามารถเลือกได้ที่ วิว(View) >> ซูมออล (Zoom All) หรือใช้กดคีย์ลัดที่ตัว ชิพ+โฮม (Shift+Home) ถ้าต้องการเลิกทำก็ คลิกเมาส์ด้านขวา เลือกที่ เอนด์คอมมานด์ (End Command)

เควรี่ (Query) เป็นแถบเครื่องมือที่ให้ไว้สำหรับการตั้งคำถามโดยจะมีหน้าต่างแสดงไว้ให้ และในเมนูหลักก็เช่นกัน วิว(View) >> เควรี่วินโดว์ (Query Window) หรือใช้คีย์ลัดกด Q ถ้าต้องการเลิกทำก็ คลิกเมาส์ด้านขวา เลือกที่ เอนด์คอมมานด์ (End Command)

คอมโพเนนท์ (Component) เป็นแถบเครื่องมือที่แสดงการใช้งาน เลือก,เพิ่ม,ย้าย, หรือลบตัวอุปกรณ์ ในเมนูหลักอยู่ใน ทูล(Tool) >> คอมโพเนนท์ (Component) แล้วจะปรากฏให้เราเลือกงานที่เราต้องการ ถ้าต้องการเลิกทำก็ คลิกเมาส์ด้านขวา เลือกที่ เอนด์คอมมานด์ (End Command)

พิน (Pin) เป็นแถบเครื่องมือที่ให้เราสามารถเลือกที่จะย้าย,ลบ หรือเลือกขาอุปกรณ์ได้ ในเมนูหลักอยู่ใน ทูล(Tool) >> พิน(Pin) และจะปรากฏให้เลือกว่าต้องการจะทำอะไร ถ้าต้องการเลิกทำก็ คลิกเมาส์ด้านขวา เลือกที่ เอนด์คอมมานด์ (End Command)

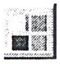
ออบสแตคเคิล (Obstacle) เป็นเครื่องมือที่จะให้เลือกว่าจะลบ , ย้าย , หรือแก้ไขขนาดของแผ่นวงจรพิมพ์ ในเมนูหลักก็อยู่ใน ทูล(Tool) >> ออบสแตคเคิล(Obstacle) ถ้าต้องการเลิกทำก็ คลิกเมาส์ด้านขวา เลือกที่ เอนด์คอมมานด์ (End Command)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เท็กซ์ (Text) เป็นแถบเครื่องมือให้เราสามารถที่จะสร้างตัวอักษรหรือข้อความที่เราต้องการไปวางไว้ ณ ตำแหน่งที่เราต้องการได้ ในเมนูหลักก็อยู่ใน ทูล(Tool) >> เท็กซ์(Text) และจะปรากฏสิ่งที่เราต้องการจะสร้างให้เลือก ถ้าต้องการเลิกทำก็คลิกเมาส์ด้านขวา เลือกที่เอนด์คอมมานด์ (End Command)

คอนเนคชั่น (Connection) เป็นแถบเครื่องมือที่ใช้ในการเชื่อมต่อ ลบ หรือเลือกจุดเชื่อมต่อที่เราต้องการและสามารถที่จะเลือกในเมนูหลักได้ที่ ทูล(Tool) >> คอนเนคชั่น(Connection) ถ้าต้องการเลิกทำก็ คลิกเมาส์ด้านขวา เลือกที่ เอนด์คอมมานด์ (End Command)

เออร์เรอร์ (Error) เป็นแถบเครื่องมือที่สามารถแสดงจุดที่เกิดความผิดพลาด จะมีการตรวจสอบให้ สามารถที่จะเลือกในเมนูหลักได้ที่ ทูล(Tool) >> เออร์เรอร์(Error) และจะปรากฏให้เราเลือกการใช้งานแบบต่าง ๆ

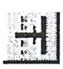


คัลเลอร์ (Color) เป็นแถบเครื่องมือที่ใช้ในการตั้งค่าสีเส้นที่แสดงในการทำงานออกแบบ ซึ่งจะมีหน้าต่างปรากฏให้เลือกสีต่าง ๆ ในเมนูหลักอยู่ใน ออปชั่น(Options) >> คัลเลอร์ (Color)

ออนไลน์ ดีอาร์ซี (Online DRC) เป็นแถบเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบความผิดพลาดขณะทำงานซึ่งจะแสดงผลทันทีที่มีการผิดพลาดเกิดขึ้น ซึ่งจะปรากฏเป็นหน้าต่างแสดงขึ้นรายงานออกทางหน้าจอ ในเมนูหลักจะอยู่ใน ออโต้(Auto) >> ดีไซน์รูลเช็ค (Design Rule check)

รีคอนเนค (Reconnect) เป็นแถบเครื่องมือที่ใช้ในกรณีที่ไม่ต้องการเห็นเส้นที่เชื่อมต่อ

ออโต้พาร์ทรูท (Auto path route) เป็นแถบเครื่องมือที่สามารถให้เราเลือกใช้ในการเดินเส้นที่แคบ ในการออโต้พาร์ทรูทเราสามารถเลือกได้



โซพว์เทรค (Shove Track) เป็นแถบเครื่องมือที่ให้เราสามารถใช้ในการลากเส้นเป็นแบบอิสระหรือเมื่อเราต้องการจะนำเส้นไปแทรกหรือให้ใกล้ ๆ กัน เมื่อโปรแกรมเดินให้เราห่างเราสามารถเลือกในเมนูหลักได้ใน ออพชั่น(Options) >>รูทเซ็ทติ้ง(Route settings)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อีดิตเซกเมนท์ (Edit segment) เป็นแถบเครื่องมือที่ให้เลือกใช้ในการเคลื่อนย้ายเส้นเป็นส่วน ๆในการเชื่อมต่อ เราสามารถเลือกในเมนูหลักได้ใน ออพชั่น(Options) >> รูทเซทติ้ง (Route settings)

แอด/อีดิท รูท (Add /Edit route) เป็นแถบเครื่องมือที่ให้เราสามารถเลือกในการที่จะสร้างแก้ไขในการเดินเส้นด้วยเองในเมนูหลักก็สามารถเลือกได้ที่ ออพชั่น(Options) >>รูทเซทติ้ง (Route settings)

รีเฟรชออล (Refresh all) เป็นแถบเครื่องมือที่ใช้ในการทำให้งานเป็นปัจจุบัน เราสามารถเลือกในเมนูหลักได้ที่ ออโต้(Auto) >> รีเฟรช(Refresh) และจะมีเมนูให้เลือกกระทำแบบต่าง ๆ

ดีไซน์รูลเชค (Design Rule check) เป็นแถบเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบการออกแบบว่ามีข้อผิดพลาดหรือไม่หลังจากการออกแบบแล้ว สามารถเลือกในเมนูหลักได้ที่ ออโต้ (Auto) >> ดีไซน์รูลเชค (Design Rule check)

1) หลักใหญ่ในการสร้างแผ่นวงจรพิมพ์ มีดังนี้

1.1) การสร้างข้อมูลของบอร์ด เป็นการสร้างเน็ทลิสท์จากวงจรที่ได้ออกแบบไว้ ในแคปเจอร์ เพื่อที่จะได้นำไปสร้างแผ่นวงจรพิมพ์ต่อไป

1.2) การกำหนดค่าสภาวะการทำงานให้กับบอร์ดเป็นการกำหนดให้ตรงกับความต้องการของงานนั้น ๆ เช่น การกำหนดหน่วยที่จะใช้ในการวัด , ความกว้างหรือขนาดของลายทองแดงเป็นต้น

1.3) การวางอุปกรณ์ มีการวางอุปกรณ์ 2 แบบคือ การวางแบบอัตโนมัติ และการวางเองด้วยมือ

1.4) การเดินเส้น ก็สามารถที่จะเดินได้ 2 แบบเช่นกัน คือ การเดินเส้นแบบอัตโนมัติ และการเดินเส้นด้วยมือ

2) ข้อมูลของการสร้าง แผ่นวงจรพิมพ์

ก่อนที่จะเริ่มการสร้างงานจริงขอกล่าวถึงข้อมูลทั่วไปของการสร้าง แผ่นวงจรพิมพ์ก่อนซึ่งมีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เน็ทลิสท์ (Netlist) ไฟล์นามสกุล .MNL จะอธิบายถึงการเชื่อมต่อกันของวงจรที่ได้ออกแบบมาหรือเป็นฐานของมูลในการนำมาสร้างแผ่นวงจรพิมพ์

- เทคโนโลยี เท็มเพลท (Technology template) ไฟล์นามสกุล .TCH จะระบุถึงคุณสมบัติของบอร์ด

- บอร์ด เท็มเพลท (Board template) ไฟล์นามสกุล .TPLจะรวมโครงสร้างต่าง ๆ ของบอร์ดและสิ่งต่าง ๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นบอร์ด

- บอร์ด (Board) ไฟล์นามสกุล .MAX จะบอร์ดที่ประกอบด้วยตัวอุปกรณ์และการเดินเส้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การออกแบบการสร้างและการทำงาน

โปรแกรมนี้มีเป้าหมายที่จะนำเสนอในการสร้างคู่มือในการใช้งานเบื้องต้นของโปรแกรม OrCAD Release9 โดยการใช้แผ่นใส่และคู่มือเป็นส่วนเสนอ ซึ่งจะประกอบด้วยคู่มือการใช้งานแยกเป็น 3 เรื่อง คือ เรื่องการออกแบบวงจรหรือโปรแกรมCapture ,เรื่องการใช้โปรแกรมจำลองการทำงานด้วยโปรแกรมPSpiceและการออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์หรือ PCB ด้วยโปรแกรม Layout

โปรแกรมนี้จัดสร้างเพื่อผู้ที่สนใจที่อยากจะศึกษาด้วยตนเองหรือเมื่อเข้าใจแล้วต้องการจะถ่ายทอดให้ผู้อื่นก็สร้างขึ้นเพื่อความสะดวกในการศึกษามากขึ้น

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบสร้างคู่มือการใช้งาน OrCAD Release9

1) ทางด้านฮาร์ดแวร์ (HARD WARE)

- เครื่องคอมพิวเตอร์ Pentium 100 ขึ้นไป
- หน่วยความจำ (RAM) 32 MB
- ฮาร์ดดิสก์ (HARD DISK)
- เมาส์ (MOUSE)
- ซีดีรอม (CD-ROM)

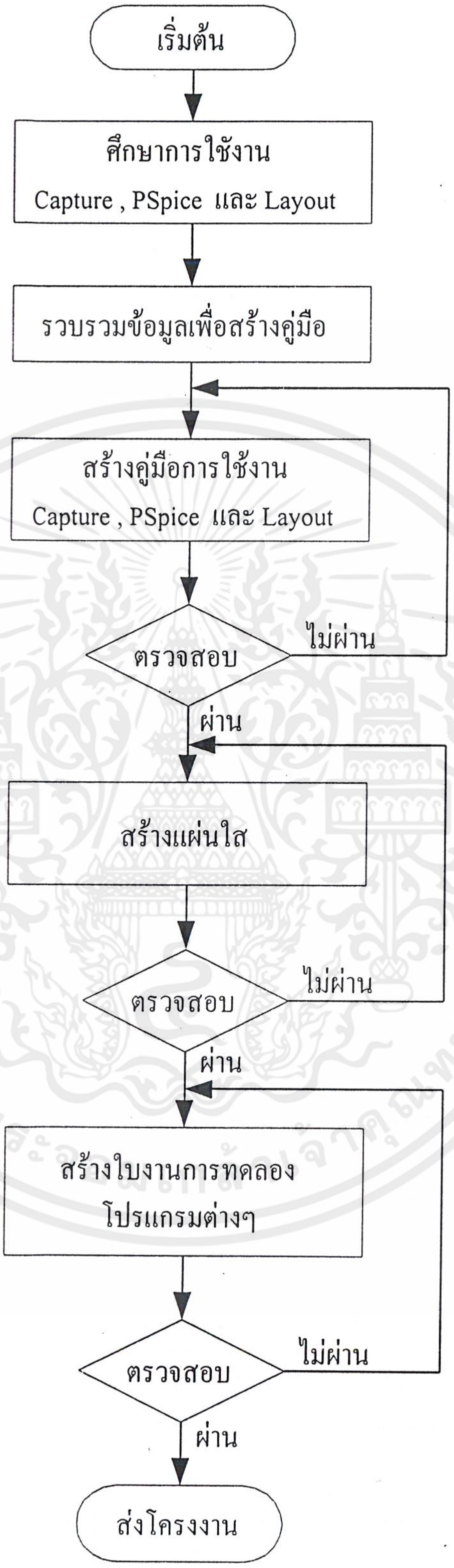
2) ทางด้านซอร์ฟแวร์ (SOFT WARE)

- โปรแกรม OrCAD Release 9
- โปรแกรม SnagIt5.0
- โปรแกรม Lotus ScreenCam
- โปรแกรม Microsoft PowerPoint

3.2 ขั้นตอนการออกแบบคู่มือ

ในการออกแบบคู่มือซึ่งก่อนที่จะเริ่มสร้างคู่มือ ต้องศึกษาโปรแกรม OrCAD Release 9 นี้เสียก่อนเนื่องจากเป็นโปรแกรมตัวใหม่ที่ยังไม่มีหนังสือให้หาข้อมูลจึงต้องมีการศึกษาโปรแกรมการใช้งานดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3. 1 แผนผังการออกแบบและการสร้างคู่มือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแผนผังการออกแบบและการสร้างคู่มือสามารถที่จะแบ่งเป็นข้อ ๆ ได้ดังนี้

1. ศึกษาโปรแกรมในส่วนของแคปเจอร์ ว่ามีลักษณะการทำงานอย่างไร มีการตั้งค่าสภาวะต่าง ๆ อะไรบ้าง ให้กับงานที่เราจะสร้าง

2. ขั้นการเตรียมที่จะนำโปรแกรมที่เราได้สร้างไว้ไปใช้งานอย่างอื่น เช่น สร้างการจำลองการทำงาน นำไปสร้างแผ่นวงจรพิมพ์

3. ขั้นการศึกษาโปรแกรมจำลองการทำงาน

4. ศึกษาโปรแกรมการสร้างแผ่นวงจรพิมพ์ในส่วนของเลย์เอาต์ และการตั้งค่าสภาวะการทำงานต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับงานที่ต้องการ

5. เมื่อศึกษาโปรแกรมแล้วนำมาสร้างเป็นวงจรทดลองขึ้น

6. นำข้อมูลที่ได้มาเขียนคู่มือศึกษาการทำงานเบื้องต้น

7. นำข้อมูลที่ได้ในการทำงานในคู่มือมาสร้างแผ่นใสประกอบการศึกษา

8. นำข้อมูลทั้งหมดมาสร้างขึ้นเป็นใบงานประกอบการศึกษา

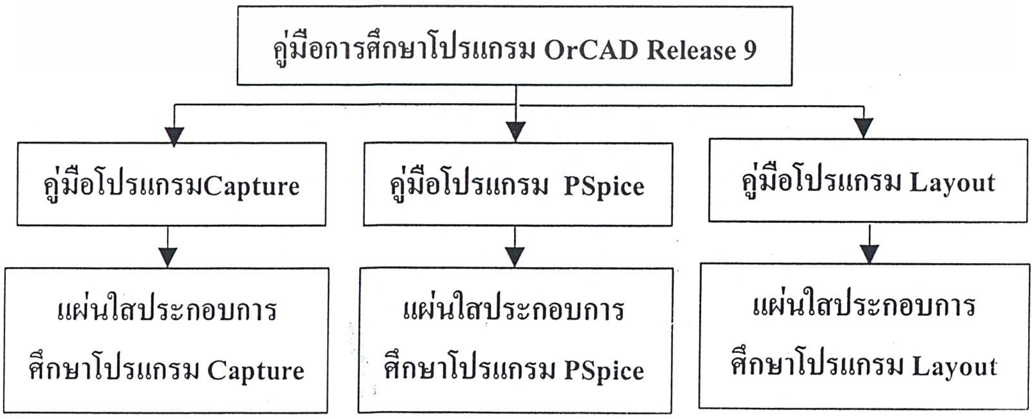
9. แก้ไขตรวจสอบข้อมูลต่าง ๆ และข้อผิดพลาด

10. จัดทำปริญญานิพนธ์

11. ตรวจสอบความเรียบร้อยและส่งโครงงาน

3.3 โครงสร้างของคู่มือการศึกษาโปรแกรม OrCAD Release 9 เบื้องต้น

โครงสร้างของคู่มือนี้แบ่งคู่มือการศึกษาออกเป็น 3 เล่มเพื่อให้สะดวกสำหรับผู้ที่จะนำไปใช้ โดยแบ่งออกเป็น คู่มือสำหรับโปรแกรมCapture, คู่มือสำหรับโปรแกรมPSpice และคู่มือสำหรับโปรแกรมLayout ซึ่งในการใช้งานหากผู้ที่สนใจจะอ่านเรื่องของการออกแบบวงจรและสามารถจะนำไปจำลองการทำงานก็เลือกเอาเพียงเรื่องที่สนใจเท่านั้น ดังแสดงในแผนผังดังนี้

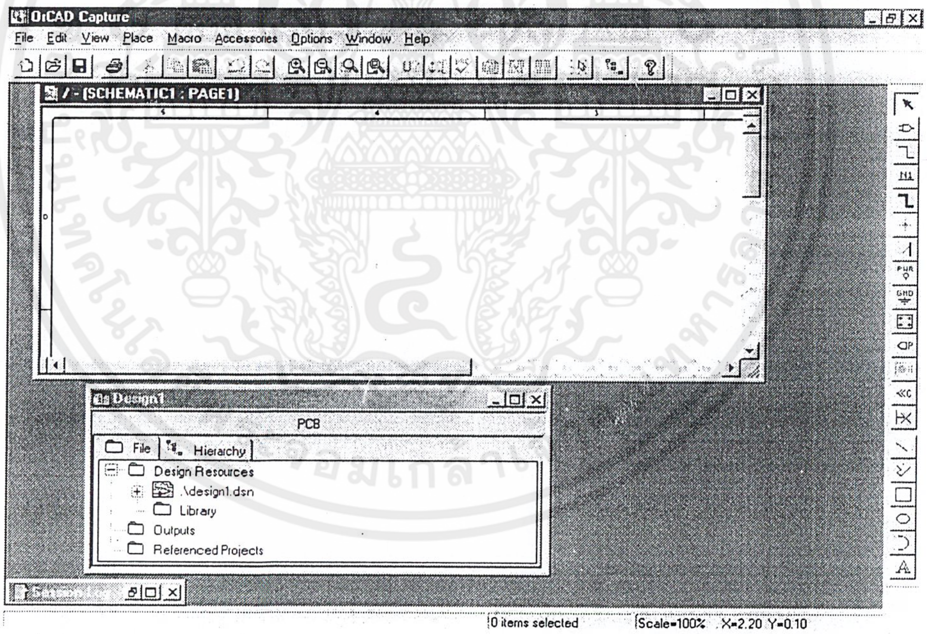


รูปที่ 3.2 แผนผังการสร้างคู่มือการใช้งานโปรแกรม OrCAD Release9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

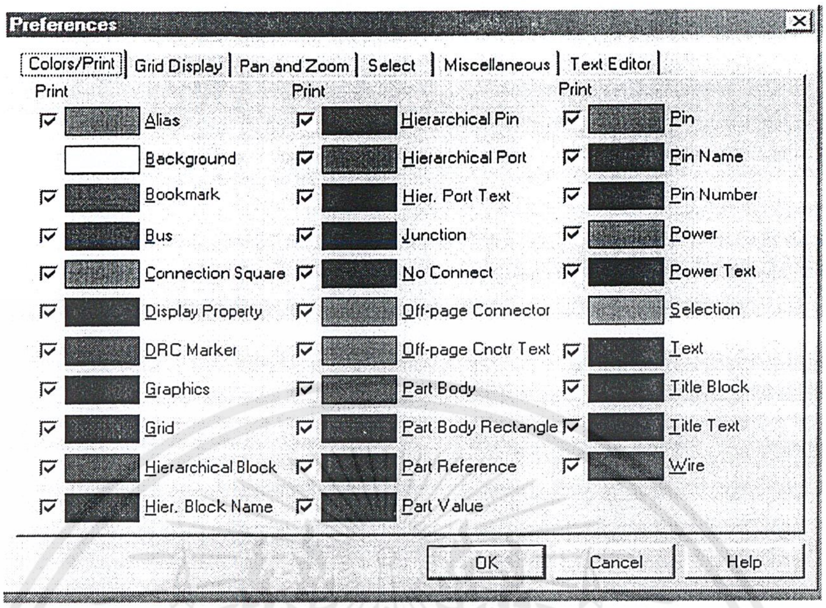
3.4 การทำงานเบื้องต้นของคู่มือการใช้งานโปรแกรม OrCAD Release 9

1. แคปเจอร์(Capture) เป็นส่วนที่มีไว้สำหรับการออกแบบหรือวาดวงจร โดยมีอุปกรณ์ ต่าง ๆ บรรจุอยู่ในไลบารี่ต่าง ๆ จำนวนมาก ในแคปเจอร์นี้ประกอบด้วย หน้าต่างหลัก ๆ 2 ส่วน คือส่วนของหน้าต่างสำหรับรายงานขั้นตอนการทำงานในแต่ละครั้ง และหน้าต่างสำหรับการออกแบบหรือสร้างวงจร ในการสร้างวงจรในโปรแกรมนี้จะได้ไฟล์ที่มีนามสกุล .opj และ .dsn ลักษณะของข้อมูลที่ได้จะเป็นเพียงรูปวงจรเท่านั้น สามารถที่จะนำไปจำลองการทำงานเพื่อทดสอบว่ามีข้อผิดพลาดใด ๆ หรือนำไปสร้างเป็นแผ่นวงจรพิมพ์โดยจะต้องผ่านการสร้างเป็นเน็ทลิสต์ ซึ่งเป็นเหมือนข้อมูลจะมีไฟล์นามสกุลเป็น .MNL ในการทำงานในแคปเจอร์ส่วนหลัก ๆ ก็เพียงเท่านี้ การทำคู่มือก็เน้นส่วนที่เราได้ใช้ในการสร้างงานที่เป็นวงจรส่วนใหญ่ การตั้งค่าสภาวะต่าง ๆ ก็เป็นส่วนที่ใช้กันบ่อยและเห็นได้ชัดเจน เช่น การตั้งค่าสภาวะของเส้นสีที่ใช้แสดงในหน้าต่างการออกแบบวงจรเป็นต้น ดังแสดงตัวอย่างของหน้าต่างวงจรและหน้าต่างของการตั้งค่าสภาวะต่าง ๆ



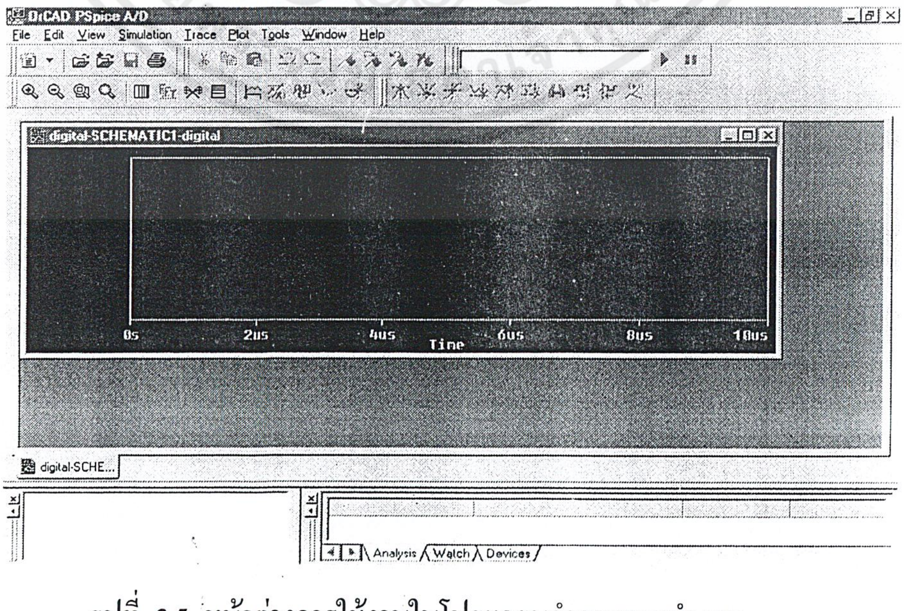
รูปที่ 3.3 หน้าต่างสำหรับออกแบบวงจรในโปรแกรมCapture

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4 ตัวอย่างหน้าต่างการตั้งค่าสีให้กับการสร้างงานในแคปเจอร์

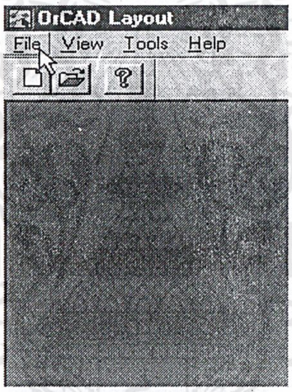
2. การใช้งานในโปรแกรมจำลองการทำงาน จะมีไฟล์นามสกุลเป็น .out และ .sim ไฟล์ที่ มีนามสกุล .out จะเก็บข้อมูลในการจำลองการทำงานทั้งหมด ซึ่งจะบอกตั้งแต่ชื่อไฟล์ ตัวอุปกรณ์ที่ใช้ในวงจร ค่าแรงดันตกคร่อมตัวอุปกรณ์แต่ละตัว จุดการเชื่อมต่อแต่ละส่วน ไฟล์นามสกุล .sim จะเป็นแฟ้มที่เก็บข้อมูลรูปสัญญาณ ที่ได้จากการจำลองการทำงานที่เป็นเอาต์พุต ผลการตอบสนองต่าง ๆ หรือ กราฟคุณสมบัติ เป็นต้น ดังแสดงได้ในตัวอย่างการใช้ในโปรแกรมจำลองการทำงาน



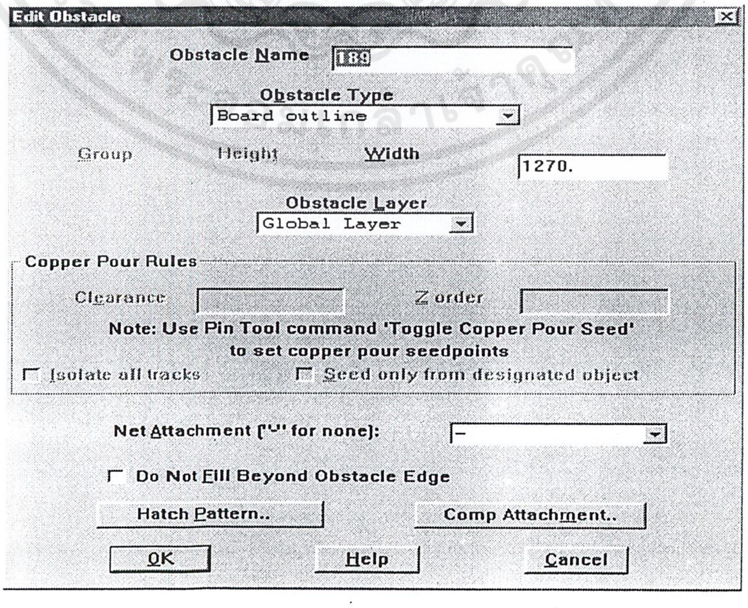
รูปที่ 3.5 หน้าต่างการใช้งานในโปรแกรมจำลองการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การใช้งานในโปรแกรมเลย์เอาต์ สำหรับใช้ในการออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์ ข้อมูลที่ใช้ในการสร้างจะได้มาจากไฟล์เน็ทลิสท์ ที่ได้ถูกสร้างขึ้นมาหลังจากการวาดวงจรในแคปเจอร์แล้ว ซึ่งแผ่นวงจรพิมพ์จะมีไฟล์นามสกุลเป็น . MAX การใช้งานในโปรแกรมนี้ จะเป็นการนำอุปกรณ์มาสร้างแผ่นวงจรพิมพ์โดยต้องทำการกำหนดขอบเขตของแผ่นวงจรพิมพ์ก่อนสิ่งใด จากนั้นเราสามารถที่จะเลือกได้ว่าเราต้องการจะวางอุปกรณ์โดยอัตโนมัติหรือจะทำการวางเอง จากนั้นก็สามารถที่จะเลือกการเดินเส้นลายทองแดงให้วงจร ด้วยการเดินเส้นแบบอัตโนมัติ หรือ ต้องการเดินเส้นด้วยตนเอง การกระทำต่าง ๆ เหล่านี้ก็จะมีการเลือกตั้งค่าสภาวะต่าง ๆ ให้กับงานที่เราสร้างขึ้น เช่น การกำหนดขนาดของเส้นทองแดงที่จะเดิน การกำหนดค่าของรูอุปกรณ์ เป็นต้น ดังแสดงได้ในตัวอย่างของหน้าต่างเลย์เอาต์ และหน้าต่างการตั้งค่าสภาวะขนาดให้ลายทองแดง



รูปที่ 3.6 หน้าต่างของการออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์



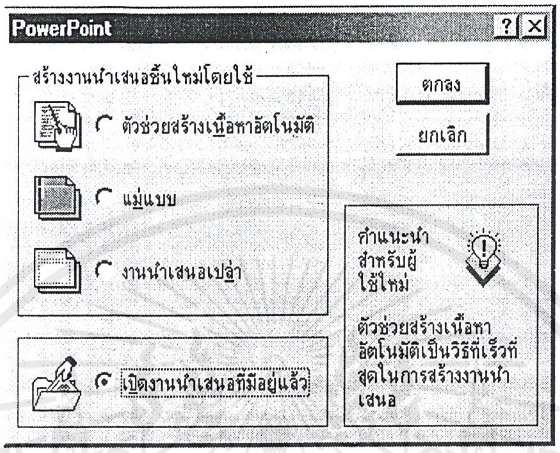
รูปที่ 3.7 ตัวอย่างการตั้งค่าขนาดของเส้นลายทองแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การสร้างแผ่นใส

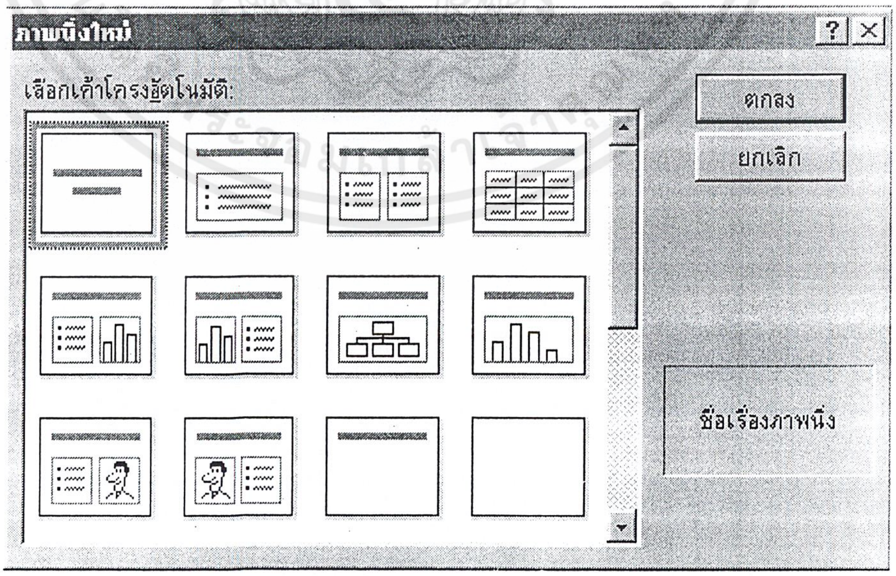
ในการออกแบบแผ่นใสโดยใช้โปรแกรม เพาเวอร์พอยต์เป็นตัวสร้างงานออกมาคือ

1. เมื่อเปิดโปรแกรมเพาเวอร์พอยต์จะได้หน้าจอดังในรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 การเปิดโปรแกรมครั้งแรกในเพาเวอร์พอยต์

2. เมื่อปรากฎหน้าต่างดังรูปที่ 3.9 ให้เราเลือกออปชั่นที่เราต้องการแล้วคลิกตกลง จะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์ขึ้น เริ่มต้นการสร้างแผ่นใส



รูปที่ 3.9 ไดอะล็อกบ็อกซ์ภาพนิ่งที่เริ่มสร้างใหม่

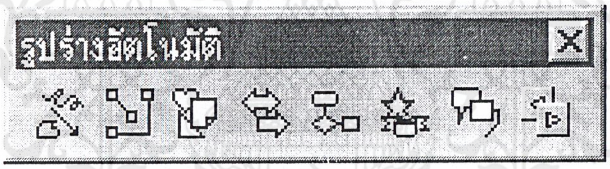
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เลือกลักษณะของแผ่นเปล่าเพื่อจะได้ออกแบบได้ตามความต้องการ เริ่มเขียนหัวข้อเรื่อง และลักษณะการทำงานของโปรแกรมต่าง ๆ โดยถ้าต้องการเขียนอักษรหรือข้อความก็คลิกเลือกที่กล่องข้อความดังรูปที่ 3.10 และสามารถเติมสีได้ตามความต้องการ

รูปที่ 3.10 การเขียนหัวข้อเรื่อง

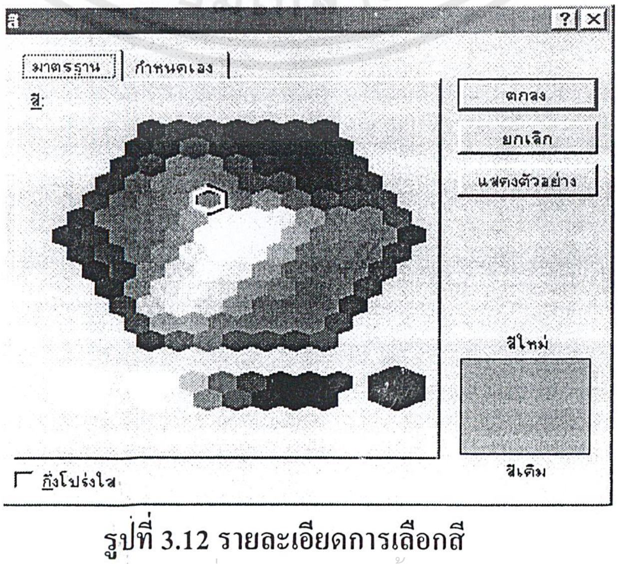
4. การออกแบบแผ่นใสก็สามารถออกแบบตามเนื้อหาทั้งหมดโดยแบ่งตามหัวข้อเรื่องที่แยกเป็นคู่มือ

5. จากนั้นก็ตกแต่งแผ่นใสที่เราได้ออกแบบตามเนื้อหาในคู่มือแล้ว โดยใช้ แถบเครื่องมือของ โปรแกรมเพาเวอร์พอยต์ เพื่อให้เกิดความสวยงามดังในรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.11 รูปร่างอัตโนมัติที่ใช้ในการตกแต่งแผ่นใส

6. วิธีการเปลี่ยนสีในแบบสีให้ดับเบิ้ลคลิกสีที่ต้องการ หรือคลิกเลือกที่สีและคลิกตกลง



รูปที่ 3.12 รายละเอียดการเลือกสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ก็จะได้รูปแผ่นใสตามต้องการ ดังเช่นตัวอย่างในรูปที่ 3.13

รูปที่ 3.13 ตัวอย่างแผ่นใสที่สร้างเสร็จแล้ว

3.6 ขั้นตอนการออกแบบใบงาน

1. ตั้งชื่อใบงานให้ตรงกับเรื่องที่เราจะสร้าง เช่น การใช้งานใน Capture เป็นต้น
2. กำหนดวัตถุประสงค์ของการทำใบงาน
3. เนื้อหานำใบงาน
4. ขั้นตอนการทดลอง
5. คำถามท้ายใบงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

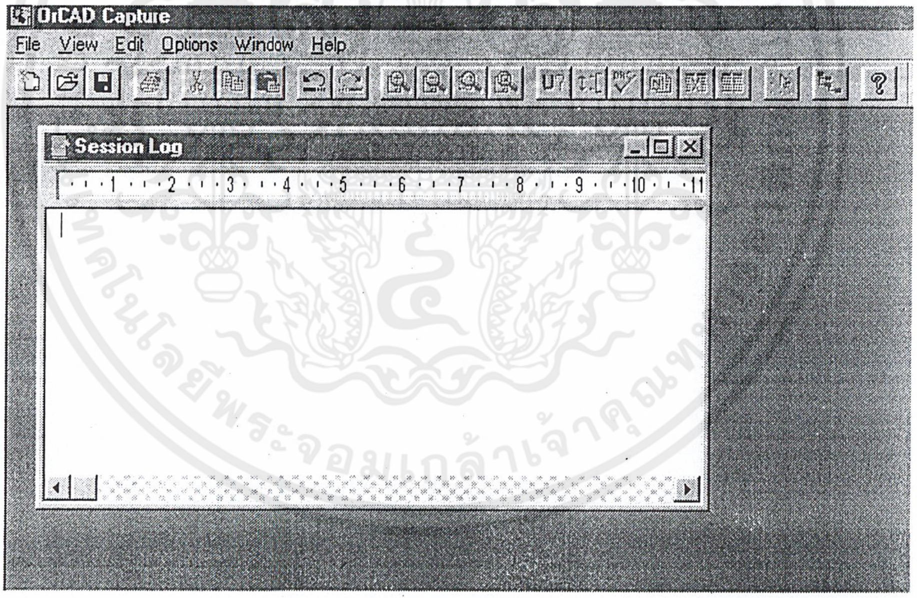
บทที่ 4
การทดลองและผลการทดลอง

คู่มือการใช้งานโปรแกรม OrCAD Release 9 นี้เป็นคู่มือที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยในการอำนวยความสะดวกในการศึกษาทดลองโปรแกรม OrCAD Release 9 เพื่อที่จะนำไปสร้างงานต่อไป

ในการอ่านคู่มือสามารถที่จะทำตามขั้นตอนได้ดังนี้

4.1 คู่มือเล่มที่ 1 และเล่มที่ 2 ใช้เพื่อออกแบบวงจรและจำลองการทำงาน

เมื่อต้องการสร้างวงจรจากการใช้คู่มือเล่มที่ 1 ให้ทำตามการสร้างวงจรคือ เปิดโปรแกรมแคปเจอร์ ใน OrCAD Release 9 ขึ้นมาจะพบหน้าต่าง ดังแสดงในรูปที่ 4.1

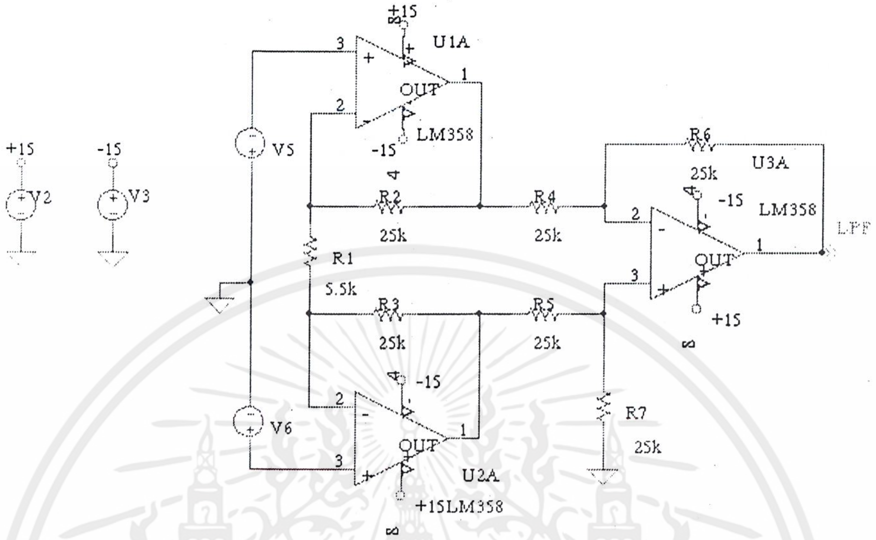


รูปที่ 4.1 การเริ่มต้นการใช้งาน Captureในคู่มือเล่มที่ 1

จากนั้นก็ทำตามขั้นตอนต่าง ๆในการออกแบบวงจรที่ได้เสนอไว้ในคู่มือเล่มที่ 1 โดยวงจรที่นำมาใช้ทดลองเป็นวงจรอินสทรูเมนเตชั่นแอมป์ (Instrumentation Amplifier) ดังรูปที่ 4.2 ซึ่งเป็นวงจรขยายผลต่างของแรงดันที่เข้ามา โดยสัญญาณที่เอาต์พุตเป็นผลต่างของแรงดันที่เข้ามาทาง

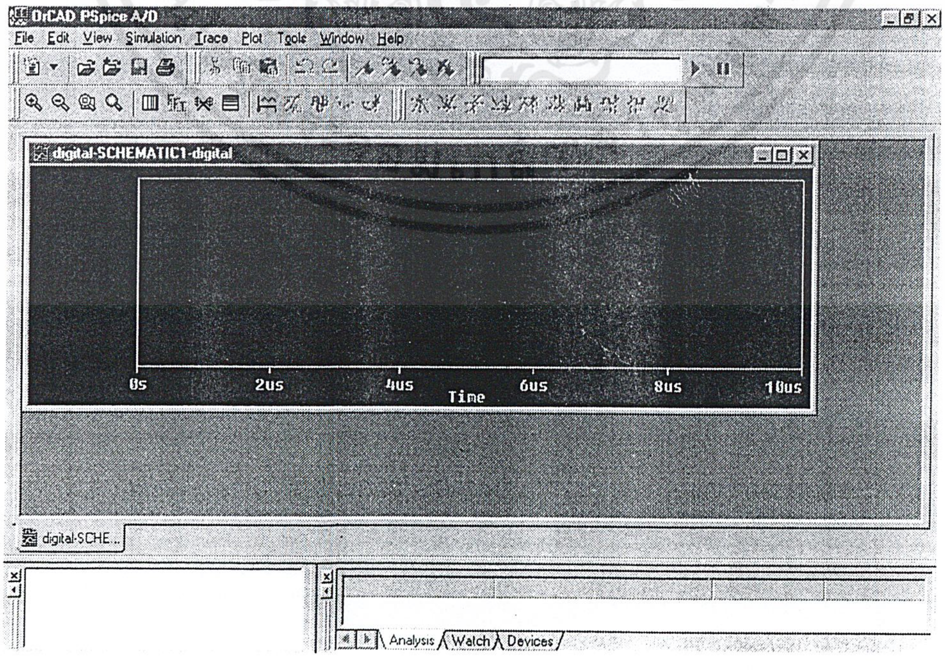
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อินพุต และมีอัตราการขยายแรงดัน เท่ากับ $1+\frac{2R2}{R1}$ ในวงจรนี้มีอัตราการขยายแรงดันเท่ากับ 10.09 เท่า



รูปที่ 4.2 วงจรที่ใช้ในการทดลอง

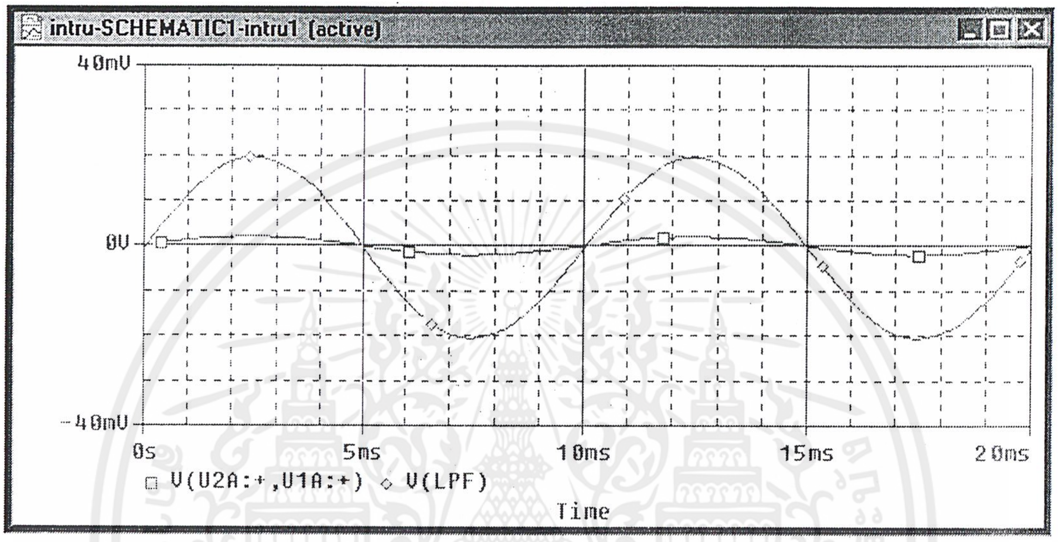
หลังจากสร้างวงจรแล้ว ใช้คู่มือเล่มที่ 2 เป็นส่วนการจำลองการทำงาน เปิดโปรแกรม PSpice ใน OrCAD Release 9 ขึ้นมาจะปรากฏหน้าต่าง ดังแสดงในรูปที่ 4.3 หลังจากนั้นทำตามขั้นตอนในคู่มือ



รูปที่ 4.3 การเริ่มต้นการใช้งานโปรแกรม PSpice ในคู่มือเล่มที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

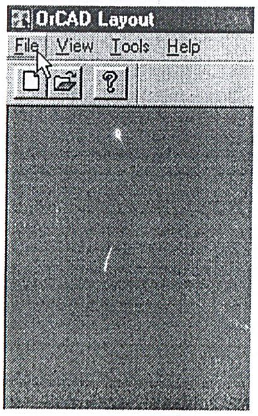
เมื่อได้ทำการจำลองการทำงานวงจรอินสทรูเมนเตชั่นแอมป์ผลที่ได้เป็นจริงตามทฤษฎีคือ ได้ทำการป้อนแรงดันขนาด 2 มิลลิโวลต์พีคทูพีค ความถี่ 100 เฮิร์ท เข้าที่อินพุท โดยมีเฟสต่างกัน 180องศา และกำหนดการจำลองเป็นแบบ ทรานส์เซียนท์ จะได้ลักษณะของแรงดันที่เอาต์พุตเป็นผลต่างของสัญญาณอินพุตคูณกับอัตราขยายได้แรงดันประมาณ 40 มิลลิโวลต์พีคทูพีค ดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 ผลการทดลองวงจรอินสทรูเมนเตชั่นแอมป์

4.2 การใช้งานคู่มือเล่มที่ 1 และเล่มที่ 3 เพื่อใช้ออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์

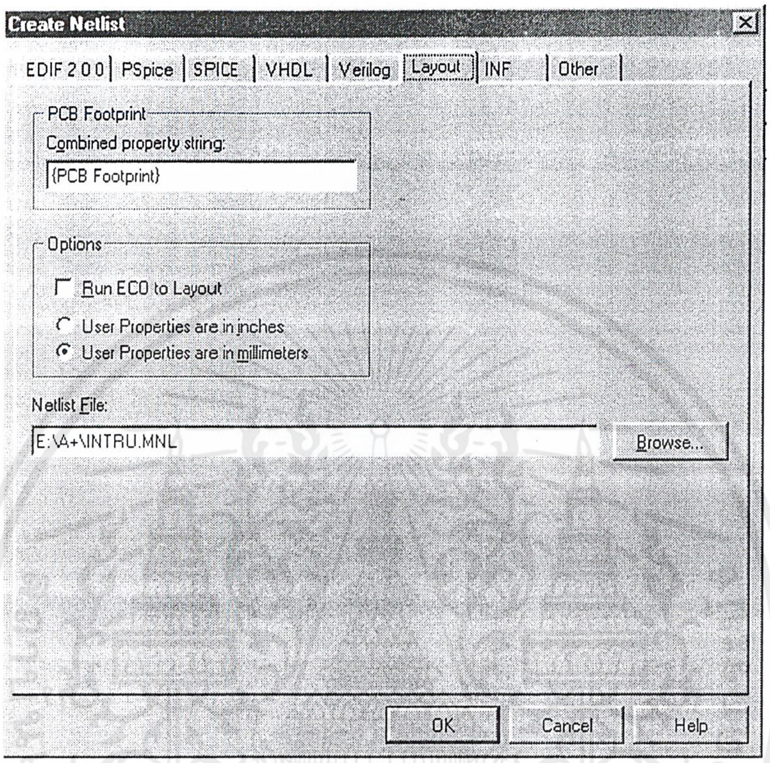
เมื่อต้องการสร้างงานที่เป็นแผ่นวงจรพิมพ์จากวงจรที่เราได้สร้างไว้แล้วตามขั้นตอน ในคู่มือเล่มที่ 1 เราก็นำมาสร้างเป็นแผ่นวงจรพิมพ์โดยใช้ตามขั้นตอนในคู่มือเล่มที่ 3 ซึ่งเปิดโปรแกรม Layout ขึ้นมาเพื่อที่จะสร้างงานดังแสดงในรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 การใช้โปรแกรมเพื่อออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

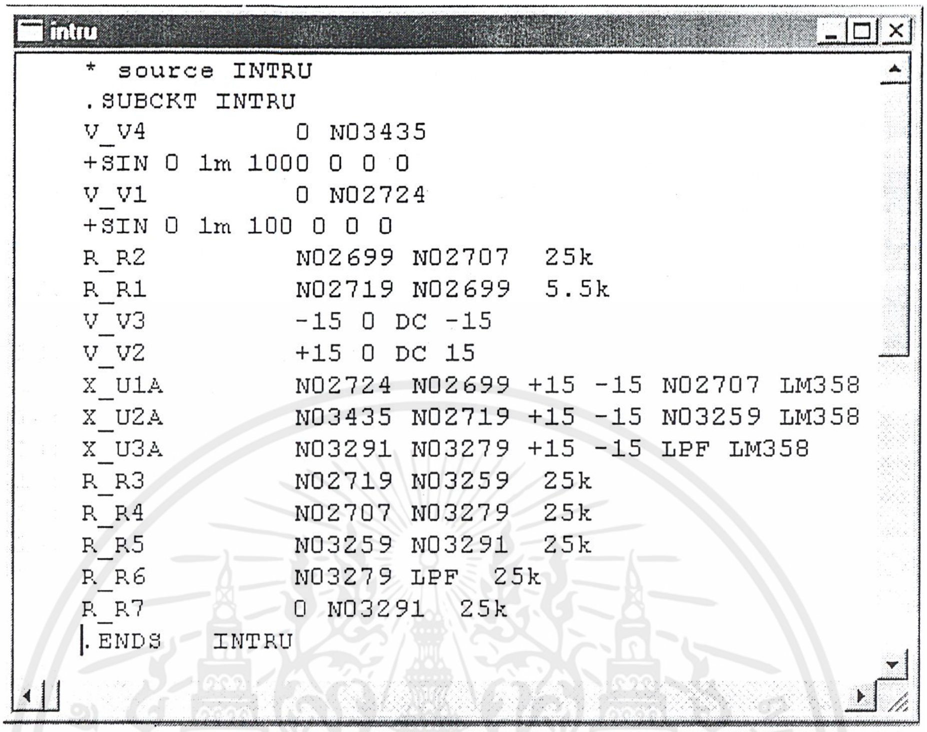
ก่อนที่จะทำการสร้างแผ่นวงจรพิมพ์ จะต้องทำการสร้างเน็ทลิสท์ก่อน เพื่อเป็นข้อมูลของวงจรในการสร้างแผ่นวงจรพิมพ์โดยจะต้องเข้าไปในหน้าต่างโปรเจคแมนเนเจอร์ที่อยู่ในแคปเจอร์



รูปที่ 4.6 หน้าต่างการสร้างเน็ทลิสท์

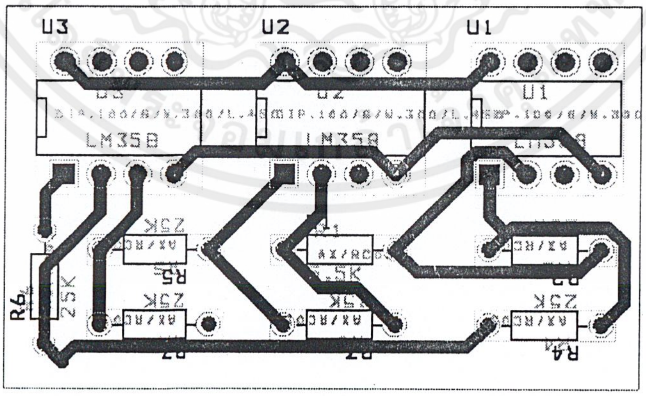
แล้วคลิกที่แถบเครื่องมือสร้างเน็ทลิสท์ หลังจากได้สร้างเน็ทลิสท์ของวงจรอินสทรูเมนเตชั่นแอมป์ที่ใช้ในการทดลองนี้ ในแคปเจอร์แล้วจะได้ไฟล์นามสกุล .MNL โดยข้อมูลของเน็ทลิสท์จะประกอบด้วย ชื่ออ้างอิงของตัวอุปกรณ์ จุดเชื่อมต่อที่แทนด้วยตัวเลข ค่าของตัวอุปกรณ์ เพื่อเป็นข้อมูลในการสร้างแผ่นวงจรพิมพ์ดังแสดงในรูปที่ 4.7 จากนั้นก็เริ่มสร้างแผ่นวงจรพิมพ์โดยจะมีการบันทึกข้อมูลของแผ่นวงจรพิมพ์เป็น .MAX ลักษณะของตัวอุปกรณ์จะถูกแทนด้วยฟุตปริ้นต์ที่มีลักษณะเหมือนกับตัวอุปกรณ์ซึ่งการวางตัวอุปกรณ์สามารถวางได้ทั้งแบบอัตโนมัติและวางตามความต้องการของตัวเอง จากนั้นจะทำการเดินเส้นลายวงจร ซึ่งก็สามารถเดินเส้นแบบอัตโนมัติและเดินเส้นตามความต้องการของตัวเองได้เช่นเดียวกัน ลักษณะของการวางอุปกรณ์และการเดินเส้นที่สำเร็จแล้วดังแสดงในรูปที่ 4.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



```
intru
* source INTRU
.SUBCKT INTRU
V_V4         0 N03435
+SIN 0 1m 1000 0 0 0
V_V1         0 N02724
+SIN 0 1m 100 0 0 0
R_R2         N02699 N02707  25k
R_R1         N02719 N02699  5.5k
V_V3         -15 0 DC -15
V_V2         +15 0 DC 15
X_U1A        N02724 N02699 +15 -15 N02707 LM358
X_U2A        N03435 N02719 +15 -15 N03259 LM358
X_U3A        N03291 N03279 +15 -15 LPF LM358
R_R3         N02719 N03259  25k
R_R4         N02707 N03279  25k
R_R5         N03259 N03291  25k
R_R6         N03279 LPF  25k
R_R7         0 N03291  25k
.ENDS   INTRU
```

รูปที่ 4.7 ข้อมูลของเน็ทลิสท์



รูปที่ 4.8 ลักษณะของแผ่นวงจรพิมพ์ที่สร้างเสร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

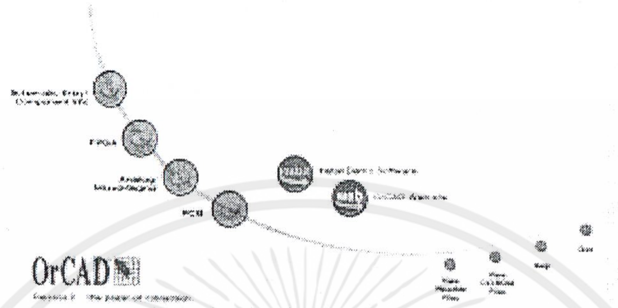
4.3 วิธีการนำเสนอแผ่นโปร่งใส

1. การจัดเตรียมห้องเรียน ควรตั้งจอที่มุมห้องขวามือของผู้บรรยาย เป็นมุมเฉียง เพื่อให้ตัวเครื่องและตัวผู้บรรยายบังผู้ดูน้อยที่สุด ควรคว่ำจอลงเพื่อแก้ภาพบิดเบี้ยว จอที่ควรใช้ควรเป็นจอพื้นขาวธรรมดา (MATTE WHITE SCREEN) จะได้ภาพที่คมชัดเจนและมุมสะท้อนกว้าง หากการบรรยายนั้นต้องการใช้สื่อชนิดอื่นด้วย เช่น ภาพยนต์หรือสไลด์ ควรตั้งจอที่มุมห้องทั้งสองเป็นมุมเฉียง เพื่อช่วยให้เสนอข้อมูลจากสื่อทั้ง 2 ชนิดได้พร้อมกัน เพื่อความเรียบร้อย เมื่อตั้งเครื่องแล้วควรทดลองเปิดไฟ ปรับความคมชัดของภาพ
2. ควรจัดเตรียมภาพโปร่งใสล่วงหน้าและเรียงไว้ตามลำดับ ไม่ควรใช้เครื่องฉายในลักษณะเดียวกับกระดานดำที่ใช้เขียนขณะบรรยาย ควรจัดเตรียมแผ่นใสเปล่า เพื่อเขียนเพิ่มเติม
3. การปิด - เปิดไฟควรปิดไฟเสมอเมื่อจะเปลี่ยนภาพ และวางภาพให้เรียบร้อยก่อนเปิดไฟ การปิดไฟเมื่อจะเปลี่ยนภาพช่วยลดความร้อนที่หลอดไฟ ทำให้อายุการใช้งานนานขึ้น

รูปที่ 4.9 ตัวอย่างแผ่นโปร่งใสที่ใช้นำเสนอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากปรากฎโลโก้ดังรูปแล้วทำการเลือก Install



รูปแสดงการเลือก Install

รูปที่ 4.10 ตัวอย่างแผ่นโปร่งใสที่ใช้นำเสนอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
บทสรุป ปัญหา แนวทางการแก้ไข และการพัฒนา

คู่มือการใช้งานโปรแกรม OrCAD Release 9 นี้ ได้จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ที่สนใจศึกษาการใช้งานโปรแกรม OrCAD Release 9 นี้ ซึ่งเป็นโปรแกรมที่มีราคาค่อนข้างสูง และยังไม่มีคู่มือ ที่จะช่วยในการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และจุดประสงค์หลักก็เพื่อที่จะให้ผู้สนใจนำไปอ่านและทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งในเนื้อหาของคู่มือนี้แบ่งเป็น 3 เล่มด้วยกัน คือ เล่มที่ 1 เป็นส่วนของการออกแบบวงจรหรือสร้างวงจร และเล่มที่ 2 เป็นส่วนของการจำลองการทำงานจากวงจรที่สร้างแล้ว และเล่มที่ 3 เป็นการสร้างแผ่นวงจรพิมพ์เพื่อไปใช้งานจริง ซึ่งคู่มือแต่ละเล่มจะมีแผ่นใสเพื่อใช้ในการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้อื่นประกอบด้วย และเพื่อความเข้าใจมากยิ่งขึ้นจะมีใบงานการทดลองประกอบด้วยเพื่อเพิ่มขั้นตอนการทำงานให้มากยิ่งขึ้น

แต่โครงงานนี้ยังมีข้อบกพร่องและปัญหาที่เกิดขึ้นอยู่หลายประการ ทางด้านกลุ่มผู้จัดทำโครงงานได้เขียนข้อเสนอแนะ เกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นขณะช่วงเวลาทำงานที่ผ่านมา และวิธีการแก้ปัญหาที่ได้เกิดขึ้น เพื่อเป็นประโยชน์ สำหรับผู้ที่จะนำโครงงานนี้ไปพัฒนาขั้นต่อไปโดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1 สรุปผลของโครงงาน

โครงงานการศึกษาโปรแกรม OrCAD Release 9 ได้สร้างขึ้นนี้ผลของโครงงานสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้กล่าวคือ

1. สามารถใช้งานโปรแกรม OrCAD Release 9 ได้เบื้องต้น
2. สามารถนำความรู้ที่ได้ศึกษามาเขียนเป็นคู่มือขึ้น 3 เล่ม
3. สามารถนำคู่มือและแผ่นใสที่ได้จากการทำโครงงานนี้ไปใช้งานได้จริง
4. สามารถที่จะสร้างงานออกแบบวงจรต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

5.2 ปัญหาที่พบในการทำโครงงาน

1. เครื่องคอมพิวเตอร์มีปัญหาบ่อยครั้งขณะทำโครงงาน
2. พื้นที่ความจุในฮาร์ดดิสก์ของผู้จัดทำ มีขนาดน้อยไม่เพียงพอกับข้อมูลที่ทำในโปรแกรม เนื่องจากข้อมูลของโปรแกรมมีขนาดใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การคิดคำให้ถูกต้องและเป็นที่เข้าใจทั่วไปทำได้ยากมาก
4. เนื่องจากไม่มีแนวทางที่เป็นภาษาไทยจำเป็นต้องศึกษาจากหนังสือภาษาอังกฤษจึงทำให้เกิดความล่าช้าและไม่ตรงตามความต้องการที่จะทำงานนั้น ๆ
5. เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่มีราคาค่อนข้างสูงจึงไม่เป็นที่นิยมทั่วไป ทำให้คู่มือที่ออกมาเป็นแบบกว้าง ๆ ทั่วไป

5.3 แนวทางการแก้ไข

1. เมื่อเกิดปัญหาขึ้นขณะทำงานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ก็ทำการรีเซทเครื่องใหม่
2. พื้นที่ความจุฮาร์ดดิสก์ไม่เพียงพอ จึงต้องลบโปรแกรมที่ไม่สำคัญเป็นทิ้งไป
3. ดูเนื้อหาแนวทางของคู่มือการใช้งานของโปรแกรมอื่น ๆ เป็นตัวอย่าง
4. หาโปรแกรมช่วยในการแปล และพยายามทดลองตามแบบโปรแกรม OrCAD เวอร์ชั่นเก่า
5. พยายามเขียนให้ครอบคลุมการใช้งานให้มากที่สุดเพื่อประสิทธิภาพการสร้างงานที่ดี

5.4 แนวทางในการพัฒนา

1. พัฒนาในส่วนของเนื้อหาคู่มือให้มากขึ้น
2. เพิ่มในส่วนของการตั้งค่าสภาวะการทำงานให้ละเอียดมากยิ่งขึ้น
3. เพิ่มส่วนของใบงานให้ดีขึ้น
4. เพิ่มในส่วนของการนำเสนอที่ไม่ใช้แผ่นใส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก
การใช้แป้นคีย์บอร์ดลัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แป้นคีย์บอร์ดลัดของ Capture

Key	Mode or user interface item	Function or menu command
CTRL+A	View menu	Ascend Hierarchy
B	Place menu	Bus
CTRL+B	View menu	Previous Part
SHIFT+B	Place menu	Bus
C	Schematic page editor and part editor	Center view around pointer
CTRL+C	Edit menu	Copy
CTRL+D	View menu	Descend Hierarchy
E	Place menu	Bus Entry
CTRL+E	Edit menu	Properties
SHIFT+E	Place menu	Bus Entry
CTRL+F	Edit menu	Find
CTRL+G	View menu	Go To
H	Mirror (on the Edit menu)	Horizontally
I	Zoom (on the View menu)	In
J	Place menu	Junction
SHIFT+J	Place menu	Junction
N	Place menu	Net Alias
CTRL+N	View menu	Next Part
SHIFT+N	Place menu	Net Alias
O	Zoom (on the View menu)	Out
P	Place menu	Part
CTRL+P	File menu	Print
SHIFT+P	Place menu	Part
R	Edit menu	Rotate
CTRL+R	Edit menu	Rotate
CTRL+S	File menu	Save
T	Place menu	Text
CTRL+T	Schematic page editor and part editor	Toggle snap to grid on and off

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แป้นคีย์บอร์ดลัดของ Capture (ต่อ)

Key	Mode or user interface item	Function or menu command
SHIFT+T	Place menu	Text
CTRL+U	Edit menu	Ungroup
V	Mirror (on the Edit menu)	Vertically
CTRL+V	Edit menu	Paste
W	Place menu	Wire
SHIFT+W	Place menu	Wire
CTRL+X	Edit menu	Cut
Y	Place menu	Polyline
SHIFT+Y	Place menu	Polyline
CTRL+Z	Edit menu	Undo
F1	Help menu	Help Topics
F4	Edit menu	Repeat
F5	Zoom (on the View menu)	Redraw
F7	Macro menu	Record
F8	Macro menu	Play
F9	Macro menu	Configure
SPACEBAR	Schematic page editor and part editor	Click left mouse button
ENTER	Schematic page editor and part editor	Double-click on selected item
DELETE	Design menu or Edit menu	Delete
CTRL+DELETE	Edit menu	Clear Session Log

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แป้นคีย์บอร์ดลัดของ PSpice

Key	Mode or user interface item	Function or menu command
CTRL+A	Zoom menu (on the View menu)	Area
CTRL+C	Edit menu	Copy
CTRL+SHIFT+C	Cursor menu (on the Trace menu)	Display
CTRL+F	Edit menu	Find
CTRL+SHIFT+F	Cursor menu (on the Trace menu)	Freeze
CTRL+G	Edit menu	Goto Line
CTRL+H	Edit menu	Replace
CTRL+I	Zoom menu (on the View menu)	In
CTRL+SHIFT+I	Cursor menu (on the Trace menu)	Point
CTRL+L	Zoom menu (on the View menu)	Redraw
CTRL+SHIFT+L	Cursor menu (on the Trace menu)	Slope
CTRL+SHIFT+M	Cursor menu (on the Trace menu)	Min
CTRL+N	With a PSpice window active	Creates a new text file
CTRL+SHIFT+N	Cursor menu (on the Trace menu)	Next Transition
CTRL+O	File menu	Open
CTRL+P	File menu	Print
CTRL+SHIFT+P	Cursor menu (on the Trace menu)	Peak
CTRL+SHIFT+R	Cursor menu (on the Trace menu)	Previous Transition
CTRL+SHIFT+S	Cursor menu (on the Trace menu)	Search Commands
CTRL+SHIFT+T	Cursor menu (on the Trace menu)	Trough
CTRL+U	With a waveform window active	Restores the last deleted traces
CTRL+V	Edit menu	Paste
CTRL+X	Edit menu	Cut
CTRL+SHIFT+X	Cursor menu (on the Trace menu)	Max
CTRL+Y	With a waveform window active	Add a Y axis
CTRL+SHIFT+Y	With a waveform window active	Delete a Y axis
F1	Help menu	Help Topics
F3	Edit menu	Find Next

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แป้นคีย์บอร์ดลัดของ PSpice (ต่อ)

Key	Mode or user interface item	Function or menu command
ALT+F4	File menu	Exit
F12	With a waveform window active	Restores the last waveform window
INSERT	With a waveform window active	Opens the Add Traces dialog box
DELETE	Edit menu	Delete
CTRL+DELETE	With a waveform window active	Deletes all traces in the waveform window

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แป้นคีย์บอร์ดลัดของ Layout

Key	Mode or user interface item	Function or menu command
A	With an obstacle selected	Arc
SHIFT+A	Spreadsheet	Place Pass
B	Zoom	ZoomDRC/Route Box
SHIFT+C	Spreadsheet	Components
C	Zoom	ZoomCenter
CTRL+C		New or Copy
D	With a track selected	Unroute
ALT+D	With a track selected	Unroute Net
SHIFT+D		Design window
E	With a track selected	Add Free Via
CTRL+E		Properties
SHIFT+E	Spreadsheet	Route Pass
F	With a track or obstacle selected	Finish
CTRL+F		Find/Goto
SHIFT+F	Spreadsheet	Footprints
G	With a track selected	Unroute Segment
CTRL+G		System Settings
SHIFT+G	Spreadsheet	Route Spacing
H		Highlight Net
SHIFT+H		Density Graph window
I	Zoom	ZoomIn
CTRL+I		Library manager
SHIFT+I	Spreadsheet	Statistics
J	With a component selected	Shove
CTRL+J	With components selected	Adjust (only in Layout Plus)
K	With components selected	Make cluster
CTRL+K	With a component cluster selected	Break cluster

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แป้นคีย์บอร์ดลัดของ Layout (ต่อ)

Key	Mode or user interface item	Function or menu command
SHIFT+K	Spreadsheet	Packages
L	With a component or track selected	Lock
CTRL+L	With a track selected	Unlock
SHIFT+L	Spreadsheet	Color
M	With a component, track, or pin selected	Minimize Connections
ALT+M		Measurement tool
CTRL+M	With a track, obstacle, or text selected	Mirror
SHIFT+M	Spreadsheet Error	Markers
N	With a component, track, or error selected	Select Next
CTRL+N		New file
SHIFT+N	Spreadsheet	Nets
O	Zoom	Zoom Out
CTRL+O		Open file
SHIFT+O	Spreadsheet	Obstacles
P	With a track selected	Add Test Point
CTRL+P		Print/Plot
SHIFT+P	Spreadsheet	Apertures
Q		Query window
CTRL+Q	With a component selected	Quick Place (only in Layout Plus)
SHIFT+Q		Query window
R	With a component, track, obstacle, pin, or text selected	Rotate
CTRL+R	With a component, track, obstacle, pin, or text selected	Rotate
SHIFT+R	Spreadsheet	Drills
S	With a track or obstacle selected	Segment
ALT+S		Select Any
CTRL+S		Save file

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แป้นคีย์บอร์ดลัดของ Layout (ต่อ)

Key	Mode or user interface item	Function or menu command
SHIFT+S	Spreadsheet	Post Process
T	With a component selected	Opposite layer
CTRL+T	With a track selected	Tack
SHIFT+T	Spreadsheet	Padstacks
U		Undo
SHIFT+U	Spreadsheet	Route Layer
V	With a track selected	Add Via
CTRL+V		New or Paste
W	With a track selected	Change Width
CTRL+W	With components, gates, or pins selected	Swap
SHIFT+W	Spreadsheet	Route Sweep
X	With a track or obstacle selected	Exchange Ends
CTRL+X		Delete
SHIFT+X	Spreadsheet	Text
Y	With a track or obstacle selected	Any Angle Corners
SHIFT+Y	Spreadsheet	Layers
Z	Zoom	Zoom Area
ALT+Z	Zoom	Zoom Previous
CTRL+Z		Undo
ESC		End Command
F1		Help Topics
F3		Find/Goto
F5		Redraw
F7		Online DRC
F12		Save As
SHIFT+F4		Tile windows
SHIFT+F5		Cascade windows
TAB		Find/Goto

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แป้นคีย์บอร์ดลัดของ Layout (ต่อ)

Key	Mode or user interface item	Function or menu command
<	With a track selected	Decrease width
>	With a track selected	Increase width
CTRL+<	In the query window	Query previous object
CTRL+>	In the query window	Query next object
PERIOD		High Contrast
DASH		Visible <> Invisible
BACKSPACE		Clear Screen
ALT+BACKSPACE		Undo
ENTER		Properties
HOME		Redraw
SHIFT+HOME	Zoom	Zoom All (Fit)
DELETE		Delete
PAGE UP		Move up one screen
PAGE DOWN		Move down one screen
SHIFT+PAGE UP		Move right one screen
SHIFT+PAGE DOWN		Move left one screen
INSERT		New or Copy
ARROW		Move cursor

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

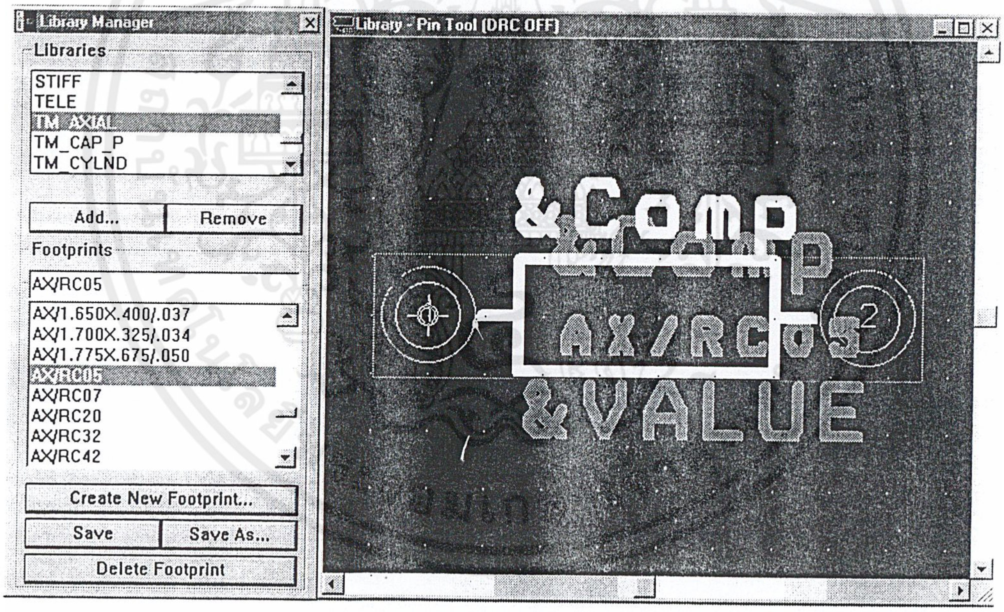
ลักษณะของฟุตปริ้นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการทดลองการสร้างวงจร การจำลองการทำงาน และการสร้างแผ่นวงจรพิมพ์นั้น วงจรที่นำมาทดลองเป็นวงจรอินสทรูเมนเตชั่นแอมป์ประกอบด้วยไอซี ออปแอมป์และตัวความต้านทาน ซึ่งโปรแกรมจะกำหนดฟุตปริ้นต์มาให้กับตัวอุปกรณ์ อยู่แล้วโดยสามารถดูได้ที่ Property ของตัวอุปกรณ์นั้นๆ แต่ในกรณีที่อุปกรณ์ไม่มีฟุตปริ้นต์เราสามารถกำหนดฟุตปริ้นต์ให้กับอุปกรณ์ได้ดังนี้

1. ตัวความต้านทาน

เมื่อเปิดหน้าต่างของไลบรารี่ แมนเนเจอร์ ลักษณะของฟุตปริ้นต์ของตัวความต้านทานจะอยู่ที่ ในช่อง Libraries เลือก TM_AXIAL และ ในช่อง Footprints เลือก AX/RC05 ซึ่งจะมีระยะห่างของขาอุปกรณ์ประมาณ 7.62 มิลลิเมตร แต่ถ้าต้องการให้ระยะห่างของขาอุปกรณ์มีระยะห่างมากกว่านี้ก็สามารถเลือกขนาดได้ตามต้องการ ซึ่งจะต้องกำหนดหน่วยที่ใช้วัดก่อนแล้วนำเคอร์เซอร์เมาส์ไปวางที่ขาอุปกรณ์ทั้งสองแล้วนำระยะที่วัดได้มาลบกันก็จะได้ระยะของขาอุปกรณ์ (เมื่อเปลี่ยนฟุตปริ้นต์ก็ต้องกำหนดหน่วยใหม่ทุกครั้ง)

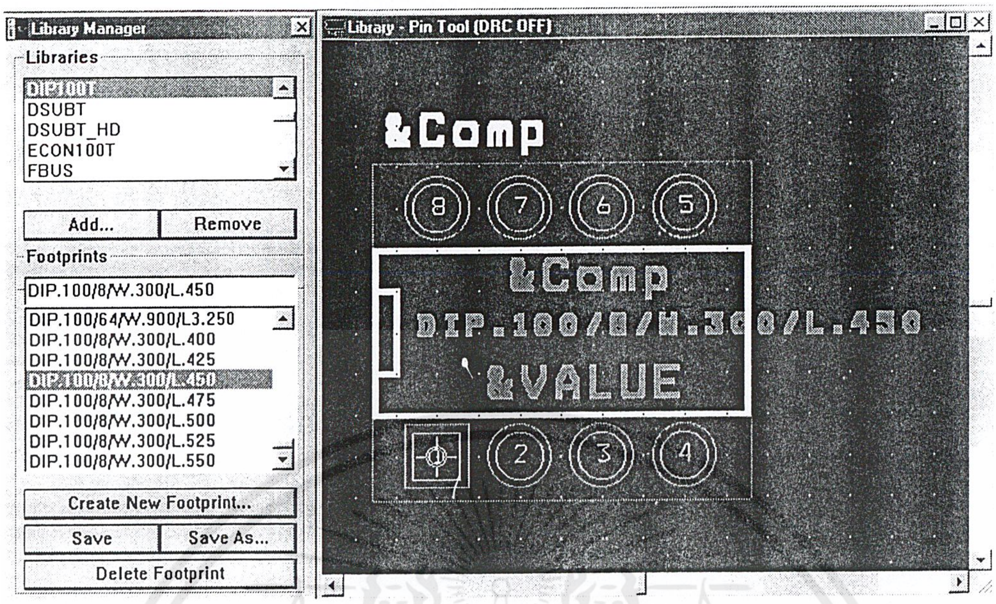


รูป ก ลักษณะฟุตปริ้นต์ของตัวความต้านทาน

2. ไอซี ออปแอมป์

ลักษณะของฟุตปริ้นต์ของไอซี ออปแอมป์ ซึ่งเป็นไอซีขนาด 8 ขาจะอยู่ที่ ในช่อง Libraries เลือก DIP100T และ ในช่อง Footprints เลือก DIP.100/8/W.300/L.450 ซึ่งจะมีระยะห่างของขาอุปกรณ์เท่ากับขนาดจริงของตัวอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป ข ลักษณะฟุตปริ้นต์ของไอซี ออปแอมป์

สำหรับอุปกรณ์ตัวอื่นที่นิยมใช้อยู่ใน Libraries ดังนี้

- ตัวเก็บประจุ อยู่ใน Libraries TM_CAP_P และ TM_CYLND
- ไดโอด อยู่ใน Libraries TM_DIODE
- ทรานซิสเตอร์ อยู่ใน Libraries TO
- รีเลย์ อยู่ใน Libraries RELAY
- ไอซี ที่มีขาทั้ง4 ด้าน อยู่ใน Libraries QUAD และ QUADB
- ไอซี 6ขา, 8ขา, 14ขา, 16ขา, 18ขา, 20ขา, 24ขา อยู่ใน Libraries DIP100B และDIP100T เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

ธวัชชัย ชยาวนิช. **Easy...PSpice for Windows.** กรุงเทพฯ: เพียร์สัน เอ็ดดูเคชั่น อินโดไชน่า. 2542

บัณฑิต จามรภูติ. **คู่มือการใช้โปรแกรม OrCAD/SDT &PROTEL.** กรุงเทพฯ: เอช.เอ็น. กรุ๊ป . 2539

บุญชัย กิ่งรุ้งเพชร. **คู่มือ Protel99**. กรุงเทพฯ : เม็ดทรายพริ้นติ้ง. 2543

บุญชัย กิ่งรุ้งเพชร. " แนะนำซอฟต์แวร์สำหรับนักอิเล็กทรอนิกส์ OrCAD Release 9." **เซมิคอนดัคเตอร์อิเล็กทรอนิกส์.** 201.หน้า 135-142 . 2543

Hossain, Akram. **Computer-aided electronic circuit board design and fabrication.** New Jersey:Prentice-Hall.1996

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้แต่ง

ชื่อ	นางสาวจิราพร คงสัมฤทธิ์
วันเดือนปีเกิด	3 กรกฎาคม 2520
สถานที่เกิด	จังหวัด สุพรรณบุรี
ภูมิลำเนาเดิม	58 หมู่ 5 ต. ดอนตาล อ. เมือง จ. สุพรรณบุรี 72000
ที่อยู่ปัจจุบัน	629/1 หมู่1 หมู่บ้านริมสวน ถนน อ่อนนุช - ลาดกระบัง แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520
โทรศัพท์	(02) 7392537 กด 0

ประวัติทางการศึกษา

ประถมศึกษา	โรงเรียนวัดไผ่เกาะโพธิ์งาม
มัธยมศึกษา	โรงเรียนสงวนหญิงจังหวัดสุพรรณบุรี
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)	วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)	วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี
ปริญญาตรี	สาขาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
คติพจน์	ความอดทนคือการได้มาของทุกสิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้แต่ง

ชื่อ	นายทัตสยุ ทับทิมศรี
วันเดือนปีเกิด	11 ตุลาคม 2521
สถานที่เกิด	จังหวัด สุพรรณบุรี
ภูมิลำเนาเดิม	18/1 หมู่ 7 ต. ปลายนา อ. ศรีประจันต์ จ. สุพรรณบุรี
ที่อยู่ปัจจุบัน	206 สุขุมวิท 16 พระโขนง กรุงเทพฯ 10110
โทรศัพท์	(02) 2602357

ประวัติทางการศึกษา

ประถมศึกษา	โรงเรียนบ้านคลองชะอม
มัธยมศึกษา	โรงเรียนสรวงสุทธาวิทยา
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)	วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขต สุพรรณบุรี
ปริญญาตรี	สาขาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
คติพจน์	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้