

บทที่ 2

หลักการและทฤษฎี

จากการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลมาแล้วนั้นเราจึงสามารถสรุปหลักการและทฤษฎีที่จะนำไปใช้ได้ดังนี้ คือ

- ในส่วนของ Hardware เราต้องนำเครื่องหอยอดเหรียญไปติดต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อใช้งานร่วมกับ Software และเครื่องพิมพ์ เติมผู้จัดทำได้มีการนำบอร์ด MCS-51 มาช่วยในการติดต่อระหว่างเครื่องพิมพ์และคอมพิวเตอร์เพื่อคัดค่าต่างๆจากสายเครื่องพิมพ์และมีการเลือกใช้ทั้งพอร์ตขนานและอนุกรมแต่เมื่อมีการวิเคราะห์และเก็บข้อมูลเพื่อให้เกิด ความสะดวก ประหยัดพอร์ต และประหยัดงบประมาณจึงได้มีการเปลี่ยนแปลงโดยการติดค่านั้นจะติดต่อผ่านพอร์ตอนุกรมเพียงอย่างเดียว และการคัดค่าต่างๆก็จะใช้ Software โดยไม่ต้องผ่านบอร์ด MCS-51 ซึ่งจะกล่าวถึงรายละเอียดต่อไป
- ในส่วนของ Software จะต้องมีการเขียนโปรแกรมเพื่อคัดค่าต่างๆ จาก การส่งคำสั่งภายใน Windows ซึ่งเดิมผู้จัดทำจะใช้ภาษา Visual Basic แต่เนื่องจากการคัดค่าต่างๆของเครื่องพิมพ์และการเข้าถึงคำสั่งอื่นๆภายใน Windows นั้นยังมีความสามารถน้อยกว่า Visual C++ ทางผู้จัดทำจึงเปลี่ยนมาใช้ภาษา Visual C++ โดยจะกล่าวรายละเอียดต่อไป

2.1 ข้อมูลพอร์ตอนุกรมแบบ RS-232

มาตรฐานการเชื่อมต่อแบบอนุกรม RS-232 เป็นมาตรฐานอุตสาหกรรมที่ออกแบบเพื่อใช้ในการส่งข้อมูลอนุกรมแบบอะซิงโครนัส 2 ทิศทาง โดยมาตรฐาน RS-232 ในอดีตนั้นถูกออกแบบมาเพื่อการส่งผ่านข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ไปยังโมเด็มเพียงอย่างเดียว เพื่อที่จะนำข้อมูลจากโมเด็มนี้สื่อสารผ่านสายโทรศัพท์ไปยังคอมพิวเตอร์อีกชุดที่อยู่ห่างไกลกัน โดยคณะกรรมการที่เรียกว่า ‘สมาคมอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Industries Association : EIA) ได้วางมาตรฐานที่มีชื่อเรียกกันว่า EIA RS-232 มาตรฐานนี้ในช่วงแรกจะใช้คอนเน็กเตอร์เป็น DB-25 โดยกำหนดความยาวสูงสุดของสายสัญญาณไว้ที่ 50 ฟุต มีระดับสัญญาณตั้งแต่ -3 ถึง -12 V แสดงว่ามีข้อมูล (Mark) และ +3 ถึง +12 V แสดงว่าเป็นช่องว่าง(Space)

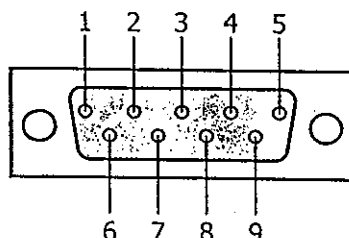
มาตรฐาน RS-232 ได้กำหนดรูปแบบของอุปกรณ์เชื่อมต่อข้อมูล(Data Terminal Equipment : DTE) กับวงจรข้อมูลปลายทาง(Data Circuit Terminating : DCE) ไว้ว่า อุปกรณ์ DTE จะต้องเป็นอุปกรณ์ที่มีการประมวลผลในตัวเช่น ไมโครคอนโทรลเลอร์หรือไมโครคอมพิวเตอร์ซึ่งมีความสามารถในการสร้างบิตข้อมูลแบบอนุกรมได้ ส่วนอุปกรณ์ DCE จะทำหน้าที่เป็นเพียงตัวรับข้อมูลที่ส่งมาจาก DTE เท่านั้น โดยการรับส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ทั้งสองจะกระทำผ่านมาตรฐาน RS-232

ข้อแตกต่างของอุปกรณ์ DTE และอุปกรณ์ DCE อย่างหนึ่งที่เราเห็นได้ชัดคือ คอนเน็กเตอร์ของ DTE จะเป็นตัวผู้ส่วนคอนเน็กเตอร์ ของ DCE จะเป็นตัวเมียซึ่งพอร์ตอนุกรมของคอมพิวเตอร์ที่ใช้กันอยู่ทั่วไป จะเป็นแบบ DTE ส่วนคอนเน็กเตอร์ที่อยู่ที่ไม่เต็มจะเป็นแบบ DCE

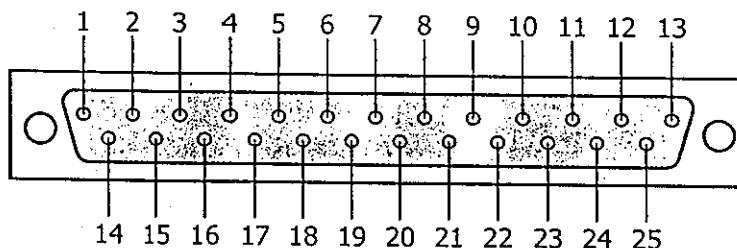
สำหรับการใช้งานบนคอมพิวเตอร์ พอร์ตอนุกรม RS-232 มักถูกใช้เชื่อมต่อกับโมเด็มหรือเมาส์ โดยสามารถรับส่งข้อมูลได้ด้วยความยาวของสายสัญญาณสูงสุดถึง 20 เมตร

2.1.1 คอนเน็กเตอร์สำหรับพอร์ต RS-232 และการเชื่อมต่อ

มาตรฐานการเชื่อมต่อแบบ RS-232 จะใช้คอนเน็กเตอร์แบบ DB-25 ตัวผู้หรือ DB-9 ตัวผู้ ซึ่งคอนเน็กเตอร์แบบ DB-25 จะมีขาต่อใช้งานเพียง 9 เส้นเช่นเดียวกับคอนเน็กเตอร์แบบ DB-9 เนื่องจากขาอื่นๆที่เคยใช้งานในอดีต ปัจจุบันมีการใช้งานไม่มากนักจึงถูกยกเลิกไป



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



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

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

รูปที่ 2.1 การจัดขาของคอนเน็กเตอร์พอร์ตอนุกรมตามมาตรฐาน RS-232

สำหรับการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ภายนอกแสดงดังในรูปที่ 2.2 ถูกสรในรูปแสดงถึงทิศทางข้อมูลในรูป 2.2 (ก) เป็นการเชื่อมต่อแบบ Null modem หรือการเชื่อมต่อโดยตรงโดยไม่ต้องผ่านโมเด็มโดยมีการตรวจสอบหรือแฮนด์เช็กเต็มรูปแบบ ส่วนในรูป 2.2 (ข) เป็นการเชื่อมต่อแบบ Null modem ในลักษณะที่ใช้สายสัญญาณเพียง 3 เส้น โดยเส้นหนึ่งสำหรับส่งข้อมูล อีกเส้นสำหรับรับข้อมูล และเส้นสุดท้ายเป็นกราวด์ สำหรับรายละเอียดหน้าที่การทำงานในแต่ละขาของพอร์ตอนุกรม RS-232 มีดังนี้

Data Carrier Detect:DCD หรืออาจเรียกว่า Carrier Detect : CD ขานี้จะแอกทีฟเมื่อมีการส่งสัญญาณพาห์จากอุปกรณ์สื่อสารข้อมูลเช่น โมเด็ม สำหรับการใช้งานปกติ ขานี้จะไม่ถูกใช้งานมากนัก

Receive Data :RD หรือ RxD ขานี้ใช้เพื่อรับสัญญาณอนุกรมเข้ามายังคอมพิวเตอร์โดยนำข้อมูลที่อ่านได้เก็บไว้ในรีจิสเตอร์ บัพเฟอร์

Transmitted Data :TD หรือ TxD ขานี้ใช้เพื่อส่งข้อมูลออกจากคอมพิวเตอร์ โดยนำข้อมูลที่เก็บอยู่ในบัพเฟอร์สำหรับส่งข้อมูลส่งออกไป

Data Terminal Ready: DTR เป็นขาสัญญาณที่ส่งออกจากคอมพิวเตอร์เพื่อให้อุปกรณ์ปลายทางรับรู้ว่าการติดต่อด้วย โดยขา DTR นี้จะเชื่อมต่อกับขา DSR ของอุปกรณ์ปลายทางและขา DTR ของอุปกรณ์ปลายทางจะต้องเชื่อมต่อกับขา DSR ของคอมพิวเตอร์ ถ้าใช้การเชื่อมต่อแบบ Null modem ซึ่งใช้สายในการเชื่อมต่อเพียง 3 เส้นจะต้องต่อขา DTR และ DSR ของตัวมันเองเข้าด้วยกันและต้องต่อกับขา DCD ด้วยในกรณีที่โปรแกรมสื่อสารที่ใช้มีการตรวจจับสัญญาณพาห์

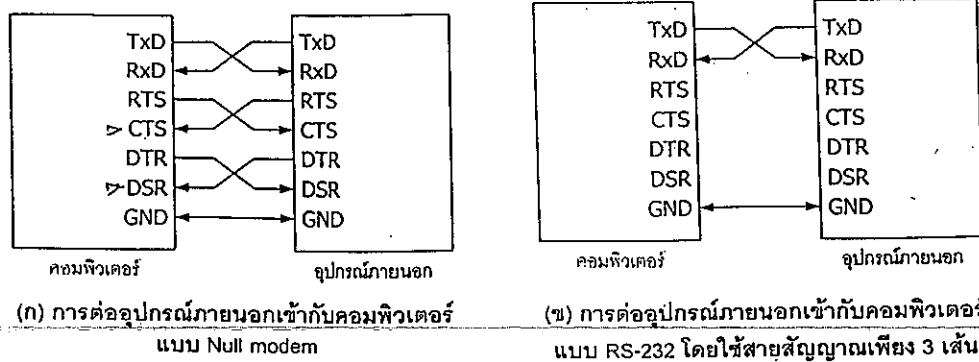
Signal Ground : GND ขากราวด์ของระบบ

Data Set Ready :DSR ขานี้จะใช้คู่กับขา DTR เพื่อตรวจสอบการเชื่อมต่อกันระหว่างคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ปลายทาง ซึ่งขาDSR นี้จะเป็นขาสำหรับรับข้อมูลจากภายนอกซึ่งถูกส่งมาจาก DTR

#Request To Send :RTS เป็นขาสำหรับส่งสัญญาณร้องขอให้ทางอุปกรณ์ปลายทางส่งข้อมูลกับมายังคอมพิวเตอร์ โดยขาที่รับสัญญาณ RTS ก็คือขา CTS ในกรณีที่ใช้การเชื่อมต่อแบบ Null modem 3 สาย จะต้องเชื่อมต่อกับขา RTS และ CTS ของตัวมันเองเข้าด้วยกัน เพื่อให้การรับและส่งข้อมูลสามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา

Clear To Send :CTS ขานี้จะคอยรับสัญญาณจากขา RTS เมื่อรับสัญญาณได้ ข้อมูลที่ขา TxD จะถูกส่งออกไป ดังนั้นขานี้จึงถูกใช้เพื่อตรวจสอบอุปกรณ์ต่อพ่วงว่าพร้อมที่จะรับข้อมูลหรือไม่

Ring Indicator :RI ใช้แสดงสถานะสัญญาณเรียกจากสายโทรศัพท์ ปกติในการสื่อสารโดยทั่วไปสายนี้จะไม่ถูกใช้งานจะใช้งานก็ต่อเมื่อมีการเชื่อมต่อกับ โมเด็มและ โปรแกรมมีการตรวจสอบสัญญาณนี้เท่านั้น[1]

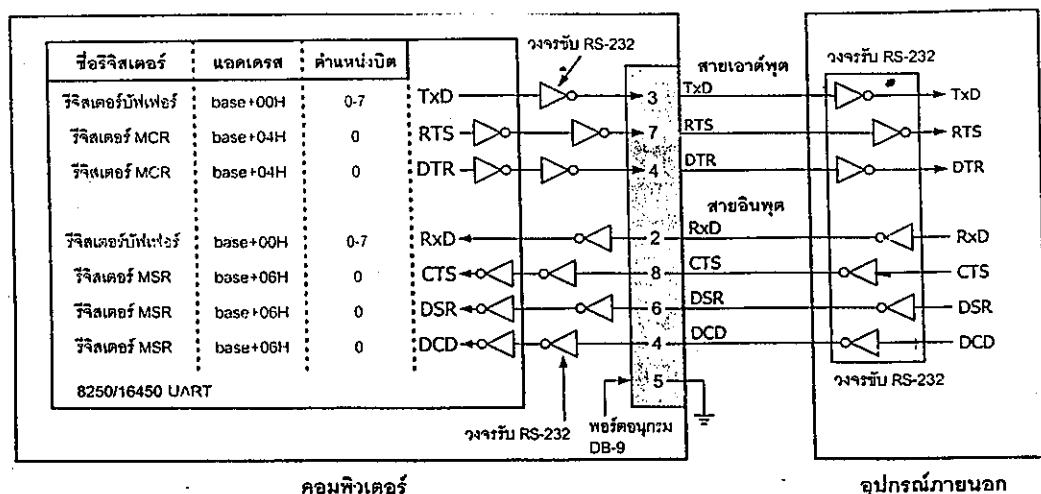


รูปที่ 2.2 การต่ออุปกรณ์ภายนอกกับพอร์ตอนุกรมของคอมพิวเตอร์ในลักษณะต่างๆ

2.1.2 ลักษณะสัญญาณอินพุตและเอาต์พุตของพอร์ต RS-232

สัญญาณเอาต์พุตที่ใช้ควบคุม (RTS และ DTR) และสัญญาณแสดงสถานะอินพุต (CTS, DSR และ DCD) ของพอร์ตอนุกรม RS-232 จะถูกกลับสถานะภายในตัว UART (อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่รับส่งข้อมูลแบบอะซิงค์ไบนารี) ส่วนสัญญาณข้อมูลทั้งภาคส่งรับจะไม่ถูกกลับสถานะ UART จะให้ระดับสัญญาณเอาต์พุตออกมาเป็นแบบทีทีแอลเท่านั้น

ดังนั้นเมื่อสัญญาณถูกส่งออกมาจาก UART จึงต้องส่งเข้าตัววงจรขับเพื่อปรับระดับแรงดันให้ได้ระดับสัญญาณเป็นไปตามมาตรฐาน RS-232 ก่อนส่งออกไปจากคอมพิวเตอร์สำหรับอุปกรณ์ต่อเชื่อมปลายทางก็จะต้องมีวงจรขับในลักษณะนี้เช่นเดียวกัน เพื่อให้ได้ระดับสัญญาณในระดับเดียว แต่วงจรขับที่ใช้ทั้งภายในคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อเชื่อมปลายทางนั้นจะถูกกลับสถานะ



รูปที่ 2.3 โค้ดแแกรมแสดงโครงสร้างทางฮาร์ดแวร์ของพอร์ตอนุกรม

2.1.3 แอดเดรสของพอร์ตอนุกรม

แอดเดรสพื้นฐานของพอร์ตอนุกรมมี 4 ตำแหน่ง ดังนี้

COM1 : 3F8H

COM2 : 2F8H

COM3 : 3E8H

COM4 : 2E8H

เมื่อเริ่มเปิดเครื่องเพื่อใช้งานคอมพิวเตอร์ ไบออสภายในคอมพิวเตอร์จะทำการตรวจสอบแอดเดรสของพอร์ตอนุกรมทั้งหมด ถ้าไบออสตรวจพบแอดเดรสของพอร์ตอนุกรมไบออสจะนำแอดเดรสที่ตรวจพบไปเก็บไว้ในหน่วยความจำขนาด 2 ไบต์ สำหรับพอร์ตอนุกรม COM1 จะเก็บไว้ที่แอดเดรส 0000:0400H และ 0000:0401H ส่วนตำแหน่งอื่นๆ คือ

COM2=0000:0402H-0000:0403H

COM3=0000:0404H-0000:0405H

COM4=0000:0406H-0000:0407H

นอกจากนี้ที่หน่วยความจำแอดเดรส 0000:0411H ยังใช้แสดงจำนวนของพอร์ตอนุกรมที่มีอยู่ในคอมพิวเตอร์อีกด้วยดังตาราง [1]

ตารางที่ 2.1 แสดงข้อมูลในแอดเดรส 0000:0411H ที่ใช้แจ้งจำนวนพอร์ตอนุกรม

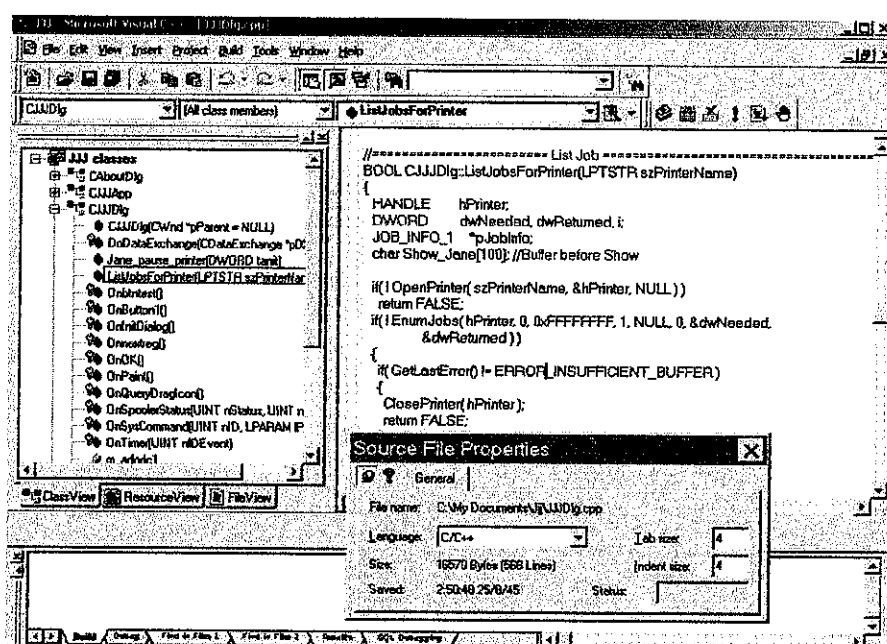
บิต 3	บิต 2	บิต 1	จำนวนพอร์ต
0	0	0	ไม่มีพอร์ตอนุกรม
0	0	1	มีพอร์ตอนุกรม 1 พอร์ต
0	1	0	มีพอร์ตอนุกรม 2 พอร์ต
0	1	1	มีพอร์ตอนุกรม 3 พอร์ต
1	0	0	มีพอร์ตอนุกรม 4 พอร์ต

2.2 ส่วนของโปรแกรมที่ใช้

จากเดิมที่ใช้โปรแกรม Visual Basic นั้นเราได้ตระหนักแล้วว่าการเข้าถึงโดยภาษานี้แม้ไม่มีความยากในการเขียนโปรแกรมเลย หากแต่ว่าคู่มือที่จะนำมา สนับสนุนนั้นหาได้โดยยาก เหตุเป็นเพราะว่าการเข้าถึงฟังก์ชันเบื้องลึกภายใน Windows นั้นเป็นวิธีการที่ยาก เราจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาหนทางในการ

จะใช้ฟังก์ชันนี้ให้ได้ จึงได้มีการเปลี่ยนแปลงโปรแกรมไปเป็น Visual C++ เพราะสาเหตุสืบเนื่องมาจากว่า เป็นภาษาที่หาหนังสือได้โดยง่ายเพราะเป็นภาษาที่ใช้ในการสร้าง Windows อยู่แล้วด้วย อีกทั้งฟังก์ชันภายในยังเป็น Platform ของภาษา C++ (Object Oriented) อีกด้วย ยกตัวอย่างเช่น การดักค่า Message หากเป็นโปรแกรม VB แล้วมันจะข้ามขั้นตอนส่วนนี้ไปเลยเหตุเป็นเพราะว่า เป็นส่วนที่ไม่ค่อยมีคนสนใจในการพัฒนาโปรแกรมมากนัก แต่โครงการนี้จำเป็นต้องสนใจในการทำงานส่วนนี้เพราะเป็นปัจจัยหลักสำคัญเลยทีเดียว

2.2.1 โปรแกรม Visual C++

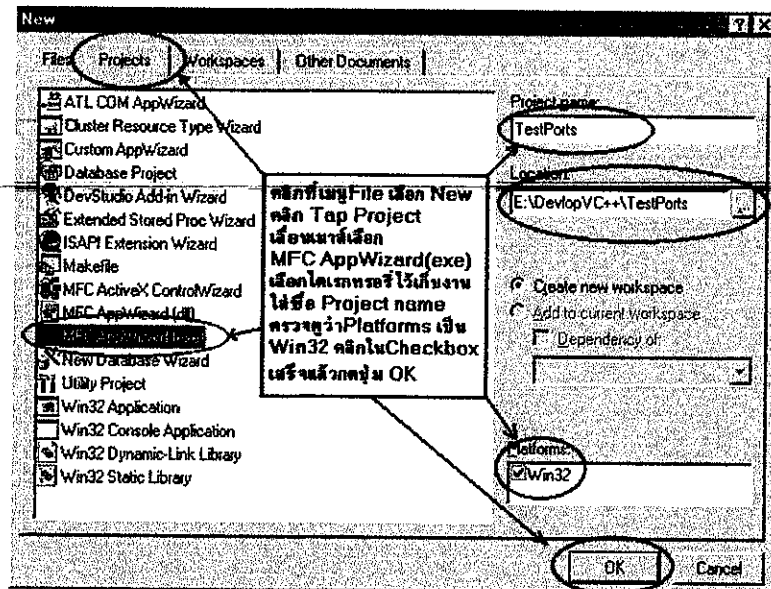


รูปที่ 2.4 รูปแบบโปรแกรม Visual C++

โปรแกรม Visual C++ นี้เป็นโปรแกรมที่จัดว่ามีความยืดหยุ่นมากๆ พอสมควรเหตุเป็นเพราะว่าเป็นภาษา ที่ทางบริษัท Microsoft ได้ให้ความสนใจและตั้งใจให้นักพัฒนาโปรแกรมได้เข้ามาใช้ฟังก์ชันภายใน Windows ให้มากๆ ทำให้ Visual C++ เป็นโปรแกรมที่ถูกออกแบบมาเพื่อการใช้งานฟังก์ชันใน Windows เป็นหลักซึ่งก็คือฟังก์ชัน API (Application Programming Interface) ฟังก์ชัน API นั้นมีมากกว่า 3,000 ฟังก์ชัน หากแต่เราต้องการหาว่าฟังก์ชันที่เราต้องการคืออะไร สำหรับการทำงานนั้นก็ค่อนข้างยุ่งยากพอสมควร ดังตัวอย่างนี้เป็นการใช้ฟังก์ชัน API บางตัวเพื่อทำให้ Visual C++ เป็นโปรแกรมรับส่งข้อมูลออกจาก Computer Port อนุกรม

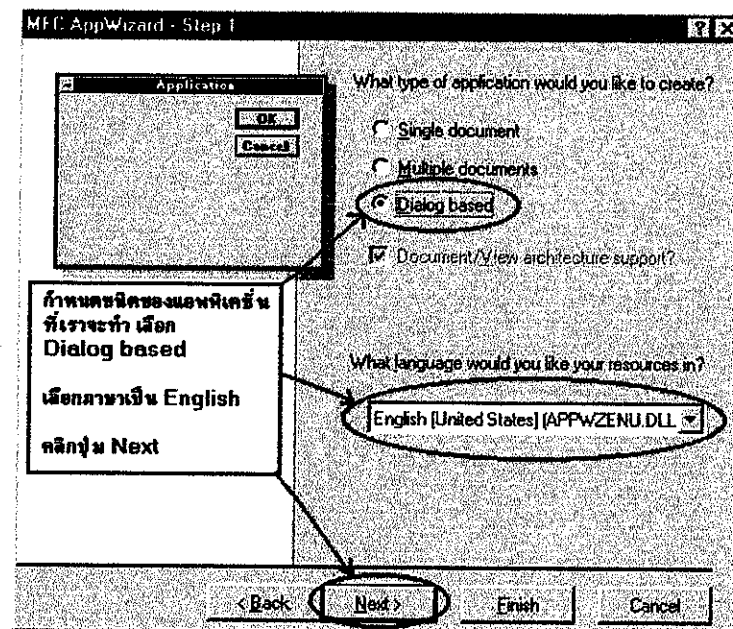
2.2.2 ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมส่ง Port จาก Visual C++

1. ทำการเปิดโปรเจกต์ของ Microsoft Visual C++ 6.0 ขึ้นมาใหม่



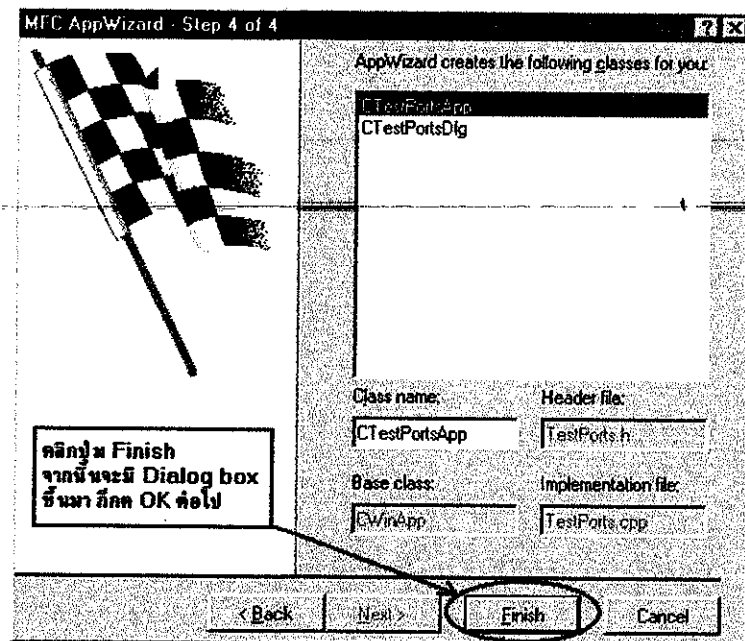
รูปที่ 2.5 ทำการเปิดโปรเจกต์ของ MS VC++ 6 ขึ้นมาใหม่

2. เข้าหน้า Step1MFC AppWizard ไดอะล็อก



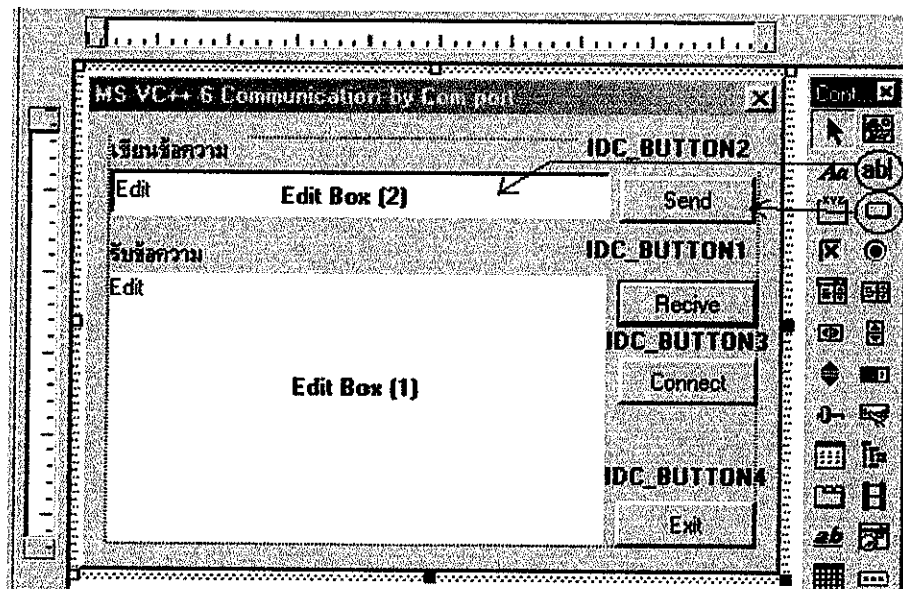
รูปที่ 2.6 เข้าหน้า Step1MFC AppWizard ไดอะล็อก

3. เข้าหน้า Step สุดท้าย MFC AppWizard ไດอะลือก



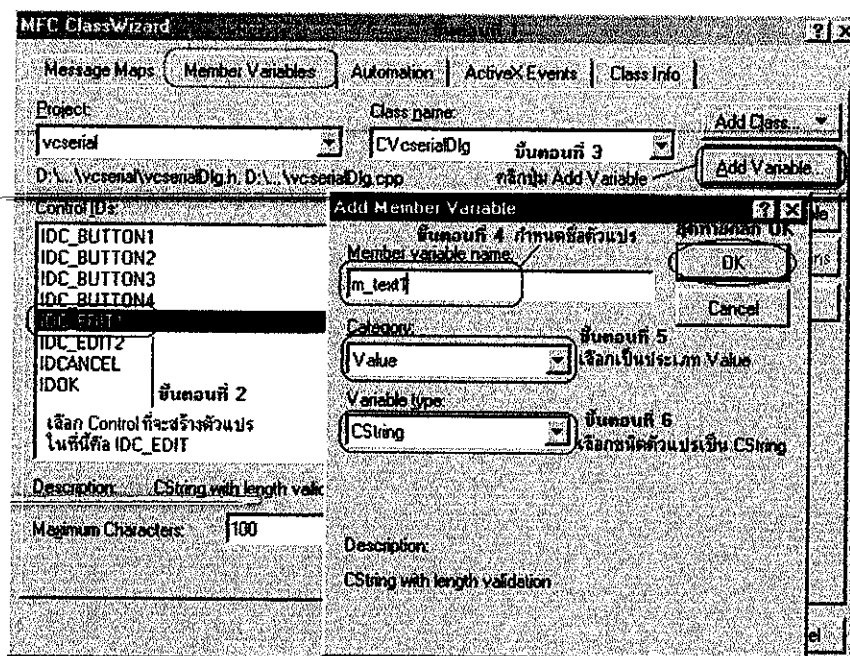
รูปที่ 2.7 เข้าหน้า Step สุดท้าย MFC AppWizard ไດอะลือก

4. สร้าง GUI ฟอรัม และ แก้ไข,ตั้งชื่อ,ใส่ Value ให้ Control ต่างๆ



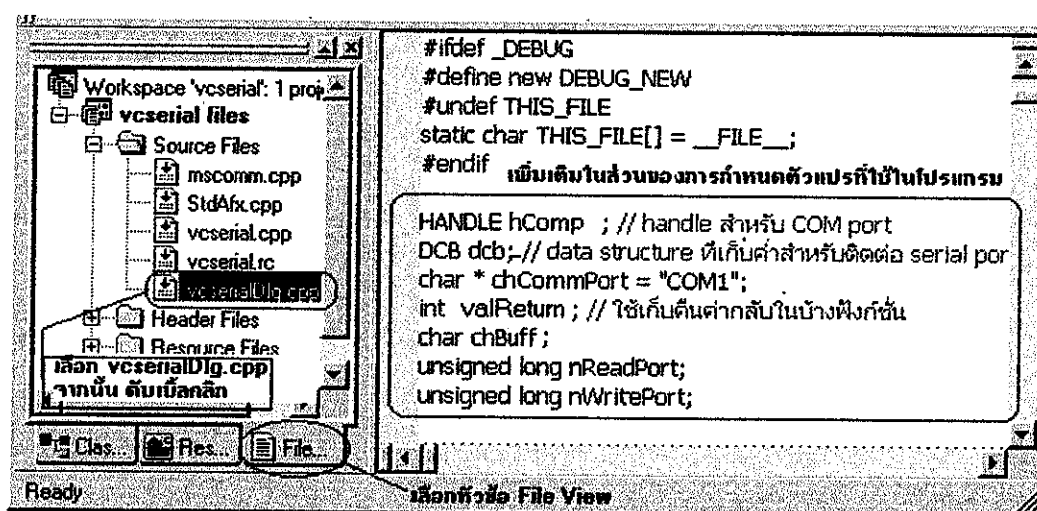
รูปที่ 2.8 สร้าง GUI ฟอรัม และ แก้ไข,ตั้งชื่อ,ใส่ Value ให้ Control ต่างๆ

5. เพิ่มตัวแปรให้คอนโทรล Edit Box ที่สำหรับรับและส่งตัวอักษร



รูปที่ 2.9 เพิ่มตัวแปรให้คอนโทรล Edit Box ที่สำหรับรับและส่งตัวอักษร

6. กำหนดตัวแปรต่างๆที่ใช้ในการติดต่อ computer port[9]



รูปที่ 2.10 กำหนดตัวแปรต่างๆที่ใช้ในการติดต่อ com port