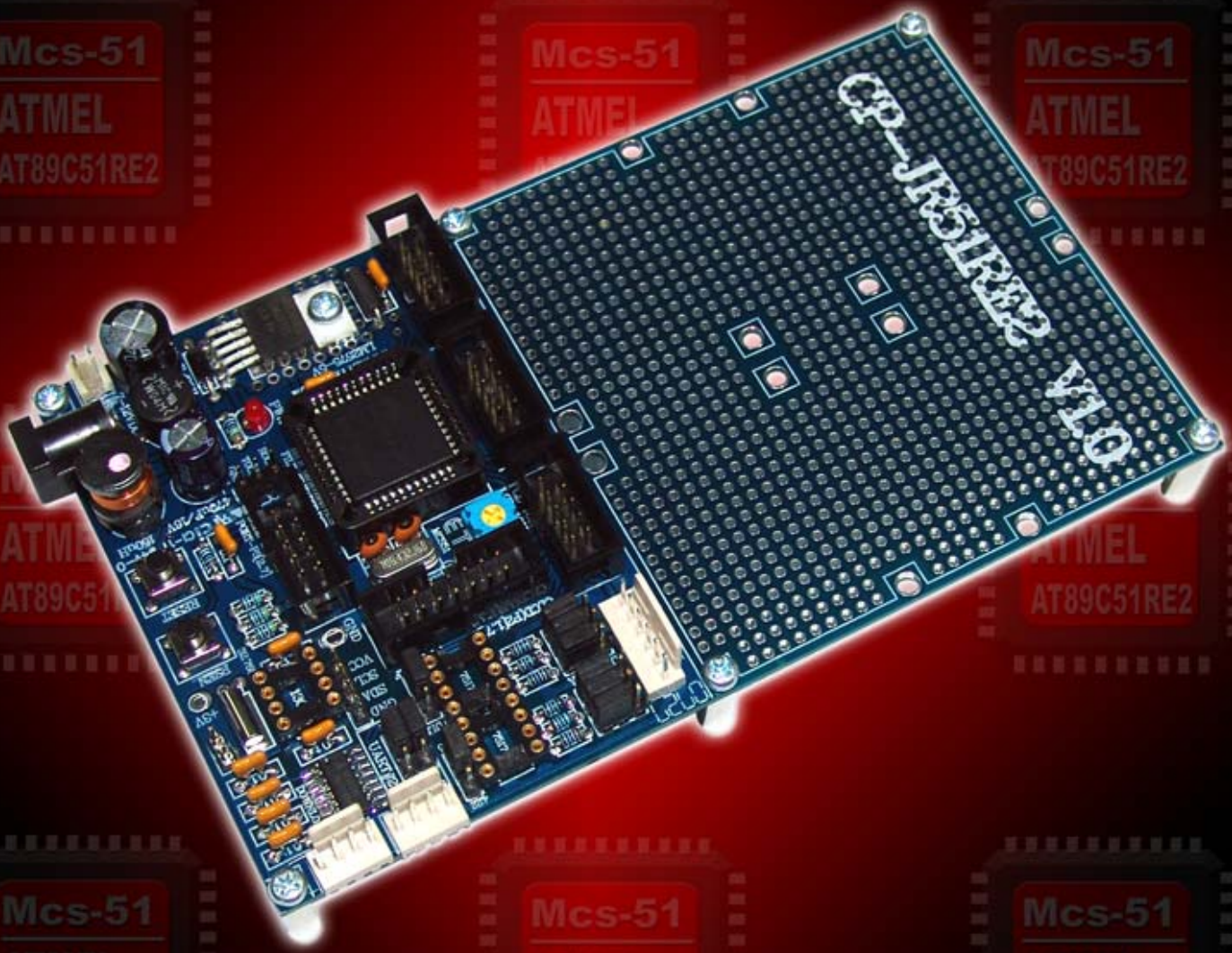
Mcs51

คู่มือการใช้งาน
User's manual
CP-JR51RE2 V1.0



www.ett.co.th

บริษัท อีทีที จำกัด ETT CO., LTD.

1112/96-98 ถนนสุขุมวิท แขวงพระโขนง เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110 http:/www.etteam.com

1112/96-98 Sukhumvit Rd., Phrakanong Klongtoey Bangkok 10110 http:/www.ett.co.th

Tel : 02-7121120 Fax : 02-3917216 email : sale@etteam.com

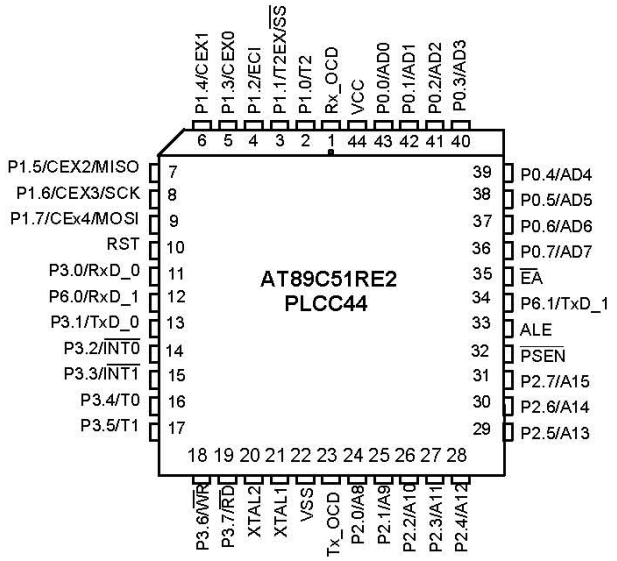
CP - JR51RE2 V1.0

บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์รุ่นนี้จะใช้ MCU ขนาด 8 บิต ของ Atmel เบอร์ # AT89C51RE2 ซึ่ง MCU ตัวนี้จะบรรจุในตัวถังแบบ PLCC ขนาด 44 ขา จุดเด่นของ MCU เบอร์นี้คือ มี UART ให้ใช้งาน 2แชนแนล , มี Timer/Counter ขนาด 16 บิต , มีพื้นที่สำหรับ Flash โปรแกรมถึง 128 Kbyte และมีขนาด RAMมากถึง 8 Kbyte ให้ใช้งาน การจัดสรร Port I/O ของบอร์ดที่ได้ต่อขาออกมาไว้ให้ผู้ใช้ได้ใช้งานมีดังนี้ มี Port I/O = 4 Port , Port RS232 = 2 Port , Port RS422/485 = 1 Port , Port LCD แบบ 4 bit 1 Port และวงจรสำหรับในส่วนของ RTC ที่ใช้กับ # DS1307

ในส่วนของการ Download โปรแกรมลงบอร์ดนั้นจะ Download ผ่านทาง Port RS232 โดยใช้โปรแกรม Flip V3.1.0 เป็นตัว Download และใช้คอมไพเลอร์ Keil μVision3 เป็นตัวพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษา C

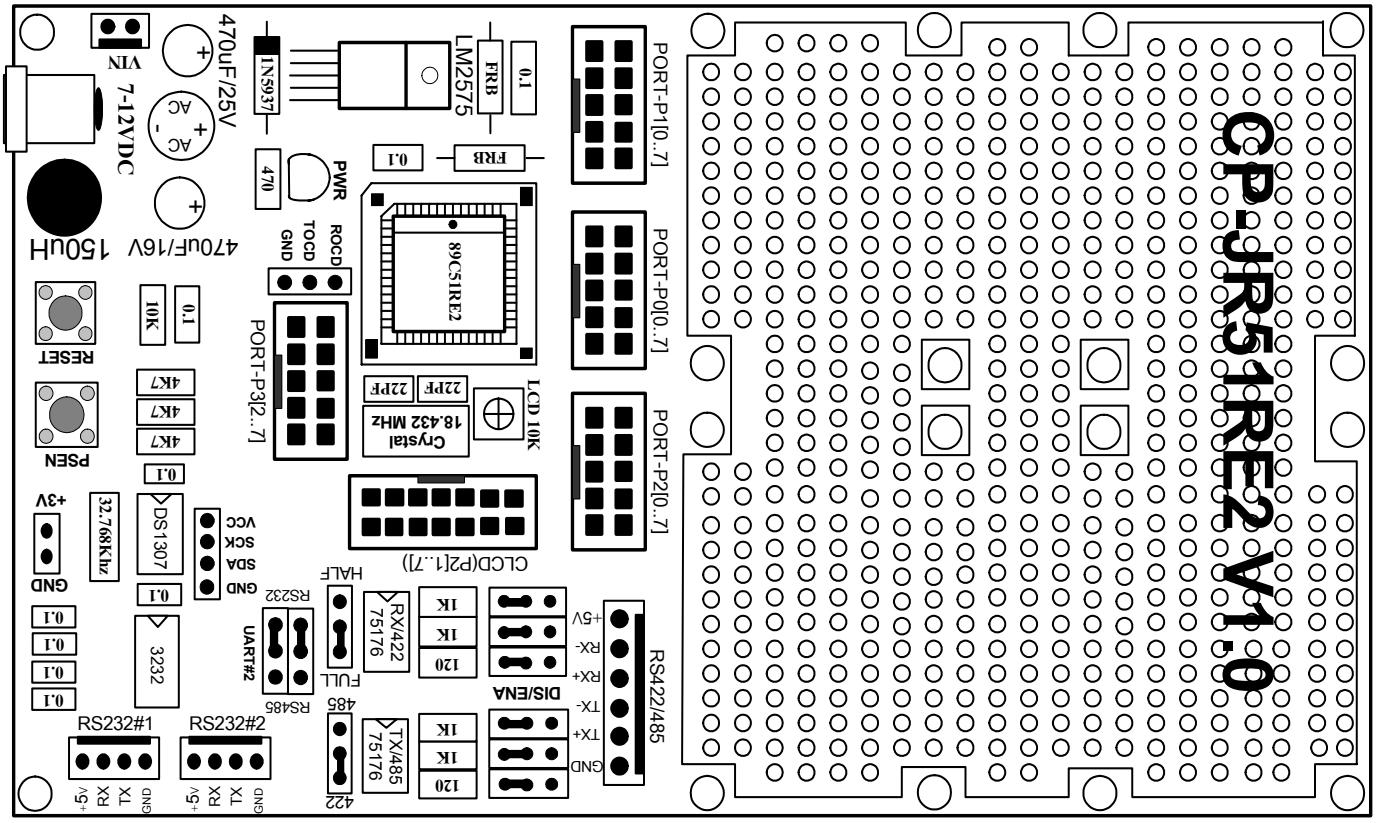
1. คุณสมบัติของบอร์ด CP-JR51RE2 และ MCU

- MCU เป็นตัวถังแบบ PLCC 44 Pin
- MCU ทำงานที่แรงดัน 2.7 - 5.5 V
- ความถี่ Crystal ที่ใช้งานบนบอร์ด 18.432 MHz
- หน่วยความจำ : Flash 128 KB , RAM 8KB
- การสื่อสารอนุกรมประกอบด้วย SPI 1 แชนแนล และ Uart 2 แชนแนล
- 16 บิต Timer/Counter สำหรับ Timer_0 , Timer_1 และ Timer_2
- Watch-Dog Timer 14 bit Counter
- PORT I/O 34 PIN(P0-P3 , P6.0 , P6.1)
- 11 Interrupt Source ซึ่งกำหนดระดับความสำคัญของ Interrupt ได้ 4 ระดับ
- Download โปรแกรมด้วย Flip V3.1.0 ผ่านทาง RS232
- MCU ทำงานที่อุณหภูมิ – 40 ถึง +85 องศาเซลเซียส



รูปที่1.1 แสดงโครงสร้าง MCU AT89C51RE2

2. โครงสร้าง และการจัดสรร I/O ของบอร์ด CP-JR51RE2



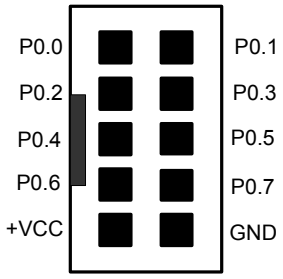
รูป2.1 แสดงลักษณะโครงสร้างของบอร์ด CP-JR51RE2 V1.0

2.1) แหล่งจ่ายไฟ : สำหรับแหล่งจ่ายไฟของบอร์ดนี้สามารถต่อใช้งานได้ทั้งไฟกระแสตรงและกระแสสลับ โดยป้อนแรงดันไฟตรงหรือไฟสลับที่มีระดับแรงดันประมาณ 9-12 V ให้กับบอร์ด ซึ่งสามารถเลือกต่อกับขั้ว Connector แบบ CPA ขนาด 2 ขา หรือจะต่อผ่านขั้ว Connector สำหรับ Adapter จ่ายไฟก็ได้เช่นกัน โดยจะแสดงผลการทำงานของแหล่งจ่ายไฟให้ทราบด้วย LED “PWR”

2.2) สัญญาณนาฬิกา CLOCK : ความถี่ของสัญญาณนาฬิกาที่จะป้อนให้กับ MCU #AT89C51RE2 นั้น ตามปกติแล้วสามารถป้อนค่าความถี่ของ Crystalได้ถึง40MHzในStandard Mode (12 Clock / 1 Machine Cycle) แต่ในกรณีที่ให้ MCU ทำงานใน X2 Mode จะสามารถใช้ค่าความถี่สูงสุดได้ที่ 20 MHz โดยสำหรับบอร์ด CP-JR51RE2 นั้นจะกำหนดให้ใช้ค่าความถี่ของ Crystal ที่ป้อนให้กับ MCU ด้วยค่าความถี่ 18.432 MHz เพื่อให้การสื่อสารพอร์ตอนุกรมสามารถหาร Baud Rate ได้ลงตัว

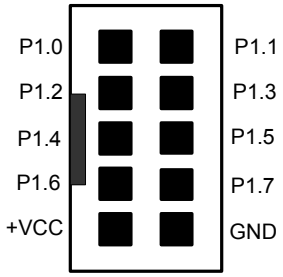
2.3) ขั้วต่อ I/O Port : สำหรับบอร์ดนี้จะต่อขาสัญญาณ I/O Port ของ MCU เข้ากับขั้วต่อ Connector 10 Pin เพื่อให้ผู้ใช้นำไปต่อใช้งานได้สะดวกขึ้น โดยมีการจัดขาสัญญาณดังนี้

Port-P0[0..7] **:** ขาสัญญาณเหล่านี้ สามารถใช้งานเป็น Input หรือ Output ได้ โดยถูกจัดไว้ที่ขั้วต่อ Connector ขนาด 10 Pin โดยขั้วต่อนี้จะเชื่อมต่อสัญญาณมาจาก P0 ของ MCU ทั้ง 8 เส้น ลักษณะการจัดขาสัญญาณแสดงดังรูป



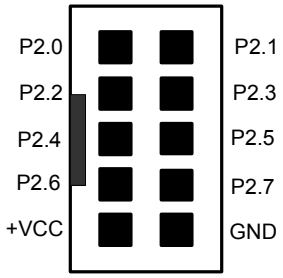
รูปที่ 2.2 แสดงการจัดเรียงขาขั้วต่อ 10 Pin ของ Port P0

Port-P1[0..7] : ขาสัญญาณเหล่านี้ สามารถใช้งานเป็น Input หรือ Output ได้ โดยถูกจัดไว้ที่ขั้วต่อ Connector ขนาด 10 Pin โดยขั้วต่อนี้จะเชื่อมต่อสัญญาณมาจาก P1 ของ MCU ทั้ง 8 เส้น ลักษณะการจัดขาสัญญาณแสดงดังรูป



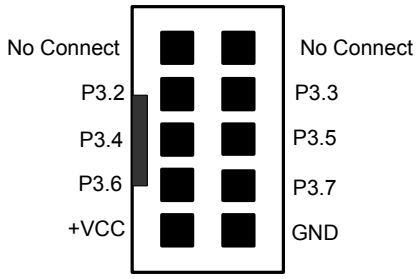
รูปที่ 2.3 แสดงการจัดเรียงขาขั้วต่อ 10 Pin ของ Port P1

Port-P2[0..7] : ขาสัญญาณเหล่านี้ สามารถใช้งานเป็น Input หรือ Output ได้ โดยถูกจัดไว้ที่ขั้วต่อ Connector ขนาด 10 Pin โดยขั้วต่อนี้จะเชื่อมต่อสัญญาณมาจาก P2 ของ MCU ทั้ง 8 เส้น ลักษณะการจัดขาสัญญาณแสดงดังรูป



รูปที่ 2.4 แสดงการจัดเรียงขาขั้วต่อ 10 Pin ของ Port P2

Port-P3[2..7] **:** ขาสัญญาณเหล่านี้ สามารถใช้งานเป็น Input หรือ Output ได้ โดยถูกจัดไว้ที่ขั้วต่อ Connector ขนาด 10 Pin โดยขั้วต่อนี้จะเชื่อมต่อสัญญาณมาจาก P3 ของ MCU อยู่ 6 เส้น ส่วนอีก 2 เส้นที่เหลือคือ P3.0 และP3.1 นั้นจะถูกต่อไปยัง ขั้วตัว RS232 #1 ลักษณะการจัดขาสัญญาณแสดงดังรูป



รูปที่ 2.5 แสดงการจัดเรียงขาขั้วต่อ 10 Pin ของ Port P3

<u>หมายเหตุ</u> *เมื่อจะใช้งานขาสัญญาณใดๆหรือ Port ใดเป็น Input ผู้ใช้จะต้องทำการส่งค่า 0xFF (ทำขาสัญญาณที่จะใช้เป็น Input ให้เป็น 1) ออกไปให้ Pin หรือ Port นั้นก่อนแล้วถึงทำการอ่านข้อมูลเข้ามาได้ แต่ถ้าใช้เป็น Output สามารถส่งข้อมูลออกไปได้เลย*

2.4) ขั้วต่อ RS232/RS422/RS485 : สำหรับบอร์ดนี้ได้จัดสรรขั้วต่อ สำหรับสื่อสารแบบอนุกรมไว้ 3 รูปแบบ โดยรายละเอียดและหน้าที่การใช้งานของแต่ละแบบนั้นจะเป็นดังนี้

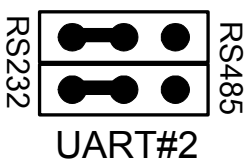
RS232#1 **:** ขั้วต่อนี้จะถูกต่อไว้ที่ขั้ว Connector 4 Pin โดยจะเชื่อมต่อสัญญาณมาจาก P3.0(RxD_0) และ P3.1(TxD_0) ซึ่งขั้วต่อนี้นอกจะใช้ในการ สื่อสารทาง RS232 แบบปกติแล้วยัง ใช้สำหรับ Download โปรแกรม ลงใน MCU ด้วย โดยไม่ต้องทำการ Set Jumper ใดๆเพียงแต่เวลาจะ Download โปรแกรม จะต้องทำการกดสวิตช์ PSEN และ RESET ดังต่อไปนี้เพื่อเข้าสู่ Monitor Mode

- กด SW. PSEN ค้างไว้
- ตามด้วยการกด SW. RESET ค้างไว้
- ปล่อย SW. RESET ในขณะที่ SW. PSEN ยังถูกกดค้างอยู่
- ปล่อย SW. PSEN เป็นลำดับสุดท้าย

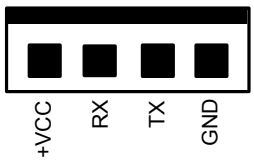
หลังจาก Download เรียบร้อยให้ทำการกด SW. RESET เพื่อให้ MCU เริ่ม Run โปรแกรมที่เขียน ซึ่ง Port RS232#1 ก็จะเข้าสู่การทำงานแบบปกติ คือ การสื่อสารของ Port ก็จะถูกควบคุมตามโปรแกรมที่ผู้ใช้เขียน

RS232#2 **:** สำหรับขั้วต่อนี้ จะใช้สำหรับสื่อสารข้อมูลทาง RS232 เช่นกัน ซึ่งจะแยกอิสระกับขั้วต่อ RS232#1 โดยจะถูกต่อไว้ที่ขั้ว Connector 4 Pin ซึ่งขั้วต่อนี้จะเชื่อมต่อสัญญาณผ่าน Jumper UART#2 ไปยังขาสัญญาณ P6.0 (R xD_1) และ P6.1(TxD_1)

เนื่องจาก ขาสัญญาณ P6.0 และ P6.1 นี้จะถูกนำไปใช้งานสำหรับขั้วต่อ RS422/485 ด้วย ดังนั้นเวลาจะใช้งาน ขั้วต่อ RS232#2 จะต้อง Set Jumper UART#2 มาทางด้าน RS232 ดังแสดงในรูปที่ 2.6

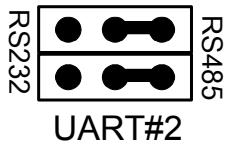


รูปที่ 2.6 แสดงการ Set Jumper UART#2 เมื่อใช้งานขั้วต่อ RS232#2



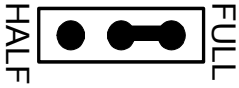
รูปที่ 2.7 แสดงการจัดเรียงขาขั้วต่อ RS232#1 และ RS232#2

RS422/485 **:** ขั้วต่อนี้จะใช้สื่อสารข้อมูลแบบ RS422 หรือ RS485 อย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งการใช้งานขั้วต่อนี้จะต้องทำการต่อ IC Line Driver 75176 จำนวน 2 ตัว สำหรับ RS 422 หรือ 1 ตัวสำหรับ RS485 ลงใน Socket เสียก่อน จากนั้นก็ทำการ Set Jumper UART#2 มาทางด้าน RS485 ดังรูปที่ 2.8 ต่อมาก็ทำการ Set Jumper 422/485 ไปทางด้านที่จะใช้งาน ซึ่งเมื่อเลือกมาทางด้าน 422 จะต้อง Set Jumper FULL/HALF ไปทางด้าน FULL เพื่อใช้ IC Line Driver 2 ตัวในการรับข้อมูล(ICตัวใน) และส่งข้อมูล(ICตัวนอก) แต่ถ้าเลือกมาทางด้าน 485 ให้ Set Jumper FULL/HALF มาทางด้าน HALF เพื่อใช้ IC Line Driver ตัวนอกตัวเดียวในการรับและส่งข้อมูล(แบบ 2 Line) โดยใช้ขา P3.7 เป็นตัวควบคุมการรับ-ส่งข้อมูล (P3.7 = 1 : Tx , P3.7 = 0 : Rx)



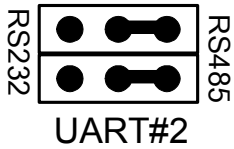
1) Set Jumper. UART#2

2) Set Jumper. 422/485



3) Set Jumper FULL/HALF

รูปที่ 2.8 แสดงการ Set Jumper เมื่อใช้งานขั้วต่อ RS422

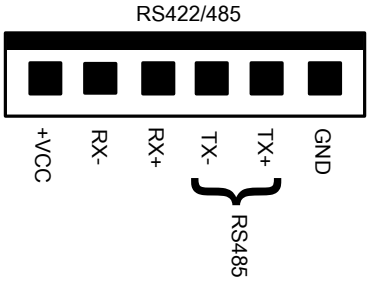


1) Set Jumper. UART#2

2) Set Jumper. 422/485

3) Set Jumper FULL/HALF

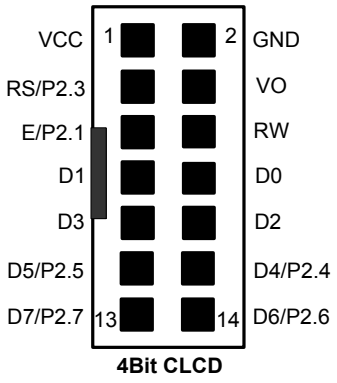
รูปที่ 2.9 แสดงการ Set Jumper เมื่อใช้งานขั้วต่อ RS485



รูปที่ 2.10 แสดงการจัดเรียงขาของขั้วต่อ RS422/485

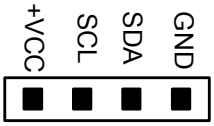
<u>หมายเหตุ</u> *การใช้งาน ขั้วต่อ RS232#2 หรือ RS422/485 จะต้องเลือกใช้งานขั้วต่อใดขั้วต่อหนึ่งโดยการ Set Jumper UART#2 ไม่สามารถจะใช้งานขั้วต่อทั้งสองนี้พร้อมกันได้ เนื่องจากได้ใช้ขาสัญญาณ RxD_1(P6.0) และ TxD_1 (P6.1) ของ MCU ร่วมกันอยู่ และในกรณีเลือกใช้งาน RS422/485 จะต้องใส่ IC Line Driver #75176 ใน Socket ทั้ง 2 ตัวด้วย สำหรับ RS422 หรือ 1 ตัวทางริมด้านนอกสำหรับ RS485*

2.5) ขั้วต่อ CLCD **:** ขั้วต่อนี้จะใช้สำหรับต่อ DOT Matrix LCD โดยถูกจัดไว้ที่ขั้วต่อ Connector ขนาด 14 Pin โดยขั้วต่อนี้จะเชื่อมต่อสัญญาณมาจาก Port P2 ของ MCU การจัดวงจรของ Port CLCD นี้จะต่อในลักษณะแบบ 4 บิต มี VR ต่อไว้สำหรับปรับความเข้มของ LCD ให้ด้วย เมื่อผู้ใช้จะใช้งานจะต้องต่อ PIN ของ Modul LCD ให้ตรงกับขาที่กำหนดไว้บน Port ด้วย โดยมีการจัดเรียงขาดังนี้



รูปที่ 2.11 แสดงการจัดเรียงขาของขั้วต่อ CLCD แบบ 4 บิต

2.6) Socket DS1307 **:** สำหรับ Socket 1307 ที่จัดไว้บนบอร์ดนี้ จะเป็นการจัดวงจรไว้สำหรับรองรับการต่อใช้งาน RTC #DS1307 ซึ่งจะเป็นการสื่อสารแบบ I2C เมื่อผู้ใช้จะใช้งานจะต้องนำ IC RTC #DS1307 นี้มาเสียบที่ Socket จากนั้นก็ทำการต่อสาย SDA และ SCL จาก Connector 4 Pin ที่อยู่ข้างๆซึ่งได้เชื่อมต่อมาจาก ขา SDA และ SCL ของ DS1307 ไว้แล้วไปเข้าขา I/O ของ MCU ที่จะใช้ควบคุม ซึ่ง MCU เบอร์นี้ไม่มีขา I2C ให้ใช้โดยตรงดังนั้นจะต้องสร้างขา SDA และ SCL จาก I/O เอาเอง



รูปที่ 2.12 แสดงการจัดเรียงขาของขั้วต่อ #DS1307 4 PIN

3. การใช้งานโปรแกรม Keil µVision3 กับ AT89C51RE2

สำหรับโปรแกรม Keil uVision3 นี้จะเป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับพัฒนาการเขียนโปรแกรมของผู้ใช้ด้วยภาษาซี ซึ่งโปรแกรมตัวนี้จะทำหน้าที่เป็น Compiler ในตัว และจะสร้าง Hex ไฟล์ให้กับผู้ใช้เพื่อนำไปใช้ Download ลงในตัว MCU โดยตัวที่ให้ไปกับบอร์ดนั้นจะเป็นตัว DEMO สามารถ Flash Code ได้ไม่เกิน 2 K

ก่อนที่จะเริ่มต้นใช้งาน Keil uVistion3 เราจะมาทำความเข้าใจเกี่ยวกับ MCU เบอร์นี้เสียก่อน คือ สำหรับ AT89C51RE2 เบอร์นี้จะมี RAM 8 K และพื้นที่ Flash Memory ภายในสำหรับเก็บ Code 128 K แต่ลักษณะของพื้นที่ Flash นั้นไม่ได้เป็นพื้นที่ต่อเนื่อง แต่จะถูกแบ่งออกเป็น 4 Bank Bank ละ 32 K ได้แก่ Common Bank (0000h-7FFFh), Bank0 (8000h-FFFFh) , Bank1 (8000h-FFFFh) , Bank2(8000h-FFFFh) เมื่อผู้ใช้พัฒนาโปรแกรมด้วย Software Keil µVision3 ผู้ใช้จะต้องทำการกำหนดค่าต่างๆของ Project ให้ถูกต้องเพื่อให้สามารถใช้งานพื้นที่ Flash Memory ได้ครอบคลุม 128 K มิฉะนั้น พื้นที่ Flash จะถูกใช้งานได้เพียง 64 K เท่านั้น ถ้าโปรแกรมมีขนาดเกินกว่านี้ก็จะไม่สามารถ Flash ลงไปได้ถ้าไม่ทำการกำหนดคุณสมบัติของ Project File ให้ถูกต้อง

ดังนั้นใน Software Keil µVision3 นี้จะมีวิธีการกำหนดคุณสมบัติให้กับตัว Project File เพื่อให้สามารถใช้พื้นที่ Flash Memory ได้ถึง 128 K ตามคุณสมบัติของ MCU และสามารถที่จะเลือก Flash ลง Bank ใดก็ได้ ใน 4 Bank และในแต่ละ Bank นั้นสามารถเรียกใช้โปรแกรมย่อยที่เขียนอยู่ต่าง Bank กันได้โดยผู้ใช้ไม้ต้องเสียเวลาในการเขียนโปรแกรมสลับ Bank ไปมา ซึ่งอาจจะทำให้ผู้ใช้เขียนผิดพลาดได้เนื่องจากจะเห็นว่าโครงสร้างของ MCU ตั้งแต่ Bank0-2 นั้น จะอ้างตำแหน่งแอดเดรสเดียวกัน ดังนั้นใน Software Keil µVision3 จะช่วยจัดการในส่วนต่างๆเหล่านี้ให้ ต่อไปเราจะมาพูดถึงการใช้งานในส่วนของโปรแกรม Keil uVision3 กันบ้าง ซึ่งเราจะขอแยกอธิบายการใช้งานออกเป็น 2 แบบ ดังนี้

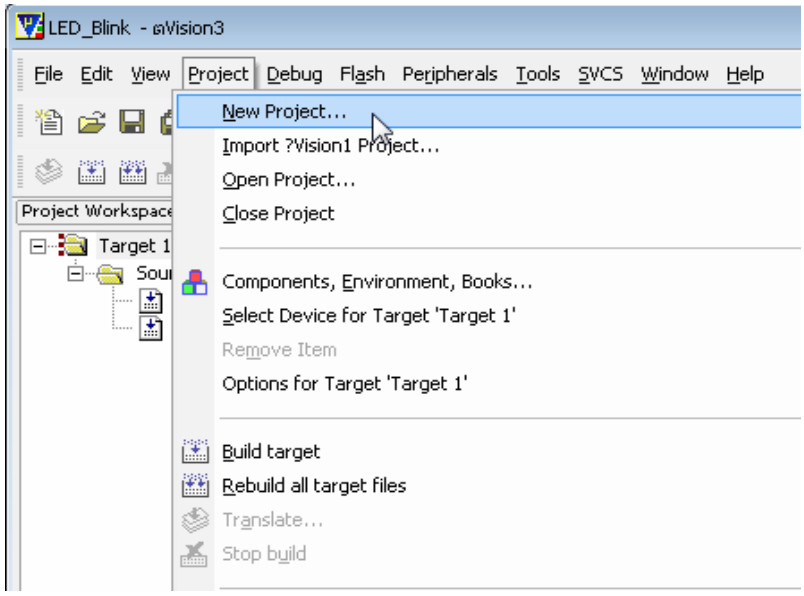
3.1 การใช้งาน Keil uVision3 กับ AT89C51RE2 แบบไม่ใช้การ SWITCH Bank

ซึ่งการใช้งานในส่วนนี้จะเป็นการใช้งานแบบปกติ การกำหนดคุณสมบัติให้กับ Project File ที่เขียนขึ้นก็จะไม่ยุ่งยาก แต่จะมีข้อจำกัดอยู่ว่า พื้นที่ที่ใช้สำหรับ Flash Code ของ MCU จะใช้ได้เพียง 64 K ไม่เต็ม 128 K โดยพื้นที่ Flash 64 Kที่ใช้ได้นี้ ก็จะเป็นพื้นที่ในส่วนของ Common Bank 32 K ส่วนอีก 32 K ตัว Keil จะเป็นตัวสุ่มเองว่าจะใช้ Bank ไหน แต่ขอแนะนำให้ผู้ใช้กำหนดพื้นที่ Bank ที่เหลือนี้เองเพื่อเวลาเขียนโปรแกรมจะได้ไม่มีปัญหาในภายหลัง โดยสามารถกำหนดได้คือ ในการเขียนโปรแกรมทุกครั้งเมื่อเลือกใช้งานแบบ ไม่ใช้การ Switch Bank ก็ให้ทำการกำหนดค่าใน Register BMSEL = 0x00 ในตอนต้นของโปรแกรมเสีย (ดูได้จากตัวอย่างใน CD) เพื่อกำหนดให้ใช้พื้นที่ Flash 64 K นี้ ใน Common Bank และ Bank0 เสมอ ต่อไปเราจะมาดูการใช้งาน Keil แบบไม่ใช้การ Switch Bank ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ติดตั้งโปรแกรม Keil µVision3 ลงบนเครื่อง PC เมื่อติดตั้งเสร็จโดยปกติโปรแกรมจะถูกเก็บไว้ที่ C:\Keil
2) ให้ทำการ Copy File: at89c51re2.h ที่ให้มากับแผ่น CD ไปวางไว้ที่ Folder C:\Keil\C51\INC\Atmel เพื่อเอาไว้ เรียกใช้ในส่วนของ Include File เมื่อเขียนโปรแกรมจะได้ไม่เสียเวลาประกาศตัวแปรต่างๆอีก
3) Copy File: STARTUP.A51 และ L51_BANK.A51 ที่ให้มากับแผ่น CDไปวางไว้ที่ Folder C:\Keil\C51\LIB

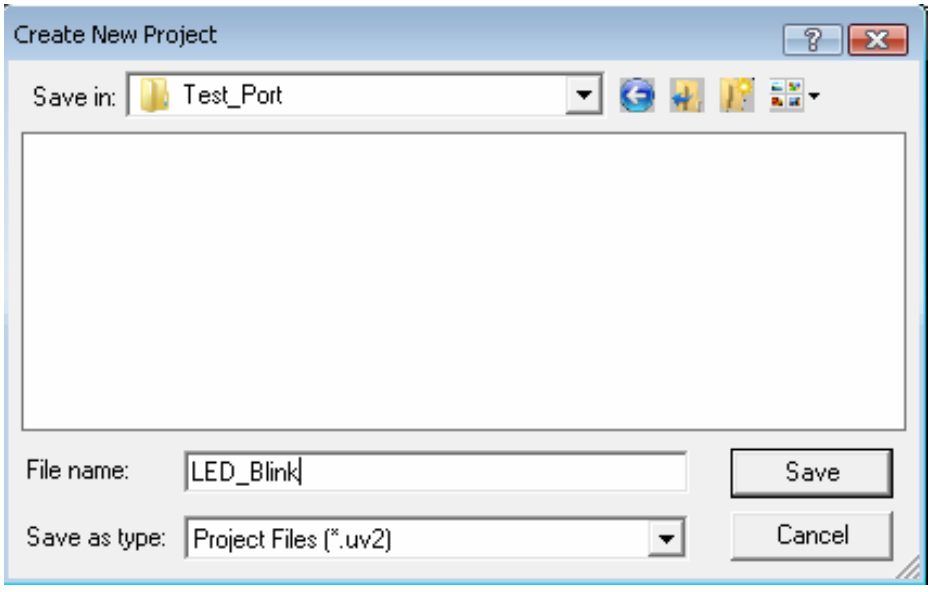
ซึ่งได้ทำการแก้ไขให้รองรับ MCU เบอร์นี้ไว้แล้ว แต่อาจจะไม่รองรับเบอร์อื่น ดังนั้นก็ควร Copy 2 ไฟล์นี้ ของเดิมที่มาพร้อมกับการติดตั้งเก็บไว้ด้วย เวลาจะเปลี่ยนไปใช้ MCU เบอร์อื่นจะได้นำมาวางทับได้เลย ไม่ต้องเสียเวลาติดตั้งโปรแกรมใหม่

4) เปิดโปรแกรม Keil µVision3 ( ) ขึ้นมา เลือกที่เมนู Project และเลือก New Project... ดังรูปที่ 3.1.1



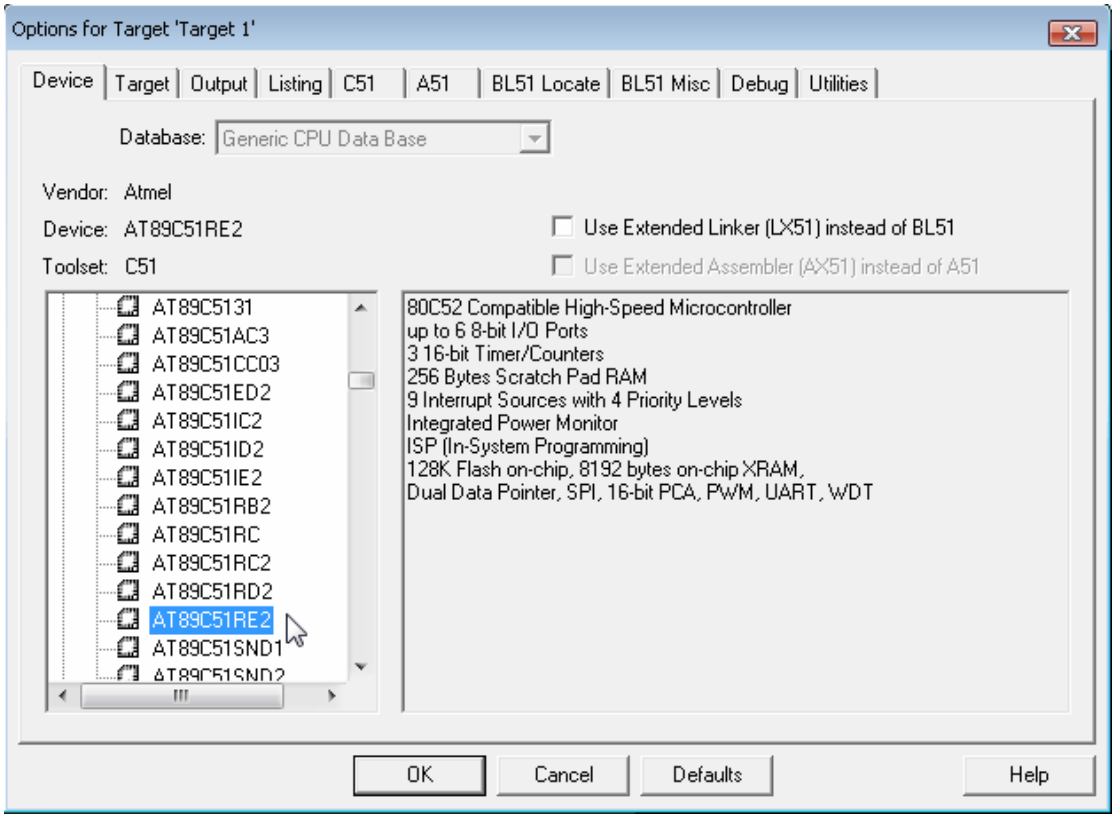
รูปที่ 3.1.1 แสดงการเลือก New Project

5) จะปรากฏ หน้าต่าง Create New Project ขึ้นมาดังรูปที่ 3.1.2 ให้เลือก Folder ที่จะเก็บ Project File และตั้งชื่อ Project File ในตัวอย่างจะตั้งชื่อ Project file คือ LED_Blink และเลือกเก็บที่ Folder Test Port จากนั้น กด Save

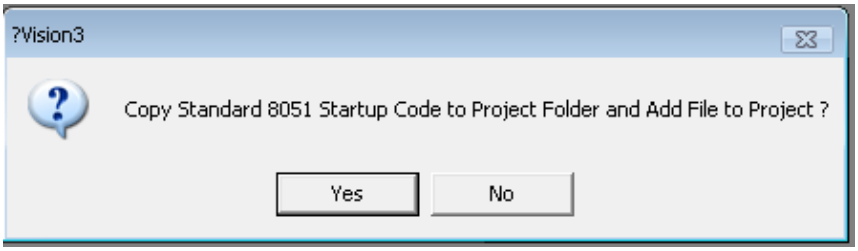


รูปที่ 3.1.2 แสดงหน้าต่าง Create New Project

6) หลังจากกด Save แล้ว จะปรากฏหน้าต่าง Select Device for Target ‘Target1’ ขึ้นมา ดังรูปที่ 3.1.3 (a) เพื่อให้ผู้ใช้เลือกเบอร์อุปกรณ์ โดยในช่อง Data base ให้ผู้ใช้เลือกที่ Atmel และเลือกที่เบอร์ AT89C51 RE2 ให้สังเกต เมื่อเลือกแล้วเบอร์จะแสดงในช่อง Device: ด้านบน จากนั้นคลิก OK จะมีหน้าต่าง Pop-Up ขึ้นมาดังรูปที่ 3.1.3 (b) ถ้ากด YES จะเป็นการนำ File Start Up (STARTUP.A51) มาตรฐานของ C51 เข้ามายัง Project หรือกด No ก็ได้ถ้าไม่ต้องการนำ File Start Up เข้ามายัง Project ในตัวอย่างนี้จะขอเลือก No

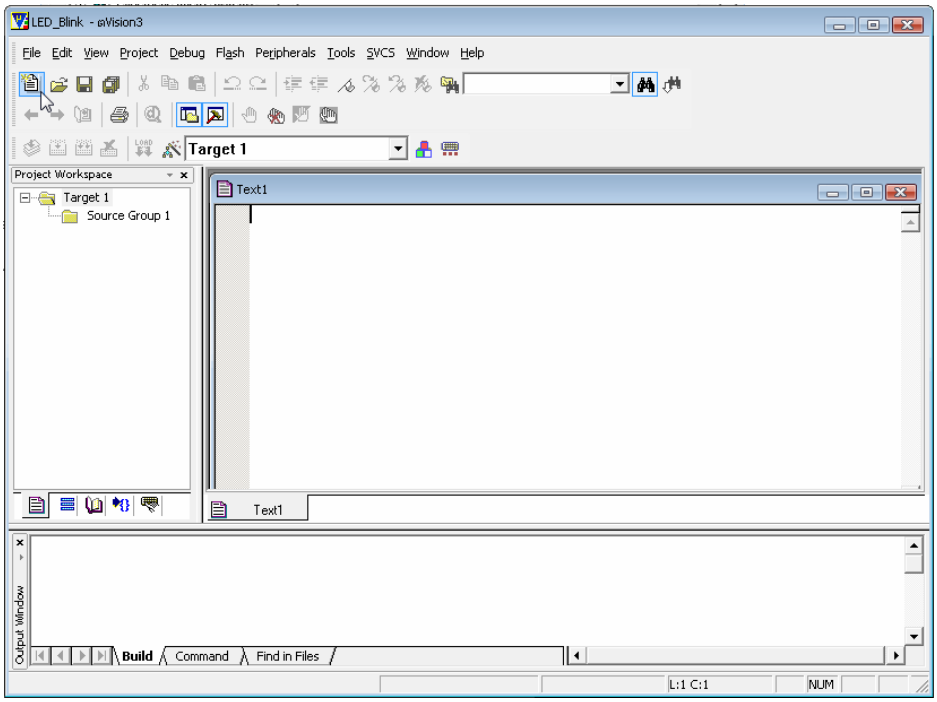


รูปที่ 3.1.3 (a) แสดงหน้าต่าง Select Device for Target ‘Target’



รูปที่ 3.1.3 (b)

7) จากนั้นให้คลิกที่ไอคอน Create a New File ( ) จะได้หน้าต่าง Text1 ออกมาดังรูปที่ 3.1.4 ซึ่งจะใช้สำหรับเขียนโปรแกรม



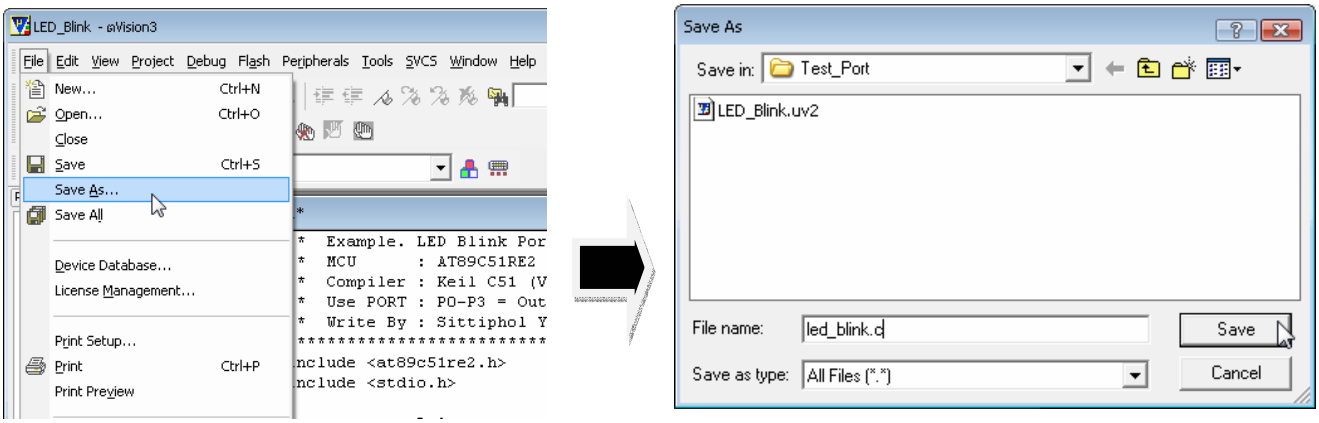
รูปที่ 3.1.4 แสดงหน้าต่าง Text1 สำหรับใช้เขียนโปรแกรม

8) ทำการเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่างลงในหน้าต่าง Text1 เมื่อเขียนโปรแกรมเรียบร้อยก็ให้ไปที่เมนู File เลือก save as…(รูป ก.) จะได้หน้าต่างดังรูป ข. ให้เลือก Save ไว้ใน Folder เดียวกับ Project File ในตอนแรก จากนั้นทำการตั้งชื่อ File เป็นนามสกุลจุด C ในตัวอย่างจะตั้งชื่อเป็น led_blink.c และกด Save

ตัวอย่างโปรแกรม led_blink.c

```
/************************************************
 * Example. LED Blink Port                      *
 * MCU     : AT89C51RE2                         *
 * Compiler : Keil C51 (V8.05 a)                *
 * Use PORT : P0-P3 = Output Connect LED        *
 ************************************************/
#include <at89c51re2.h>
#include <stdio.h>
//----------------------- Delay ----------------------------
void delay(int count)
{  int i , j ;
   for(i=0 ; i<=count ; i++)
   for(j=0 ; j<=count ; j++)  ;
 }
```

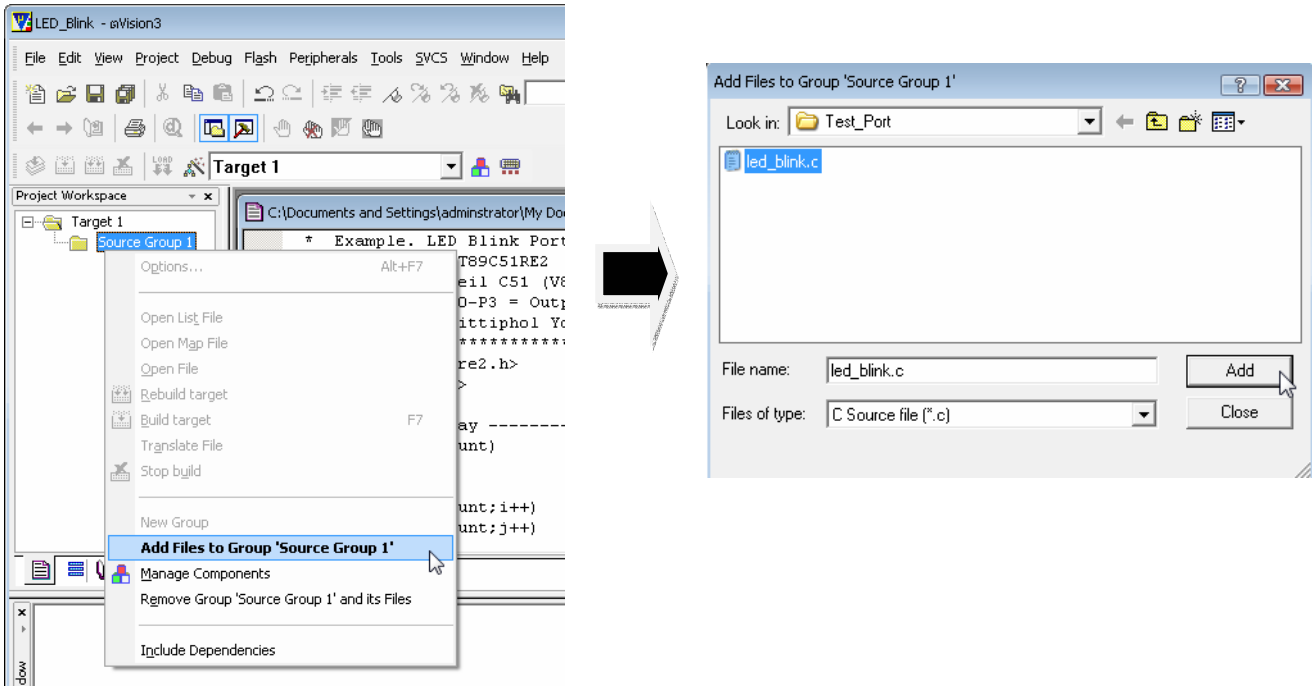
```
main()
 {
  CKCON0 = 0xFE  ;  // Set MCU 12 Clock Mode
  BMSEL  = 0x00  ;  // Select Bank 0+Command Bank สำหรับพื้นที่ Flash
 //---------- Test Out put port --------------
 while(1){
   P0 = 0x00  ;  // Sent data 0 Out Port P0
   P1 = 0x00  ;
   P2 = 0x00  ;
   P3 = 0x00  ;
  delay(200) ;
   P0 = 0xFF  ;  // Sent data 1 Out Port P0
   P1 = 0xFF  ;
   P2 = 0xFF  ;
   P3 = 0xFF  ;
   delay(200) ;
 }
}
```



ก) เลือก Save As… ข) ทำการตั้งชื่อ File.c และ Save File

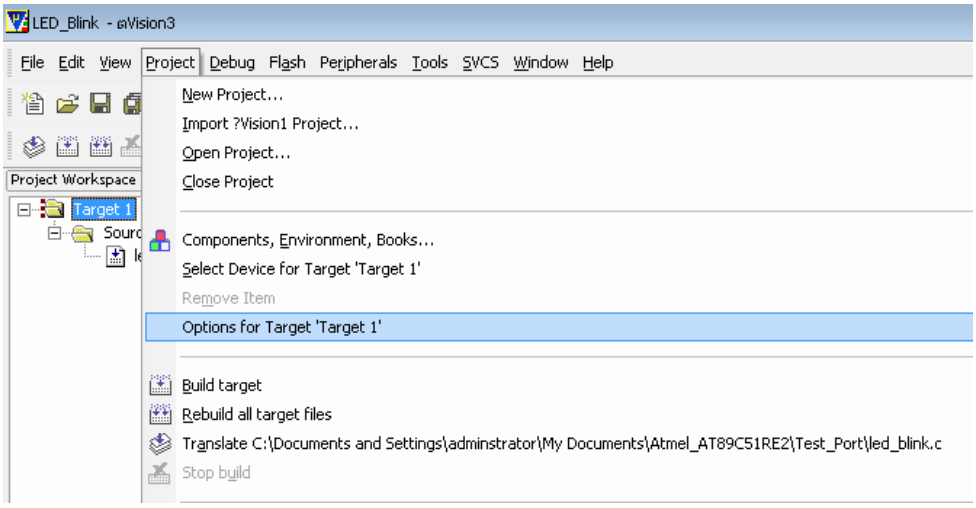
รูปที่ 3.1.5 แสดงหน้าต่างการ Save File . c

9) เมื่อ Save File แล้วให้ทำการ Add File led_blink.c เข้ามายัง Project โดยให้ Double Click หรือ คลิกขวาที่ Folder Source Group 1 ที่อยู่ในหน้าต่างด้านซ้ายมือ จากนั้นเลือก Add Files to Group ‘Sourec Group 1’ จะปรากฏหน้าต่างให้ Add file ขึ้นมา ให้ผู้ใช้เลือก File led_blink.c แล้วกด Add จากนั้นกด Close เพื่อปิดหน้าต่าง Add File ไฟล์ที่ Add ก็จะเข้ามาอยู่ใน Folder Source Group 1



รูปที่ 3.1.6 แสดงหน้าต่างการ Add ไฟล์

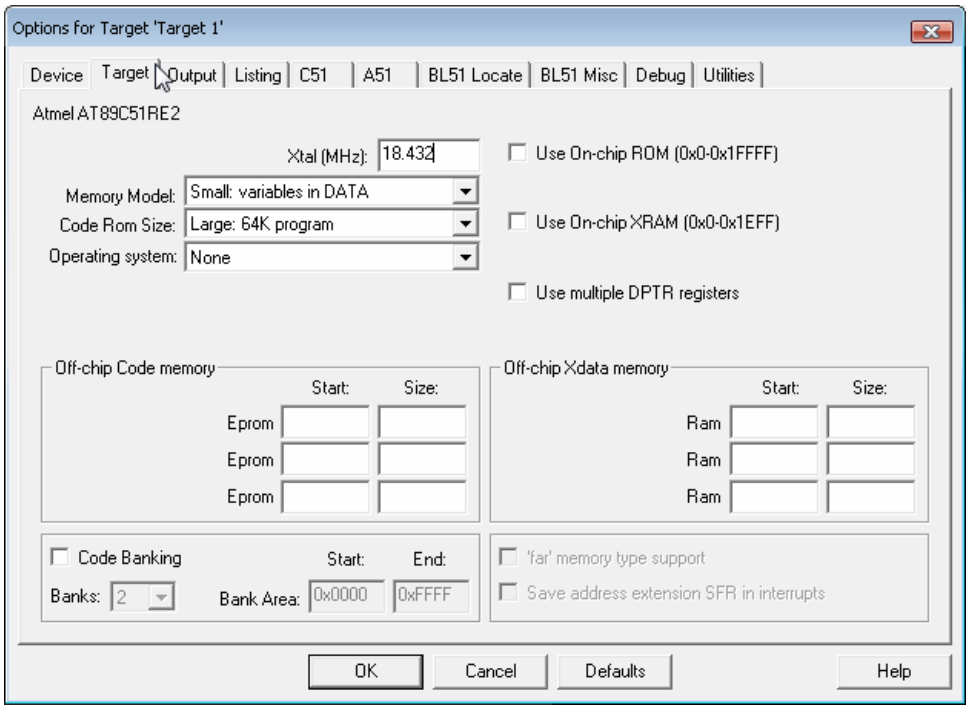
10) เมื่อแอดไฟล์ที่เขียนเข้ามาเรียบร้อยแล้วให้ไปคลิกที่ Folder Target 1 ในช่องด้านซ้ายมือให้เป็นแถบสีน้ำเงิน จากนั้นไปที่เมนู Project แล้วเลือก Options for Target ‘Target 1’ ดังแสดงในรูปที่ 3.1.7



รูปที่ 3.1.7 แสดงการเลือก Option เพื่อ Setup Project

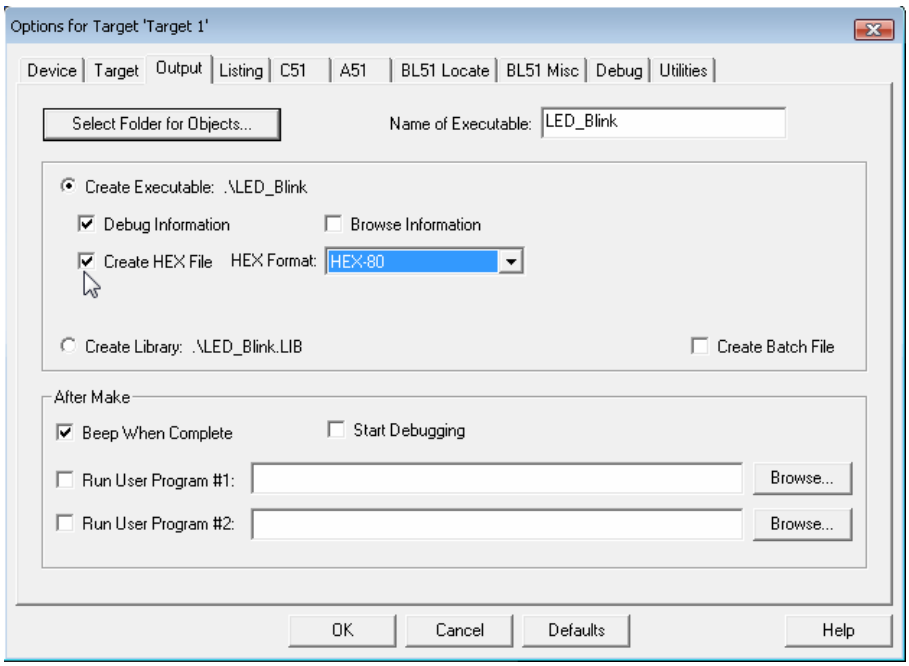
11) จะได้หน้าต่าง Options for Target ‘Target1’ ออกมา ให้คลิกที่ TAB Target แล้วทำการกำหนดค่าตามรูปที่ 3.1.8 ให้สังเกตในช่อง Memory Model : ซึ่งในช่องนี้จะเป็นการเลือกขนาดของ Ram ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม ถ้าผู้ใช้เลือก Small:variables in DATA ตัวแปรที่ ประกาศในโปรแกรม จะถูกเก็บไว้ยังพื้นที่ RAM ภายใน ซึ่งขนาดของตัวแปรที่ประกาศในโปรแกรมจะต้องมีขนาดรวมกันไม่เกิน 128 byte , ถ้าเลือก Compact : variable in PDATA

ขนาดของตัวแปรที่ประกาศในโปรแกรมจะต้องมีขนาดรวมกันไม่เกิน 256 Byte , และถ้าเลือก Large : variable in XDATA ตัวแปรก็จะถูกเก็บไว้ในพื้นที่ XRAM ดังนั้น ขนาดของตัวแปรที่ประกาศในโปรแกรมจะต้องมีขนาดรวมกันไม่เกิน 8 K byte ซึ่งแล้วแต่ผู้ใช้จะเลือกใช้



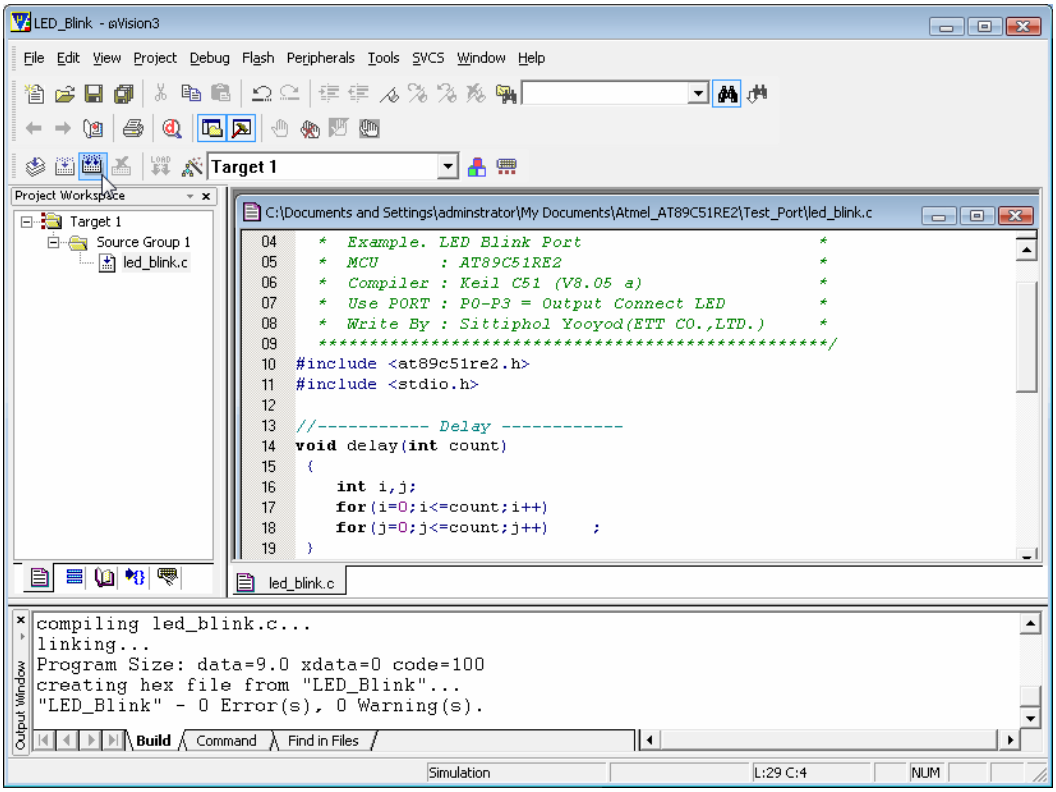
รูปที่ 3.1. 8 แสดงหน้าต่าง Option for Target ‘Target 1’ ที่ TAB Target

12) คลิกที่ TAB Output แล้วทำการ Tick เครื่องหมายถูกหน้าช่อง Create HEX File ส่วนช่อง HEX Format : ให้เลือก HEX-80 ส่วนช่องอื่นๆก็ให้กำหนดเหมือนในรูป เสร็จแล้วกด OK



รูปที่ 3.1.9 แสดงหน้าต่าง Option for Target ‘Target 1’ ที่ TAB Output

13) เมื่อ Set ค่าให้กับ Project เรียบร้อยแล้ว ให้ทำการ Compile โปรแกรมเพื่อตรวจสอบว่ามี Error หรือไม่ โดยคลิกที่ไอคอน Rebuild all target files ( ) ถ้าโปรแกรมที่เขียนไม่มีปัญหา ก็จะแสดง Error เป็น 0 อยู่ในหน้าต่างด้านล่าง ดังแสดงในรูปที่ 3.1.10



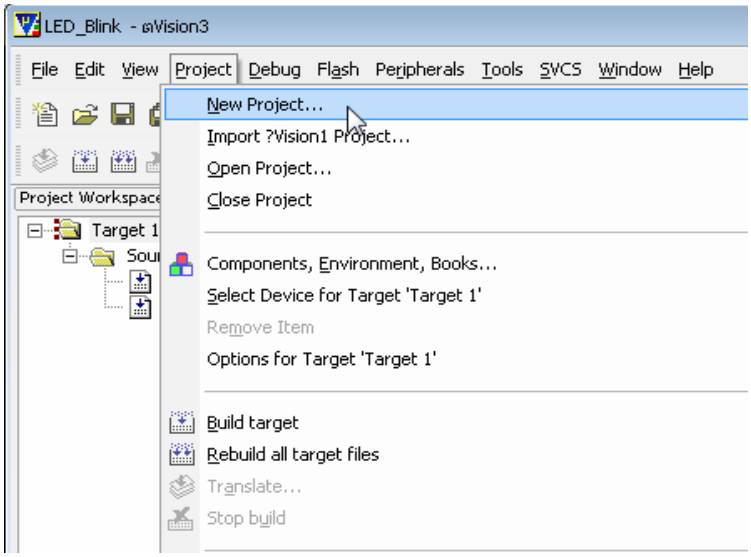
รูปที่ 3.1.10 แสดงหน้าต่างหลังจาก Compile ผ่านแล้ว

14) เมื่อ Compile เรียบร้อย ก็ให้ทำการ Download โปรแกรมลงใน MCU ได้ โดยใช้โปรแกรม Flip ดูวิธีการ Downloadได้ในหัวข้อที่ 4 การ Download โปรแกรม ด้วย FLIP

3.2 การใช้งาน Keil uVision3 กับ AT89C51RE2 แบบใช้การ SWITCH Bank

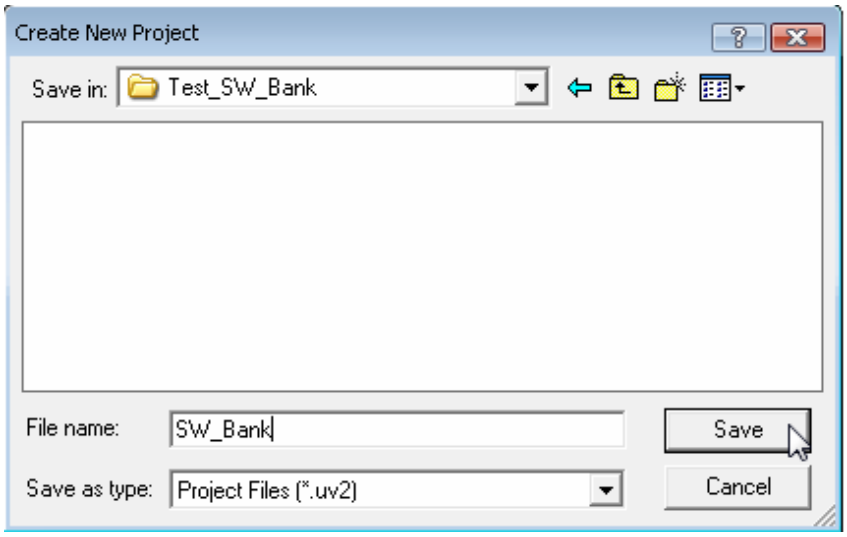
การใช้งานในส่วนนี้จะเป็นการใช้งานพื้นที่ Flash ของ MCU เบอร์นี้ได้เต็มพื้นที่ Flash 128 K แต่การกำหนดคุณสมบัติให้กับ Project File ที่เขียนขึ้นก็จะยุ่งยากขึ้นเล็กน้อย โดยวิธีนี้จะสามารถ Flash Code เข้าไปเก็บไว้ยังพื้นที่ Flash ได้ทั้ง 4 Bank ซึ่งแต่ละ Bank จะเก็บ Code ได้ไม่เกิน 32 K โดยในหนึ่ง Project ของโปรแกรมที่เขียน ผู้ใช้สามารถเขียนไฟล์ขึ้นมาได้มากกว่า 1 ไฟล์ และสามารถเลือกได้ว่าต้องการให้ไฟล์แต่ละไฟล์นั้นถูก Flash ไปเก็บไว้ที่ Bank ใดใน 4 Bank ก็ได้ ซึ่งโปรแกรมย่อยที่อยู่ต่าง Bank กันสามารถเรียกใช้งานสลับกันไปมาได้ ถึงแม้ตามโครงสร้างแล้วตำแหน่งแอดเดรสของพื้นที่ Flash จะเป็นแอดเดรสที่ซ้ำกันอยู่ก็ตาม ตัวโปรแกรม Keil จะทำการจัดการในส่วนการ Switch Bank นี้ให้ ซึ่งผู้ใช้จะต้องทำการกำหนดคุณสมบัติของ Project ให้เป็นไปตามขั้นตอนที่จะกล่าวถึงดังต่อไปนี้

1) ติดตั้งโปรแกรม Keil µVision3 ลงบนเครื่อง PC เมื่อติดตั้งเสร็จโดยปกติโปรแกรมจะถูกเก็บไว้ที่ C:\Keil
2) ให้ทำการ Copy File: at89c51re2.h ที่ให้มากับแผ่น CD ไปวางไว้ที่ Folder C:\Keil\C51\INC\Atmel เพื่อเอาไว้ เรียกใช้ในส่วนของ Include File เมื่อเขียนโปรแกรมจะได้ไม่เสียเวลาประกาศตัวแปรต่างๆอีก
3) Copy File: STARTUP.A51 และ L51_BANK.A51 ที่ให้มากับแผ่น CDไปวางไว้ที่ Folder C:\Keil\C51\LIB ซึ่งได้ทำการแก้ไขให้รองรับ MCU เบอร์นี้ไว้แล้ว แต่อาจจะไม่รองรับเบอร์อื่น ดังนั้นก็ควร Copy 2 ไฟล์นี้ ของเดิมที่มาพร้อมกับการติดตั้งเก็บไว้ด้วย เวลาจะเปลี่ยนไปใช้ MCU เบอร์อื่นจะได้นำมาวางทับได้เลย ไม่ต้องเสียเวลาติดตั้งโปรแกรมใหม่
4) เปิดโปรแกรม Keil µVision3 ( ) ขึ้นมา เลือกที่เมนู Project และเลือก New Project... ดังรูปที่ 3.2.1



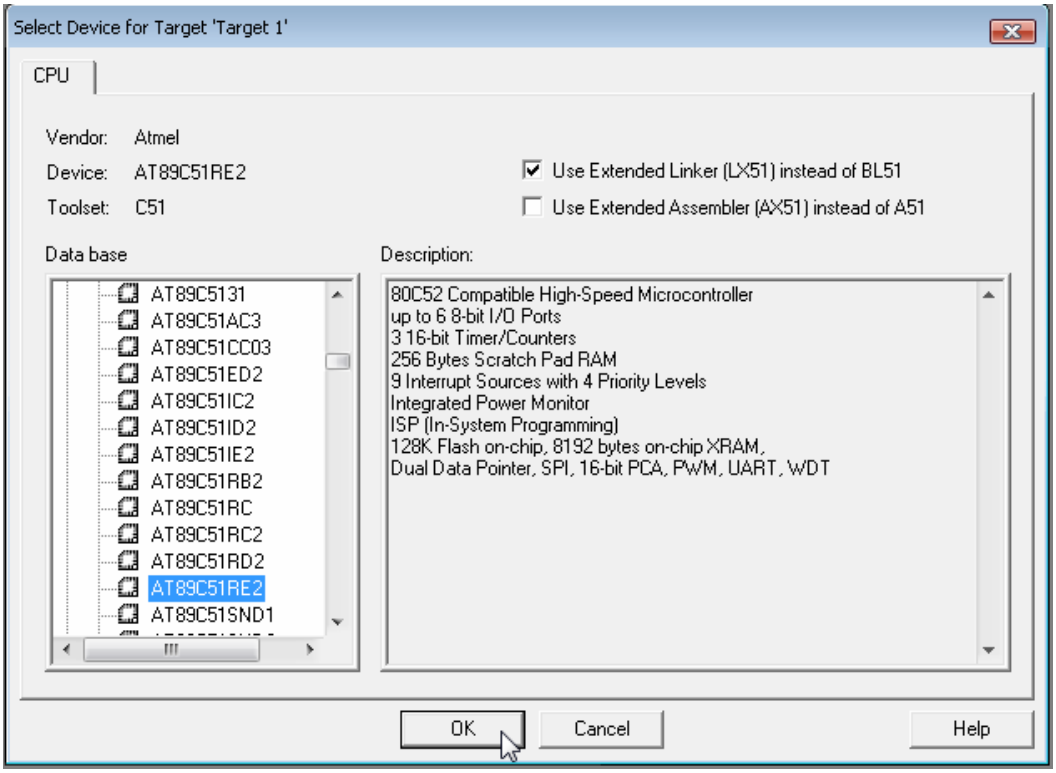
รูปที่ 3.2.1 แสดงการเลือก New Project

5) จะปรากฏ หน้าต่าง Create New Project ขึ้นมาดังรูปที่ 3.2.2 ให้เลือก Folder ที่จะเก็บ Project File และตั้งชื่อ Project File ในตัวอย่างจะตั้งชื่อ Project file คือ SW_Bank และเลือกเก็บที่ Folder Test_SW_Bank จากนั้น กด Save

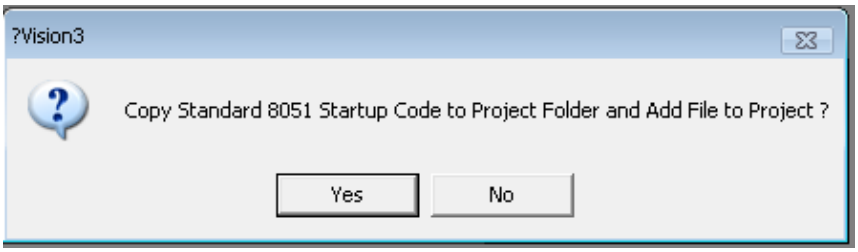


รูปที่ 3.2.2 แสดงหน้าต่าง Create New Project

6) หลังจากกด Save แล้ว จะปรากฏหน้าต่าง Select Device for Target ‘Target1’ ขึ้นมา ดังรูปที่ 3.2.3 (a) เพื่อให้ผู้ใช้เลือกเบอร์ MCU โดยในช่อง Data base ให้ผู้ใช้เลือกที่ Atmel และเลือกที่เบอร์ AT89C51 RE2 ให้สังเกต เมื่อเลือกแล้วเบอร์จะแสดงในช่อง Device: ด้านบน จากนั้นให้ทำการ Tick ที่หน้าช่อง Use Extended Linker(LX51) instead of BL51 แล้วกด OK จะมีหน้าต่าง Pop-Up ขึ้นมาดังรูปที่ 3.2.3 (b) ถ้ากด YES จะเป็นการนำ File Start Up (STARTUP.A51) มาตรฐานของ C51 เข้ามายัง Project หรือกด No ก็ได้ถ้าไม่ ต้องการนำ File Start Up เข้ามายัง Project ในตัวอย่างนี้จะขอเลือก No

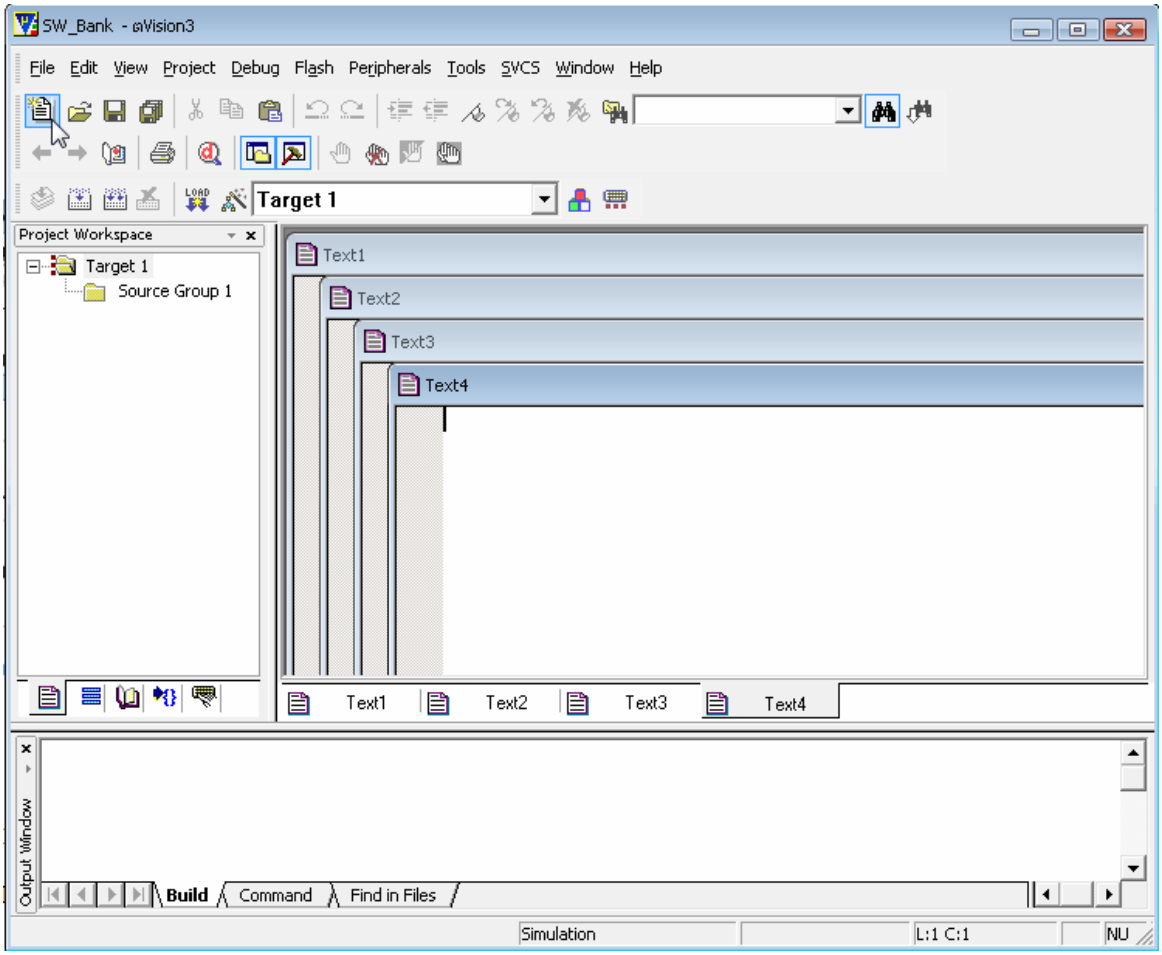


รูปที่ 3.2.3 (a) แสดงหน้าต่าง Select Device for Target ‘Target’



รูปที่ 3.2.3 (b)

7) จากนั้นให้คลิกที่ไอคอน Create a New File ( ) 4 ครั้ง เนื่องจากในตัวอย่างนี้เราจะขอสร้างไฟล์ขึ้นมาใน Project 4 ไฟล์ (ในความเป็นจริงผู้ใช้จะสร้างขึ้นมากี่ ไฟล์ก็ได้ใน 1 Project) ดังนั้นจะทำให้ได้ หน้าต่าง Text1-Text4 ออกมา 4 หน้าต่าง ดังรูปที่ 3.2.4 ซึ่งจะใช้สำหรับ เขียนโปรแกรม



รูปที่ 3.2.4 แสดงหน้าต่าง Text1 สำหรับใช้เขียนโปรแกรม

8) ทำการเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่างโดย File1เขียนลงในหน้าต่าง Text1 ,File2 เขียนลงในหน้าต่าง Text2 ไปเรื่อยๆจนครบ 4 ไฟล์ เมื่อเขียนโปรแกรมเรียบร้อยก็ให้ทำการ Save ไฟล์ทั้ง 4 โดยให้คลิกหน้าต่างของไฟล์ที่จะ Save ให้ Active ขึ้นมาอยู่ด้านหน้าสุด จากนั้นไปที่เมนู File เลือก save as…(รูป ก.) จะได้หน้าต่างดังรูป ข. ให้เลือก Save ไว้ใน Folder เดียวกับ Project File ในตอนแรก แล้วทำการตั้งชื่อไฟล์ เป็นจุด C ให้ทำการ Save จนครบ 4 ไฟล์ โดยในตัวอย่างจะขอตั้งชื่อไฟล์ดังนี้ File1 = Common_bank.c ,File2 = bank1.c , File3 = bank2.c และ File4 = bank3.c

ตัวอย่างโปรแกรม

File1 = common_bank.c

```
/*********************************************************
 *  Uart0_Test_Bank   : RS232                            *
*  MCU Control : AT89C51RE2                              *
 *  Use Port   : ******** UART0 *******                  *
 *             P3.0 = Rx                                 *
 *             P3.1 = Tx                                 *
 *  Compiler   : Keil C51 (V8.05 a)                      *
 *  Function   : Display Message to Hyper Terminal (BR9600)  *
 *                                                       *
 *********************************************************/
#include <at89c51re2.h>
#include <stdio.h>
extern void Mess_Bank_1() ;
extern void Mess_Bank_2() ;
extern void Mess_Bank_3() ;
void Mess_Common_Bank()
{
  printf("\n\r Message form Common Bank:ETT \n\r");
}
//-------- Main Program ---------
main(void)
{
  char ch ;
 CKCON0 = 0xFE   ;       //use 12 clock
 //------------- Initial Uart0 ------------------
 SCON_0  = 0x50    ;      //Serial Mode1:8bit Uart
 TH1       = 0xFB   ;      //Set Baud rate = 9600 at Crystal=18.432 Mhz
 TL1       = 0xFB   ;
 TMOD    = 0x20    ;      //Use Sclk Timer1 Mode2
 TI_0      = 1         ;     //SCON Reg.: SET Flag TI
 TR1       = 1         ;     //Set TCON Reg. On Timer1
 printf("Press Key : '0' or '1' or '2' or '3'\n\r");
 while(1)
  {
       ch = getchar()  ;    // Check Key
```

```
        switch(ch)
         {
           case '0'   : Mess_Common_Bank() ;
                break  ;
           case '1'   : Mess_Bank_1()  ;
              break  ;
           case '2'   : Mess_Bank_2() ;
              break   ;
           case '3'   : Mess_Bank_3() ;
              break   ;
           default    : printf("\n\r Press Key : '0' or '1' or '2' or '3'\n\r") ;
          }
      }
}
```

File2 = bank1.c

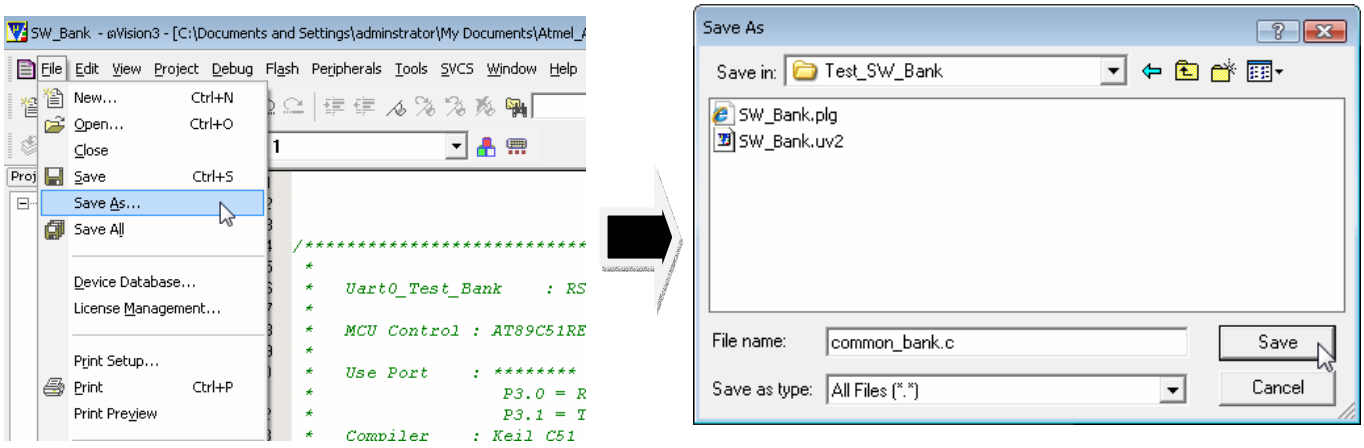
```
#include <at89c51re2.h>
#include <stdio.h>
void Mess_Bank_1()
 {
  printf("\n\r Message form Bank1:Welcom \n\r") ;
 }
```

File3 = bank2.c

```
#include <at89c51re2.h>
#include <stdio.h>
void Mess_Bank_2()
  {
    printf("\n\r Message form Bank2:Hello! \n\r") ;
  }
```

File4 = bank3.c

```
#include <at89c51re2.h>
#include <stdio.h>
void Mess_Bank_3()
  {
    printf("\n\r Message form Bank3:Good Morning. \n\r") ;
  }
```

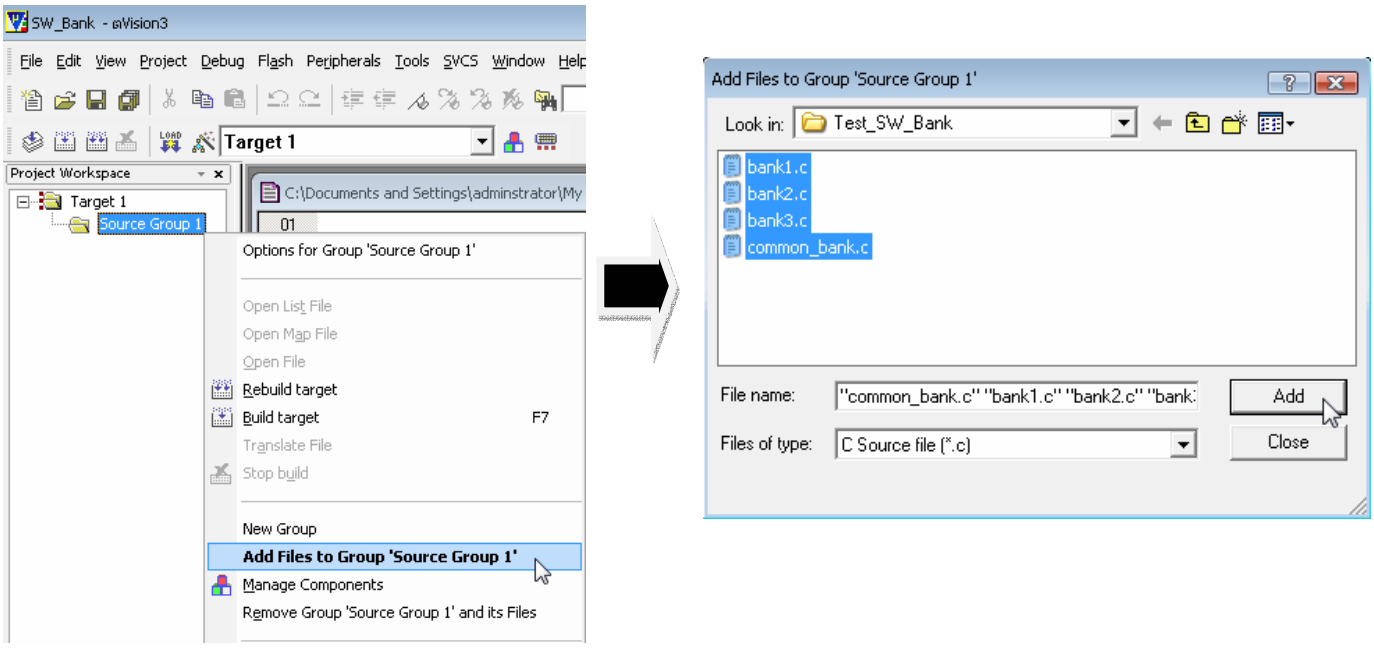


ก) เลือก Save As…

ข) ทำการตั้งชื่อ File.c และ Save File

รูปที่ 3.2.5 แสดงหน้าต่างการ Save File . c

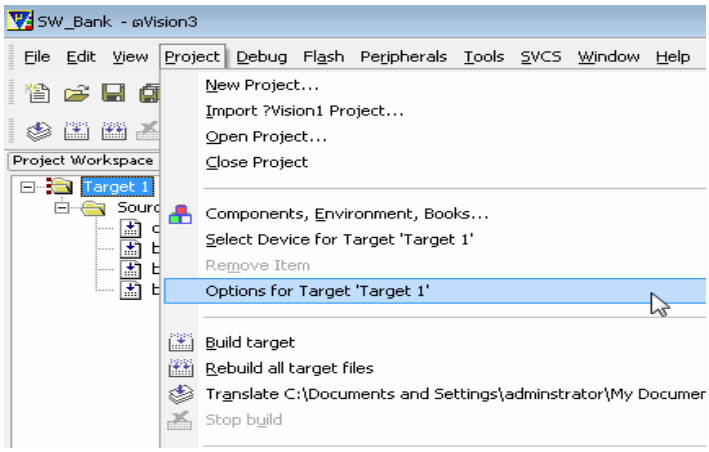
9) เมื่อ Save File ครบ 4 ไฟล์แล้วให้ทำการ Add File ทั้ง 4 เข้ามายัง Project โดยให้ Double Click หรือ คลิกขวาที่ Folder Source Group 1 ที่อยู่ในหน้าต่างด้านซ้ายมือ จากนั้นเลือก Add Files to Group ‘Source Group 1’ จะปรากฏหน้าต่างให้ Add file ขึ้นมา ให้ผู้ใช้เลือกไฟล์ทั้ง4 แล้วกด Add จากนั้นกด Close เพื่อปิดหน้าต่าง Add File ไฟล์ที่ Add ก็จะเข้ามาอยู่ใน Folder Source Group 1



รูปที่ 3.2.6 แสดงหน้าต่างการ Add ไฟล์

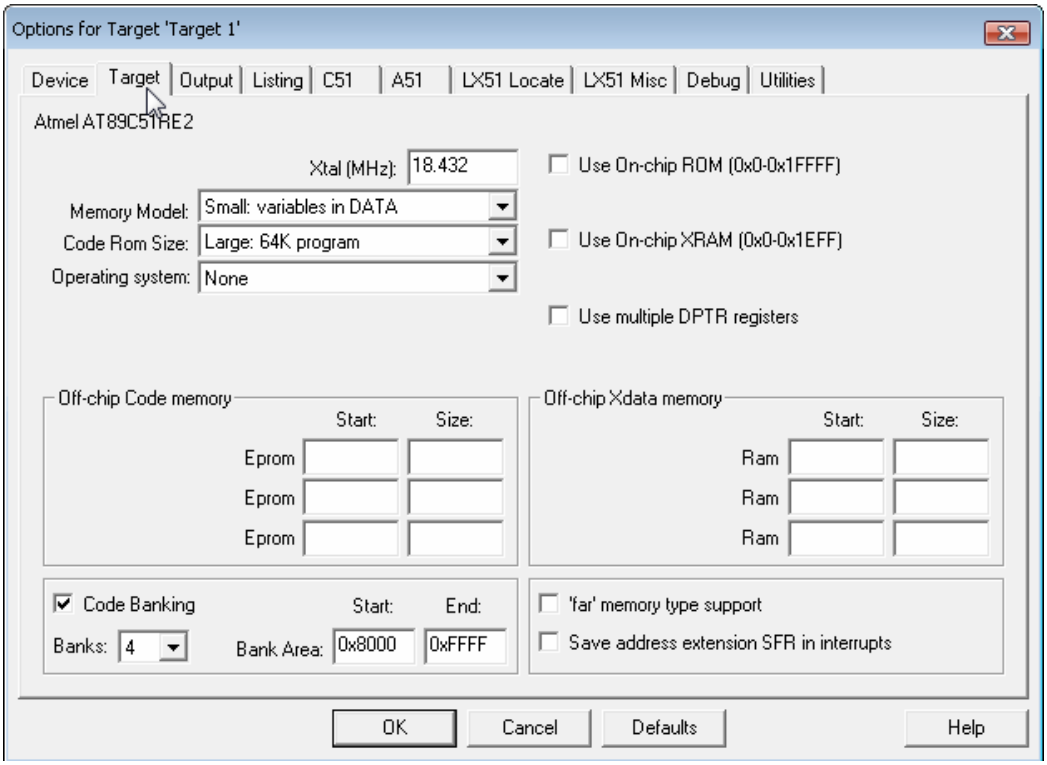
10) ให้ทำการ Add File L51_BANK.A51 เข้ามายัง Project ด้วย โดยให้ทำการ Add ไฟล์เหมือนในขั้นตอนที่ 9 จากนั้นเข้าไปยังตำแหน่งที่เก็บไฟล์นี้ นั้นก็คือ C:\Keil\C51\LIB (สังเกตว่าจะเป็นไฟล์ที่ให้ Copy จากแผ่นไปวางไว้ในตอนแรกซึ่งได้ทำการแก้ไขให้ใช้กับ MCU เบอร์นี้ไว้แล้ว)

11) เมื่อ Add ไฟล์ทั้งหมดเข้ามาเรียบร้อยแล้วให้ไปคลิกที่ Folder Target 1 ในช่องด้านซ้ายมือให้เป็นแถบสีน้ำเงิน จากนั้นไปที่เมนู Project แล้วเลือก Options for Target ‘Target 1’ ดังแสดงในรูปที่ 3.2.7



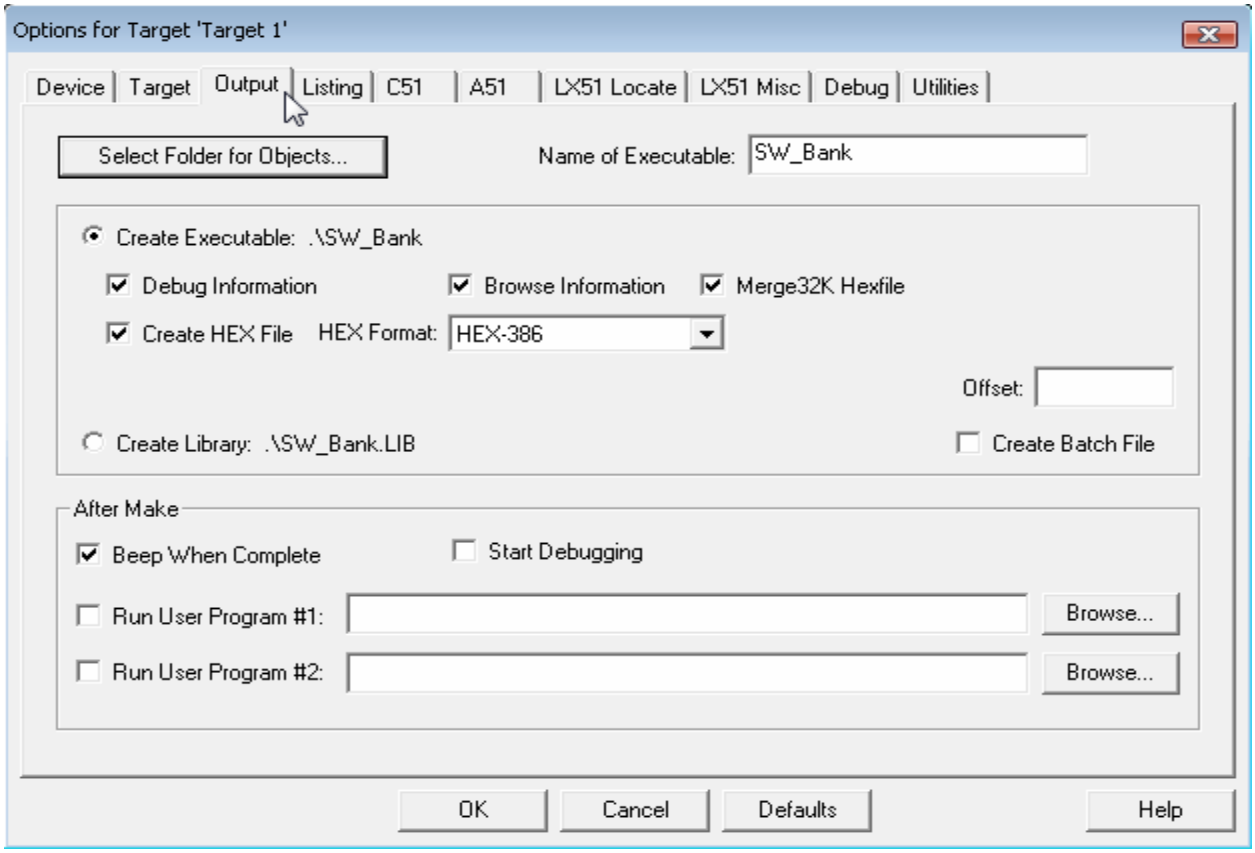
รูปที่ 3.2.7 แสดงการเลือก Option เพื่อ Setup Project

12) จะได้หน้าต่าง Options for Target ‘Target1’ ออกมา ให้คลิกที่ TAB Target แล้วทำการกำหนดค่าตามรูปที่ 3.2.8 ให้สังเกตในช่อง Memory Model : ซึ่งในช่องนี้จะเป็นการเลือกขนาดของ Ram ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม ถ้าผู้ใช้เลือก Small:variables in DATA ตัวแปรที่ ประกาศในโปรแกรม จะถูกเก็บไว้ยังพื้นที่ RAM ภายใน ซึ่งขนาดของตัวแปรที่ประกาศในโปรแกรมจะต้องมีขนาดรวมกันไม่เกิน 128 byte , ถ้าเลือก Compact : variable in PDATA ขนาดของตัวแปรที่ประกาศในโปรแกรมจะต้องมีขนาดรวมกันไม่เกิน 256 Byte , และถ้าเลือก Large : variable in XDATA ตัวแปรก็จะถูกเก็บไว้ในพื้นที่ XRAM ดังนั้น ขนาดของตัวแปรที่ประกาศในโปรแกรมจะต้องมีขนาดรวมกันไม่เกิน 8 K byte ซึ่งแล้วแต่ผู้ใช้จะเลือกใช้ จากนั้นให้ Tick ที่ช่อง Code Banking แล้วกำหนดค่าตามรูป



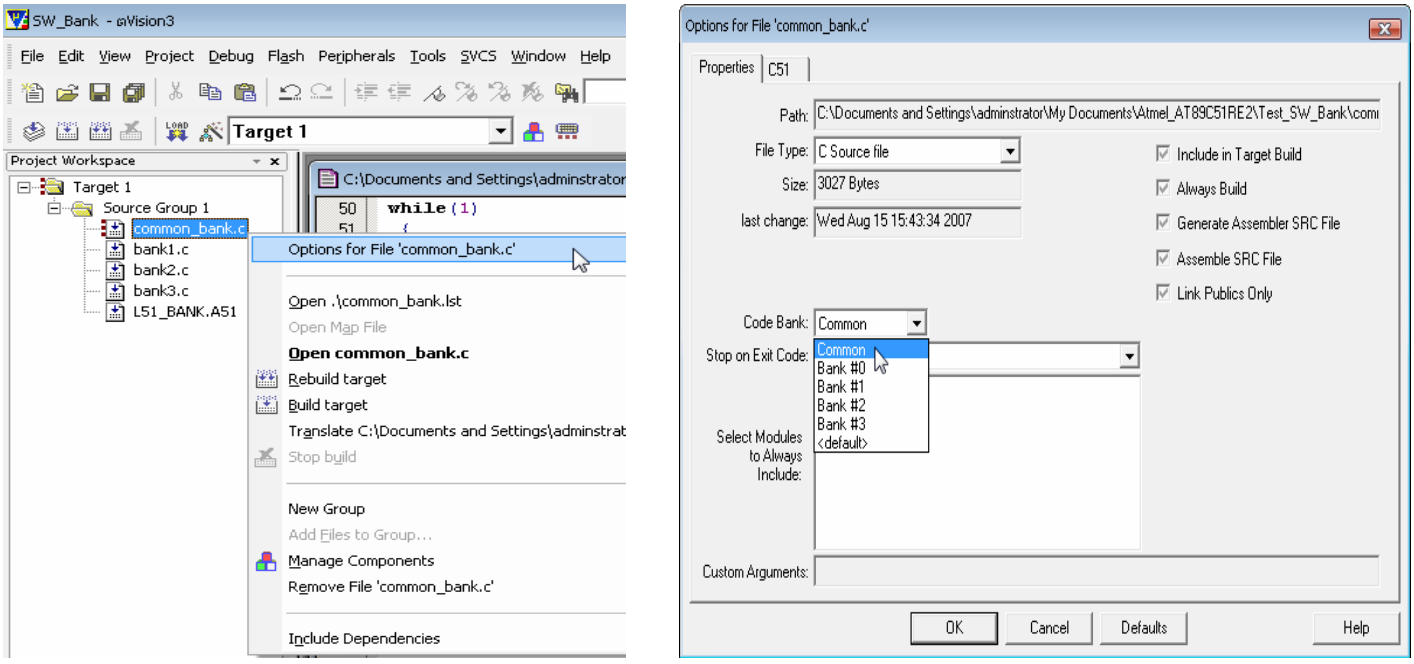
รูปที่ 3.2. 8 แสดงหน้าต่าง Option for Target ‘Target 1’ ที่ TAB Target

13) คลิกที่ TAB Output แล้วทำการ Tick เครื่องหมายถูกหน้าช่อง Create HEX File ในช่อง HEX Format : ให้เลือก HEX-386 แล้วทำการ Tick ช่อง Merge32K Hexfile ส่วนช่องอื่นๆก็ให้กำหนดเหมือนในรูป เสร็จแล้วกด OK



รูปที่ 3.2.9 แสดงหน้าต่าง Option for Target ‘Target 1’ ที่ TAB Output

14) ต่อไปจะเป็นการเลือก Bank ในการ Flash Code ให้กับไฟล์แต่ละไฟล์ดังนี้ ให้คลิกขวาที่ไฟล์ที่ต้องการจะกำหนด Bank สำหรับ Flash Code แล้วเลือกที่ Option for File ดังรูปที่ 3.2.10 จะปรากฏหน้าต่าง Option for File ออกมา



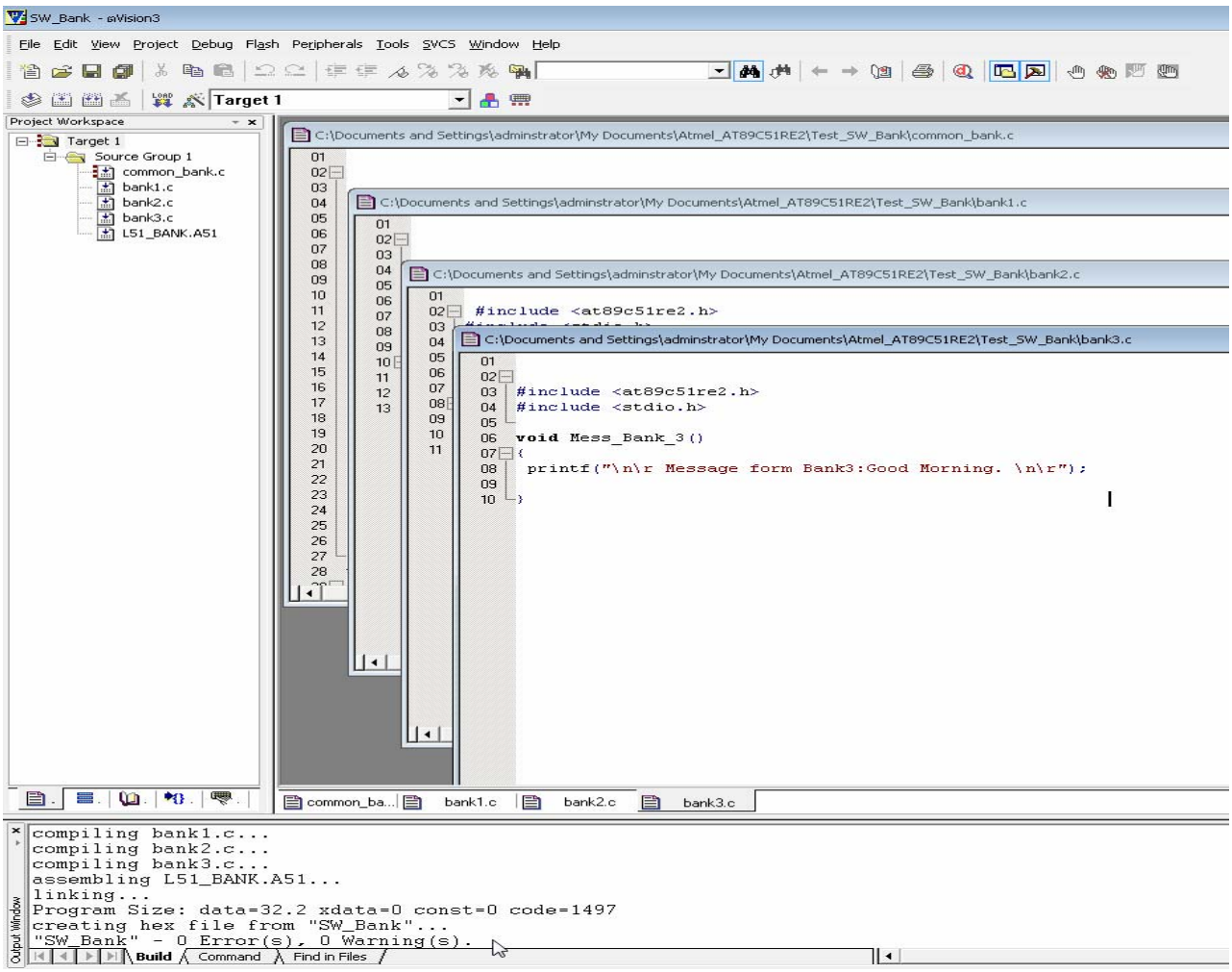
รูปที่ 3.2.10 แสดงการเลือกกำหนด Bank สำหรับ Flash Code

ให้ดูที่ช่อง Code Bank : ให้ผู้ใช้ทำการเลือก Bank ที่ต้องการจะ Flash Code ลงไป เมื่อเลือกแล้วให้กด OK จากนั้นก็ทำเช่นเดียวกันนี้กับไฟล์อื่นที่เหลือเมื่อต้องการจะเปลี่ยน Bank สำหรับ Flash Code โดยปกติแล้ว ทุกไฟล์ที่ถูก Add เข้ามาจะถูกกำหนดไว้ที่ค่า default ซึ่งก็จะเป็น Bank เดียวกับ Common ซึ่งผู้ใช้สามารถเปลี่ยนแปลงเป็น Bank อื่นได้

ในการเลือก Bank นี้ มีข้อจำกัดอยู่ว่า ห้ามเลือก Bank#0 และ ในไฟล์ที่แอดเข้ามาทั้งหมด ห้ามกำหนดให้เป็น Common หรือ default เหมือนกันทุกไฟล์จะต้องมีอย่างน้อย 1 ไฟล์ที่ถูกกำหนดเป็น Bank#1 หรือ Bank#2 หรือ Bank#3 มิเช่นนั้นจะทำให้มีปัญหาเวลาใช้ FLIP Down Load Code

ข้อควรจำ *การกำหนดค่าในช่อง Code Bank : ห้ามกำหนดให้ File ทุก File ใน Project เป็น Common หรือ default เหมือนกันหมดต้องมีไฟล์ใดไฟล์หนึ่งที่แตกต่าง และห้ามกำหนดทุกไฟล์ให้อยู่ใน Bank#0 (ค่าที่สามารถเลือกได้คือ Common,default,bank#1,bank#2, bank#3) ไฟล์ที่กำหนดลงไปในแต่ละ Bank จะต้องรวมกันไม่เกิน 32K*

15) เมื่อ Set ค่าให้กับ Project และกำหนด Bank ให้แต่ละไฟล์เรียบร้อยแล้วให้ทำการ Compile โปรแกรมเพื่อตรวจสอบว่ามี Error หรือไม่ โดยคลิกที่ไอคอน Rebuild all target files ( ) ถ้าโปรแกรมที่เขียนไม่มีปัญหา ก็จะแสดง Error เป็น 0 อยู่ในหน้าต่างด้านล่าง ดังแสดงในรูปที่ 3.2.11



รูปที่ 3.2.11 แสดงหน้าต่างหลังจาก Compile ผ่านแล้ว

14) เมื่อ Compile เรียบร้อย ก็ให้ทำการ Download โปรแกรมลงใน MCU ได้ โดยใช้โปรแกรม Flip ดูวิธีการ Download ได้ในหัวข้อที่ 4 การ Download โปรแกรม ด้วย FLIP

สำหรับในตัวอย่างนี้เมื่อผู้ใช้ Download โปรแกรมเรียบร้อยแล้ว สามารถทำการทดสอบโปรแกรมโดยต่อสาย RS232 จาก COM PORT ของ PC มายัง Port RS232#1 ของบอร์ด จากนั้นเปิดโปรแกรม HyperTerminal ขึ้นมา โดย Set Baud Rate ที่ 9600 จากนั้นกด Reset ที่บอร์ด จะมีข้อความแสดงขึ้นที่หน้าจอ ว่า “ Press Key : '0' or '1' or '2' or '3' ” จากนั้นลองกดคีย์บอร์ดที่ key 0 หรือ 1 หรือ 2 หรือ 3 ดูจะต้องปรากฏข้อความแสดงออกมาที่หน้าจอ ซึ่งในตัวอย่างนี้จะแสดงให้เห็นถึงการใช้ Switch Bank ระหว่างโปรแกรมที่ถูกเก็บอยู่ในแต่ละ Bank ว่าสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องหรือไม่เมื่อทำการเรียกใช้งาน Function อื่นที่อยู่กันคนละ Bank

4. การ Download โปรแกรม ด้วย FLIP

สำหรับบอร์ด CP-JR51RE2 V1.0 นี้ เราจะโหลดโปรแกรมที่เขียนขึ้นลงไปในตัว MCU โดยใช้โปรแกรม FLIP V3.1.0 Build 1 เป็นตัว Download โดย File ที่ Flip จะใช้ Download นั้น จะต้องเป็น File.hex ซึ่งไฟล์นี้จะได้มาจากในหัวข้อที่ 3 คือเมื่อเราเขียนโปรแกรมเรียบร้อย และ Compile ผ่านแล้ว ตัว Keil uVission3 ก็จะสร้าง File.hex ให้กับผู้ใช้ จากนั้นถึงจะใช้ โปรแกรม Flip เป็นตัว Download File.hex นั้นลงบน MCU อีกทีหนึ่ง

ในการ Download ก่อนอื่นผู้ใช้จะต้องทำการติดตั้งโปรแกรม Flip ที่ให้มากับแผ่น CD ลงในเครื่องก่อนซึ่งโปรแกรม Flip นี้จะต้องทำงานร่วมกับ Java ดังนั้นผู้ใช้จะต้องทำการติดตั้ง Java ลงไปในเครื่องด้วย ซึ่งจะสรุปขั้นตอนการ Download ได้ดังนี้

ขั้นตอนการ Download โปรแกรม (Hex File)

4.1) ทำการติดตั้งโปรแกรม Java ที่ให้มากับแผ่น CD ลงในเครื่องก่อนถ้าเครื่องของผู้ใช้ยังไม่มีโปรแกรม Java อยู่

4.2) ทำการติดตั้งโปรแกรม Flip ที่ให้มากับแผ่น CD ลงในเครื่องให้เรียบร้อย

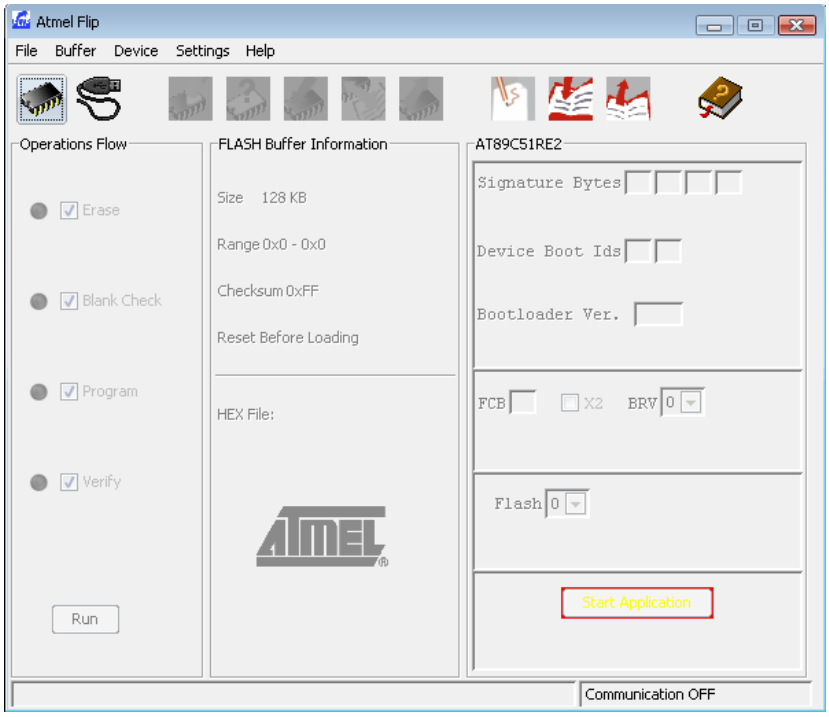
4.3) ต่อสาย RS232 จาก PC เข้ากับขั้วต่อ RS232#1 ของบอร์ด MCU

4.4) ทำการกดสวิตช์ PSEN และ RESET ดังต่อไปนี้เพื่อเข้าสู่ Monitor Mode

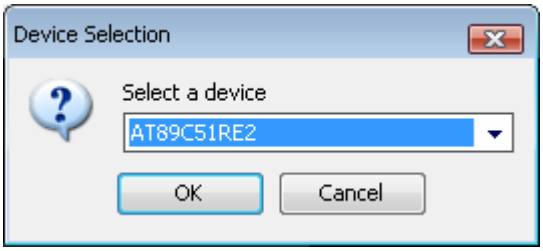
- กด SW. PSEN ค้างไว้
- ตามด้วยการกด SW. RESET ค้างไว้
- ปล่อย SW. RESET ในขณะที่ SW. PSEN ยังถูกกดค้างอยู่
- ปล่อย SW. PSEN เป็นลำดับสุดท้าย

4.5) ให้เปิดโปรแกรม Flip ขึ้นมา [ ] จะได้หน้าต่าง Atmel Flip ดังรูปที่ 4.1 ออกมา

4.6) ให้คลิกที่ไอคอน Select a Target Device [ ] จะได้หน้าต่าง Device Selection ดังรูปที่ 4.2 ในหน้าต่างนี้ให้ผู้ใช้ทำการเลือกเบอร์ MCU ที่ใช้งานในที่นี้คือ #AT89C51RE2 เมื่อเลือกเสร็จให้กด OK.

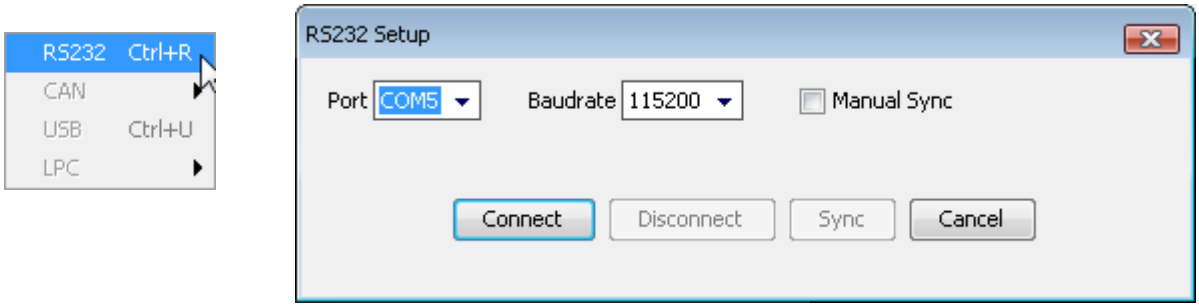


รูปที่ 4.1 แสดงหน้าต่าง Atmel Flip



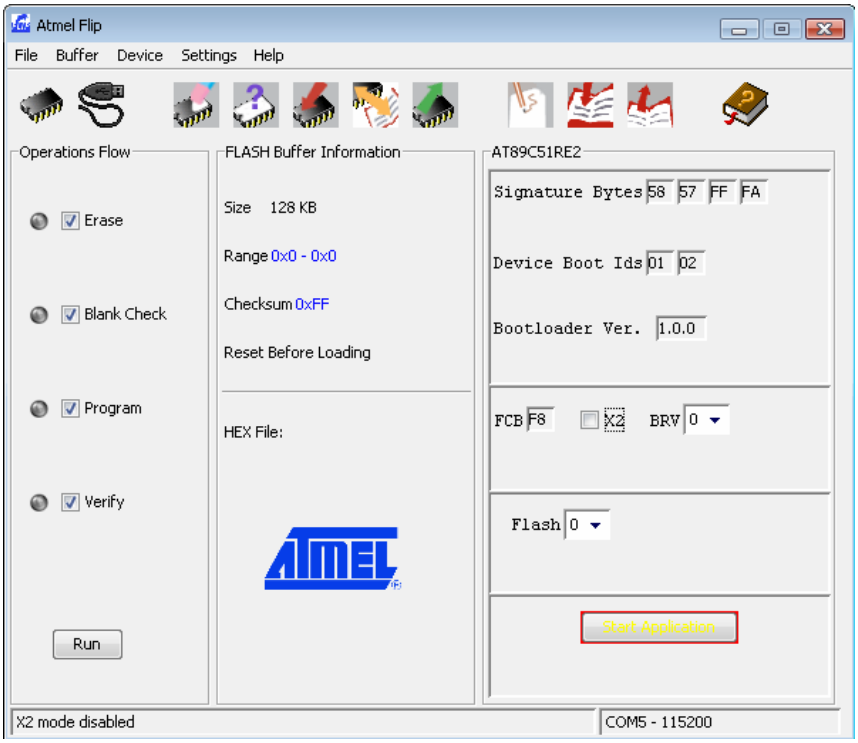
รูปที่ 4.2 แสดงหน้าต่าง Device Selection สำหรับเลือกเบอร์ MCU ที่ใช้งาน

4.7) ให้คลิกที่ไอคอน Select a Communication Medium [ ] เพื่อเลือก Port ในการสื่อสาร เมื่อคลิกแล้วจะได้หน้าต่างรูปเล็กออกมาจากนั้นให้เลือกที่ RS232 ก็จะได้หน้าต่าง RS232 Setup ดังรูปที่ 4.3 จากนั้นให้เลือก ComPort ของ PC และเลือก Baud Rate (default =115200) ที่จะใช้ในการ Download โปรแกรม เมื่อเลือกเรียบร้อยแล้วให้คลิก Connect

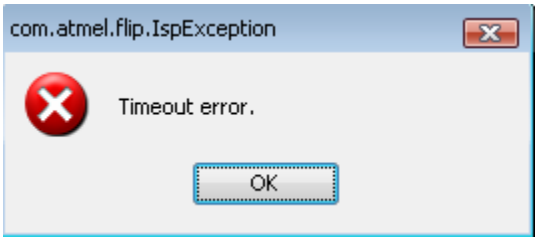


รูปที่ 4.3 แสดงหน้าต่าง RS232 Setup สำหรับเลือก Com Port และ Baud Rate ในการ Download

ก่อนที่จะคลิก Connect นั้นต้องแน่ใจว่า MCU ทำงานอยู่ใน Monitor Mode แล้ว ถ้ายังไม่แน่ใจก็ให้ทำการกด SW. PSEN และ RESET ตามขั้นตอนในข้อ 4.4 อีกครั้งหนึ่ง ถ้าการ Connect ผ่าน ไอคอนต่างๆในหน้าต่าง Atmel Flip ก็จะถูก Enable ให้ใช้งานได้ ดังแสดงในรูปที่ 4.4 แต่ถ้า Connect ไม่ผ่านก็จะมีหน้าต่างขึ้นมาเตือนดังในรูปที่ 4.5 ซึ่งผู้ใช้จะต้องทำการตรวจสอบ การต่อสาย RS232 และ การเข้าสู่ Monitor Mode ว่าถูกต้องหรือไม่ แล้วค่อยลองทำการ Connect ดูใหม่อีกครั้ง

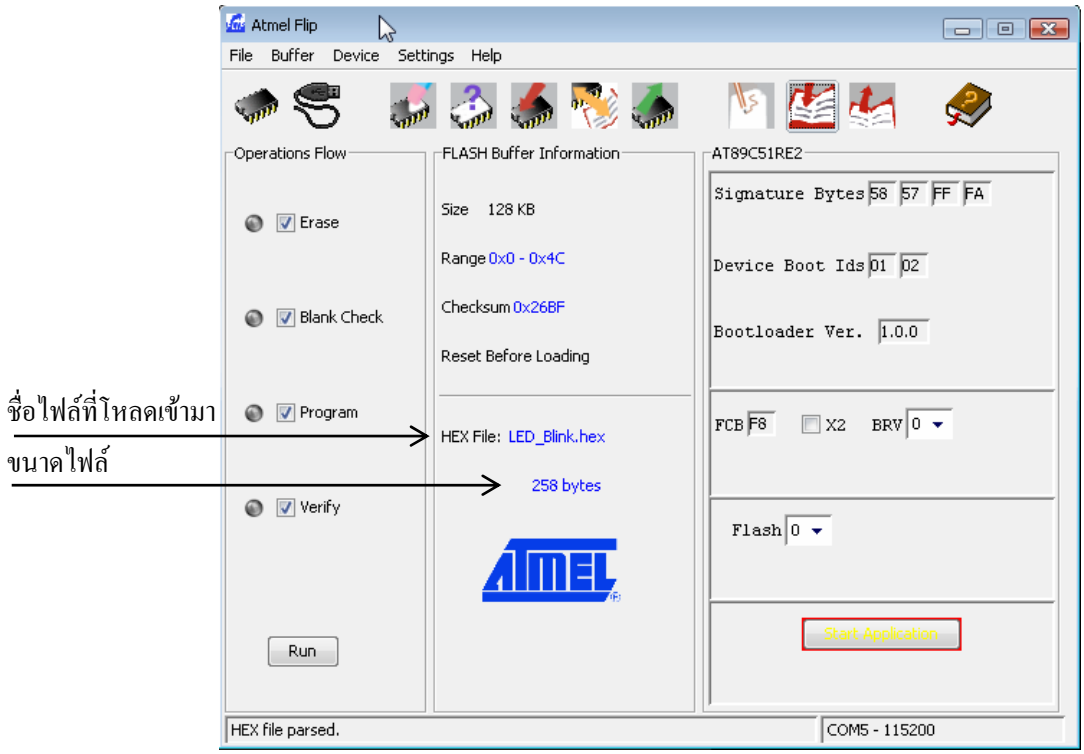


รูปที่ 4.4 แสดงหน้าต่าง Atmel Flip หลังจาก Connect Port สำเร็จ



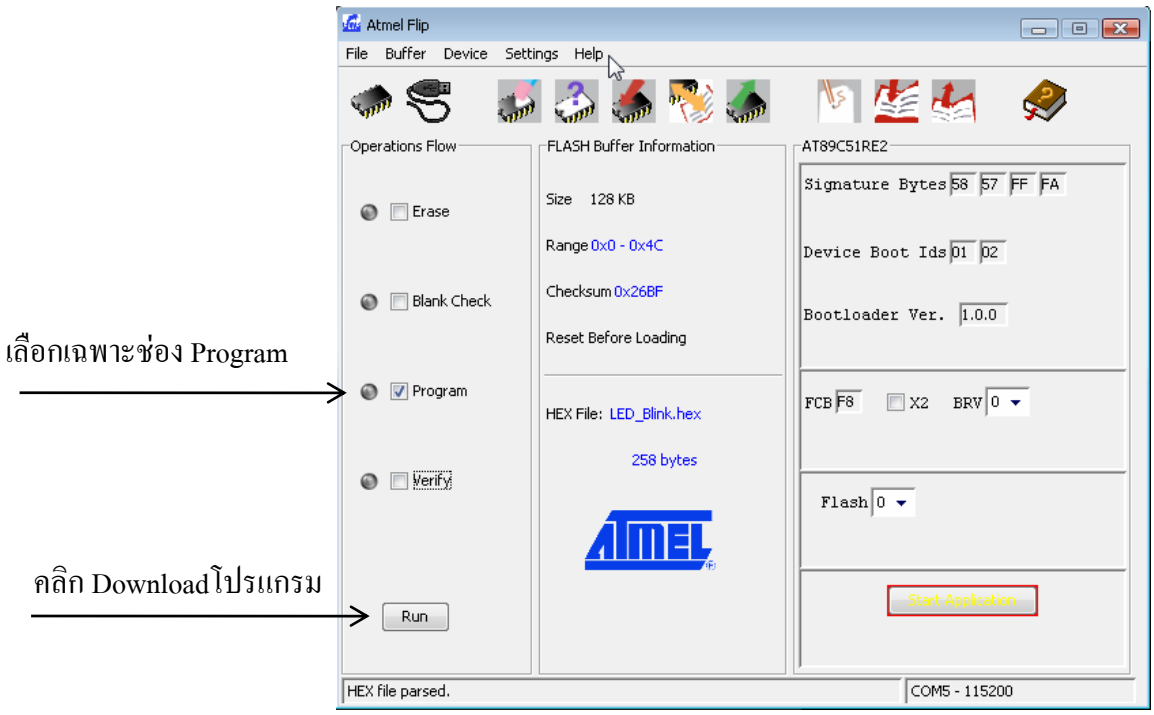
รูปที่ 4.5 แสดงหน้าต่าง Timeout error หลังจาก Connect Port เมื่อ Connect Port ไม่สำเร็จ

4.8) หลังจาก Connect Port ได้เรียบร้อยแล้วให้คลิกที่ไอคอน Load HEX file แล้วทำการเลือก file.Hex จากภายนอกเข้ามายังโปรแกรม Flip ชื่อของ file ที่เลือกเข้ามาก็จะปรากฏที่หน้าต่าง Atmel Flip ในช่อง Hex File : ดังแสดงในรูปที่4.6



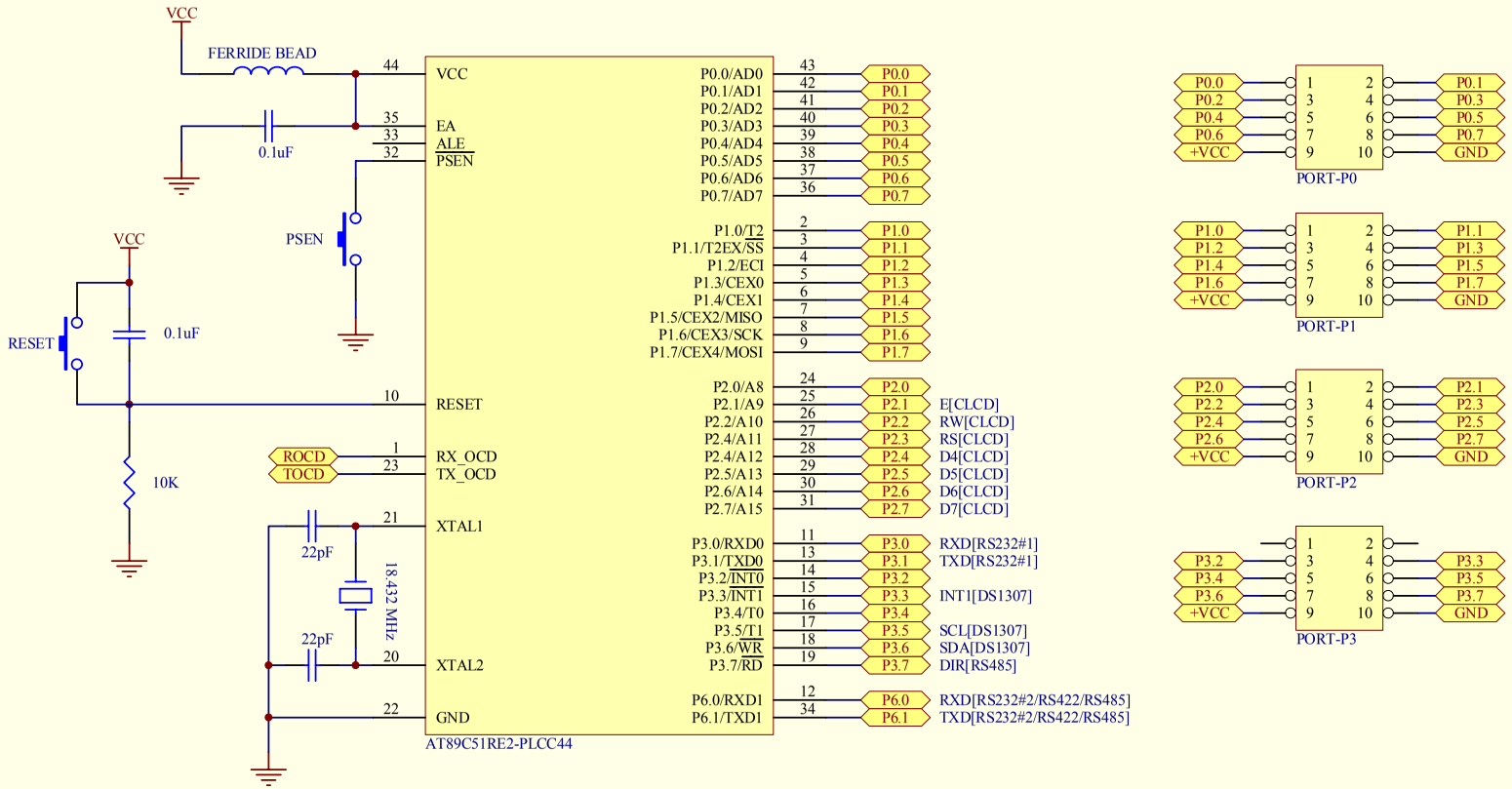
รูปที่ 4.6 แสดง Hex File ที่ถูกโหลดเข้า

4.9) เมื่อโหลดไฟล์เข้ามาแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม Run เพื่อ Download โปรแกรมลงไปใน MCU ซึ่งถ้าผู้ใช้ต้องการให้โหลดเร็วขึ้น จากหน้าต่าง Atmel Flip ก่อนที่จะคลิกปุ่ม Run ในช่อง Operations Flow ให้ Tick เลือกเฉพาะช่อง Program เพียงช่องเดียวพอ ส่วนช่องอื่นให้ Tick ออกให้หมด ดังแสดงในรูปที่ 4.7 แล้วถึงคลิกปุ่ม Run

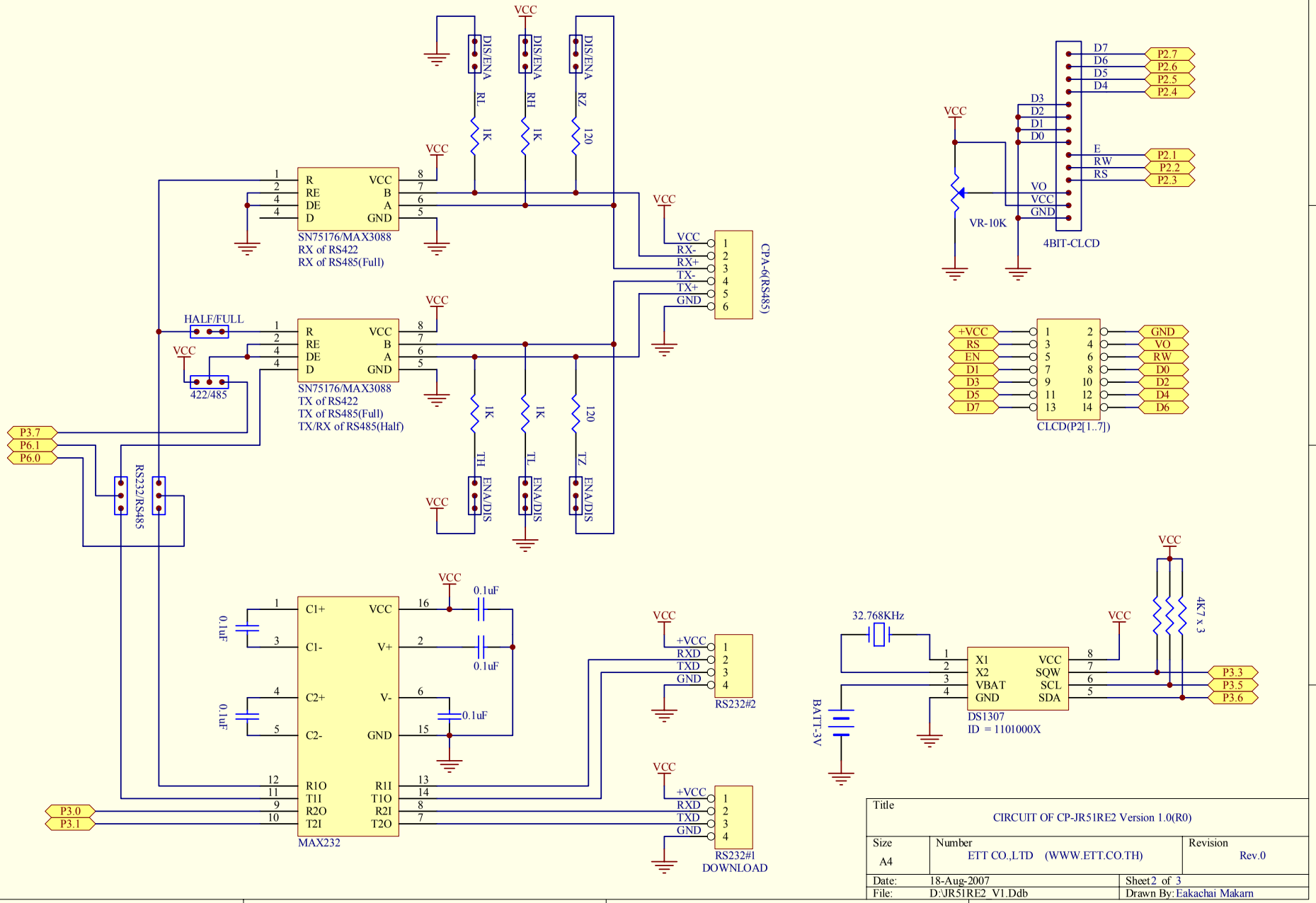


รูปที่ 4.7 แสดงการ Tick ช่อง Program และปุ่ม Run เพื่อ download

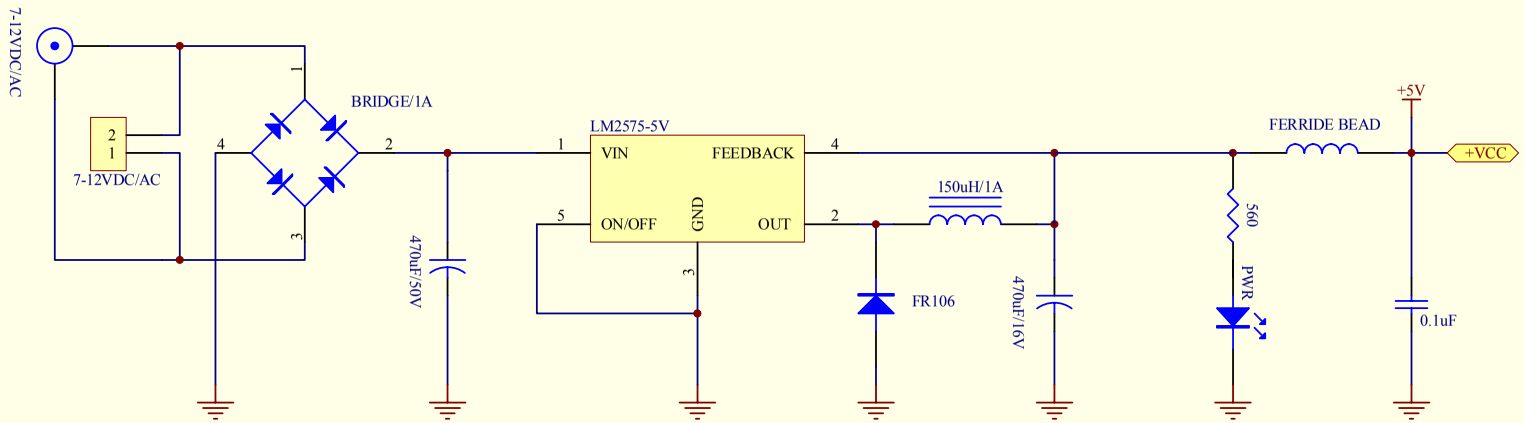
4.10) หลังจาก Download เรียบร้อยแล้ว ให้กดที่สวิตช์ RESET ของบอร์ด CP-JR51RE2 V1.0 เพื่อRUN โปรแกรมดูผลการทำงานของโปรแกรมที่เขียนขึ้น เมื่อจะ Download โปรแกรมใหม่ก็ให้ไปเริ่มทำในขั้นตอนที่ 4.4ใหม่



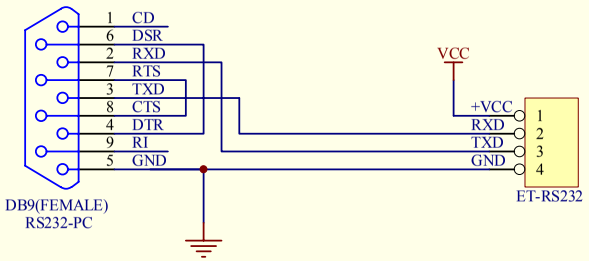
Title	CIRCUIT OF CP-JR51RE2 Version 1.0(R0)	
Size: A4	Number: ETT CO.,LTD (WWW.ETT.CO.TH)	Revision: Rev.0
Date: 18-Aug-2007		Sheet 1 of 3
File: D:\JR51RE2_V1.Ddb		Drawn By: Eakachai Makarn

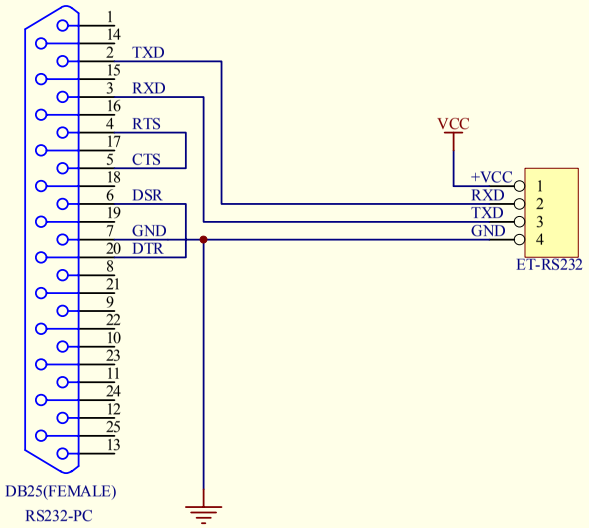


Title	CIRCUIT OF CP-JR51RE2 Version 1.0(R0)	
Size: A4	Number: ETT CO.,LTD (WWW.ETT.CO.TH)	Revision: Rev.0
Date: 18-Aug-2007	Sheet 2 of 3	
File: D:\JR51RE2_V1.Ddb	Drawn By: Eakachai Makarn	



Title	CIRCUIT OF CP-JR51RE2 Version 1.0(R0)	
Size: A4	Number: ETT CO.,LTD (WWW.ETT.CO.TH)	Revision: Rev.0
Date: 18-Aug-2007		Sheet 3 of 3
File: D:\JR51RE2_V1.Ddb		Drawn By: Eakachai Makarn





Title	ETT CO.,LTD (WWW.ETT.CO.TH)	
Size: A4	Number: CABLE RS232	Revision: 1.0
Date: 19-Jan-2006	Sheet 1 of 1	
File: D:\My Circuit\RS232 Cable\RS232CABLE.Ddb	Drawn By:	