

## บอร์ดทดลองและพัฒนา AVR-m32

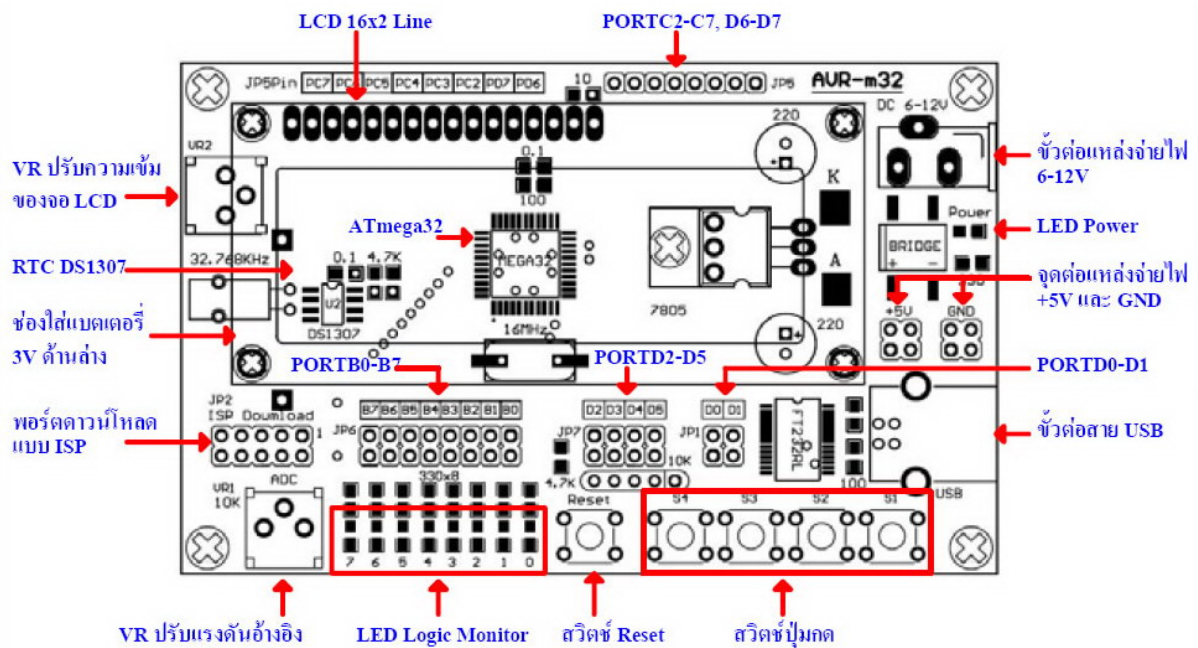
AVR-m32 เป็นบอร์ดเพื่อการทดลองและพัฒนาไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR ของบริษัท Atmel เบอร์ ATmega32 แบบ TQFP 44 Pin ถูกออกแบบให้บอร์ดมีขนาดเล็กสะดวกต่อการนำไปใช้งาน ขาพอร์ต I/O สามารถโยกย้ายจุดเชื่อมต่อ (jumper) ไปตำแหน่งอื่นๆหรือวงจรต่างๆภายนอกได้โดยง่าย ภายในตัวชิพยังได้บรรจุซอฟต์แวร์ Boot Loader ใช้ในการโปรแกรมชิพผ่านทาง USB จึงเหมาะกับเครื่อง PC หรือ Notebook ที่ไม่มี Parallel Port /COM Port RS-232 ทำให้ง่ายต่อการโปรแกรมลงสู่ชิพ มีความสะดวกมากยิ่งขึ้น ภายในบอร์ดได้จัดเตรียมวงจรทดลองพื้นฐานต่างๆไว้อย่างครบถ้วน ได้แก่ LED แสดงสถานะลอจิก, สวิตช์กดติด-ปล่อยดับ, VR ปรับค่าแรงดันอ้างอิง สำหรับใช้ทดลอง ADC, วงจรนาฬิกา Real Time Clock DS1307, LCD ขนาด 16x2, USB to Serial port Converter จึงเหมาะสมอย่างยิ่งกับการนำไปทดลองพื้นฐานจนถึงขั้นประยุกต์ใช้งานจริงได้

## คุณสมบัติของบอร์ด

- ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR เบอร์ ATmega32 เป็นหน่วยประมวลผล
- หน่วยความจำแบบ FLASH ขนาด 32 K Byte
- หน่วยความจำแบบ EEPROM ขนาด 1024 Byte
- หน่วยความจำข้อมูลแบบ SRAM ขนาด 2 Kbytes
- ประมวลผลที่สัญญาณนาฬิกา 16 MHz
- LED แสดงสถานะลอจิกจำนวน 8 ชุด
- Push Button Switch จำนวน 4 ชุด
- VR ปรับแรงดันอ้างอิง 0-5V ใช้ในการทดลอง ADC จำนวน 1 ชุด
- จอ LCD Display ขนาด 16 ตัวอักษร 2 บรรทัด มี VR ปรับความเข้มของการแสดงผล และมีไฟส่องด้านหลัง (Backlight) ใช้การเชื่อมต่อวงจรแบบ 4 บิต
- พอร์ตสำหรับดาวน์โหลดโปรแกรมแบบ ISP (In-System Programming)
- ภายในตัวชิพบรรจุโปรแกรม Boot Loader ใช้สำหรับการดาวน์โหลดโปรแกรมผ่านทาง USB
- วงจรนาฬิกา Real Time Clock DS1307 พร้อมทั้ง X-TAL 32.768 KHz และช่องสำหรับใส่แบตเตอรี่ 3V แบบกระดุม
- พอร์ตสื่อสารแบบอนุกรม ใช้ตัวแปลงสัญญาณ USB to Serial port Converter

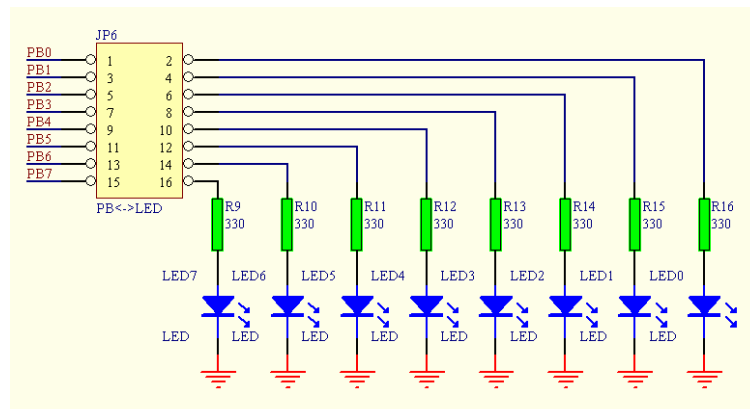
- ใช้ไฟเลี้ยงวงจรจากอะแดปเตอร์ไฟตรง 6-12 V
- วงจร Regulator ขนาด +5 V / 1A พร้อมวงจรกลับขั้วแรงดันสำหรับแหล่งจ่ายไฟภายนอก และจุดต่อขั้วแรงดัน +5 V, GND
- ขนาดบอร์ดเพียง 10 x 6.5 cm.

### โครงสร้างการจัดวางอุปกรณ์ต่างๆบนบอร์ด AVR-m32



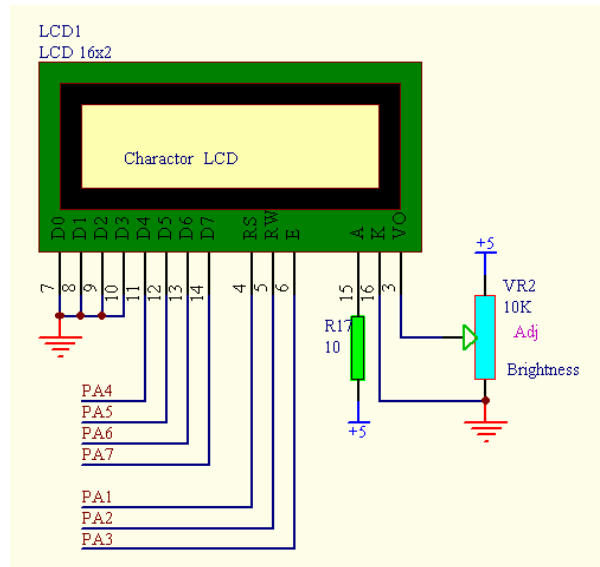
### LED Logic Monitor

เป็น LED แบบ SMD ใช้แสดงสถานะลอจิกและทดสอบการทำงานของพอร์ตเอาต์พุตต่างๆ ซึ่งถูกต่อ Jumper ไว้กับ PORTB0-B7 ซึ่งสามารถโยกย้ายไปต่อกับพอร์ตเอาต์พุตอื่นๆได้โดยการถอด Jumper ออก



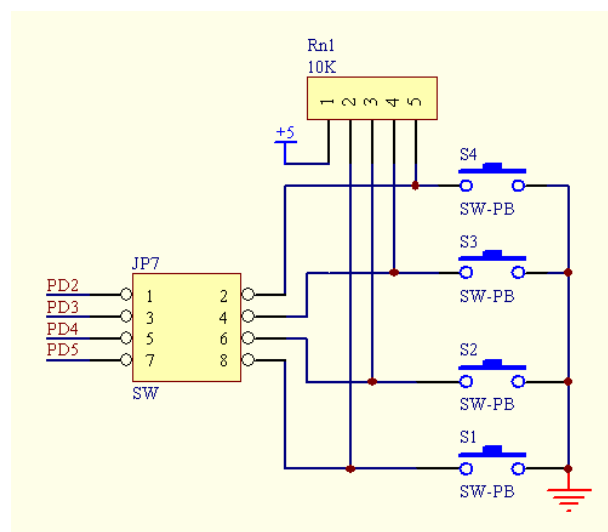
## LCD Display

จอ LCD Display ขนาด 16 ตัวอักษร 2 บรรทัด มี VR ปรับความเข้มของการแสดงผล และมีไฟส่องด้านหลัง (Backlight) ใช้วงจรการเชื่อมต่อข้อมูลเป็นแบบ 4 บิต



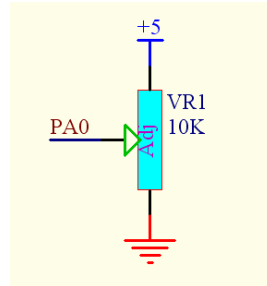
## Push Button Switch

สวิตช์กดติดปัดขยับ (Push Button) มีวงจร Pull-up กับแหล่งจ่ายไฟ +5V ซึ่งในขณะที่สวิตช์ยังไม่ถูกกดจะให้ค่าลอจิก “1” และเมื่อมีการกดสวิตช์จะให้ค่าลอจิก “0” ใช้สำหรับป้อนค่าลอจิกให้กับพอร์ตอินพุตต่างๆ เพื่อควบคุมการทำงานของวงจร ซึ่งถูกต่อ Jumper ไว้กับ PORTB2-B5 และสามารถโยกย้ายไปต่อกับพอร์ตอินพุตอื่นๆ ได้โดยการถอด Jumper ออก



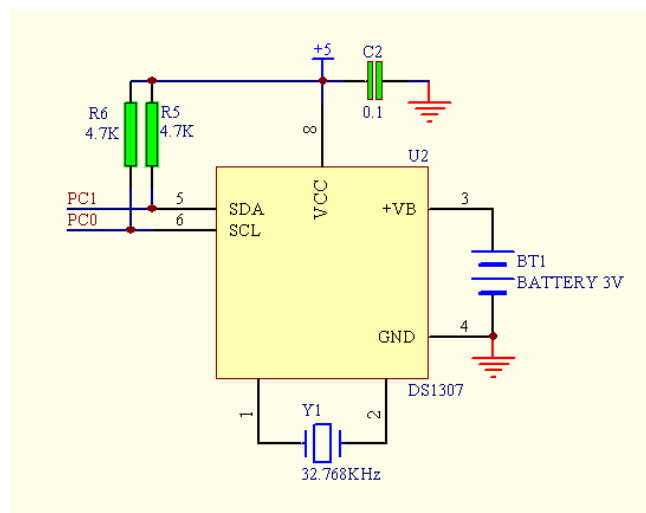
## VR ปรับแรงดันอ้างอิง 0-5V

เป็นตัวต้านทานปรับค่าได้แบบเก็อกม่า ใช้ในการปรับแรงดัน 0-5V เพื่อทดลองวงจรแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิทัล ADC ถูกต่อไว้กับ PORTA0



## Real Time Clock

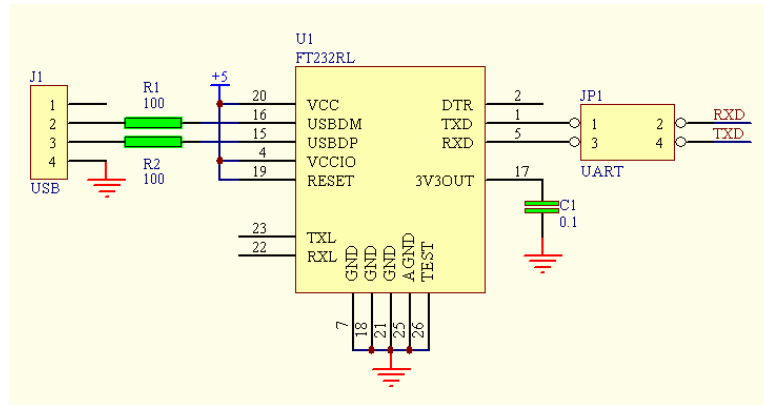
วงจรมานาฬิกา Real Time Clock (RTC) เป็นวงจรสร้างฐานเวลา นาฬิกา และปฏิทิน ใช้ไอซีเบอร์ DS1307 ตัวถังแบบ SMD เชื่อมต่อสัญญาณแบบ I<sup>2</sup>C โดยที่ขา SDA ต่ออยู่กับ PORTC1 และขา SCL ต่ออยู่กับ PORTC0 พร้อมทั้งมีส่วนของช่องสำหรับใส่แบตเตอรี่ 3V แบบกระดุม ใช้ในการ Back-up ฐานเวลาเพื่อให้นาฬิกายังคงทำงานอย่างถูกต้อง เมื่อไม่มีการจ่ายไฟเลี้ยงให้กับวงจร



## USB to Serial port Converter

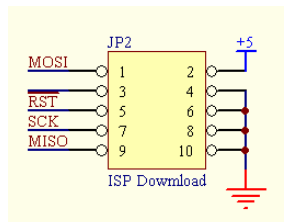
เป็นวงจรทำหน้าที่แปลงสัญญาณ จาก USB ไปเป็น Serial Com port โดยขาสัญญาณ RxD ถูกต่อ Jumper ไว้กับ PORTD0 และขา TxD ถูกต่อ Jumper ไว้กับ PORTD1 สามารถถอด

Jumper ออกได้ เพื่อนำขาพอร์ต PORTD0 และ PORTD1 หรือขาสัญญาณ RxD และ TxD ของวงจร แปลงสัญญาณไปใช้งานต่างๆได้



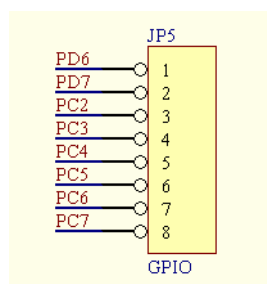
## ISP Download

เป็นพอร์ตสำหรับดาวน์โหลดโปรแกรมแบบ ISP (In-System Programming) เพื่อโปรแกรม \*.hex file ให้กับ AVR-m32 ในกรณีไม่ต้องการใช้งานการดาวน์โหลดโปรแกรมผ่าน Boot Loader



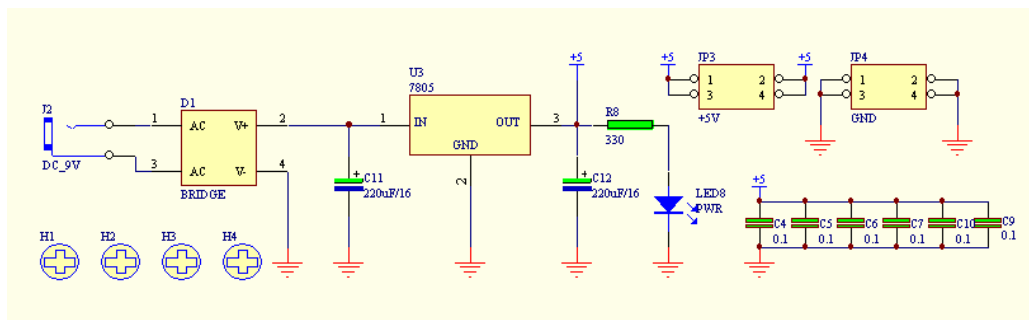
## Port I/O อื่นๆ

ขาพอร์ต I/O อื่นๆของ AVR-m32 ได้ถูกจัดเตรียมไว้ให้ใช้งานได้แก่ PORTD6-D7, PORTC2-C7



## แหล่งจ่ายไฟ

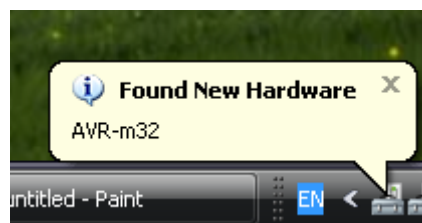
เป็นวงจร Regulator ขนาด +5 V / 1A ใช้ได้กับอะแดปเตอร์ไฟตรงจากภายนอกขนาด 6-12 V พร้อมวงจรกลับขั้วแรงดัน และเพิ่มจุดต่อขั้วแรงดัน +5 V, GND เพื่อใช้เป็นแหล่งจ่ายไฟ +5V ให้กับอุปกรณ์ภายนอก สำหรับใช้ทดลองหรือประยุกต์ใช้งานต่างๆ ได้โดยไม่จำเป็นต้องหาแหล่งจ่ายไฟ +5V เพิ่มเติม



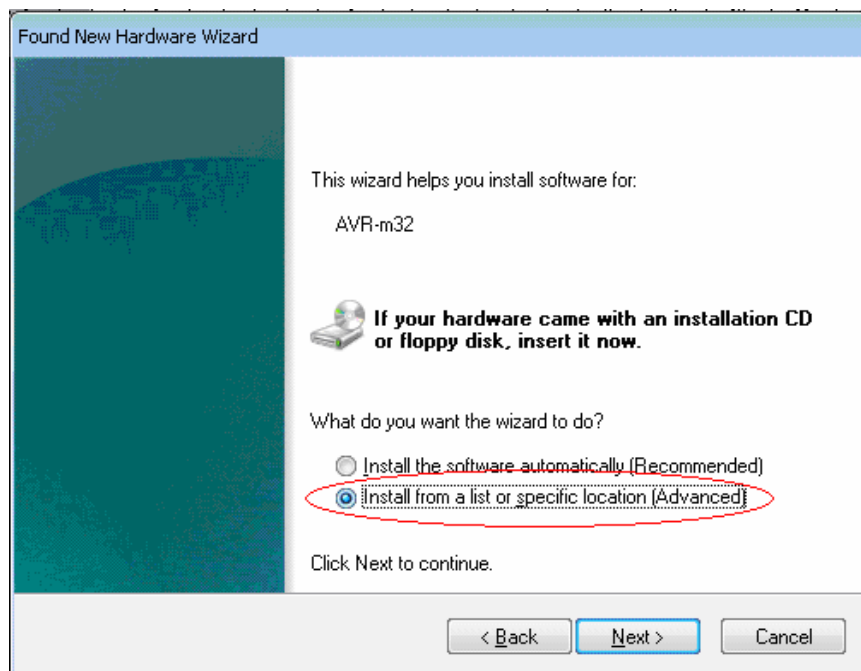
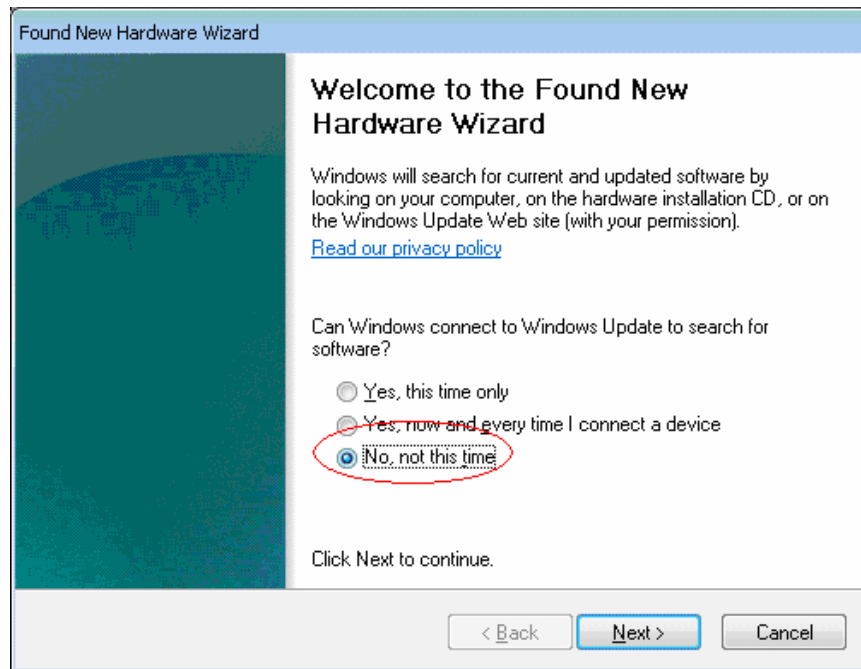
## การติดตั้งไดร์เวอร์ USB

ในการใช้งานบอร์ด AVR-m32 เพื่อติดต่อกับคอมพิวเตอร์จำเป็นต้องติดตั้งไดร์เวอร์ก่อน ซึ่งตัวหีพ FT232RL บนบอร์ดจะทำหน้าที่แปลงสัญญาณ จาก USB ไปเป็น Serial Com port มีขั้นตอนดังนี้

1. ต่อสาย USB ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับบอร์ด AVR-m32 แล้วจ่ายไฟเลี้ยงให้กับบอร์ด จากนั้นเครื่องคอมพิวเตอร์แจ้งว่า **Found New Hardware** วินโดวส์พบฮาร์ดแวร์ใหม่

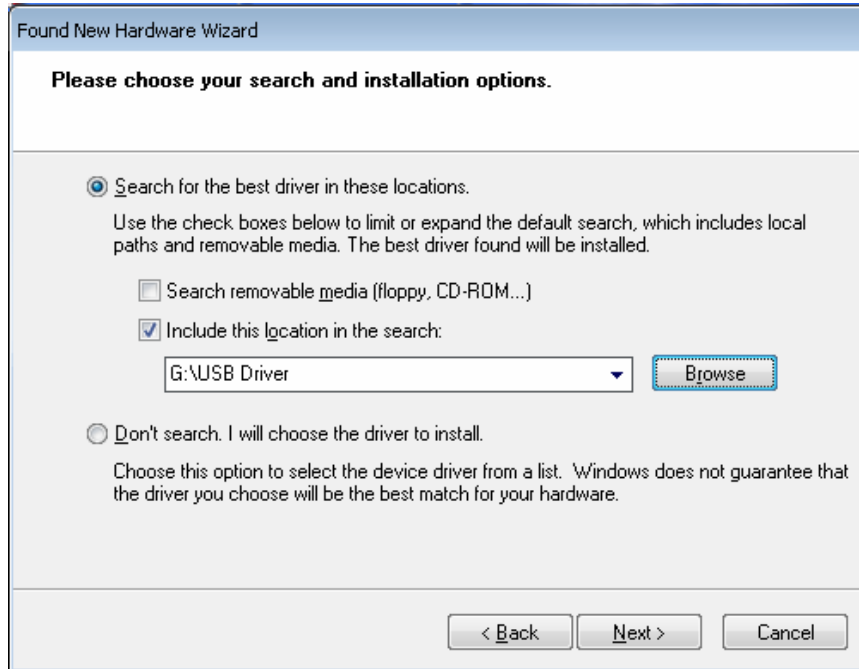


2. หลังจากนั้นให้เลือกที่ **No, not this time** แล้วคลิก **Next>** จากนั้นเลือกที่ **Install from a list all specific location (Advanced)** แล้วคลิก **Next>**

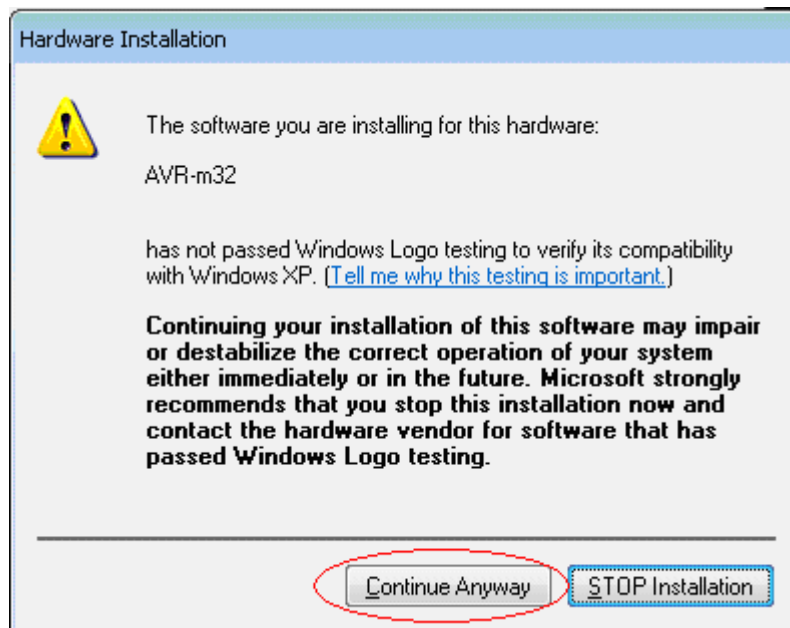


- จากนั้นให้ใส่ CD-ROM ที่ให้มาพร้อมกับบอร์ด AVR-m32 เข้าใน CD-ROM Drive แล้วเลือกคลิกที่ **Search for the best driver in these location** และ **Include this**

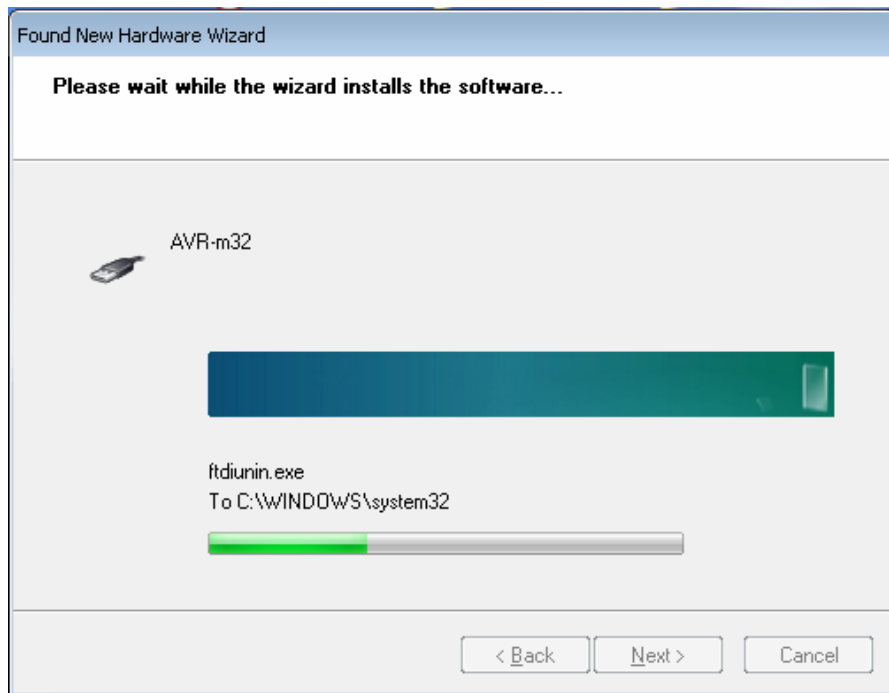
location in the search จากนั้นคลิกที่ **Browse** ไปที่ตำแหน่งของไฟล์ไดรเวอร์ USB Driver ที่อยู่ใน CD-ROM แล้วคลิกที่ **Next>**



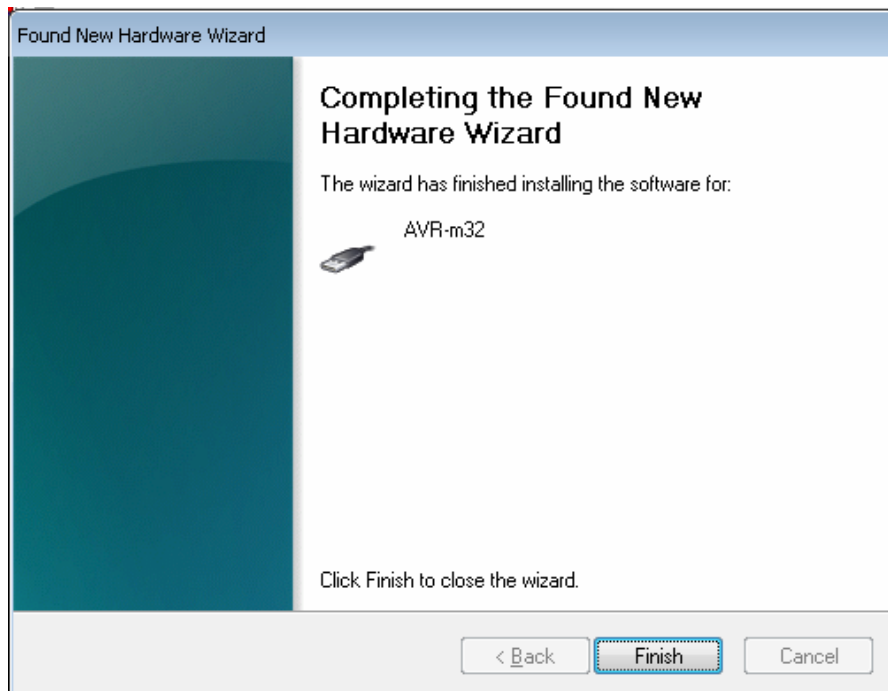
4. จากนั้นจะมีไดอะล็อกขึ้น ให้คลิกที่ปุ่ม **Continue Anyway**



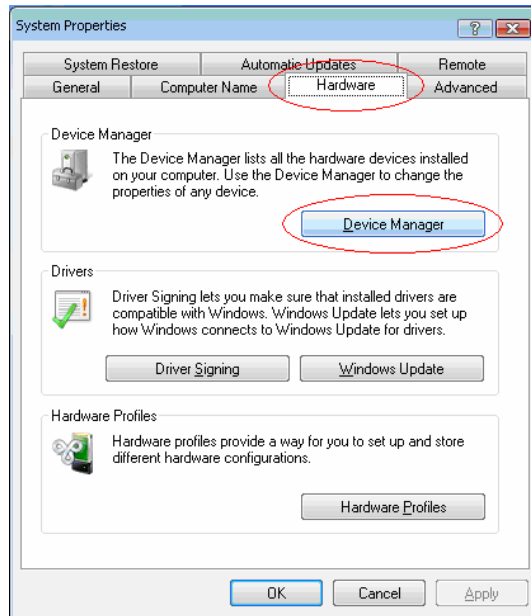




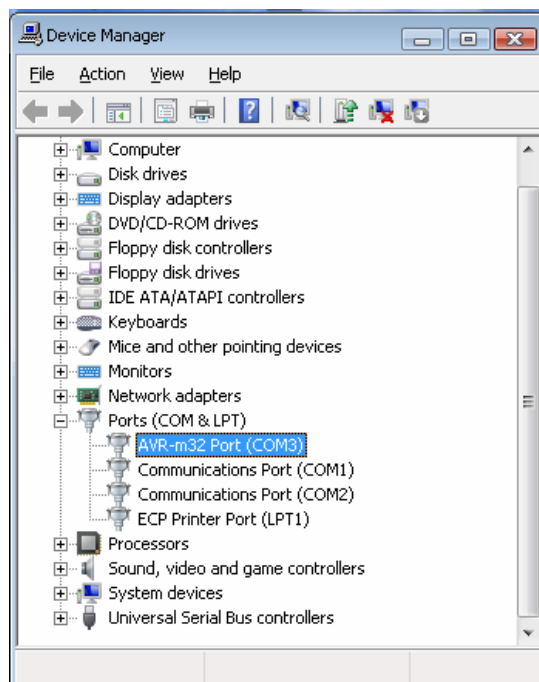
5. เมื่อวินโดวส์ทำการติดตั้งไดรเวอร์เสร็จ จะมีไอคอนแสดงการติดตั้งสิ้นสุด ให้คลิกที่ปุ่ม **Finish** เพื่อสิ้นสุดการติดตั้งไดรเวอร์



6. จากนั้นวินโดวส์จะแจ้งการตรวจพบอุปกรณ์ USB Serial Port ให้ทำตามขั้นตอนจากข้อที่ 2 มาเรื่อยๆ จนถึงที่สุดการติดตั้ง
7. เราสามารถตรวจสอบตำแหน่งของพอร์ตอนุกรมเสมือนได้ที่ **Control Panel** -> **System** แท็บ **Hardware** กดปุ่ม **Device Manager**

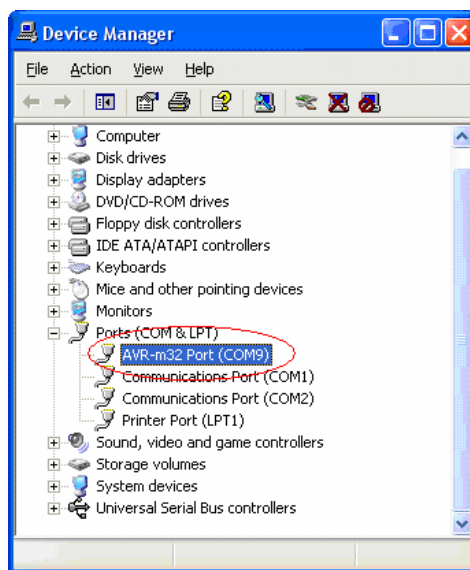


8. จะพบว่า มี AVR-m32 Port (COM3) เพิ่มเข้ามา

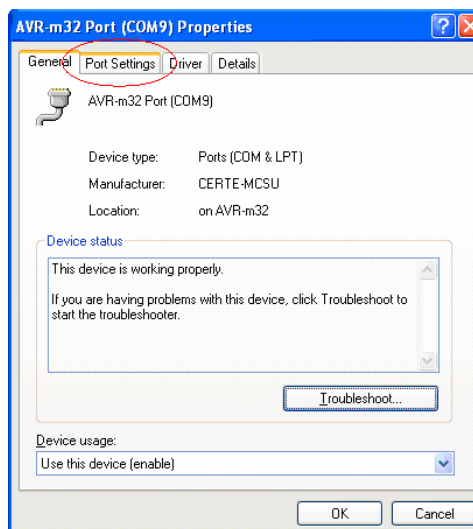


\*\*จากรูปพอร์ตอนุกรมเสมือนที่สร้างขึ้น อยู่ในตำแหน่ง COM3 ซึ่งคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องจะได้ตำแหน่งที่อาจแตกต่างกันออกไป ในกรณีที่ใช้โปรแกรม AVRProg เพื่อดาวน์โหลดโปรแกรม \*.hex ให้กับบอร์ด AVR-m32 ตำแหน่งของ COM Port จะต้องเป็น **COM1 ถึง COM4** ซึ่งถ้าคอมพิวเตอร์แสดงตำแหน่งของ COM Port นอกเหนือจาก COM1-COM4 ให้ทำการเปลี่ยนตำแหน่งของ COM Port ตามขั้นตอนดังนี้

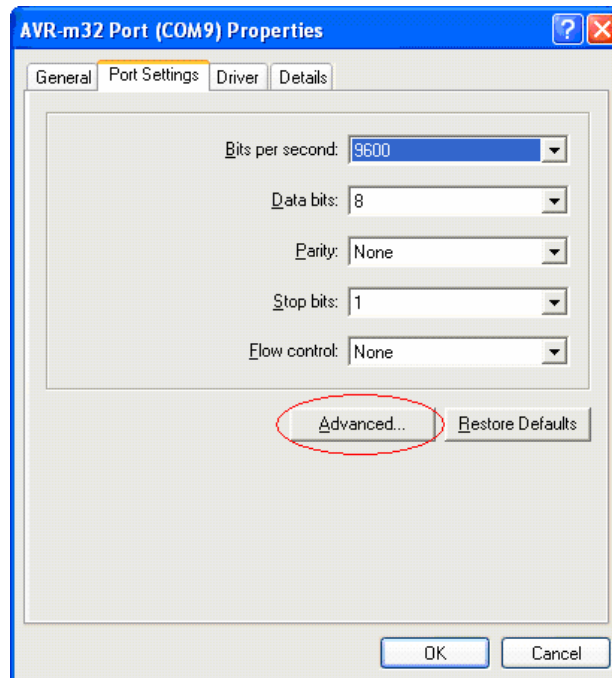
1. ดับเบิ้ลคลิกที่ AVR-m32 Port (COM9) \*\*คอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องจะได้ตำแหน่งที่อาจแตกต่างกันออกไป



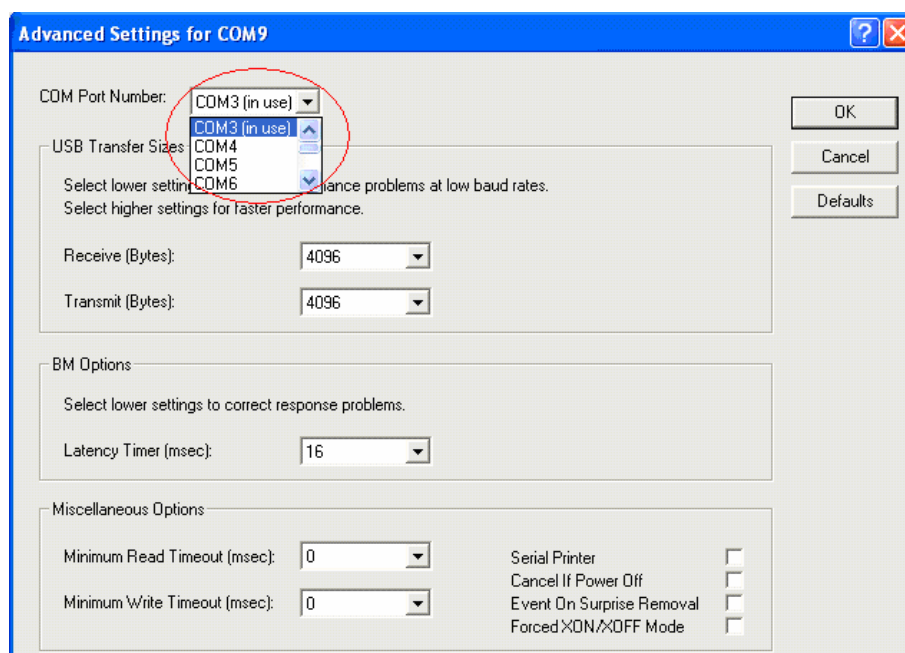
2. เลือกที่ **Port Settings**



3. คลิกที่ **Advanced...**



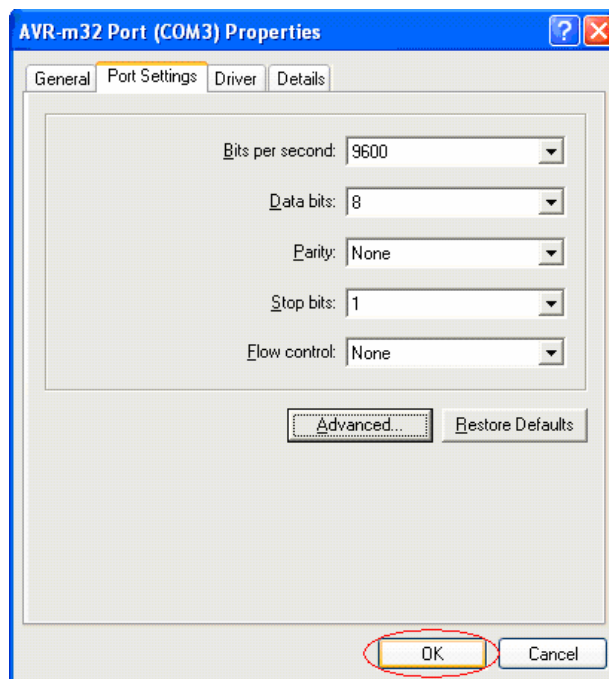
4. จากนั้นเลือกตำแหน่ง COM Port ให้เลือกเป็น COM1 ถึง COM4 แต่ต้องเลือกไม่ให้ตรงกับตำแหน่งของ COM Port ที่ใช้งานอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์ของเรา แนะนำให้เลือก COM3 หรือ COM4 จากรูปเลือกตำแหน่ง COM3 แล้วคลิก **OK**



5. คลิกที่ **Yes**



6. จากนั้นคลิกที่ **OK**



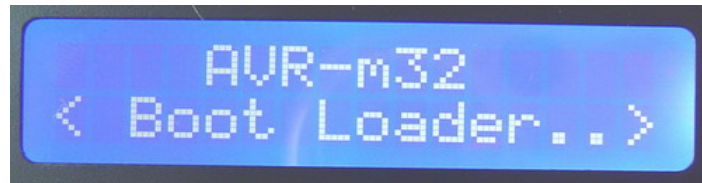
### การดาวน์โหลดโปรแกรม(\*.hex)ลงบนบอร์ด AVR-m32

ในการดาวน์โหลดโปรแกรม(\*.hex)ลงบนบอร์ด AVR-m32 นั้น สามารถทำได้ 2 วิธี วิธีแรกใช้การดาวน์โหลดผ่านทาง พอร์ต ISP (In-System Programming) วิธีนี้จะต้องใช้เครื่องสำหรับโปรแกรมแบบ ISP ส่วนวิธีที่สอง ใช้การโปรแกรมแบบ Boot Loader ผ่านทาง USB ซึ่งจะแนะนำให้ใช้วิธีนี้ เป็นวิธีที่ทำได้ง่าย สะดวกและรวดเร็ว ถ้าใช้การโปรแกรมแบบ ISP จะทำให้ Software Boot Loader ภายในตัวชิพสูญหายไป ถ้าต้องการใช้งานอีกที ต้องทำการโปรแกรม Boot Loader เข้าไปใหม่ การดาวน์โหลดโปรแกรม(\*.hex)ผ่านทาง USB จะใช้โปรแกรม AVRprog ที่ติดตั้งมาพร้อมกับ AVR Studio 4 มีขั้นตอนดังนี้

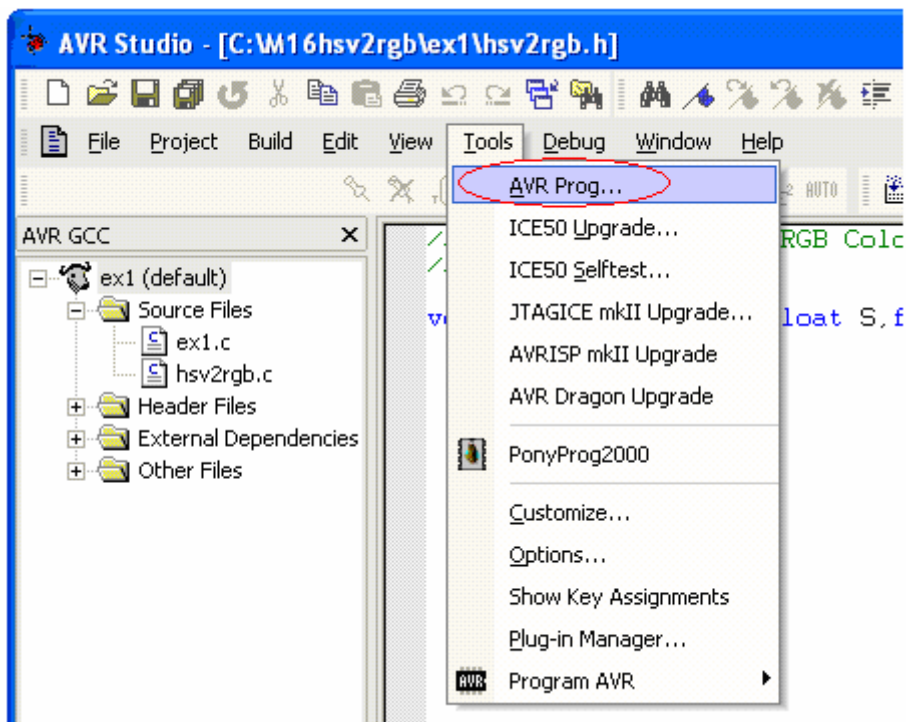
1. ต่อสาย USB ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับบอร์ด AVR-m32 แล้วจ่ายไฟเลี้ยงให้กับบอร์ด กดสวิตช์ Reset และ S1 (*jumper เสียบอยู่ระหว่าง S1 กับ PD5*) บนบอร์ด AVR-m32 เพื่อทำการรีเซ็ตให้ AVR-m32 ทำงานในโหมด Boot Loader ตามขั้นตอนดังนี้

- กดสวิตช์ S1 ค้างไว้
- กดสวิตช์ Reset โดยที่สวิตช์ S1 ยังกดค้างอยู่
- ปล่อยสวิตช์ Reset โดยที่สวิตช์ S1 ยังกดค้างอยู่
- ปล่อยสวิตช์ S1 เป็นลำดับสุดท้าย

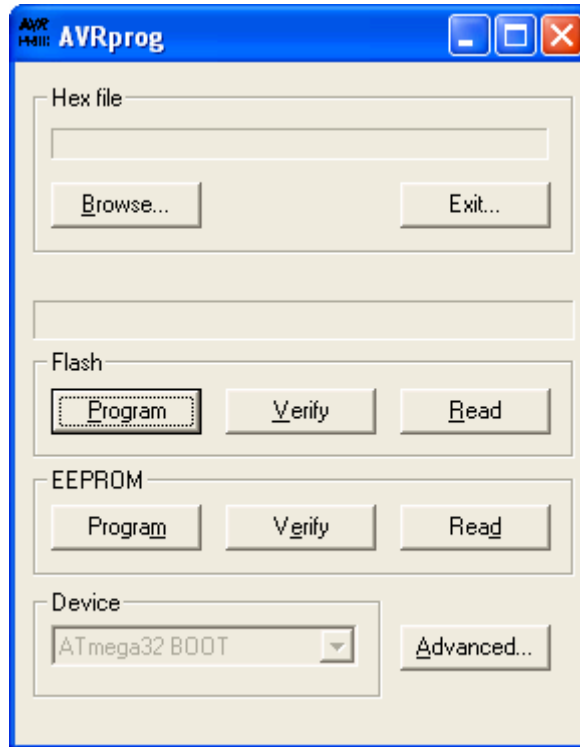
ที่หน้าจอ LCD จะแสดง



2. จากนั้นเปิดโปรแกรม AVR Studio 4 ขึ้นมา เลือกที่เมนู **Tool -> AVR Prog...**



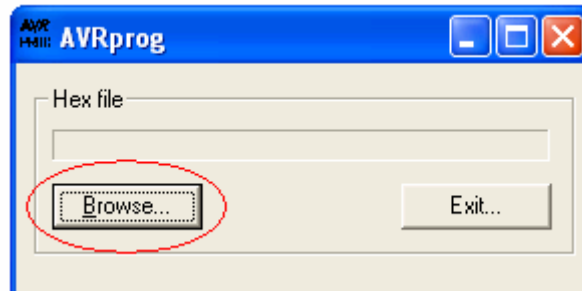
3. ถ้าบอร์ด AVR-m32 ติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้จะเห็นโปรแกรม AVRprog ปรากฏขึ้นมา



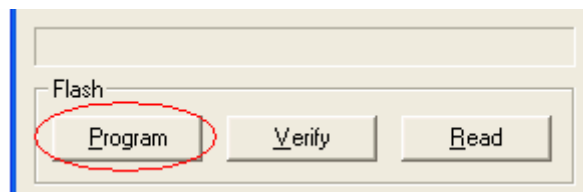
4. ถ้าเครื่องคอมพิวเตอร์แจ้งดังในภาพให้ทำการตรวจสอบสายต่อ USB หรือตำแหน่งของ COM Port ซึ่งจะต้องเป็น COM1-COM4 คู่มือเปลี่ยนตำแหน่งของ COM Port ในขั้นตอนการติดตั้งไดรเวอร์ แล้วให้ทำตามขั้นตอนในข้อ 1 อีกครั้ง



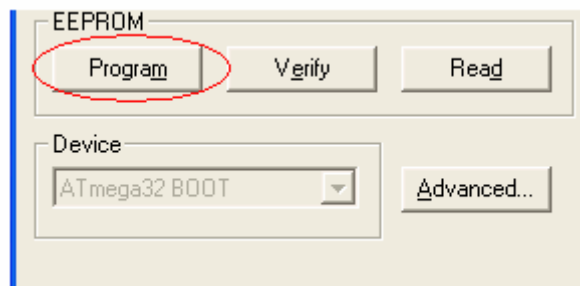
5. เมื่อบอร์ด AVR-m32 ติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้แล้ว ให้เลือกไฟล์ \*.hex ที่ต้องการที่จะโปรแกรมลงชิพ โดยเลือกที่ **Browse...**



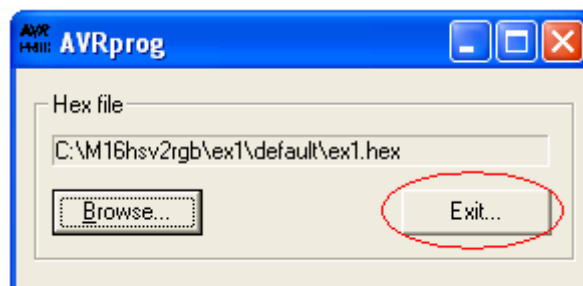
6. ถ้าต้องการที่จะโปรแกรม Flash ให้คลิกที่ **Flash -> Program**



7. ถ้าต้องการที่จะโปรแกรมข้อมูลที่เก็บไว้ในหน่วยความจำ EEPROM ให้คลิกที่ **EEPROM -> Program**

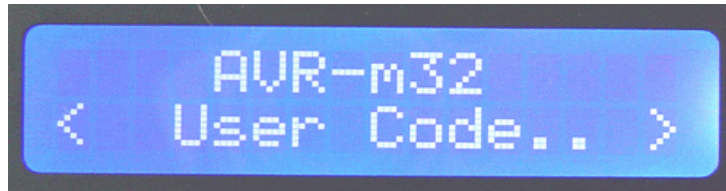


8. จากนั้นคลิกที่ปุ่ม **Exit...** หรือ กดปุ่ม Reset บนบอร์ด AVR-m32 แล้วปิดโปรแกรม AVRprog





9. บอร์ด จะเริ่มทำงานตามโปรแกรมที่เราดาวน์โหลดลงไป ซึ่งถ้าไม่ได้เขียนโปรแกรมควบคุมจอ LCD ที่หน้าจอ LCD จะแสดง



Email: [tiwaavr@yahoo.com](mailto:tiwaavr@yahoo.com)