ET-BASE51 V1.0

ลักษณะโดยทั่วไปของบอร์ด

ET-BASE51 V1.0 เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ตระกูล MCS51 ขนาดเล็ก โดยตัวบอร์ดได้รับการพัฒนาขึ้นในลักษณะ ของโมดูลขนาดเล็ก เหมาะสำหรับนำไปใช้ในการทดลองหรือพัฒนาต้นแบบ โดยให้ผู้ใช้ไปขยายวงจร I/O เพิ่มเติมเอง โดยจุด ประสงค์ของการออกแบบบอร์ดรุ่นนี้จะมุ่งเน้นให้มีขนาดเล็กกระทัดรัด โดยได้จัดทำวงจรพื้นฐานสำหรับ CPU ไว้ให้ใช้งาน 2 ส่วน คือ วงจรสำหรับทำหน้าที่ Download ข้อมูลให้กับ CPU ภายในบอร์ด โดยใช้พอร์ตสื่อสารอนุกรม RS232 และวงจพื้นฐานสำหรับ การทำงานของ CPU คือ วงจรรีเซ็ตและออสซิเลเตอร์ ส่วนแหล่งจ่ายไฟนั้นต้องต่อจากภายนอก โดยใช้กับแหล่งจ่ายขนาด +5V

โดยพอร์ต I/O ต่างๆของบอร์ดนั้น จะมีทั้งหมดจำนวน 32 เส้นสัญญาณ โดยจะจัดเตรียมเป็น Connector แบบ IDE ขนาด 10 Pin ไว้ให้ใช้งานจำนวน 4 ชุด คือ PORT-P0,PORT-P1,PORT-P2 และ PORT-P3 ตามลำดับ



รูปแสดงลักษณะโครงสร้างของบอร์ด ET-BASE51 V1.0

โดยสัญญาณของ Port I/O ของ CPU ทั้งหมด จะถูกเชื่อมต่อโดยตรงจากขาของ CPU มายังขั้วต่อ IDE แบบ 10 Pin โดย ตรงทุกเส้น ยกเว้น P3.0 และ P3.1 จะผ่าน Jumper สำหรับเลือกว่าจะใช้สัญญาณ P3.0 และ P3.1 ทำหน้าที่เป็น I/O พอร์ต หรือจะ ใช้ทำหน้าที่เป็นขาสัญญาณในการรับส่งข้อมูลแบบอนุกรม RS232

<u>หมายเหตุ</u> ในการ Download ข้อมูลให้กับ CPU นั้น จะต้องเลือก Jumper (232-I/O)ของ P3.0 และ P3.1 มาไว้ทางด้าน 232(RS232) ด้วยเสมอจึงจะสามารถทำการ Download ข้อมูลให้กับบอร์ดได้

การ Download Program ให้กับบอร์ด

สำหรับบอร์ด ET-BASE51 V1.0 นั้น ได้รับการออกแบบให้มีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานอยู่แล้ว ซึ่งในส่วนของการ พัฒนาโปรแกรมนั้น ตัวบอร์ดเลือกใช้ CPU ของ Philips เบอร์ P89C51RD2 ซึ่งคุณสมบัติพิเศษของ CPU ตัวนี้ คือ สามารถทำการ Download ข้อมูลหรือโปรแกรมที่เขียนขึ้นมาและทำการแปลเป็นไฟล์แบบ Intel HEX เรียบร้อยแล้วให้กับหน่วยความจำของ CPU ผ่านทางพอร์ตสื่อสารอนุกรม RS232 ได้โดยตรง โดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือสำหรับโปรแกรม CPU ให้ยุ่งยาก ซึ่งในส่วนของบอร์ด ET-BASE51 V1.0 นั้นได้ออกแบบให้สามารถทำการ Download ข้อมูล Intel HEX File จากเครื่องคอมพิวเตอร์ PC ผ่านทางพอร์ต อนุกรม RS232 มาให้กับ CPU ภายในบอร์ดได้ทันทีแบบอัตโนมัติ โดยทางทีมงานอีทีที ได้ทำการพัฒนาโปรแกรมสำหรับทำหน้าที่ ในการ Download ข้อมูลดังกล่าวจัดเตรียมไว้ให้กับผู้ด้วยแล้ว โดยในการ Download ข้อมูลให้กับบอร์ด ET-BASE51 V1.0 นั้น ต้องการเครื่องมือเพียง 2 อย่าง คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ PC ซึ่งทำการติดตั้งโปรแกรม Download แล้ว และ สายสัญญาณสำหรับ Download ข้อมูล (ET-DOWNLOAD)



รูปแสดง ตำแหน่งขั้วต่อสำหรับทำการ Download โปรแกรมของบอร์ด ET-BASE51 V1.0



รูปแสดงลักษณะของสาย Download ของบอร์ด ET-BASE51 V1.0

โดยในการ Download ข้อมูลให้กับบอร์ดนั้น ในอันดับแรกผู้ใช้จะต้องทำการแปลโปรแกรมที่เขียนขึ้นให้อยู่ในรูปแบบของ Intel HEX File เสียก่อน ซึ่งขั้นตอนนี้จะขึ้นอยู่กับวิธีการของผู้ใช้ว่าจะใช้ภาษาอะไรในการพัฒนาโปรแกรม เช่น Assembly หรือ Basic หรือภาษาซี ซึ่งจะไม่ขอกล่าวถึงในที่นี้ จากนั้นจึงใช้โปรแกรมสำหรับ Download ทำการ Download ไฟล์แบบ Intel HEX ไป ให้กับหน่วยความจำของ CPU ในบอร์ดอีกครั้งหนึ่งในภายหลัง โดยระบบฮาร์ดแวร์ของบอร์ด ET-BASE51 V1.0 นั้นจะออกแบบให้ ใช้วิธีการ Download แบบอัตโนมัติ โดยการสั่งงานจากโปรแกรม Download ของ อีทีที ที่พัฒนาขึ้นมาสนับสนุนการใช้งานของผู้ใช้ โดยเฉพาะ ซึ่งโปรแกรมที่ใช้ในการ Download ข้อมูลของบอร์ด ET-BASE51 V1.0 นั้น ในขณะนี้ (พฤศจิกายน 2546) จะใช้ โปรแกรม P89C51RD2 V3.0 (P89C51RD2V3.EXE) ซึ่งมีลักษณะดังรูป

99051RD2 FOR 6_12 CLOCK	CPU V3.0			×
P89C51RD2 FOR 6_12 CLOCK Erase & Blank Image: Constraint of the second	CPU V3.0 Program Dpen Hex File Program Verify Read Run Option Com Port COM1 X'TAL 18 MHz	Security Lock bit1 Lock bit2 Lock bit3 Write Read Auto Auto 1. Load Hex File 2. Erase Block 3. Program Flash Full Chip Erase	0000 FF F	
0%		Close	OOBS FF	•

รูปแสดง ลักษณะของโปรแกรม P89C51RD2 V3.0

โดยคำสั่งของโปรแกรมจะมีอยู่ด้วยกัน 7 กลุ่ม ด้วยกันคือ

- Erase & Blank ใช้สำหรับ กำหนดช่วงตำแหน่งแอดเดรสของหน่วยความจำ สำหรับทำการ ลบ (Erase Block) หรือ ตรวจสอบว่าข้อมูลถูกลบหมดแล้วหรือยัง (Blank)
- 2. Program ใช้สำหรับสั่ง โปรแกรมข้อมูลให้กับ CPU โดยจะมีคำสั่งย่อยที่เกี่ยวข้องอยู่ 5 คำสั่ง คือ
 - Open Hex File ใช้สำหรับเปิดไฟล์ Intel HEX มายัง Buffer สำหรับนำไป Download ให้ CPU
 - Program ใช้สำหรับนำข้อมูลใน Buffer ไปทำการ Download ให้กับ CPU
 - Verify ใช้สำหรับตรวจสอบข้อมูลใน Buffer และหน่วยความจำของ CPU ว่าตรงกันหรือไม่
 - Read ใช้สำหรับสั่งอ่านข้อมูลจากหน่วยความจำของ CPU มายัง Buffer
 - Run สั่ง Reset ให้ CPU เริ่มต้นทำงานตามโปรแกรมที่ Download ให้เรียบร้อยแล้ว
- 3. Security ใช้สำหรับตรวจสอบและกำหนดระดับการป้องกันการอ่านข้อมูลจากหน่วยความจำของ CPU
- Auto ใช้สำหรับการ Download แบบ อัตโนมัติ (Load HEX File → Erase Block → Program)
- 5. Full Chips Erase ใช้สำหรับสั่งลบข้อมูลแบบ Full Chips Erase หรือลบทั้งหมด
- 6. **Vector & Status** ใช้ตรวจสอบค่า Vector & Status และกำหนดค่า Status Byte เป็น 00
- 7. Option เป็นการกำหนดหมายเลขพอร์ตสื่อสาร และความเร็วของ XTAL ที่จะใช้ในการ Download โปรแกรม

FTT

การใช้งานโปรแกรม DOWNLOAD P89C51RD2 V3.0

การใช้งานโปรแกรม Download สามารถทำได้ 2 วิธี คือ การ Download แบบเป็นลำดับขั้นตอน โดยเลือกจากคำสั่งที่ ต้องการ เช่น Open HEX,Erase,Blank,Program,Verify,Set Status Byte เป็นต้น และ การ Download แบบอัตโนมัติ (Auto) โดย โปรแกรมจะเรียงลำดับขั้นตอนการ Download ให้โดยอัตโนมัติ

ลำดับขั้นตอนของการ Download โปรแกรมแบบทีละขั้นตอน

- 1. ทำการ Copy โปรแกรม "P89C51RD2V3.EXE" จากแผ่น CD-ROM ลงใน Hard-disk ของเครื่องคอมพิวเตอร์
- ทำการเชื่อมต่อวงจรเพื่อเตรียมความพร้อมก่อนการใช้งาน ด้วยการต่อสาย ET-DOWNLOAD (โดยขั้ว 9 PIN ต่อเข้า กับ Com Port ของคอมพิวเตอร์ และขั้ว 5 PIN ต่อเข้ากับบอร์ด ET-BASE51 V1.0) พร้อมต่อ Power Supply และ เปิดสวิตช์ Power เพื่อจ่ายไฟเข้าบอร์ด จากนั้น RUN โปรแกรม P89C51RD2V3.EXE ซึ่งจะได้หน้าต่างแสดงดังรูป

99000000000000000000000000000000000000	CPU V3.0		x
Erase & Blank Block0 [0000H - 1FFFH] Block1 [2000H - 3FFFH] Block2 [4000H - 3FFFH] Block3 [000H - 8FFFH] Block4 [C000H - FFFFH]	Program Open Hex File Program Verify Bead	Security 0000 FF FF	
Erase Blank Vector & Status Boot Vector	Option Com Port	Auto Ooda FF FF FF FF FF FF FF FF Auto OoSo FF FF FF FF FF FF FF FF 1. Load Hex File OoSo FF FF FF FF FF FF FF FF 2. Erase Block OoTo FF FF FF FF FF FF FF FF 3. Program Flash OoTo FF FF FF FF FF FF FF FF	
Status Byte Status Byte Read	XTAL 18 MHz	Full Chip Erase 0068 FF FF FF FF FF FF FF FF FF Cose 007 FF FF FF FF FF FF FF FF Cose 0088 FF FF FF FF FF FF FF FF	•

- เลือก Com Port ในส่วนของ Option ให้ตรงกับ Com Port ที่เชื่อมต่อบนเครื่อง PC ตัวอย่างเช่นถ้าต่อกับ Com1 ของ PC ก็ให้เลือกเป็น COM1 และป้อนค่าความถี่ XTAL ตามค่าที่ใช้งานจริงในบอร์ด โดยกำหนดเฉพาะค่าจำนวนเต็มมี หน่วยเป็น MHz โดยบอร์ด ET-BASE51 V1.0 นั้นจะใช้ค่า XTAL เท่ากับ 18.432 MHz ให้กำหนดเป็น 18
- ให้ทำการทดลองคลิกเมาส์ที่ช่อง Read ในส่วนของ "Vector & Status" เพื่อตรวจสอบค่า Status Byte ซึ่งถ้าทุก อย่างถูกต้องจะต้องมีค่าของ Status และ Vector แสดงให้เห็นที่หน้าต่างการทำงานดังรูป โดยค่า Vector ควรมีค่า FC และ Status ควรมีค่าเป็น 00 ซึ่งถ้าไม่เป็น 00 ให้เลือกคลิก Status Byte 00

99 P89C51RD2 FOR 6_12 CLOCK	CPU V3.0		
Erase & Blank Erase & Black0 (0000H - 1FFFH) Block1 (2000H - 3FFFH) Block2 (4000H - 7FFFH) Block3 (8000H - 8FFFH) Block4 (C000H - FFFFH)	Program Open Hex File Program Verify Read	Security Lock bit1 Lock bit2 Lock bit3 Write Read	0000 FF
Vector & Status	Bun Option Com Port	Auto Auto 1. Load Hex File 2. Erase Block 3. Program Flash	0046 FF FF FF FF FF FF FF FF 0050 FF FF FF FF FF FF FF 0056 FF FF FF FF FF FF FF 0066 FF FF FF FF FF FF FF FF 0068 FF FF FF FF FF FF FF FF 0070 FF FF FF FF FF FF FF FF 0070 FF FF FF FF FF FF FF FF
Status Byte 00 Read	COM1 V XTAL 18 MHz	Full Chip Erase	0080 FF
Read Vector and Status	Byte OK	Close	

5. ทำการเปิดไฟล์ Intel HEX ที่ต้องการ Download ให้กับ CPU โดยจะอยู่ในช่องของ Program (Open Hex File) โดย เมื่อทำการคลิกเมาส์ที่ Open Hex File ซึ่งจะได้ดังรูป ในตัวอย่างเป็นการโหลดไฟล์ชื่อ TEST_RUN.HEX เมื่อเลือก ไฟล์ที่ต้องการได้แล้ว ใช้เมาส์คลิกที่ Open

Open		<u>?</u> ×
Look jn: 🔂	l c32-win 🔽 🗲 🗈 💣 🎟 🕇	
robotrd2		
TEST_RUN		
🧧 อัตโนมัติเดี	 แตามเล้น	
File name:	TEST BUN	
i no <u>D</u> anie.		<u> </u>
Files of type:	Hex File Cano	el
	Dpen as read-only	

ซึ่งเมื่อทำการเปิดไฟล์เรียบร้อยแล้ว จะสามารถดู CODE ที่เป็น HEX ได้จากหน้าต่างทางด้านขวาสุด และเมื่อทำการการ เลือกไฟล์โปรแกรม เสร็จสิ้นแล้วจะปรากฏข้อความในส่วนของ Display ด้านล่าง

6. ทำการฉบข้อมูลเก่าในหน่วยความจำของ CPU ออก ซึ่งสามารถทำได้ 2 วิธี คือ การเลือกลบเพียงบางส่วน หรือ Block Erase โดยคำสั่งจะอยู่ในส่วนของ Erase & Blank โดยให้ใช้เมาส์คลิกเลือก Block ที่ต้องการจะลบตามขนาดของหน่วยความจำที่ ต้องการจะลบ (ถ้าโปรแกรมที่ทำการ Download มา มีค่าAddressอยู่ในช่วง 0000H-1FFFH ให้ทำการเลือกลบข้อมูลเก่าในส่วน ของ Block0 ก็เพียงพอแล้ว แต่ถ้าหากโปรแกรมที่ Download มี Address จาก 0000H-3FFFH ให้ทำการคลิกเมาส์เพื่อเลือกลบที่ Block0 และ Block1 ก็เพียงพอ) จากนั้นคลิกเมาส์ที่ปุ่ม Erase วิธีการ Erase แบบนี้ ของ P89C51RD2 เป็นการลบข้อมูลเก่าเป็น

Block เฉพาะในส่วนของช่วงตำแหน่งแอดเดรสที่เลือกไว้แล้วเท่านั้น โดยขณะทำการลบจะมีหลอดไฟสีแดงกระพริบให้เห็นใน ตำแหน่งของ Block ที่กำลังลบ เมื่อทำการลบเสร็จแล้วจึงจะดับและปรากฏข้อความตาม Display ด้านล่าง

P89C51RD2 FOR 6_12 CLOC	K CPU V3.0			
Erase & Blank	Program	Security		
-		Lock bit1	0000 B2 00 7A 05 7B FF 7C 00	1
BlockU [UUUUH - 1FFFH]	Open Hex File	Lock bit2	0008 DC FE DB FA DA F6 80 FU	-
Block1 [2000H · 3FFFH]			0018 FF FF FF FF FF FF FF FF FF	
	Program	LOCK DIG	0020 FF FF FF FF FF FF FF FF	
Block2 [4000H · 7FFFH]		Write	0028 FF FF FF FF FF FF FF FF	
Block3 (8000H · BFFFH)	Venify		0030 FF FF FF FF FF FF FF FF	
		Read	0038 FF FF FF FF FF FF FF FF	
Block4 [C000H · FFFFH]	Read		0040 FF FF FF FF FF FF FF FF	
		Auto	0048 FF FF FF FF FF FF FF FF	
Erase Blank	Run	Auto	0058 FF FF FF FF FF FF FF FF	
			0060 FF FF FF FF FF FF FF FF	
/ector & Status	Ontion	1. Load Hex File	0068 FF FF FF FF FF FF FF FF	
	opion	2. Erase Block	0070 FF FF FF FF FF FF FF FF	
Boot Vector FC	Com Port	3. Program Flash	0078 FF FF FF FF FF FF FF FF	
	СОМ1 🔻		0080 FF FF FF FF FF FF FF FF	
Statue Bute 00		Full Chip France	UU88 FF FF FF FF FF FF FF FF FF	
Sidius byte	X'TAL	Full Chip Elase	0098 FF FF FF FF FF FF FF FF	
	18 MH-		OOAO FF FF FF FF FF FF FF FF	
Status Byte 00 Read	J mri2		OOA8 FF FF FF FF FF FF FF FF	
			00B0 FF FF FF FF FF FF FF FF	
			00B8 FF FF FF FF FF FF FF FF	•
Full Chip Erase ()K	Close	4	ÞĒ

ส่วนการลบอีกวิธีหนึ่งจะเป็นการลบแบบ Full Chips Erase หรือลบทั้งหมด โดยในการลบข้อมูลด้วยวิธีการแบบ Full Chip Erase นี้จะทำได้โดยการคลิกเมาส์ที่ ปุ่ม Full Chip Erase ซึ่ง จะสังเกตุเห็นไฟสีแดงที่ตำแหน่ง Full Chips Erase กระพริบให้ เห็นและจะหยุดกระพริบเมื่อทำการลบข้อมูลเสร็จแล้ว ซึ่งจะปรากฏหน้าต่างการทำงานดังรูป

Erase & Blank Program Security 0000 B2 00 7A 05 7B FF 7C 00z. (.1. If Block0 [0000H - 1FFFH] Open Hex File I Lock bit1 0000 B2 00 7A 05 7B FF 7C 00z. (.1. Block1 [2000H - 3FFFH] Open Hex File I Lock bit3 0010 FF FF FF FF FF FF FF FF Block2 [400H - 7FFFH] Program I Lock bit3 0020 FF FF FF FF FF FF FF FF Block3 [800H - 8FFFH] Verity Vrite 0030 FF FF FF FF FF FF FF FF	1
Block4 [C000H - FFFF] Read 0040 FF FF FF FF FF FF FF Erase Blank Run Auto 0043 FF FF FF FF FF FF FF FF FF	
Vector & Status Option Boot Vector FC Status Byte Option Status Byte Option Status Byte TAL Boot Vector FF Status Byte MHz Status Byte MHz	T
Full Chip Erase OK Close	•

หมายเหตุ วิธีการลบข้อมูลเก่าในหน่วยความจำโปรแกรมของ CPU สามารถทำได้ 2 วิธี คือการลบทีละ Block และ การ ลบข้อมูลทั้งหมดใน CPU คือ การใช้ Full Chip Erase โดยวิธีการลบแบบ Block โปรแกรมจะทำการสั่งลบเฉพาะข้อมูลในหน่วย ความจำในช่วงตำแหน่งแอดเดรสของแต่ละ Block ที่เลือกไว้เท่านั้น แต่วิธีการลบแบบ Full Chip Erase จะเป็นการลบข้อมูลทั้งหมด ในตัว CPU รวมทั้งค่า Status Byte และ Security ด้วย

ซึ่งการที่ค่าของ Status ถูกลบจะทำให้ค่าถูกเปลี่ยนจาก 00 เป็น FF ซึ่งส่งผลให้ CPU ไม่เริ่มต้นทำงานที่ตำแหน่งแอดเดรส 0000H หลังจากการรีเซ็ตในครั้งต่อไป ดังนั้นหลังจากสั่งลบข้อมูลด้วยคำสั่ง Full Chips Erase แล้วผู้ใช้จำเป็นต้องคลิกเมาส์ที่ คำสั่ง Status Byte 00 เพื่อทำการแก้ไขค่า Status Byte ให้กลับเป็น 00 ด้วย CPU จึงจะสามารถเริ่มต้นทำงานตามโปรแกรมที่แอดเดรส 0000H ได้ทุกครั้ง และผลที่เกิดจากการลบแบบ Full Chip Erase อีกอย่างหนึ่งก็คือ ถ้าผู้ใช้มีการ Lock Bit ในส่วนของ Security เอา ไว้ เมื่อเราทำการ Full Chip Erase ก็จะทำให้การ Lock Bit ถูกยกเลิกออกไปด้วย เมื่อเราทำการลบข้อมูลเก่าใน CPU โดยการใช้วิธี Erase อย่างใดอย่างหนึ่งแล้ว สามารถทำการตรวจสอบได้ว่าข้อมูล เก่าใน CPU ถูกลบออกไปแล้วจริงๆ โดย การคลิกเมาส์ที่ปุ่ม Blank ในส่วนของ Erase & Blank ซึ่งถ้าข้อมูลถูกลบ ออกแล้วจริงจะปรากฏหน้าต่างการทำงานดังรูป

4 P89C51BD2_E0B_6_12_CLOCK	CPILV3 0			x
	Program Open Hex File Program	Security Lock bit1 Lock bit2 Lock bit3	0000 B2 00 7A 05 7B FF 7C 00	-
Block3 (8000H · BFFFH) Block4 (C000H · FFFFH) Erase Blank	Verify Read Run	Auto Auto	0028 FF FF FF FF FF FF FF FF FF 0030 FF FF FF FF FF FF FF FF 0040 FF FF FF FF FF FF FF FF 0040 FF FF FF FF FF FF FF FF 0046 FF FF FF FF FF FF FF FF 00550 FF FF FF FF FF FF FF FF FF	
Vector & Status Boot Vector FC	Option Com Port COM1	1. Load Hex File 2. Erase Block 3. Program Flash	0060 FF FF FF FF FF FF FF FF 0068 FF FF FF FF FF FF FF FF 0070 FF FF FF FF FF FF FF FF 0078 FF FF FF FF FF FF FF FF 0080 FF FF FF FF FF FF FF FF 0080 FF FF FF FF FF FF FF FF	
Status Byte 00 Read Block Blank OK	XTAL 18 MHz	Close	0030 FF FF FF FF FF FF FF FF FF 0040 FF FF FF FF FF FF FF 0040 FF FF FF FF FF FF FF FF 0050 FF FF FF FF FF FF FF FF 0050 FF FF FF FF FF FF FF FF FF	T

 ใช้เมาส์คลิกที่ปุ่ม Program เพื่อสั่งให้โปรแกรมนำข้อมูลจาก Buffer เขียนลงในหน่วยความจำของ CPU ซึ่งเมื่อเสร็จ สมบูรณ์แล้วจะปรากฏข้อความที่ Display ด้านล่าง

99 P89C51RD2 FOR 6 12 CLOCK	CPU V3.0			X
Pescianuz Pones 12 CLOCK Erace & Blank Black0 (0000H - IFFFH) Black1 (2000H - 3FFFH) Black2 (4000H - 3FFFH) Black2 (8000H - 8FFFH) Black4 (C000H - FFFFH)	Program Open Hex File Program Verily Read	Security Lock bit1 Lock bit2 Lock bit3 Write Read	0000 B2 00 7A 05 7B FF 7C 00	
Erase Blank Vector & Status Boot Vector	Bun Option Com Port	Auto Auto 1. Load Hex File 2. Erase Block 3. Program Flash	0048 FF FF FF FF FF FF FF FF FF	
Status Byte 00 Read Program Flash 0K	X'TAL 18 MHz	Full Chip Erase	0000 FF FF FF FF FF FF FF FF FF 0000 FF FF FF FF FF FF FF FF	Ţ

9. หากต้องการตรวจสอบว่า ข้อมูลที่ทำการโปรแกรมให้กับ CPU แล้ว กับข้อมูลใน Buffer ว่ามีค่าตรงกันหรือไม่ให้ทำ การคลิกเมาส์ที่ปุ่ม Verify ถ้าหากโปรแกรมของทั้ง 2 ส่วนตรงกันจะปรากฏข้อความตาม Display ด้านล่าง

📁 P89C51RD2 FOR 6_12 CLOCK	CPU V3.0			×
P89C51RD2 FOR 6_12 CLOCK Frare & Blark. Fileschild Fileschild Block0 Block1 (2000H - 1FFFH) Block2 (4000H - 7FFFH) Block3 (8000H - 8FFFH) Block4 (2000H - 8FFFH) Block4 (2000H - 8FFFH) Erare Blank Vector & Status FC Status Byte 00	CPU V3.0 Plogram Open Hex File Program Verity Read Bun Option Com Port COM V	Security Lock kit Lock kit Lock bit2 Lock bit3 Write Read Auto 1. Load Hex File 2. Erase Block 3. Program Flash Full Chip Erase	0000 B2 00 7A 05 7B FF 7C 00z.(.) 0008 DC FE DF FA DA F6 80 F0 0018 FF FF FF FF FF FF FF FF 0010 FF FF FF FF FF FF FF FF 0020 FF FF FF FF FF FF FF FF 0020 FF FF FF FF FF FF FF FF 0030 FF FF FF FF FF FF FF FF 0030 FF FF FF FF FF FF FF FF FF 0030 FF FF FF FF FF FF FF FF FF 0030 FF FF FF FF FF FF FF FF FF 0040 FF FF FF FF FF FF FF FF FF 0040 FF FF FF FF FF FF FF FF FF 0040 FF FF FF FF FF FF FF FF FF 0050 FF FF FF FF FF FF FF FF FF 0050 FF FF FF FF FF FF FF FF FF 0050 FF FF FF FF FF FF FF FF FF 0050 FF FF FF FF FF FF FF FF FF 0050 FF FF FF FF FF FF FF FF FF 0050 FF FF FF FF FF FF FF FF FF 0050 FF FF FF FF FF FF FF FF FF 0050 FF FF FF FF FF FF FF FF FF 0050 FF 0050 FF 0050 FF 0050 FF 0050 FF 0050 FF 0050 FF 0050 FF 0050 FF FF F	X
Status Byte 00 Read	18 MHz	ETT	00A0 FF FF FF FF FF FF FF FF FF 00A8 FF FF FF FF FF FF FF 00B8 FF FF FF FF FF FF FF FF 00B0 FF FF FF FF FF FF FF FF FF	-
Verify Flash OK.		Close	T	ſ

10. ทำการคลิกเมาส์ที่ปุ่ม Run เพื่อดูผลการทำงานของโปรแกรม

ลำดับขั้นตอนการ Download โปรแกรมด้วยวิธีการแบบอัตโนมัติ (Auto)

ซึ่งการใช้คำสั่งนี้จะช่วยให้เกิดความสะดวกและรวดเร็วในการ Download โปรแกรมเป็นอย่างมาก เนื่องจากผู้ใช้ไม่ต้องเสีย เวลามาทำการสั่งงานโปรแกรมทีละคำสั่ง เพียงแต่เลือกใช้คำสั่ง Auto เพียงคำสั่งเดียว โปรแกรมจะจัดลำดับขั้นตอนที่จำเป็นและ เริ่มต้นปฏิบัติงานจนเสร็จทุกขั้นตอนเองโดยอัตโนมัติ โดยลำดับขั้นตอนการทำงานของคำสั่ง Auto จะมีอยู่ด้วยกัน 3 ขั้นตอน คือ

- Load HEX File ตามชื่อและตำแหน่งที่อยู่ที่เคยกำหนดไว้แล้วครั้งสุดท้าย
- Erase Block ตามตำแหน่ง Block ที่เคยกำหนดไว้แล้วในครั้งสุดท้าย
- Program Flash ตามค่าใน Buffer ที่ได้จากการเปิดไฟล์

ซึ่งการทำงานแบบ Auto นี้ ผู้ใช้เพียงแต่กำหนดค่าพารามิเตอร์ต่างๆให้กับโปรแกรม เฉพาะในตอนเรียกใช้งานโปรแกรม ครั้งแรกเพียงครั้งเดียวเท่านั้น ส่วนการเรียกใช้งานโปรแกรมในครั้งต่อๆไปนั้น ถ้าเงื่อนไขการทำงานยังเหมือนเดิม ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้อง กำหนดค่าพารามิเตอร์ใดๆให้กับโปรแกรมอีก ไม่ว่าจะเป็น การกำหนด COM Port การกำหนด ค่าความถี่ XTAL ของบอร์ด การ กำหนดชื่อและตำแหน่งที่อยู่ของ HEX ไฟล์ ในการ Download และตำแหน่ง Block สำหรับการลบ ซึ่งเมื่อกำหนดค่าต่างๆเหล่านี้ให้ กับโปรแกรมไปแล้ว การเรียกใช้งานโปรแกรมในครั้งต่อๆไปผู้ใช้ไม่ต้องกำหนดใหม่ให้เสียเวลาอีก สำหรับขั้นตอนต่างๆของการใช้ งานโปรแกรมแบบ Auto สามารถอธิบายได้ดังนี้

- 1. ทำการ Copy โปรแกรม "P89C51RD2V3.EXE" จากแผ่น CD-ROM ลงใน Hard-disk ของเครื่องคอมพิวเตอร์
- ทำการเชื่อมต่อวงจรเพื่อเตรียมความพร้อมก่อนการใช้งาน ด้วยการต่อสาย ET-DOWNLOAD (โดยขั้ว 9 PIN ต่อเข้า กับ Com Port ของคอมพิวเตอร์ และขั้ว 5 PIN ต่อเข้ากับบอร์ด ET-BASE51 V1.0) พร้อมต่อ Power Supply และ เปิดสวิตช์ Power เพื่อจ่ายไฟเข้าบอร์ด จากนั้น RUN โปรแกรม P89C51RD2V3.EXE ซึ่งจะได้หน้าต่างแสดงดังรูป

3. ทำการเลือก Com Port ในส่วนของ Option ให้ตรงกับ Com Port ที่เชื่อมต่อกับเครื่อง PC ตัวอย่างเช่นถ้าต่อกับ Com1 ของ PC ก็ให้เลือกเป็น COM1 และป้อนค่าความถี่ XTAL ตามค่าที่ใช้งานจริงในบอร์ด โดยกำหนดเฉพาะค่า จำนวนเต็มมีหน่วยเป็น MHz โดยบอร์ด ET-BASE51 V1.0 นั้นจะใช้ค่า XTAL เท่ากับ 18.432 MHz ดังนั้นให้กำหนด ค่า XTAL เป็น 18 ไว้ ทำการสั่งเปิดไฟล์ Intel HEX ที่ต้องการ Download ให้กับ CPU โดยจะอยู่ในช่องของ Program (Open Hex File) โดยเมื่อทำการคลิกเมาส์ที่ Open Hex File ซึ่งจะได้ดังรูป ในตัวอย่างเป็นการโหลดไฟล์ชื่อ TEST_RUN.HEX เมื่อ เลือกไฟล์ที่ต้องการได้แล้ว ใช้เมาส์คลิกที่ Open

Open		<u>?</u> ×
Look jn: 🔂	l c32-win 🔽 🖛 🗈 💣 🎟 🕇	
robotrd2		
TEST_RUN		
🧧 อัตโนมัติเด็ว	แตามเส้น	
File <u>n</u> ame:	TEST_RUN Deer	n
Files of tupe:	Hey File	
r nes or type.		
	Open as <u>r</u> ead-only	//.

ซึ่งเมื่อทำการเปิดไฟล์เรียบร้อยแล้ว จะสามารถดู CODE ที่เป็น HEX ได้จากหน้าต่างทางด้านขวาสุด และเมื่อทำการการ เลือกไฟล์โปรแกรม เสร็จสิ้นแล้วจะปรากฏข้อความในส่วนของ Display ด้านล่าง

97 P89C51RD2 FOR 6_12 CLOCK	CPU V3.0			×
Erase & Blank Block0 (0000H · 1FFFH) Block1 (2000H · 3FFFH)	Program Open Hex File	Security	0000 B2 00 7A 05 7B FF 7C 00z.(.). 0008 DC FE DB FA DA F6 80 F0 0010 FF FF FF FF FF FF FF FF 018 FF FF FF FF FF FF FF	-
Block2 [4000H · 7FFFH] Block3 [8000H · BFFFH]	Program Verify	Write Bead	0020 FF FF FF FF FF FF FF FF FF 0028 FF FF FF FF FF FF FF FF 0030 FF FF FF FF FF FF FF FF FF 0038 FF FF FF FF FF FF FF FF FF	
Block4 [C000H - FFFFH]	Read Run	Auto	0040 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF 0048 FF FF FF FF FF FF FF FF FF 0050 FF FF FF FF FF FF FF FF 0053 FF FF FF FF FF FF FF FF 0050 FF FF FF FF FF FF FF FF FF 0050 FF FF FF FF FF FF FF FF FF	
Vector & Status Boot Vector FC	Option Com Port	1. Load Hex File 2. Erase Block 3. Program Flash	0068 FF F	
Status Byte 00 Read	X'TAL 18 MHz	Full Chip Erase	0088 FF FF FF FF FF FF FF FF 0090 FF FF FF FF FF FF FF FF FF 0088 FF FF FF FF FF FF FF FF 0040 FF FF FF FF FF FF FF FF 0040 FF FF FF FF FF FF FF FF 0048 FF FF FF FF FF FF FF FF	
Load Hex File OK	:	Close	0088 FF FF FF FF FF FF FF FF FF	•

หมายเหตุ หากผู้ใช้ไม่ได้ทำการสั่ง Open Hex File ใหม่ โปรแกรมจะทำการเปิดไฟล์ที่เคยกำหนดไว้แล้วครั้งสุดท้ายของ การเรียกใช้งานขึ้นมาให้โดยอัตโนมัติถึงแม้จะปิดและเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ใหม่ก็ตาม

- 5. ทำการคลิกเลือก Block ในส่วนของ Erase & Blank เพื่อกำหนดช่วงตำแหน่งแอดเดรสของการลบข้อมูล
- 6. จากนั้นคลิกเมาส์ที่ปุ่ม Auto โปรแกรมจะเริ่มทำงานแบบ อัตในมัติ โดยเริ่มต้นจากการเปิดไฟล์ตามชื่อและที่อยู่ที่เรา กำหนดไว้แล้วจากคำสั่ง "Open Hex File" ในครั้งสุดท้าย จากนั้นจึงทำการเลือกลบข้อมูลจากหน่วยความจำ ตาม ช่วงตำแหน่งแอดเดรสที่กำหนดไว้จาก "Erase Block" แล้วจึงทำการโปรแกรมข้อมูลให้กับ CPU จนเสร็จเรียบร้อยทั้ง หมด โดยขั้นตอนสุดท้ายของคำสั่งนี้จะเป็นการสั่ง Run เพื่อให้ CPU เริ่มต้นทำงาน ดังรูป

97 P89C51RD2 FOR 6_12 CLOCK	CPU V3.0			×
P89C51RD2 FDR 6_12 CLOCK Erase & Blank If If Block0 (0000H - 1FFFH) Block1 (2000H - 3FFFH) Block2 (4000H - 7FFFH) Block3 (8000H - 8FFFH) Block4 (2000H - FFFFH)	Program Open Hex File Program Verify Read	Security Clock bit1 Clock bit2 Clock bit3 Write Read	0000 B2 00 7A 05 7B FF 7C 00	
Erase Blank	Run	Auto	0050 FF FF FF FF FF FF FF FF FF	
Vector & Status Boot Vector FC	Option Com Port COM1	1. Load Hex File 2. Erase Block 3. Program Flash	0060 FF FF FF FF FF FF FF FF 0068 FF FF FF FF FF FF FF FF 0070 FF FF FF FF FF FF FF FF FF 0078 FF FF FF FF FF FF FF FF FF 0088 FF	
Status Byte 00 Read	X'TAL 18 MHz		0090 FF FF FF FF FF FF FF FF FF 0098 FF FF FF FF FF FF FF FF FF 00A0 FF FF FF FF FF FF FF FF FF 00A0 FF FF FF FF FF FF FF FF FF	
Program Flash OF	< columnation of the second se	Close	00B8 FF FF FF FF FF FF FF FF	•

ซึ่งถ้าหากว่ามีการปิดโปรแกรมไปแล้ว และมีการเปิดโปรแกรมขึ้นมาใช้งานใหม่ในครั้งต่อไป ถ้าเงื่อนไขการทำงานต่างๆ เหล่านี้ยังเหมือนเดิมอยู่ หลังจากเรียกใช้งานโปรแกรมแล้ว ผู้ใช้งานสามารถเลือกคำสั่ง Auto เพียงคำสั่งเดียวได้ทันที โดยไม่จำเป็น ต้องทำการกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่างๆดังกล่าวข้างต้นใหม่อีก

สำหรับส่วนของ HEX File นั้น เมื่อมีการเรียกใช้งานคำสั่ง Auto ในแต่ละครั้ง โปรแกรมจะทำการค้นหาและเปิดไฟล์ตาม ชื่อและที่อยู่ที่เคยกำหนดไว้ในคำสั่ง "Open Hex File" ครั้งสุดท้าย ซึ่งถึงแม้ว่าจะมีการแก้ไขปรับปรุงหรือทำการสั่ง Assemble โปรแกรมเพื่อสร้าง HEX File ใหม่กี่ครั้งก็ตาม

ข้อแนะนำในการ Download โปรแกรมให้บอร์ด

- 1. ต้องเลือก Jumper ของ P3.0 และ P3.1 ของบอร์ดมาไว้ทางด้าน 232 (RS232) เสมอในการ Download ข้อมูล
- ถ้าต้องการใช้งานพอร์ตอนุกรม RS232 ของบอร์ด ต้องทำการถอดสาย ET-DOWNLOAD ออกก่อนด้วยทุกครั้ง และ เช่นเดียวกัน ในขณะที่จะทำการ Download โปรแกรมให้กับบอร์ดก็จะต้องทำการถอดสาย RS232 ออกจากบอร์ด ก่อน ด้วยเช่นกัน ไม่เช่นนั้นแล้วจะทำให้ไม่สามารถทำการ Download ได้
- 3. สายสัญญาณสำหรับ Download ข้อมูลของบอร์ด ET-BASE51 V1.0 จะต้องเป็นสาย ET-DOWNLOAD แบบ 5 Pin
- 4. สายสัญญาณสำหรับใช้งานพอร์ต RS232 จะต้องเป็นสาย ET-RS232 แบบ 4 Pin
- 5. หลังการ Download เสร็จ และสั่ง Run แล้ว ถ้าบอร์ดไม่ทำงานตามโปรแกรมที่เขียนขึ้น ให้ลองตรวจสอบค่าของ Status Byte ของ CPU ว่ามีค่าเป็น 00 หรือไม่ ซึ่งถ้าไม่ใช่ 00 ต้องทำการกำหนดใหม่โดยเลือกคลิกเมาส์ที่ปุ่ม "Status Byte 00" ด้วย โดย CPU จะเริ่มต้นทำงานตามโปรแกรมที่ทำการ Download ให้ก็ต่อเมื่อค่า Status Byte มี ค่าเป็น 00 แล้วเท่านั้น ซึ่งตามปรกติแล้วค่า Status Byte นี้เมื่อทำการกำหนดเป็น 00 แล้ว ค่าจะไม่เปลี่ยนแปลง ยก เว้นผู้ใช้ทำการสั่งลบข้อมูลด้วยวิธีการแบบ "Full Chips Erase" ค่าของ Status Byte จึงจะถูกลบและมีค่าเป็น FF แทน ดังนั้น ถ้ามีการสั่งลบข้อมูลแบบ Full Chips Erase แล้วควรทำการกำหนดค่า Status Byte ใหม่ด้วยคำสั่ง "Status Byte 00" ด้วยทุกครั้ง
- หลังจากการ Download เสร็จแล้ว ถ้าต้องการใช้งานพอร์ตสื่อสารอนุกรม RS232 ของบอร์ด จะต้องใช้สาย RS232 แบบ 4 PIN ไม่สามารถใช้สาย ET-Download แบบ 5 PIN ในการเชื่อมต่อเพื่อรับส่งข้อมูล RS232 ได้ และ ต้องถอด สาย ET-Download ออกจากบอร์ดด้วยเสมอ



รูปแสดง ตำแหน่งอุปกรณ์ของบอร์ด ET-BASE51 V1.0

