



บทที่ **3:** การเขียนโปรแกรมภาษาซีสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51

ไมโครโพรเซสเซอร์ 1

Sanya Kuankid, Ph.D. http://pws.npru.ac.th/sanya/





ับทที่ 3 การเขีย[ิ]นโปรแกรมภาษาซีสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51

3.1 บทนำ

- 3.2 พื้นฐานภาษาซีสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51
- 3.3 แนะนำโปรแกรม Keil
- 3.4 การพัฒนาโปรแกรม Keil
- 3.5 การตรวจแก้จุดบกพร่องของโปรแกรม Keil
- 3.6 สรุป
- 3.7 แบบฝึกหัดท้ายบท





3.1 บทน<u>ำ</u>





3.2 พื้นฐานภาษาซีสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51





3.2.1 โครงสร้างภาษาซี

โครงสร้างของโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาซีประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้

- 1. คำสั่งชี้แนะตัวประมวลผลก่อน (Preprocessor directive)
- 2. การประกาศ (Declarations)
- 3. ส่วนคำสั่ง
- **4.** ฟังก์ชัน **main**





ตัวอย่างโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาซี

```
#include <stdio.h>
char a;
int main (void)
a = 23;
printf ("Hello World");
return a;
```





3.2.2 การแปลโปรแกรมและโปรแกรมเชื่อมโยงในภาษาซี









3.3 แนะนำโปรแกรม **Keil**





3.3.1 กระบวนการพัฒนาโปรแกรม Keil µVision

การพัฒนาโปรแกรมโดย Keil

µVisi Integrated Develo	on IDE pment Environment
µVision Pro	ject Manager
~	
C/C++ Compiler	Macro Assembler
Linker	/ Locator
<	5
μVision	Debugger
	1
N N	The second secon





3.3.2 แนวคิดการวางตำแหน่งพื้นที่หน้าต่างของ Keil µVision

Project Windows			Editor Win	dows				
C:\Users\Vostro\Desktop\	Source code-MCS51\Chapter 3\Test.uvproi - %Vision4		-				_ 0	X
File Edit View Project Fl	ash Debug Peripherals Tools SVCS Window Help							
Ne la la la la la	の @ @ @ @ @ @ @ @ # # //// //// 図 Task_time	•	A # Q .	० 🔗 🍓 🔲 🔍				
0 0 0 0 0 1	• • • • • • • • • • • • • • • • • • •	-						
Project 🛛 🗣 🔝	Disassembly							.
E - I Target 1 B - I Source Group 1	3: void main (void) (4: unsigned int i; /* De 5: unsigned char j; /* Li 6: 7: while (1) (/* Le	elay var ED var */ oop forev	*/ er */					* = +
	#] Test.c							• ×
In Project Registers	<pre>1 #include <regx51.h> 2 3 Evoid main (void) { 4 unsigned int i; 5 unsigned char j; 6 7 while (1) { 10 8 for (j=0x01; j< 0x80; j<<=1) { 9 P1 = j; 10 for (i = 0; i < 10000; i++) 11</regx51.h></pre>	/* D4 /* L1 /* L4 /* B: /* O1 (/* D4	elay var */ ED var */ Doop forever * Link LED 0, 1 Diput to LED elay for 1000	/ , 2, 3, 4, 5, Port */ 10 Counts */	6 */			*
Command		4 🖬	Call Stack + Locals					4
Running with Code Size I Load "C:\\Users\\Vostro\ 4 >	.imit: 2K \Desktop\\Source code-MCS51\\Chapter 3\\Test"	*	Name MAIN i j	Location/Value C:0x0800 0x0000 0x00	Type uint uchar			
ASM ASSIGN BreakDisable	BreakEnable BreakKill BreakList BreakSet BreakAccess		Call Stack + Lo	cals Memory 1				
			Simulation	t1:0	.00019450 sec	L:8 C:1 CA	P NUM SCRL OV	VR R/W
	Output Wind	dows						





3.3.3 รูปแบบการทำงานของ Keil µVision

ในการพัฒนาโปรแกรมของ Keil ประกอบด้วยรูปแบบการทำงานที่สำคัญ ดังนี้

- 1. รูปแบบการพัฒนาโปรแกรม (Build mode)
- 2. รูปแบบการตรวจแก้จุดบกพร่องของโปรแกรม (Debug mode)





3.3.4 แถบเครื่องมือของ Keil µVision

โปรแกรม Keil มีแถบเครื่องมือที่สำคัญสำหรับการทำงานแต่ละรูปแบบ ดังนี้

- 1. แถบเครื่องมือเกี่ยวกับการจัดการแฟ้มข้อมูล
- 2. แถบเครื่องมือสำหรับรูปแบบการพัฒนาโปรแกรม
- 3. แถบเครื่องมือสำหรับการตรวจแก้จุดบกพร่องของโปรแกรม





ไอคอน	รายละเอียดของคำสั่ง
	[New file] เปิดหน้าต่างสำหรับเริ่มต้นเขียนโปรแกรม
2	[Open] เปิดแฟ้มข้อมูลที่ได้บันทึกไว้แล้วเพื่อนำมากระทำการต่าง ๆ เช่น นำแฟ้มข้อมูล
	มาแก้ไขโปรแกรม เป็นต้น
-	[Save] บันทึกแฟ้มข้อมูลที่เปิดอยู่ในปัจจุบัน
	[Save all] บันทึกแฟ้มข้อมูลทั้งหมดที่เปิดอยู่ในปัจจุบัน
¥	[Cut] ตัดข้อความที่ถูกเลือกไปเก็บไว้ยังคลิปบอร์ด





ไอคอน	รายละเอียดของคำสั่ง
	[Copy] คัดลอกข้อความถูกเลือกไปเก็บไว้ยังคลิปบอร์ด
	[Paste] วางข้อความที่อยู่ในคลิปบอร์ดไปยังตำแหน่งที่ตัวชี้ตำแหน่งกระพริบอยู่
5	[Undo changes] ย้ายกลับไปยังการกระทำก่อนหน้า
C	[Redo changes] กลับมายังการกระทำครั้งสุดท้ายของ Undo





P	[Bookmark] ใช้สำหรับเซตหรือเคลื่อนย้ายเครื่องหมายคั่นหน้าที่ตำแหน่งที่ตัวชี้ ตำแหน่งกระพริบอยู่
12	[Previous bookmark] กำหนดให้ตัวชี้ตำแหน่งเคลื่อนย้ายไปยังตำแหน่งที่ทำ เครื่องหมายคั่นหน้าไว้ก่อนหน้า
P	[Next bookmark] กำหนดให้ตัวชี้ตำแหน่งเคลื่อนย้ายไปยังตำแหน่งที่ทำเครื่องหมาย คั่นหน้าถัดไป
1	[Clear All bookmarks] ยกเลิกการทำเครื่องหมายคั่นหน้าเอกสารที่เปิดอยู่ในปัจจุบัน ทั้งหมด
	[Indent selection] เลื่อนบรรทัดของข้อความที่สนใจไปทางขวาหนึ่งจุดตั้งระยะ
<pre>##</pre>	[Unindent selection] เลื่อนบรรทัดของข้อความที่สนใจไปทางซ้ายหนึ่งจุดตั้งระยะ

RU Nakhon Pathom Rajabhat University

//≣	[Set comment] กำหนดบรรทัดของโปรแกรมที่สนใจให้เป็นหมายเหตุ
11	[Remove comment] เปลี่ยนหมายเหตุในบรรทัดที่สนใจกลับให้เป็นโปรแกรม
	[Debug session] สลับรูปแบบระหว่างการเขียนโปรแกรมและการแก้จุดบกพร่องของ โปรแกรม
٠	[Breakpoint] กำหนดหรือยกเลิกจุดพักในตำแหน่งที่ตัวชี้ตำแหน่งทำงาน

ไอคอน	รายละเอียดของคำสั่ง
1	[Translate] แปลโปรแกรมหรือแปลภาษาแอสเซมบลีแฟ้มข้อมูลที่กำลังตรวจแก้ใน
	ปัจจุบัน
₩.	[Build] แปลโปรแกรมและเชื่อมโยงโปรแกรมเพื่อสร้างแฟ้มข้อมูลของโปรเจค
	[Rebuild] แปลโปรแกรม แปลภาษาแอสเซมบลี และเชื่อมโยงโปรแกรมใหม่อีกครั้ง
	เพื่อสร้างแฟ้มข้อมูลของโปรเจค
<i>\$</i>	[Target options] การปรับแต่งและกำหนดเบอร์ไมโครคอนโทรลเลอร์สำหรับการ
	โปรแกรม
	[File extensions, environments, and books] การปรับแต่งค่าแฟ้มข้อมูล การ
	กำหนดแฟ้มข้อมูลชนิดต่างๆ ฯลฯ

2. แถบเครื่องมือสำหรับรูปแบบการพัฒนาโปรแกรม

ไอคอน	รายละเอียดของคำสั่ง
(b	[Translate] แปลโปรแกรมหรือแปลภาษาแอสเซมบลีแฟ้มข้อมูลที่กำลังตรวจแก้ใน
	ปัจจุบัน
	[Build] แปลโปรแกรมและเชื่อมโยงโปรแกรมเพื่อสร้างแฟ้มข้อมูลของโปรเจค
(#¥)	[Rebuild] แปลโปรแกรม แปลภาษาแอสเซมบลี และเชื่อมโยงโปรแกรมใหม่อีกครั้ง
	เพื่อสร้างแฟ้มข้อมูลของโปรเจค
S.	[Target options] การปรับแต่งและกำหนดเบอร์ไมโครคอนโทรลเลอร์สำหรับการ
	โปรแกรม
B	[File extensions, environments, and books] การปรับแต่งค่าแฟ้มข้อมูล การ
	กำหนดแฟ้มข้อมูลชนิดต่างๆ ฯลฯ

3.แถบเครื่องมือสำหรับการตรวจแก้จุดบกพร่องของโปรแกรม

ไอคอน	รายละเอียดของคำสั่ง
RST	[Reset CPU] ตั้งการทำงานของซีพียูใหม่
1	[Run] การดำเนินงานโปรแกรมตั้งแต่บรรทัดปัจจุบัน
8	[Stop] หยุดการทำงานของซีพียูชั่วคราว
{ }	[Step one line] การดำเนินงานทีละคำสั่ง
0+	[Step over] การดำเนินงานทีละคำสั่ง โดยจะมองโปรแกรมย่อยที่เรียกใช้เป็นหนึ่ง คำสั่ง
P	[Step out] การดำเนินงานและกระโดดออกจากโปรแกรมย่อยปัจจุบัน โดยประมวลผล ทุกคำสั่งในโปรแกรมย่อย
*()	[Run to cursor line] การดำเนินงานไปจนถึงตำแหน่งที่ตัวชี้ตำแหน่งชื้อยู่

3.แถบเครื่องมือสำหรับการตรวจแก้จุดบกพร่องของโปรแกรม

	[Command window] เปิด/ปิดหน้าต่างคำสั่งโปรแกรม
	[Disassembly window] เปิด/ปิด หน้าต่างดิสแอสเซมเบลอร์ ซึ่งเป็นโปรแกรมแปล ภาษาแอสเซมบลีที่ถูกแปลมาจากภาษาซีที่เขียนขึ้น
s	[Symbol window] เปิด/ปิดหน้าต่างแสดงสัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้ในโปรแกรม
	[Register window] เปิด/ปิดหน้าต่างแสดงค่าเรจิสเตอร์
A	[Call stack window] เปิด/ปิดหน้าต่างสำหรับดูค่าต่างๆ ของแสตก (Stack)
- 12	[Watch windows] เปิด/ปิดหน้าต่างที่ใช้สำหรับดูค่าต่างๆ ของตัวแปรที่ใช้ใน โปรแรกเ
	เกวตบวท

3.แถบเครื่องมือสำหรับการตรวจแก้จุดบกพร่องของโปรแกรม

ไอคอน	รายละเอียดของคำสั่ง
-	[Memory window] เปิด/ปิด หน้าต่างหน่วยความจำ ซึ่งเป็นหน้าต่างที่แสดงค่าข้อมูล
	ในหน่วยความจำตำแหน่งต่างๆ
	[Serial windows] เปิด/ปิด หน้าต่างพอร์ตอนุกรม ซึ่งเป็นหน้าต่างสำหรับแสดงข้อมูล
	ที่ส่งมาทางพอร์ตอนุกรมของไมโครคอนโทรลเลอร์
-	[Analysis windows] เปิด/ปิด หน้าต่างสำหรับวิเคราะห์การทำงานต่างๆ ของ
	โปรแกรม ประกอบด้วย
	1. Logic analyzer ทำหน้าที่ที่วิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ของการทำงานในแต่ละฟังก์ชัน
	 Performance analyzer ทำหน้าที่วิเคราะห์ประสิทธิภาพการทำงานของโปรแกรม
	3. Code coverage window ทำหน้าที่แสดงเปอร์เซ็นต์การประมวลผลในส่วนต่าง ๆ
	ของโปรแกรม

3.4 การพัฒนาโปรแกรม **Keil**

การพัฒนาโปรแกรม Keil

ขั้นตอนในการเขียนโปรแกรม Keil มีดังนี้

1. เปิดโปรแกรม Keil โดยคลิกที่ Start -> All Program -> Keil 4

Wisson4	
File Edit View Project Flash Debug Peripherals Tools SVCS Window Help	
「日間」」「日日」「日日」「日日」「日日日」「日日日」「日日日」「日日」「日日」	
86 A.	
Functions B 🖬	
TRACE DE DE	
Build Output	
aline and the	
M.	
	CAP, NUM SURL, OVE NY

การพัฒนาโปรแกรม Keil

2. เริ่มสร้างโปรเจคใหม่โดยการคลิกที่ Project -> New Project

nVision4	-	a Contract Diversity and a contract of the	
ile Edit View	Proj	ject Flash Debug Peripherals Tools SVCS Window Help	
🛯 🖉 🖉		New #Vision Project	-
9 🗂 🗂 🥔 6 nctions		New Multi-Project Workspace Open Project Close Project	
		Export II Manage	
	5	Select Device for Target Remove Item Options Alt+F7	
	10 0 0 E E	Clean target 97 Build target 77 Rebuild all target files 98 Batch Build Translate Ctrl+F7 Stop build	
P 🚷 B 🚺 Id Output		1 C:\Users\Vostro\Desktop\Source code-MCS51\Chapter 3\Test.uvproj 2 D:\ASSIST-PROF\uenn=ul=smaun=masu\=fa=fw=suem=ul=floource-code\Chapter 3\Test.uvproj 3 C:\keil_C51_9_51\C51\Examples\BLINKY\BLINKY.uvproj 4 C:\keil_C51_9_51\C51\Examples\HELLO\Hello.uvproj 5 C:\Users\Vostro\Desktop\test MCU\TEST.uvproj	
		6 D:\SOURCE-CODE\ARM-7\TTC\MTIs\3.8 Add-Remove tasks to system- TEST THE OVER HEAD = 100 TASK\ARM1.uvproj 7 D:\SOURCE-CODE\ARM-7\TTC\TTSA\3.1 TTC-TTAS1 Add-Remove tasks to system-PONT\ARM1.uvproj 8 D:\SOURCE-CODE\ARM-7\TTC\MTIs\3.7.2 Add-Remove tasks to system- Change loop of Index in task interrupt COOL COOL\ARM1.uvproj 9 D:\SOURCE-CODE\ARM-7\BASIC PROGRAM\GPIO\1. Blinkly LED\Blinkly LED.uvproj 10 D:\SOURCE-CODE\ARM-7\LPC2378\LPC23xx_24xxSampleSoftware.r6\Kei\GPIO\fio.uvproj	,

การพัฒนาโปรแกรม Keil

ทำการเลือกตำแหน่งที่บันทึกโปรเจคและตั้งชื่อโปรเจคตามความต้องการ เมื่อเรียบร้อย ให้ให้คลิก Save

Create New Project	X
Computer + Local Disk (C:) + Keil_C51_9_51 + C51 + Examples + BLINKY	- 4- Search BLINKY
Organize New folder	III • 0
Copbox BLINKY Recent Places	
Libraries	
Documents Music	
Pictures	
J Videos ≡	
Homegroup Computer	
Local Disk (C:)	
🥪 Local Disk (D:)	
File name: TEST	-
Save as type: Project Files (*.uvproj)	-
Hide Folders	Save Cancel

การพัฒนาโปรแกรม Keil

มื่อทำการบันทึกโปรเจคเรียบร้อยแล้ว จะได้หน้าต่าง Select Device for Target 'Target 1'... เพื่อเลือกบริษัทผู้ผลิตไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ต้องการใช้งาน

วบ		
Vendor: Atmel		
Device:		
Toolset		
Data base contents:	Description:	
Acer Labs Actel Actel Actel Acroflex UTMC Analog Devices AnchorChips AnchorChips AnchorChips AstX Electronics Corporation Atmel Wireless & uC AustriaMicroSystems California Eastern Laboratorie CAST, Inc. CML Microcircuits Covernatic Micro Systems		•
		4
		1

การพัฒนาโปรแกรม Keil

5. ทำการเลือกเบอร์ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ต้องการใช้งาน จากภาพที่ 3.9 ทำการเลือก ไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ AT89C52 หลังจากนั้นคลิก OK

PU			
Vendor: Atmel			
Device: AT89C51		Use Extended Linker (LX51) instead of BL51	
Toolset C51		Use Extended Assembler (AX51) instead of A51	
Data base contents:		Description:	
AT89C2051 AT89C4051 AT89C4051 AT89C5115 AT89C5130 AT89C5130 AT89C5130 AT89C5130 AT89C5131A AT89C5131A AT89C514C3 AT89C514C3 AT89C514C3 AT89C514C2 AT89C514C2 AT89C514C2 AT89C514C2 AT89C514C2 AT89C514C2	III	8051-based Fullly Static 24MHz CMOS controller with 32 I/O Lines, 2 Timers/Counters, 6 Interrupts/2 Priority Levels, UART. Three-Level Program Memory Lock, 4K Bytes Flash Memory, 128 Bytes On-chip RAM	A
I S MARKED A LANGER HE?	•	4	•

การพัฒนาโปรแกรม Keil

6. ในขั้นตอนนี้โปรแกรมจะถามว่าต้องการเพิ่มแฟ้มข้อมูล **Startup** เข้าไปยังโปรเจค หรือไม่ แสดงดังภาพที่ 3.10 โดยให้เลือก **No**

การพัฒนาโปรแกรม Keil

ทำการเพิ่มแฟ้มข้อมูลเข้าไปยังโปรเจค โดยแฟ้มข้อมูลที่เพิ่มต้องเป็นแฟ้มข้อมูลนามสกุล
 .C สามารถทำได้โดยคลิกเลือกที่ File -> New...

🖫 т	est - @Vision4	3 -			Differences and the local	
File	Edit View F	Project	Flash	Debug	g Peripherals Tools SVCS Window Help	
	New			Ctrl+N	N	
	Open			Ctrl+O		
	Close			C: 1. C		
)ell	Save As			Ctrl+S	·s	
a	Save All					
	D D					
	Liconso Manag	se				
	License Manag	ement				
4	Print Setup			Ctrl I D	D.	
	Print Preview			Cuitr		
	1 BLINKY m51					
	2 C:\Keil_C51_9	9_51\\B	LINKY			
	3 C:\Keil_C51_9	9_51\\A	BSTRA	ст		
	4 C:\Keil_C51_9	9_51\\H	IELLO			
	5 C:\Users\\te	est MCU	\test			
	6 C:\Users\\S	TARTUP.	A51			
	7 D:\SOURCE-0	CODE\\	Task_ca	al		
	8 D:\SOURCE-0	CODE\\	system	_init		
	9 D:\SOURCE-0	CODE\\	sch_co	ор		
	10 D:\SOURCE	-CODE\	\Delay	_T0		
	Exit					

การพัฒนาโปรแกรม Keil

8. ทำการบันทึกเป็นแฟ้มข้อมูลใหม่นี้เป็นแฟ้มข้อมูลนามสกุล .C ดังภาพที่ 3.12 โดยคลิกที่ File -> Save As....

Т	est - ମVision4		Contraction of the local division of the loc
File	Edit View Project Flash	Debug	Peripherals Tools SVCS Window Help
	New Open Close	Ctrl+N Ctrl+O	1
	Save	Ctrl+S	1
	Save As		
0	Save All		
	Device Database License Management		
	Print Setup		
3	Print Print Preview	Ctrl+P	
	1 BLINKY.m51 2 C:\Keil_C51_9_51\\BLINKY 3 C:\Keil_C51_9_51\\ABSTRA 4 C:\Keil_C51_9_51\\HELLO 5 C:\Users\\test MCU\test 6 C:\Users\\STARTUP.A51 7 D:\SOURCE-CODE\\Task_cc 8 D:\SOURCE-CODE\\system 9 D:\SOURCE-CODE\\selay 10 D:\SOURCE-CODE\\selay	CT al n_init op r_T0	
	Exit		

การพัฒนาโปรแกรม Keil

9. ทำการเลือกตำแหน่งที่บันทึกแฟ้มข้อมูลและตั้งชื่อแฟ้มข้อมูลโดยมีนามสกุล.C เมื่อ เรียบร้อยให้คลิก Save เพื่อทำการบันทึกแฟ้มข้อมูล

Save As	Contraction of the local division of the loc	X
Source code-MCS	51 • Chapter 3	✓ 4 Search Chapter 3
Organize New folder		11 · 0
 Favorites Desktop Downloads Dropbox Recent Places Libraries Documents Music Pictures Videos Homegroup 	Test.plg Test.uvgui.Vostro Test.uvopt ♥ Test Test_uvproj.bak	
🐿 Computer	-	
File name: Test.c		
Save as type: All Files (*.*)		
		Saue

การพัฒนาโปรแกรม Keil

10. ทำการเพิ่มแฟ้มข้อมูลเข้ามายังโปรเจค ดังภาพโดยการคลิกขวาที่ Source Group 1 แล้วคลิกเลือกที่ Add Files to Group 'Source Group1'...

การพัฒนาโปรแกรม **Keil**

 ทำการเลือกตำแหน่งของแฟ้มข้อมูลที่บันทึกไว้ก่อนหน้านี้ จากนั้นคลิกเลือกที่ แฟ้มข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเข้ามายังโปรเจคและคลิก Add และ Close ตามลำดับดัง ภาพ

ook in: 🗼	Chapter 3	
Test		
e name:	Γrest	Add
e name:	Test	Add

การพัฒนาโปรแกรม Keil

12. เมื่อต้องการเรียกแฟ้มข้อมูลนามสกุล .C มาทำการแก้ไข ให้ดับเบิลคลิกที่ไอคอนของ แฟ้มข้อมูล (**Test.c)** ในหน้าต่างโปรเจคดังภาพ

การพัฒนาโปรแกรม **Keil**

13. ทดลองเขียนโปรแกรมเพื่อทดสอบการแปลโปรแกรม

Test.c	
1 #incl	ude <regx51.h></regx51.h>
2	
3 mai	n ()
4 📮 {	
5 uns	igned char i;
6 whi	le (1)
7 白	{
8	for (i=0x01; i<0x80; i<<=1)
9 白	{
10	P1 = i;
11 -	}
12	}
13 ^L }	

การพัฒนาโปรแกรม Keil

14. ทำการบันทึกแฟ้มข้อมูลที่เขียนขึ้น หลังจากนั้นให้คลิกที่แถบเครื่องมือ **Build Target** เพื่อทำการแปลโปรแกรม

Build Output

```
Rebuild target 'Target 1'
compiling Test.c...
linking...
Program Size: data=9.0 xdata=0 code=75
"Test" - 0 Error(s), 0 Warning(s).
```


3.5 การตรวจแก้จุดบกพร่องของโปรแกรม **Keil**

การตรวจแก้จุดบกพร่องของโปรแกรม Keil

ขั้นตอนตรวจแก้จุดบกพร่องของโปรแกรม Keil มีดังนี้ 1. เมื่อทำการสลับรูปแบบจากการเขียนโปรแกรมไปสู่รูปแบบการตรวจแก้จุดบกพร่องของ

โปรแกรม Keil จะแสดงข้อความระบุให้ทราบว่า โปรแกรมที่ใช้งานเป็นรุ่นทดลอง

การตรวจแก้จุดบกพร่องของโปรแกรม Keil

2. ทดลองดำเนินงานโปรแกรมที่เขียนขึ้น โดยการคลิกที่แถบเครื่องมือ **Step one line** เพื่อดำเนินงานโปรแกรมทีละคำสั่ง

การตรวจแก้จุดบกพร่องของโปรแกรม Keil

 ทดสอบค่าตัวแปรที่ใช้ในโปรแกรมจากหน้าต่าง Call Stack จะได้หน้าต่างดังภาพ ซึ่งจะแสดงผลลัพธ์ของตัวแปร i ออกมา

Call St	ack + Local	s	4 💌
Name	2	Location/Value	Туре
· · · · · •	MAIN	C:0x0800	
1.	· · ·	0x08	uchar

การตรวจแก้จุดบกพร่องของโปรแกรม Keil

4. ทดสอบการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ สามารถทำได้โดยการคลิกที่รายการเลือก Peripherals หลังจากนั้นให้คลิกที่ Port 1 ซึ่งจะแสดงหน้าต่างการทำงานของ Port 1 ดังภาพ

Peripherals Tools SVCS	Window Help	Darallel Port 1
Interrupt	🕴 //🛓 🍱 Task_	
I/O-Ports	Port 0	Port I
Serial	🗸 Port 1 💻	
Timer	Port 2	Pins: 0x08
8051 statemachine	Port 3	

การตรวจแก้จุดบกพร่องของโปรแกรม Keil

 เมื่อทำการตรวจแก้จุดบกพร่องของโปรแกรมเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการนำ โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นไปอัพโหลดโปรแกรมลงบนไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อนำไปทดสอบการ ทำงานกับฮาร์ดแวร์ต่อไป โดยการอัพโหลดโปรแกรมลงบนไมโครคอนโทรลเลอร์ต้องนำ แฟ้มข้อมูลนามสกุล .hex ไปโปรแกรม ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างแฟ้มข้อมูลนามสกุล .hex ดังนี้

การตรวจแก้จุดบกพร่องของโปรแกรม Keil

5.1 ให้คลิกขวาที่ Target 1 จากนั้นให้เลือกที่ Option for Target **`Target 1'** ดังภาพ

การตรวจแก้จุดบกพร่องของโปรแกรม Keil

5.2 ที่หน้าต่าง Option for Target 'Target 1' ให้เลือกที่ตัวเลือก Output และคลิกที่ Create HEX File ดังภาพ

evice Target Output Listing User C51 A51 BL51 Locate BL51 Misc	Debug Utilities
Select Folder for Objects Name of Executable: Test	1
Create Executable: .\Test	
Debug Information Formation	
Image: Weight of the state of the	
C Create Library: \TestLIB	Create Batch File

3.6 สรุป

สรุป

เนื้อหาในบทนี้ได้กล่าวถึงการเขียนโปรแกรมภาษาซีสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 โดยได้อธิบายพื้นฐานภาษาซีสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 และได้ แนะนำโปรแกรม Keil สำหรับการพัฒนางานไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งการโปรแกรมนี้ รองรับการทำงานไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 ได้อย่างหลากหลายและสามารถเลือกใช้ งานไมโครคอนโทรลเลอร์แต่ละบริษัทผู้ผลิตได้ตามต้องการ นอกจากนี้โปรแกรม Keil ยัง สามารถจำลองการทำงานเพื่อการตรวจแก้จุดบกพร่องของโปรแกรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ RU 🕅

มหาวิทยาลัยราชภัฒนครปฐม มหาวิทยาลัยราชภิฏนครปฐม Nakhon Pathom Rajabhat University Nakhon Pathom Rajabhat University

3.7 แบบฝึกหัดท้ายบท

3.7 แบบฝึกหัดท้ายบท

- 1. จงอธิบายขั้นตอนในการเขียนโปรแกรมโดย Keil μ Vision
- 2. จงอธิบายขั้นตอนในการตรวจแก้จุดบกพร่องของโปรแกรมโดย Keil μ Vision
- จงเขียนโปรแกรมและหาผลลัพธ์ของการรันโปรแกรม ดังนี้

1 #include <regx51.h></regx51.h>	
2 main (void)	
3 曰 {	
4 unsigned int i;	
5 unsigned char j;	
6 while (1)	
7 卓 (
<pre>8 for (j=0x01; j< 0x80; j<<=1)</pre>	
9 卓 {	
10 P1 = j;	
<pre>11 for (i = 0; i < 10000; i+4</pre>	+)
12 向 {	
13 }	
14 }	
15	
16 for (j=0x80; j> 0x01; j>>=1)	
17 白 {	
18 P1 = j;	
19 for (i = 0; i < 10000; i+4	+)
20 向 {	
21 }	
22 }	
23]	
24 }	

เอกสารอ้างอิง

ดอนสัน ปงผาบ. (2554). **ปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์และการประยุกต์ใช้งาน 1.** กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

ทีมงานสมาร์ทเลิร์นนิ่ง. (2555). **เริ่มต้นเรียนรู้ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 ด้วยภาษา C.** กรุงเทพฯ: สมาร์ทเลิร์นนิ่ง

ธีรวัฒน์ ประกอบผล. (2540). **การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์.** กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริม เทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

นคร ภักดีชาติ และชัยวัฒน์ ลิ้มพรจิตรวิไล. (2550). **ทดลองและใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51** ด้วยโปรแกรมภาษา C ฉบับ P89V51RD2. กรุงเทพฯ: อินโนเวตีฟ เอ็กเพอริเมนต์.

นวลนดา สงวนวงษ์ทอง. (ม.ป.ป.). **เอกสารประกอบการสอน วิชาการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1.** ค้นเมื่อ มีนาคม 1 2557 จาก http://www.it.tl.ac.th/~witsarut/subject_c.html

ประจิน พลังสันติกุล และชัยวัฒน์ ลิ้มพรจิตรวิไล. (2550). **ปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51** กับ Keil C51 คอมไพเลอร์. กรุงเทพฯ: อินโนเวตีฟ เอ็กเพอริเมนต์.

สานนท์ เจริญฉาย. (2546). **การเขียนโปรแกรมและอัลกอริทึม.** กรุงเทพฯ: มหาจุฬาลงกรณ ราชวิทยาลัย.

เอกสารอ้างอิง

Architecture and Programming of 8051 MCUS. Retrieved March 1, 2014, from http://www.mikroe.com/products/view/267/architecture-and-programmingof-8051-mcu-s/

ARMKIEL Microcontrollers Tools. **Cx51 User's Guide**. Retrieved April 1, 2014, from http://www.keil.com/support/man/docs/c51/

Michael, P. (2001). Patterns for time-triggered embedded systems: Building reliable applications with the 8051 family of microcontrollers. New York: ACM Press Books.

Michael, P. (2002). Embedded C. London: Addison-Wesley Professional.

Microcontroller with 8K Bytes Flash AT89C52. Retrieved March 1, 2014, from http://www.atmel.com/images/doc0313.pdf

Z80 CPU User Manual. Retrieved April 1, 2014, from

http://www.zilog.com/appnotes_download.php?FromPage=DirectLink&dn= UM0080&ft=User%20Manual&f=YUhSMGNEb3ZMM2QzZHk1NmFXeHZaeTVqYj IwdlpHOWpjeTk2T0RBdlZVMHdNRGd3TG5Ca1pnPT0=