MICROCONTROLLER ACHITECTURE

input ทำหน้าที่ป้อนข้อมูลให้ MICROCONTROL หน่วยประมวลผลเพื่อคำนวณ **STRUCTURE** Controller ทำหน้าที่คำนวณ output ทำหน้าที่แสดงผล เปรียบเทียบเชิงเลขคณิตและเชิงตรรกะ ข้อมูลจากหน่วยประมวลผล input controller output



การศึกษาพื้นฐาน เริ่มจาก 1-input VS 1-input



STRUCTURE





MICROCONTROLLER

Microcontrollerที่อิงเทคโนโลยีของintelเรียกสั้น ๆว่าMCS-51เบอร์ที่นิยมใช้คือ89C51มี40 ขาเรียงแบบทวนเข็มนาฬิกา

แต่ละขามีหน้าที่เฉพาะ ผู้ที่นำมาใช้ จึงควรต้องศึกษา ตำแหน่งขา และหน้าที่รวมถึง โครงสร้าง เพื่อให้ใช้งานได้ถูกต้อง



สังเกต ตำแหน่งขาของ 89C51 ประกอบด้วย ช่องทางติดต่อ(พอร์ต) 4 กลุ่ม คือพอร์ต P0, P1, P2,P3

CROCONTROLI

RUCTURE

CROCONTROLI P1.0 [P1.1 2 P0.0 (AD0) 39 STRUCTURE P1.2 P0.1 (AD1) 3 38 P1.3 4 P0.2 (AD2) 37 P1.4 🗆 P0.3 (AD3) 5 36 P1.5 E 35 P0.4 (AD4) 6 สังเกต ตำแหน่งขา **EA** (ขา **31**) และ P0.5 (AD5) P1.6 🗌 34 7 ขา ALE (ขา 0) ขา PSEN (ขา 29) P0.6 (AD6) P1.7 8 33 9 P0.7 (AD7) RST 32 EA/VPP (RXD) P3.0 🗌 10 31 สังเกตตำแหน่งขารีเซ็ต RST (TXD) P3.1 [] ALE/PROG 30 11 (ขา **9**),ขาต่อผลึก (ขา**18,19**) **PSEN** (INT0) P3.2 12 29 (INT1) P3.3 [P2.7 (A15) 13 28(T0) P3.4 🗌 14 27 P2.6 (A14) สังเกต ตำแหน่งขาไฟเลี้ยง P2.5 (A13) (T1) P3.5 🗌 15 26 +5V (ขา 40) และขากราวด์ (WR) P3.6 [16 25 P2.4 (A12) (RD) P3.7 [] 17 24 P2.3 (A11) (ขา 20) ของ 89C51 XTAL2 P2.2 (A10) 18 23 XTAL1 🗌 19 22 P2.1 (A9) GND 120 P2.0 (A8) 21

บน Breadboard

MICROCONTR

STRUCTURE

การต่อวงจร MCS-51 เริ่มที่ ขาไฟเลี้ยง(ขา 40) และขากราวด์ (ขา 20)

สังเกตตำแหน่งขา 1



Keyterm : http://www.8051projects.info/exp1.asp

ประเด็นเกี่ยวกับ AT89C51

- รูปทรงของ **AT89C51ED2**
- ตำแหน่งขา PLCC & รูปร่าง
- ตำแหน่งขา DIP & รูปร่าง
- Computer คือ ?
- Microcontroller คือ ?
- Enbedded system คือ ?
- ตัวอย่างของ Mobile Enbedded System
- ตัวอย่างของ Display embedded System
- ตัวอย่างประกอบวงจรMCS-51(DIP)บนbread board



รูปทรงของ **AT89C51ED2**



PLCC stands for "**Plastic**" "**Leaded**" "**Chip**" "**Carrier**". A PLCC package is physically smaller than a DIP and has leads on all four sides.

ตำแหน่งขา **PLCC &** รูปร่าง







Microcontroller คือ ?







คือ Computer in a single chip



ตัวอย่างของ Mobile Enbedded System



ตัวอย่างของ Display embedded System



ตัวอย่างของ Display embedded System





Keyterm : http://www.8051projects.info/exp1.asp



ปฏิบัติการวงจร AT89C51 กับ LED 8 bits สังเกตว่า LED 8 ดวง







ปฏิบัติการวงจร AT89C51กับserial port(RxD,TxD)



ตัวอย่างการจำลองวงจร 8051 กับ LCD และ Keypad





กรณี LCDให้สังเกตว่า ทั้ง 4 bits ต่อกับพอร์ต P1 /P1.0-P1.7(ขา1-8)



KEIL WVISION 3







IDE for Microcontrollers

Copyright © 1997-2003 Keil Software, Inc. All rights reserved. This program is protected by US and international laws.

โปรแกรม Keil μVision3 เป็นโปรแกรมช่วย พัฒนาซอฟต์แวร์งานควบคุมอุปกรณ์อัตโนมัติ สำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล 8051 และนำไปสู่ระบบฝังตัว (embedded system)

Keil-uVision 3

โปรแกรมพัฒนาภาษาซีสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 ในชั้นเรียนนี้ใช้ชิป AT89C51 (ของบริษัท ATMEL) ความสามารถของ Keil-uVision 3 : Editor -> Compiler -> Simulator Editor ความสามารถในการตรวจสอบความถูกต้องในภาษาซีที่ผู้ใช้พัฒนาขึ้นมา Complier ความสามารถในการแปลภาษาซีเป็นภาษาครื่อง และชี้ข้อสังเกตต่างๆ Simulator ความสามารถในการจำลองการทำงานของโปรแกรม

03	void delay(unsigned int num)
04 🖂	{unsigned int i,j;
05	<pre>for(i=0;i<num;i++)< pre=""></num;i++)<></pre>
06	{for(j=0;j< <mark>1000</mark> ;j++);
07	}
08	-}
09	void main(void)
10 🖂	{unsigned int xx;
11	while(1)
12	{ P3=0XFF;xx=P3;
13	if(xx==0xFE)
14	{P2=0X76;delay(10);}
15	/*press then display 'H'*/
16	else
17	{P2=0X38;delay(10);}
18	/*not press then display 'L'*/
19	}
20	}
21	

Editor

Keil u-Vision 3

 Parallel Port 2
 X

 Pot 2
 7

 P2:
 0xFF

 Work
 0

 Pine:
 0xFF

 Vork
 0

 Parallel Port 3
 X

 Port 3
 7

 P3:
 0xFF

 Vork
 7

 Pine:
 0xFF

 Vork
 7

 Bits
 0

 Pine:
 0xFF

 Vork
 0

PO: DxFF 7 Bits 0 Ins: DxFF VVVVVVV

P1: OxFF 7 Bits 0 P1: OxFF 7 PICTURE Pins: OxFF 7 PICTURE

Simulator



Keil u-Vision 3

คลิ๊กที่ไอคอนของโปรแกรม Keil µVision3 ปรากฏหน้าต่าง

📅 PROJECT12-21 - αVision3		
Eile Edit View Project Debug Flash Peripherals Too	ols <u>S</u> VCS <u>W</u> indow <u>H</u> elp	
🎽 🚔 🖬 🎒 👗 🖻 🛍 🗎 ユ 오 🏻 🛱 使 🦽 🎗	5 % % ∰ ₩ /+ → (2) €	5 Q, 🗖 🗩 🖑 💹 💭
🕸 🕮 👗 🛱 🌾 Target 1	🔽 📥 🚍	
Project Workspace 👻 🗙		
⊞- <mark>i</mark> ⊇ Target 1		
	IDE for Microcontrollers	
	Copyright © 1997-2003 Keil Software, Inc. All rights reserved. This program is protected by US and international laws.	
The second secon	•	▼
	Simulation	NUM OVR R/W
🛛 👧 🦉 🥥 👋 🮿 Win 📑 mir	🕅 mic 🦉 keilus 🐨 Loc 🍞 PR 🛛 🖪 My Compl	uter 🤜 🤲 👗 😪 🕞 💷 🔍 📑 🕅 🗿 🛱 💩 🚳 15:14

บนหน้าต่าง editor ของโปรแกรม Keil µVision3

	ug Fl <u>a</u> sh Pe <u>ripherals T</u> ools <u>S</u> VCS <u>W</u> indow <u>H</u> elp	
1 🏠 🚅 🖬 🕼 X 🖻 🛍 :	2 요 毎 毎 ⊿ % % % % % []	M (# ← → \@ ⊕ @)
🕸 🏝 🎬 📥 🛱 💦 Targe	t 1 💽 🛃 🛄	
Target 1 	<pre>01⊟#include<reg51.h> 02 void delay(unsigned 03⊟{unsigned int i,j; 04 for(i=0;i<num;: 05="" 06="" 07="" pre="" {for(j="0;j<10" }="" }<=""></num;:></reg51.h></pre>	int num) i++))000;j++);
📄 Eile Edit <u>V</u> iew Proj	iect <u>D</u> ebug Fl <u>a</u> sh Pe <u>r</u> ipherals	Tools SVCS Window Help
		• (200) • ▼ (M (M) ← → (M) (≅) (@)
 *	□ □ = = = & % % % % ■ = = = = = = = = = = = = = = = = = =	

บนหน้าต่าง editor ของโปรแกรม Keil µVision3



```
* Build target 'Target 1'
assembling STARTUP.A51...
compiling PO01.C...
linking...
Program Size: data=9.0 xdata=0 const=0 code=71
creating hex file from "p001"...
"p001" - 0 Error(s), 0 Warning(s).
```

บนหน้าต่าง editor ของโปรแกรม Keil µVision3


ขั้นตอนในการพัฒนาโปรแกรมภาษาซีบน โปรแกรม Keil µvision 3 มีลำดับดังนี้

ขั้นที่ 1 บนเมนูบาร์ เลือก Project>><u>N</u>ew Project...



ขั้นตอนในการพัฒนาโปรแกรมภาษาซีบน โปรแกรม Keil µvision 3 มีลำดับดังนี้

หลังจากคลิ๊ก save ให้สังเกตว่า Title bar เปลี่ยนเป็น <u>Alpha -µVision 3</u> เปลี่ยนเป็น <u>Alpha -µVision 3</u> File Edit View Project Debug Flash Peripherals Tools SVCS Window

Image: Image:

มีข้อความปรากฏว่า <u>ต้องการสำเนาโค้ด8051มาตรฐาน</u> <u>ไปยังproject folder และเพิ่มลงใน project หรือไม่</u> ให้คลิ๊ก Yes ?Vision3 Copy Standard 8051 Startup Code to Project Folder and Add File to Project ? Yes No และปรากฏเมนูให้เลือกยี่ห้อของไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์

ให้ double click ที่ <u>Atmel</u> Select Device for Target "Target 1'

CPU	
Vendor: Acer Labs	
Device: Toolset:	
Data base	Description:
Actel Actel Actel Actel Actel Actole Actole	MC = ces ss & uC ircuits ficro Systems
	OK Cancel Help
	ใช้เดืออนเอล็ขอ ปอสีไปโลลออนโพลอเอลล์
я • я п я ш я реч й	? ? EN 231 DI LETT DI JIGA CG JI PM PM I MIG 19 PM 19 29 231 DI
ให้คลิ๊กที่ตัวเส	งื่อก 2 ตัว(ข้างบน)
୍ଷ <mark>ଅ</mark>	
และคลิกทีเบ [,]	อร <u>้ AI89C51</u> จากนั้นคลิก
Almel	Select Device for Target 1'
80C32E	CPU
AT 48801	Vendor: Atmel
AT80C31X2	Toolset C51
AT83/87C5111	Data base Description:
AT83/89C5132	AT83/89C5132 Z Times/Counters, 6 Interrupts/2 Priority Levels, UART, ThreeLevel Program Memory Lock, 4K Bytes Flash Memory, Tables On-chin RAM
- CI AT83EB5114 CI AT87F51	-
AT87F51RC	- 177559vD - 1787559vD - 178851051
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	OK Cancel Help

สังเกตลำดับการคลิ๊กเลือก

Select Device for Target 'Target 1'



х

ขั้นตอนในการพัฒนาโปรแกรมภาษาซีบน โปรแกรม Keil µvision 3 มีลำดับดังนี้

<u>วิธีตรวจสอบว่าโค้ด 8051 มาตรฐาน ได้ถูกสำเนาไปยัง project folder</u> <u>และเพิ่มลงใน project หรือไม่</u>



ต่อไป ทั่	าการกำหนดพารามิเ	ตอร์เพิ่มเติม โดยคลิ๊กขวาที่ Expect Workpace
	Options for Target 'Target 1' Open Lis <u>t</u> File Open Map File Open File <u>Rebuild target</u>	ให้ทำการคลิ๊กที่ Option for Target "Target 1"
*	Build target F7 Translate File Stop build Mew Group Add Files to Group	Options for Target 'Target 1' X Device Target Output Listing C51 AX51 LX51 Locate LX51 Misc Debug Utilities Atmel AT89C51 Xtal (MHz): 24.0 Use On-chip ROM (0x0-0xFFF)
*	<u>Manage Components</u> Remove Item Include Dependencies	Memory Model: Small: variables in DATA Code Rom Size: Large: 64K program Operating system: None ▼
		Off-chip Code memory Start: Size: Eprom Eprom Ram Eprom Ram Ram Eprom Ram Ram
		Code Banking Start: End: Banks: 2 Bank Area: 0x0000 OK Cancel Defaults Help



C PROGRAMMING ON KEIL µVISION 3

พิจารณาบนพื้นที่พัฒนาโปรแกรมภาษาซีของโปรแกรม Keil µVision3



การทำงานตามโปรแกรม





🌿 kt - øVisio	on3 -	- [D:\gamma\kt01.c]				
📄 Eile Edit	⊻ie	w <u>P</u> roject <u>D</u> ebug Fl <u>a</u> sl	h Pe <u>r</u> ipherals <u>T</u> ools	<u>s</u> vc	S <u>W</u> indow <u>H</u> elp	_ E
12 🗃	ø	X 🖻 🛍 <u>S</u> 🗠	∉∉ ∧%%	% (₩	
۵ 🗈 🎕	X	👪 🔊 Target 1	•	a 9	📰 📑 🛤 🔁 🖓 🖓 (위 10) 🗢 註 03 🔍 🕸 🖾 🐨 🐱 🖬 🏲 🔜 🖬 🗡 👘	
Project Worksp	ace		$-\frac{1}{1}$		witten be Mbine Kenienerinten	
🖃 🗟 Targe	et 1		∃//KUUI.(//27 ⊣ur		2010	
		Options for Group 'Sourc	te Group 1'		2010	
			•		eq51.h>	
		Open List File			void)	
		Open Map File				
		Onen File			long x;	
	₩¥	Rebuild target)	
		Build target	F	7		
		Translate File		-		
	x	Ston huild			x01;for(x=0;x<500000;x++);	
	::::::				x02;for(x=0;x<500000;x++);	
		New Group			$x_0/4$ for $(x-0) \cdot x_{<} = 500000 \cdot x_{<1}$	
		Add Files to Group 'So	urce Group 1'		X04, 101(X-0, X< 300000, X++),	
		Manage Components		J	x08;for(x=0;x<500000;x++);	
		Remove Group 'Source (Group 1' and it's Files			
	~	Include Dependencies				
. .	0	1. 🎌 . 🧒 . 🛛 📋	kt01			
×						
> 5						
hind						
out 1						
3 K I I	M	Build \langle Command \rangle Find	in Files /			

🕎 kt - מVision3 - [D:\gamma\kt01.)]	
📄 Eile Edit <u>V</u> iew Project Debug	Fl <u>a</u> sh Pe <u>ri</u> pherals <u>T</u> ools <u>S</u> VCS <u>W</u> indow <u>H</u> elp	6
1 🖆 🚅 🔒 🎒 👗 🛍 🖆	요 幸 幸 ⊿ % % % %	
🕸 🏝 🏙 👗 🛱 💦 Target	🔽 🛃 📖 🛛 않는 🕒 🕑 관 관 관 관 한 관 🔅 🖄 🔍 🖉 💭 🐨 👪 🖬 🖿 🔜 🖬 🗡	
Project workspace	<pre>01E//kt01.c written by Thira Kanjanasintou 02 //27 june 2010 03 #include<reg51.h> 04 void main(void) 05 {</reg51.h></pre>	
🖹 . 🗐 . 👘 . 🗮 .	E kt01	
× opung tradition with the second sec	Find in Files	



🌃 kt - ตVision3 - [D:	\gar	mma\kt01.c]		
🖹 Eile Edit View 🛛	Proj	ect <mark>D</mark> ebug Fl <u>a</u> sh Peripherals <u>T</u> ools <u>S</u> VCS <u>W</u> indow <u>H</u> elp		e
12 🚔 🖬 🗿 🛛	_	New Project	Q 🖪 💌 🕂 🛞 🖉 🕅	
a a a a a a a a		Import ?Vision1 Project		
		Open Project		
Project workspace		<u>C</u> lose Project	intou	
Eres Source G		Components Equiverment Books		
STAR	Ē	Components, Environment, Books		
🗄 🗄 kt01.		Select Device for larget farget 1		
		Remove Group Source Group I and it's Hies		
	ages,	Duild toward C2	L	
		Bohuild all target floc		
			IJ	
	×	Stap build	-) -	
	~	1 Di\gamma\kt Llv2	-) <i>i</i>	
	•	2 C:\Drogram Files\Labcenter Electronics\Droteus 6 Drofessional\SAMDLES\kt_proteus\omega Llv2	-+);	
		2 C. (Hogram Files) Labcenter Electronics (Froteus & Professional (SAMPLES) (Kt_broteus (onlega, 0v2	-) -	
		<u>3</u> C. (Hogran Hies (Lable) iter Electronics (Hoteus of Hotessional (SAMPLES (KC_)) oteus (alpha.uvz) 4 Dr.) Training (bats uv2)	11	
		2 D. (EXAMPLES (FRODECT 12-21.072		
-	-		1	
	₩	🐨 · 🖹 kt01		
X thort windo		Command) Find in Files /		



Build Command Find in Files		•	
Simu	ulation	L:13 C:4	NUM

🅎 kt - øVision3 - [D:\gamma\	ļ/t∩	1.6]			
Eile Edit View Project	Deb	ug Fl <u>a</u> sh Pe <u>ri</u> pherals <u>T</u> ools	<u>S</u> VCS <u>W</u> indo [,]	w <u>H</u> elp	e
``A 🚅 🖬 🎒 % 📭 🌔	٩	Start/Stop Debug Session	Ctrl+F5		
Project Workspace	EH	<u>R</u> un Stop	FO		
Froject workspace	(1) 71	Step Step Over	FII E10	en by Thira Kanjanasintou	
E Source Group 1	ហ	Step Over	CtrluE11		
STARTUP.A51	ນ. ສາ	Run to Cursor line	Ctyl_E10	h \	
⊞ 🕍 kt01.c		Ston Running	Cum to		
	¥				
	M	Breakpoints	Ctrl+B	lq x;	
	Ð	I <u>n</u> sert/Remove Breakpoint	F9		
	F	Enable/Disable Breakpoint	Ctrl+F9		
	(III)	Disable <u>A</u> ll Breakpoints			
	۰	Kill All Breakpoints Ct	rl+Shift+F9	for(x=0;x<500000;x++);	
	⇔	Show Ne <u>x</u> t Statement		for(x=0;x<500000;x++);	
				for $(x=0:x<500000:x++):$	
		Debug Settings		f_{0}	
		Enable/Disable Trace Recordii	ng	IOF (X=0, X<300000, X++),	
	U\$	View Trace Records	Ctri+ i		
		Execution Profiling	,		
🖹 . 🚇 . 🤫 . 🔫		Setup Logic Analyzer			
		Memory Map			
* Build target 'Ta:		Performance Analyzer			
compiling kt01.c		Inline Assembly			
linking		Function Editor (Open Ini File	e)		
Program Size: dat	.a-	IJ.U XUALA-U CONSC	-o coue-z	J3	
"kt01" - 0 Error	€ £ (⊆)	rom "κτυι" . Ο Warning(s).			
	(-)	, o			
3					
Puw					
brt					
8 I I I I I I I I I I I I I I I I I I I	mand	1 λ Find in Files /			

7 kt - αVision3 - [D:\gamma\kt01.c	Menu bar				
11 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	Eile Edit View Project Debug Flash Peripherals Tools	% %n ■ E 器 🖪 ≻	₩ ₩ ← → \@ @	Q 🖪 🔼 🕀 🚸 🕅	5 @
<pre>01E //kt01.c wri 02 //27 june 20 03 #include<reg 04="" 05e="" 06="" 07="" 1="" content="" main(vd="" of="" of<="" td="" tent="" the="" void="" while(1)="" {="" {unsigned=""><td>Reset <u>CPU</u> Interrupt JO-Ports Serial Timer 1; for (x=0;: 2; for (x=0;: 4; for (x=0;: 8; for (x=0;:</td><td><pre>ra Kanjanasin Port 0 Port 1 Port 2 Port 3 x<500000; x++); x<500000; x++); x<500000; x++); x<500000; x++);</pre></td><td>tou Parallel Port PO: DxFF Pins: DxFF</td><td></td><td></td></reg></pre>	Reset <u>CPU</u> Interrupt JO-Ports Serial Timer 1; for (x=0;: 2; for (x=0;: 4; for (x=0;: 8; for (x=0;:	<pre>ra Kanjanasin Port 0 Port 1 Port 2 Port 3 x<500000; x++); x<500000; x++); x<500000; x++); x<500000; x++);</pre>	tou Parallel Port PO: DxFF Pins: DxFF		
🖹 kt01					
Load "D:\\gamma\\kt01	" Die BreakEnable B	reakKill BreakList Bre	eakSet BreakAccess	COVERAGE DEFINE	DIR Display
8 🔄 🔍 🕨 🔛 Ν Build λ Command /	Find in Files /				



Parallel Port 0
Port 0
Pins: 0x00

Parallel Port O	x
Port 0	
P0: 0x02	
Pins: 0x00	

Parallel Port O	x
Port 0	
P0: 0x04 7 Bits	
Pins: 0x00	

Parallel Port 0	x
Port 0	
P0: 0x08	
Pins: 0x00	





```
* Build target 'Target 1'
assembling STARTUP.A51...
compiling PO01.C...
linking...
Program Size: data=9.0 xdata=0 const=0 code=71
creating hex file from "pO01"...
"pO01" - 0 Error(s), 0 Warning(s).
```

01 🖂	#include <reg51.h></reg51.h>	
02 L	void delay(unsigned int num)	\
03	{unsigned int i,j;	
04	for(i=0;i <num;i++)< td=""><td>1</td></num;i++)<>	1
05	{for(j=0;j<10000;j++);	
06	}	
07	} สวนเบรแกรมยอย(Subroutine p	
08	void main(void)	
09E	{ while(1)	
10	{ PO=0X01;delay(200);	
11	P0=0X02;delay(200);	
12	P0=0X04;delay(200);	
13	}	rogram
14	งานเบรมหลา(IIIdIII b	



```
assembling STARTUP.A51...
compiling PO01.C...
linking...
Program Size: data=9.0 xdata=0 const=0 code=71
creating hex file from "pO01"...
"pO01" - 0 Error(s), 0 Warning(s).
```





```
01⊟#include<req51.H>
02 Lvoid delay(unsigned int num);
03 void main(void)
04⊟{ while(1)
        { P0=0X01; P1=0X80; delay(100);
05
          PO=0X02; P1=0X40; delay(100);
06
          PO=OXO4; P1=OX20; delay(100);
07
        }
08
09 4 }
void delay(unsigned int num)
11□{unsigned int i,j;
        for(i=0;i<1000;i++)
12
          \{for(j=0; j<5000; j++);
13
            }
14
  ]}
15
16
```

```
01⊟#include<reg51.H>
void delay(unsigned int num)
03 {unsigned int i, j;
        for(i=0;i<1000;i++)</pre>
04
           {for(j=0;j<5000;j++);
05
ΩG.
            ł
07
08
09 void main()
10 { unsigned int xx;
11
     while(1)
        { PO=0xFF; xx=P1;
12
          if (xx==0xFE)
13
             {P0=0XF0;delay(10);}
14
          else
15
             {PO=OXOF;delay(10);}
16
          }
17
18
19
```



```
01⊟#include<req51.H>
void delay(unsigned int num)
03⊟{unsigned int i,j;
        for(i=0;i<1000;i++)
04
          {for(j=0;j<5000;j++);
05
06
           }
07
08
  void main()
09
10⊟{ unsigned int xx;
     while(1)
11
        { xx=P1; P0=0xFF;
12
          if (xx==0xFE)
13
             {P0=0XF0;delay(10);}
14
          else if (xx==0xFD)
15
             {P0=0XAA; delay(10); }
16
          else
17
             {P0=0X00;delay(10);}
18
         }
19
20
21
```

```
º void delay(unsigned int num)
03⊟{unsigned int i, j;
        for(i=0;i<1000;i++)
04
          {for(j=0;j<5000;j++);
05
06
07
  }
   void main()
08
09 🖂 {
    unsigned int xx;
     while(1)
10
        { xx=P1; P0=0xFF;
11
          if (xx==0xFE) {P0=0X01; delay(10); }
12
          else if (xx==0xFD) {P0=0X02;delay(10);}
13
          else if (xx==0xFB) {PO=0X04;delay(10);}
14
          else if (xx==0xF7) {P0=0X08;delay(10);}
15
          else if (xx==0xEF) {P0=0X10;delay(10);}
16
          else if (xx==0xDF) {P0=0X20; delay(10); }
17
          else if (xx==0xBF) {P0=0X40; delay(10); }
18
          else if (xx==0x7F) {P0=0X80;delay(10);}
19
          else {P0=0X00;delay(10);}
20
21
         }
22
```

23

ISIS 6 FESSIO NAL EUS

ISIS 6 Professional Proteus

- หน้าต่างแรกของ Proteus 6 Professional
- การเลือกอุปกรณ์ในช่อง Keyword
- การเคลื่อนย้ายและการหมุนอุปกรณ์บนพื้นที่ออกแบบ
- การวางอุปกรณ์บนพื้นที่ออกแบบ
- การลากเส้นเชื่อมระหว่างอุปกรณ์บนพื้นที่ออกแบบ
- ตัวอย่างสมบุรณ์ของอุปกรณ์ AT89C51 เชื่อมต่อกับ
 7-segment display แบบ common cathode (7 bits)

หน้าต่างแรกของ Proteus 6



ที่เมนู Library>Pick Devices : ให้ระบุเลือกอุปกรณ์ในช่อง Keyword



isis Pick Devices			? X
Keywor <u>d</u> s:	Results (No Filter):		Schematic Preview:
	Device	Library	
Match <u>w</u> hole words?			
<u>C</u> ategory:			
(All Categories)			
Unspecified)			
Capacitors			
CMOS 4000 series			(Nothing selected for preview)
Data Converters =	-		
Debugging Tools			
Diodes			
Electromechanical			
Inductors			
Laplace Primitives			
Microprocessor ICs			PCB Preview:
Miscellaneous		No search citeria.	
Modelling Primitives		select a Category, Sub-category or Manufacturer.	
Optoelectronics			
PLDs & FPGAs			
Resistors			

ที่เมนู Library>Pick Devices : เลือกอุปกรณ์ AT89C51



Pick Devices

Keywor <u>d</u> s:	<u>R</u> esults (8):		AT89C51 Preview:
at89c51	Device	Library Description	VSM DLL Model [MCS8051.DLL]
Match <u>W</u> hole Words? <u>Category:</u> (All Categories) Microprocessor ICs	AT89C51 AT89C51.BUS AT89C51RB2 AT89C51RB2.BUS AT89C51RC2 AT89C51RC2.BUS AT89C51RC2.BUS AT89C51RD2 AT89C51RD2.BUS	MICR08051 Microcontoller (4kB code, 33MHz, 2x16-bit Timers, UART)MICR08051 Microcontoller (4kB code, 33MHz, 2x16-bit Timers, UART)MICR08051 Microcontoller (16kB code, 48MHz, Watchdog Timer, 3x16-bitMICR08051 Microcontoller (16kB code, 48MHz, Watchdog Timer, 3x16-bitMICR08051 Microcontoller (16kB code, 48MHz, Watchdog Timer, 3x16-bitMICR08051 Microcontoller (32kB code, 48MHz, Watchdog Timer, 3x16-bitMICR08051 Microcontoller (32kB code, 48MHz, Watchdog Timer, 3x16-bitMICR08051 Microcontoller (64kB code, 40MHz, Watchdog Timer, 3x16-bitMICR08051 Microcontoller (64kB code, 40MHz, Watchdog Timer, 3x16-bitMICR08051 Microcontoller (64kB code, 40MHz, Watchdog Timer, 3x16-bit	13 XrAL2 PD://AD1 37 PD://AD2 37 37 37 PD://AD4 30 37 37 PD://AD4 30 30 37 PD://AD4 30 30 30 PD://AD4 30 30 30 PD://AD4 30 30 30 PD://AD4 30 30 30 PD://AD4 31 32 32 PD://AD4 31 32 32 PD://AD4 32 32 32 PD://AD4 <td< td=""></td<>
			I P1.0 P3.0 R40 I0 2 P1.1 P3.0 R40 I1 3 P1.2 P3.0 R40 I2 4 P1.3 P2.3 R470 I2 3 P1.4 P3.0 R470 I2 4 P1.3 P2.3 R470 I2 5 P3.3 R470 I3 I4 6 P1.5 P3.0 R470 I4 8 P1.5 P3.0 R470 I5 7 P1.5 P3.0 R50 I7 3 P1.7 P3.0 R50 I7

? X

ที่เมนู Pick Devices : เลือกอุปกรณ์ 7- segment แบบ common Cathode

	Pick Devices			? X
	Keywor <u>d</u> s: 7seg Match <u>W</u> hole Words?	Besults (24): Device Library Description 7SEG-BCD DISPLAY 7-Segment 7SEG-BCD-BLUE DISPLAY Blue, 7-Se 7SEG-BCD-GRN DISPLAY Green, 7-Se	Binary Coded Decimal (BCD) Display gment Binary Coded Decimal (BCD) Display egment Binary Coded Decimal (BCD) Display	7SEG-COM-CAT-GRN Preview: Schematic Model [7SEGCOMK
AT89C51	[All Categories] Optoelectronics	7SEG-COM-AN-BLUE DISPLAY Blue, 7-Seg 7SEG-COM-AN-GRN DISPLAY Green, 7-Seg 7SEG-COM-ANODE DISPLAY Red, 7-Seg 7SEG-COM-GAT-DLUE DISPLAY Blue, 7-Seg 7SEG-COM-CAT-GRN DISPLAY Green, 7-Seg	jment Common Anode egment Common Anode jment Common Anode jment Common Cathode egment common Cathode	
		7SEG-COM-CATHODE DISPLAY Red, 7-Seg 7SEG-DIGITA rate : 7SEG-COM 7SEG-MPX2-1 Disk Library : DISPLAY.L 7SEG-MPX2-1 Created On : 13 มิถุนายน 7SEG-MPX2-1 Category : Optoelectro 7SEG-MPX2-1 Sub-category : 7-Segment 7SEG-MPX2-1 Manufacturer : (null)	Iment common Cathode -CAT-GRN IB 2549 at 13:38:14 prices Displays Play play play play play	
		7SEG-MPX4-U Description : Green, 7-Se	egment common Lathode by	PCB Preview:

ที่เมนู Library>Pick Devices : เลือกอุปกรณ์ respack (= resistor pack)

Pick Devices			? x
Keywor <u>d</u> s: respack Match <u>w</u>hole Words?	Besults (2): Device Library Description RESPACK-7 DEVICE 7 way resistor pack with common RESPACK-8 DEVICE 8 way resistor pack with common		RESPACK-8 Preview Schematic Model [RESPACK8]
(All Categories) Resistors	Part Name : RESPACK-8 Disk Library : DEVICE.LIB Created On : 21 เมษายน 2549 at 3:14:33 Category : Resistors Sub-category : Resistor Packs Manufacturer : (null) Description : 8 way resistor pack with common		
Sub-category:			PCB Preview:
Manufacturer:		หลังจากเลือก	9
		์อุบกรณแลว ให้คลิ๊กที่ OK	RESPACK-8
ที่หน้าต่างแสดงอุปกรณ์ ปรากฏรายชื่ออุปกรณ์ respack8 -AT89C51-7seg com cat



ที่ช่องหน้าต่างแสดงอุปกรณ์ เลือกวางอุปกรณ์ AT89C51 บนพื้นที่ออกแบบ

<mark>isis</mark> (isis UNTITLED - ISIS Professional																												
File	View	Edit	Libr	ary	Tools	: D	esigr	n G	Graph	n So	ource	Deł	oug	Tem	plat	e S	yster	n He	əlp										
D	🖻 🖁	a [8	ð]	\$		+	+	€	ସ୍ ପ୍	Q		n Ca	1	, e	Ê	3	1	£	17 🖡	🗳 🥕	12	M	╏	Ŧ	X [<u>}- </u>	279
			/ICES T.GB										1.0 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1			DDAAGO DDAAGO DJ	21 23 23 34 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35												
✓ ■ </th <th></th> <th></th> <th></th> <th>· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th>· · · · · ·</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th>4 P 5 P 7 P 8 P AT</th> <th>13 1.4 15 16 1.7 29091</th> <th></th> <th></th> <th>33/11/11 P3.4/10 P3.5/11 P3.5/11 P3.5/17 P3.5/170 P3.5/170 P3.5/170 P3.5/170 P3.5/170 P3.5/170 P3.5/170 P3.5/170 P3.5/11 P3.5/</th> <th></th>				· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				· · · · · ·				4 P 5 P 7 P 8 P AT	13 1.4 15 16 1.7 29091			33/11/11 P3.4/10 P3.5/11 P3.5/11 P3.5/17 P3.5/170 P3.5/170 P3.5/170 P3.5/170 P3.5/170 P3.5/170 P3.5/170 P3.5/170 P3.5/11 P3.5/													



<u>กรณีการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์</u>บนพื้นที่ออกแบบ ให้คลิ๊กขวาที่รูปอุปกรณ์ **1** ครั้ง วัตถุจะแอคตีฟ(เป็นสีแดง) จากนั้น คลิ๊กซ้ายค้างไว้ และลากเม้าส์ไปยังตำแหน่งที่ต้องการ





(ที่มุมล่างซ้าย) ตามที่ต้องการ

กรณีการหมุนอุปกรณ์ สังเกตที่มุมล่างซ้าย 🛛 C 🕤 🗔 😝 🏚



ที่ช่องหน้าต่างแสดงอุปกรณ์ เลือกวางอุปกรณ์ 7SEG COM CAT GRN บนพื้นที่ออกแบบ

แล้วทำการคลิ๊กหมุนและคลิ๊กเคลื่อนย้าย





ที่ช่องหน้าต่างแสดงอุปกรณ์ เลือกวางอุปกรณ์ **respack8** บนพื้นที่ออกแบบ แล้วทำการคลิ๊กหมุนและคลิ๊กเคลื่อนย้าย



kt_pretest - ISIS Profe

Edit Library

View

File



การลากเส้นเชื่อมระหว่างอุปกรณ์บนพื้นที่ออกแบบ



้บนพื้นที่ออกแบบ ทำการลากเส้นเชื่อมวงจร โดยคลิ๊กซ้ายที่จุดเริ่ม และคลิ๊กซ้ายที่จุดจบ

ตัวอย่างการลากเส้นเชื่อมระหว่างอุปกรณ์บนพื้นที่ออกแบบ





ตัวอย่างสมบุรณ์ของอุปกรณ์ AT89C51

เชื่อมต่อกับ 7-segment display แบบ common cathode (7 bits)











C51 CIR CUIT SSE **NBLY**

....

00

••••••

.....

....

....

....

......

....















	•	•		2		•	1	•	•	•	9	•		2	•	•	2	9	•	•		•	1	•	•	•	•)	3	•	•	•		1	•			•		1	1	•	•		3	1	•	•	•	•		1		2	•	•	•		•	0	1	•	•	•		1		•	•	•	•			
	•	•		1	2	•	1			•	I	•			•	•	1	1	•	•	2	1	2	1	•	•	•	j.	2	•	•	•		1			8	•		1	2	•	•)	ł	2	•	•	•	•		3	i,	1		•	•		1		2	•	•	•		1	1	•	•	•				
											Į				1	IJ		Į				l															Į																	I,		J																I		
		۰		1				•)			Ō,		2	9		۰		0	• 7			L	1		•		٠		0	•		۰		9		•)	•			1		•			1				٠			9	9			•			2	i F	9	•					17	• 7						i,
		×		9	0				•	•)			Ľ	0		٠		1	• 7	•	٠		9	1	•					•			1	1		•)	•		1	9	9	•			0		•				1	0	0			•			×	i I	9	•			J.	0	1.7	•7						i,
		×		9	0			0		7			1	1			5	Ľ										1	1					1.	1	0				9	9				9	1						0	ņ		ņ	•			×	i I	0	0				9	17	•7						i)
			1	9	0		0	0																												•)			1	9	0				9	ņ	•				1	0	0		0	•			×	i I	0	•)				0	17	•7	•					i)
				9	0	0	0	0	•																											•	•			9	0	•			1	0	•				1	0	0	0	0	•			×	í.	0	•	•	×		9	17	•7						í.
	I									l																						1					1				ĺ	Ì																				Í										1		
				i.	Ū.	0			1																							N			3					1	0				1	0						Ū.	Ū,	Ū,	1					Ū.	1					Ū.	17					1	i.	
			1	Ű.	ú	0	0	1	1	1	•		T	ń	•		-	П	-	a						a	Ċ,				•		١.		2	1			1	ŝ,	ú			1	í.	0				1	1	í)	ú	0	0				1	í.	0	1				ŝ,	63	1						í
i.			1	ŝ,	Û	0	0	1	1				l	n				1		2		1	î	1		2		ê	1			6	2	ī	1				1	ŝ.	0			1	ŝ.	0				1	1	í)	ú	÷,	n					í.	n	•				ŝ,	í.	1						í
÷.			1	ŝ	ú	1	1	1	1	1				n				í.				1	ŝ	1				1	ú	1	1				5				1	í.	n			1	ŝ.	n				1	1	ñ	â	1	Û	1	ï	1		í í	ú	1			1	ŝ	1	1			1		1	í
F			1	ŝ	i)	ú	1	1		1			1	ń				1		2		1	ŝ,	1				ŝ	1	1	r					1			í.	ŝ	i)			1	ŝ	1				1	1	ŝ	ŝ	ń	i)				1	í.	1			F	1	í.	1		ĩ				1	i
	l	Ì	Î	Î	Í	ĺ	ĺ	ĺ	Í	ĺ	ľ	l	Ì	Í	ľ	Î		Î					ĺ	ĺ	ĺ	ľ	Ì	Î	Í	ĺ					ĺ		I	Ì	ĺ	Ì	Í	Í		Ì	Î	Í	Í	ľ	Ì	Î	Î	Î	ĺ	Í		l	l	Ì		Î	Í	Í	ĺ			Í	Î					Ĩ		
	•	•	•	1	1	•	1	•	•	•	•	•		2	•	•	1	1	•	•		1	1	1	•	•	•)	1	•	•	•	-	1				•	-	1	1	•	•		1	1	•	•	•	•)			1		•	•		•		1	•	•	•	R.	1	1	•	•	•	•			
				1		•	1	•	•	•	•			1	•		1	1	•	•	L		1	•	•)	2	•				1				•		1		•			1						1	1	1			•				1		•		•		1		•	•	•	•			





PROTEUS & AT89C51 CIRCUIT ASSEMBLY

isis UNTITLED - ISIS Professional											
File	View Edit Library	Tools Design Graph So	urce Debug Template System Help								
	🖻 🔡 🗿 🕼 🍯	🗈 🕼 🗰 🖶 💠 🏵	국 🍳 💭 👘 🗠 🗶 🖺 🖀 🗶 🔚 🔜 🗶 🧚 🎇 🔑 🚼 🦛 🗶	🖻 🕱 🔂 🕁 🖉							
₽≻			U1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·								
		19	39								
		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	XTAL1 P0.0/AD0 38 38 38								
			PU.1/AD1 37								
	PL DEVICES	<u>18</u>	XTAL2 P0.3/AD3 36								
	80C51		P0.4/AD4 35								
			P0.5/AD5 32 · · · · · · · · · · ·								
-12-		9	P0.6/AD6 32								
122			RST P0.7/AD7								
 E			P2 0/48 21								
<u></u>			P2.1/A9 22 · · · · · · · · · · ·								
×			P2.2/A10 23 · · · · · · · · · · · ·								
I_		<u>29</u> 30	PSEN P2.3/A11 25								
		31	ALE P2.4/A12 26								
			P2.5/A13 27								
			P2.7/A15 28								
5		$ \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \frac{1}{2}$	P1.0 P3.0/RXD 10 P3.0/RXD 11								
		3	P1.1 P3.1/TXD 12 P3.1/TXD 12								
A		4	P1.2 P3.2/INTU 13								
		5	$\begin{array}{cccc} P1.3 & P3.3/INTT \\ P3.4/TD & 14 \\ P3.4/TD$								
-		6 <u>6</u>	P1.5 P3.5/T1 15								
		<u>/</u>	P1.6 P3.6/WR 16 P3.6/WR								
		· · · · · · · <u>-</u>	P1.7 P3.7/RD 7 P3.7/RD 7								
			80C51								
			<text></text>								
c) 0₅ (↔ ‡) [Root sheet 1								
















٣	7 ISIS kt	1led 2 port2-0 - ISI	S Professional					<i>-</i> 1							
	File	View Edit Library	Tools Desig	jn Graph Source Deb	oug Template S	ystem Help									
		28666	1	🖶 💠 🍳 🍳 🔍 🎧	∽~ ∦ B	ila 🔀 🎛 🖸	⊠ ® ≯	<mark>12</mark> 🏷	92	M %	1 🔒 🎽	(🕒	<u>ф 7</u>	2 😵	נ 🖌
		E GRAPHIC STYLES COMPONENT PIN PORT MARKER ACTUATOR NDICATOR /PROBE FAPE 3ENERATOR FERMINAL SUBCIRCUIT 2D GRAPHIC //RE 3US WIRE 3ORDER FEMPLATE	kt_1led	2_port2-0 J1 SECTION COMPONENT SECTION COMPONENT Component <u>Perference</u> : Component <u>Value</u> : PCB Package: Program File: Clock Frequency: Advanced Properties: Enable trace logging Other <u>Properties</u> : Enable trace logging Other <u>Properties</u> : Exclude from <u>Simulation</u> : Exclude from PCB <u>Layout</u> : Edit <u>all properties as text</u> : P1.4 P1.5 P1.6 P1.7	■ ■	thy module: □ 14 15 17 17 17 17 16 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17	Hidden: Hidden: Hidden: Hide All Hide All Hide All Hide All								
-															
Ľ	C	🖸 🛛 🗧 🔶 🗘 🔁			NT U1, Value=80C51,	, Module= <none></none>	. Device=80C51	l, Pinout=	<none></none>					1500	

isis kt_1led_2_port2-0 - ISIS Professional										
File	View Edit Libra	ary Tools Desig	n Graph Source Debug Templat	te System Help						
			# ♣ ᡧ Ⴁ Ⴁ Ⴁ ฌ ^ ~ ~ }	6 🖻 🖻 🖬 🏭 📕 💐 🗜 🌠 .	<u>~ 9112 M X U X G</u>	<u> </u>				
₽		Select File Name			? X					
+		Look in:	Contracteurs							
ileli 										
			Name A	Size Type	Date Modified					
		My Recent	kt_proteus001.hex	1 KB HEX File	18/4/2553 12:00					
N	PIN		kt_proteus002.hex	1 KB HEX File	18/4/2553 12:33					
8	MARKER									
=D-	INDICATOR	Desktop								
	VPROBE IPROBE									
(L) (A)	TAPE GENERATOR	My Documents								
2	TERMINAL SUBCIRCUIT									
I	2D GRAPHIC									
	WIRE BUS WIRE	My Computer								
	BORDER	S								
	TEMPLATE	Mu Nobuerk								
		Places								
+			File name: kt_1led_p2-0		▼ Open					
			Files of type:							
			These of type. [Intel nex riles							
	``	· · · L	0051							
		<text></text>								
C	5 0s ↔ 1		Boot sheet 1			-1700				

kt_lieu_2_port2-0 - 1515 Professional

e View Edit Library Tools Design Graph Source Debug Template System Help

נ	i 🔁 🔡 🖓 🖓	🗈 🛛 🕸 👯	+ 🕈 Q Q Q 🔲 🗍	ဂ က 🖌 🖺 🛍 🔀 🎛 🚺	📕 🔍 🧚 🎇	> 🖪 🛃 🕯	4 法 🗌	🔒 💢 I	<u>}- 4</u>	29	8 3	
[• •	· ·	• •	• •	•
		kt_1led	_2_port2-0								• •	•
			<u>J1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·</u>			Δ.	· · ·					
		. <u>19</u>		39								
			isis Edit Component		_		· ·					•
	COMPONENT	18	Component Beference:	111	Hidden:			• •		• •		•
	PIN		Component Value:	80051	Hidden:			• •	• •		: :	•
	MARKER		Component <u>v</u> aide.		madon.	<u>H</u> elp	5.					
	INDICATOR	· · .	PCB Package:	DIL40 • ?	Hide All 💌	<u>D</u> ata						
	VPROBE IPROBE	· 9	Program File:	\SAMPLES\kt_proteus\kt_1lec	Hide All 💌	Hidden Pins	· ·	· ·	· ·	• •	• •	
	TAPE		Clock Frequency:	12MHz	Hide All 💌							
	TERMINAL		Advanced Properties:			<u><u>C</u>ancel</u>						
	2D GRAPHIC	· · ·	Enable trace logging 🔹	No 💌	Hide All 💌							
	WIRE DOT WIRE	30	Other Properties:					• •	· ·	• •	• •	
-	BUS WIRE BOBDEB	31	Other <u>F</u> ioperaes.					• •	• •		: :	•
	TEMPLATE						r>					
		· · · · 1			+		· · ·			• •		•
		2	Exclude from Simulation:	Attach hierarchy module:			• •	• •	• •	• •	• •	•
		3	Exclude from PCB Layout:	Hide <u>c</u> ommon pins:			-RED					
		· <u>4</u>	Edit <u>a</u> ll properties as text:			ļ	XT>.					
		· <u> </u>	P1.4	P3.4/T0 15						• •		•
		. 7	P1.5	P3.5/T1 16								
		8	P17	P3.0/VR 17			· · ·					
		L	0054									
		8	UC51 TEXT>					· ·		· ·		
					• • • • •				• •	• •	• •	•
2	Os_ ↔ \$][U1, Value=80C51, Module= <none>. </none>	Device=80C51, Pin	out= <none></none>				-150	10	+100
	TE AULTE duinanne							0170	\bigcirc	\sim		



kt 1lo	d 2 nort20				diad.	d 9 portault
NL_HE	114 · · · · · · · · · · · · · · ·			. ""	- """	u z ponz-v
	01	<u> </u>			1 1 - 1 - 1	<u> </u>
. <u>19</u>		39			19	
	P0.1/401	38				PD.1/AD1
	P0.2/402	37			·	
. <u>18</u>	XTA12 P0.3/AD3	<u> </u>			18	XTALZ POLYA03 🛄 🛄
	P0.4/404	<u>35</u>				PD.#AD4
	P0.5/AD5	34				
	P0.6/A06	33			·	
<u>9</u>	RST P0.7/407	32			-9-	RST PD.7/A07
	10.7707					service se
	P2 0/48	21	. •	• •	• •	PZD//2 77
	P2 1/49	22	. •	• •	• •	PZ.1//9
	P2 2/A10	23	. •	•••		PZ.2/A10 77 · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
<u>29</u>	PSEN P2.3/A11	24	. •	• •		
<u>30</u>	ALE P2 4/A12	<u>25</u>	. •	• •	71	$ALE PZ.WA12 = \frac{152}{26} \cdot \cdot$
<u>31</u>	EA P2.5/A13	26	. •	• •		
	P2.6/A14	27	. •	• •	• •	
	P2.7/A15	28	. •	• •	• •	P2.7/915
			. •	• •	1	
· · <u>1</u>	P1.0 P3.0/RXD			• •	Z	
· · <u>2</u>	P1.1 P3.1/TXD	, <u>11</u>	· ·	• •	3.	
<u>3</u>	P1.2 P3.2/INTO	12 LED-RED		• •	+	
4	P1.3 P3.3/INT1	1 <u>13</u>	· ·	• •	5-	
· · <u> </u>	P1.4 P3.4/T0			• •	6-	
· · <u> </u>	P1.5 P3.5/T1				T	
· · _	P1.6 P3.6AVR		•		8.	P17 P37/80 17
<u>8</u>	P1.7 P3.7/RD	17				
	00054					30051
						<texp< th=""></texp<>
			•			

isis kt 1led 2 port2-0 - ISIS Professional



