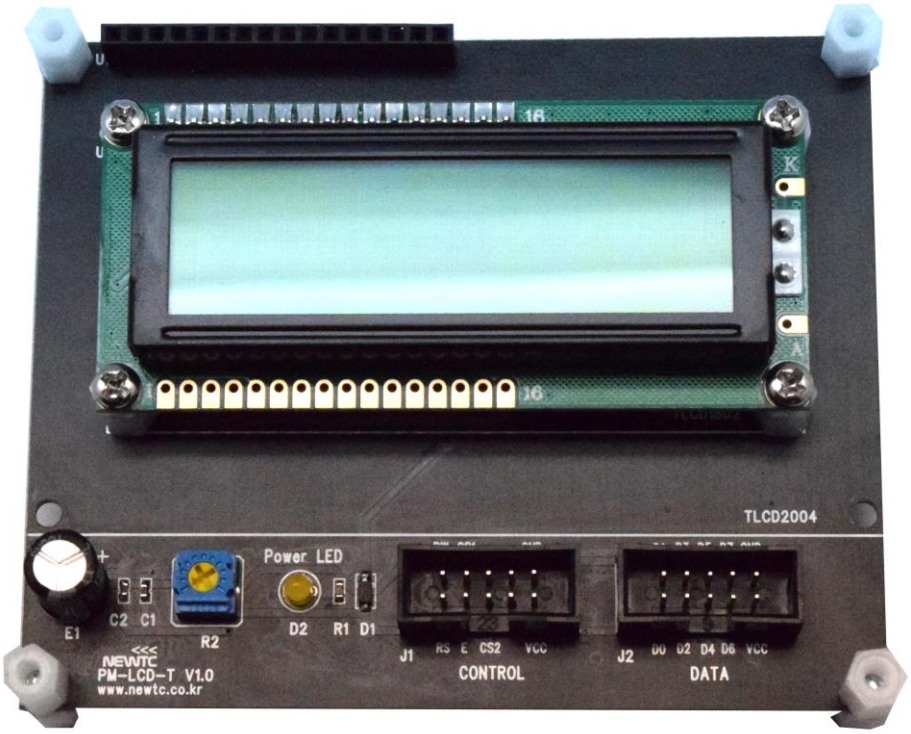
표준 Text LCD 제어 모듈 (PM-LCD-T) 매뉴얼

(주) 뉴티씨 (NEWTC)
http://www.newtc.co.kr

1. 표준 Text LCD 제어 모듈 (PM-LCD-T) 소개

- ◆ AVR 보드와 연결하여 Text LCD 를 쉽게 사용하도록 도와주는 학습용 Text LCD 제어 모듈
- ◆ 밝기 조절이 가능한 가변저항 포함
- ◆ 전원 공급 상태를 확인할 수 있는 LED 포함
- ◆ 10-pin 박스 커넥터로 연결되어 ㈜뉴티씨의 개발 보드를 연결하여 편리하게 사용 가능 (데이터 신호 포트와 제어 신호 포트 연결)
- ◆ 여러 종류의 Text LCD를 하나의 모듈에서 사용 가능
- ◆ 기존에 포함된 Text LCD를 교체할 수 있음



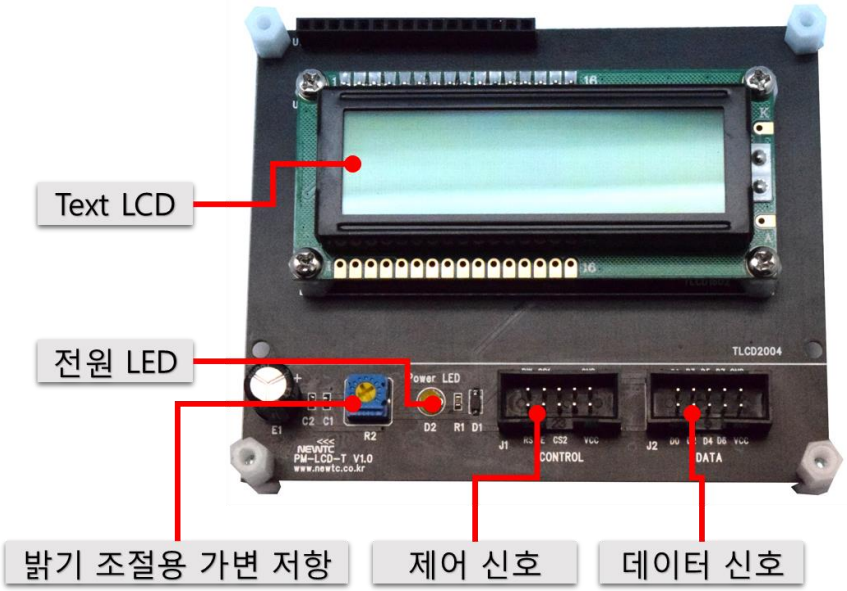
PM-LCD-T 모듈 (PM-LCD-T-216G: 2x16 Text LCD 장착됨)

PM-LCD-T 모듈 (PM-LCD-T-420G: 4x20 Text LCD <녹색> 장착됨)

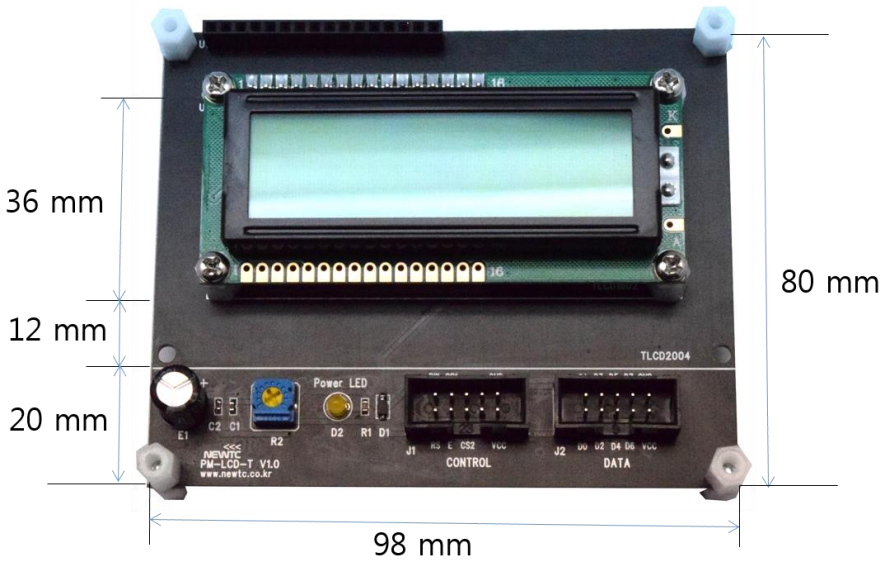
PM-LCD-T 모듈 (PM-LCD-T-420B: 4x20 Text LCD <파랑> 장착됨)

2. 표준 Text LCD 제어 모듈 (PM-LCD-T) 하드웨어

2.1 하드웨어 구성도



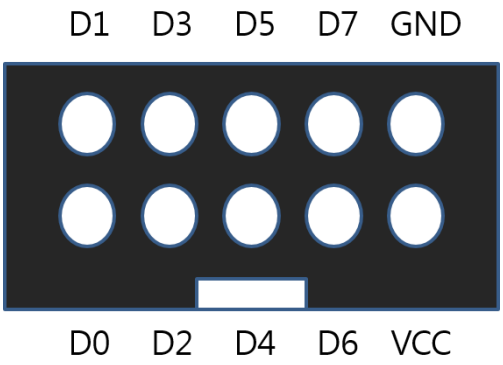
PM-LCD-T 모듈 하드웨어 구성도 (모든 파생 제품 공통)



PM-LCD-T 기구도

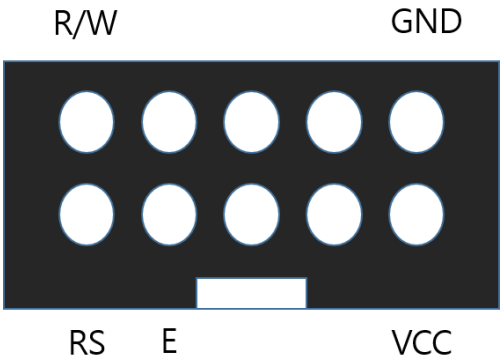
2.2 커넥터 연결

데이터 신호 (DATA / J2):



1번	3번	5번	7번	9번
D0	D2	D4	D6	5V (전원)
2번	4번	6번	8번	10번
D1	D3	D5	D7	GND (전원)

제어 신호 (CONTROL / J1):

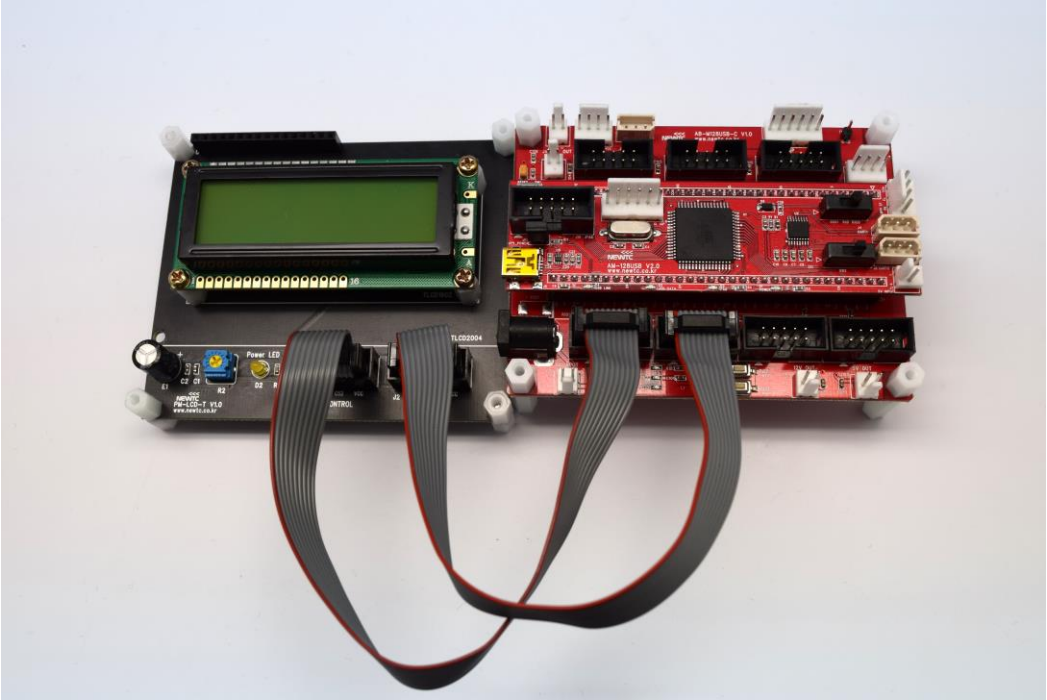


1번	3번	5번	7번	9번
RS	E			5V (전원)
2번	4번	6번	8번	10번
R/W				GND (전원)

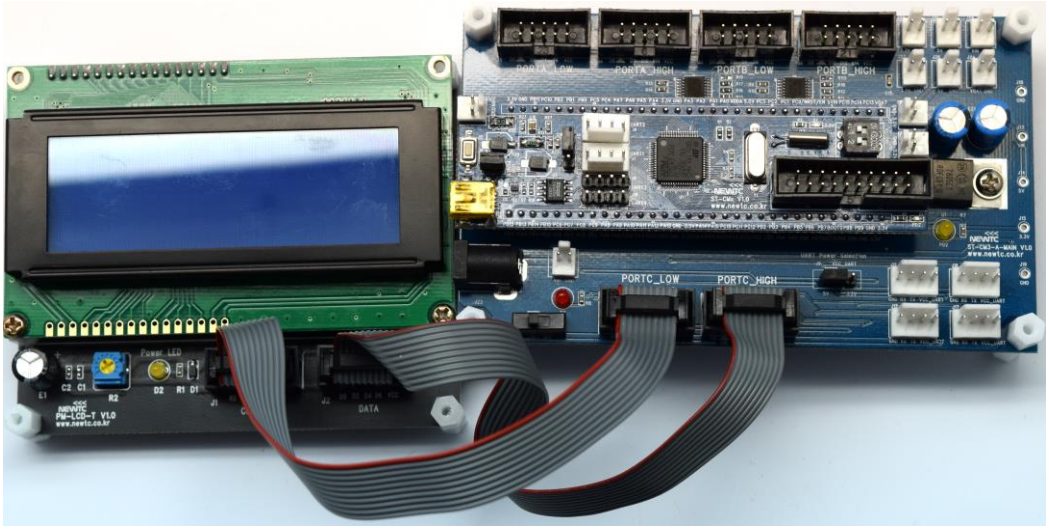
3. PM-LCD-T 모듈 사용하기

3.1 개발 보드와 연결

개발 보드와 연결할 때에는 10-pin 박스 커넥터를 2개 사용하여 연결해야 합니다. 아래는 개발 보드와의 연결 예시입니다.



PM-LCD-T-216G + AM-128USB-C 개발 보드



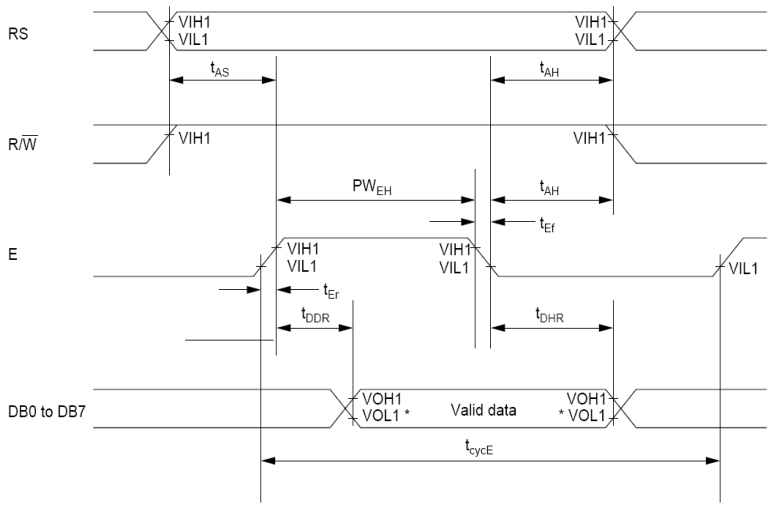
PM-LCD-T-420B + ST-CM3-A-MAIN 개발 보드

3.2 제어 신호

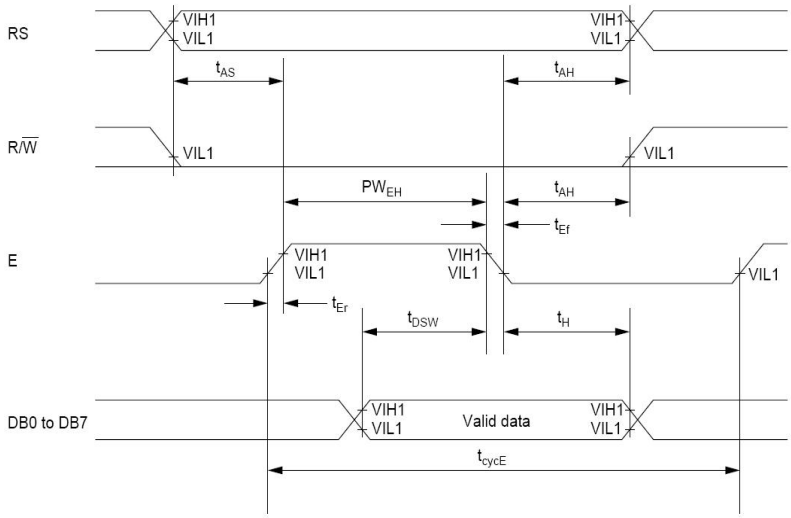
제어 신호 설명 :

제어 신호	동작
RS	레지스터 선택 1: 데이터 레지스터 0: 명령 레지스터
R/W	읽기/쓰기 선택 1: 읽기 0: 쓰기
E	활성화 신호 E 신호의 하강 에지(Edge)에서 데이터 전달.

제어 신호 읽기 동작 타이밍도



제어 신호 쓰기 동작 타이밍도



3.3명령어 셋 (모든 Text LCD 파생 제품 공통)

3.3.1 화면 지우기

<제어 명령/쓰기>

0x20 값을 모든 DDRAM에 쓰고 DDRAM 주소를 0으로 설정합니다.

명령어 코드									
RS	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

실행 시간 (Fosc=270kHz): 1.53ms

3.3.2 커서 위치 초기화

<제어 명령/쓰기>

DDRAM 주소를 0으로 설정합니다.

명령어 코드									
RS	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	x

실행 시간 (Fosc=270kHz): 1.53ms

3.3.3 엔트리 모드 설정

<제어 명령/쓰기>

커서가 움직이는 방향을 설정하거나 전체 디스플레이 내용을 오른쪽/왼쪽으로 시프트 하는 동작을 활성화/비활성화 합니다.

명령어 코드									
RS	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	SH

설정 위치	설정 값	설정 세부 내용
I/D	1	DDRAM 주소 증가
	0	DDRAM 주소 감소
SH	1	시프트 동작 활성화
	0	시프트 동작 비활성화

실행 시간 (Fosc=270kHz): 39μs

3.3.4 화면 켜기/끄기

<제어 명령/쓰기>

화면, 커서 및 커서 깜빡임을 설정한다.

명령어 코드									
RS	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	0	0	1	D	C	B

설정 위치	설정 값	설정 세부 내용
D	1	화면 켜기
	0	화면 끄기
C	1	커서 보이기
	0	커서 감추기
B	1	커서 깜빡임 활성화
	0	커서 깜빡임 비활성화

실행 시간 (Fosc=270kHz): 39μs

3.3.5 커서 또는 화면 이동

<제어 명령/쓰기>

커서 또는 화면을 지정된 방향으로 이동시킵니다.

명령어 코드									
RS	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	x	x

설정 위치	설정 값	설정 세부 내용
S/C	1	화면 이동
	0	커서 이동
R/L	1	오른쪽으로 이동
	0	왼쪽으로 이동

실행 시간 (Fosc=270kHz): 39μs

3.3.6 기능 설정

<제어 명령/쓰기>

인터페이스 데이터 길이, 디스플레이 줄 수 및 디스플레이 글꼴을 설정합니다.

명령어 코드									
RS	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	1	DL	N	F	x	x

설정 위치	설정 값	설정 세부 내용
DL	1	8비트 데이터
	0	4비트 데이터
N	1	2라인
	0	1라인
F	1	5x10 도트
	0	5x8 도트

실행 시간 (Fosc=270kHz): 39μs

3.3.7 CGRAM 주소 설정

<제어 명령/쓰기>

CGRAM 주소를 설정합니다.

명령어 코드									
RS	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	1	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0

설정 위치	설정 값	설정 세부 내용
AC5	???	CGRAM 주소를 2진수로 설정
AC4		
AC3		
AC2		
AC1		
AC0		

실행 시간 (Fosc=270kHz): 39μs

3.3.8 DDRAM 주소 설정

<제어 명령/쓰기>

DDRAM 주소를 설정합니다.

명령어 코드									
RS	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	1	AC6	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0

설정 위치	설정 값	설정 세부 내용
AC6	???	DDRAM 주소를 2진수로 설정
AC5		
AC4		
AC3		
AC2		
AC1		
AC0		

실행 시간 (Fosc=270kHz): 39μs

3.3.9 동작 중 플래그 및 주소 카운터 값 읽기

<제어 명령/읽기>

내부의 동작 중 플래그(Busy flag) 및 주소 카운터 값 읽기

명령어 코드									
RS	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	1	BF	AC6	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0

설정 위치	설정 값	설정 세부 내용
BF	1	내부 동작중
	0	동작 중이 아님
AC6	???	주소
AC5		
AC4		
AC3		
AC2		
AC1		
AC0		

실행 시간 (Fosc=270kHz): 0μs

3.3.10 RAM에 값 쓰기

<데이터 명령/쓰기>

데이터를 CG 또는 DDRAM에 쓰기

명령어 코드									
RS	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

설정 위치	설정 값	설정 세부 내용
D7	???	데이터
D6		
D5		
D4		
D3		
D2		
D1		
D0		

실행 시간 (Fosc=270kHz): 43μs

3.3.11 RAM에서 값 읽기

<데이터 명령/쓰기>

CG 또는 DDRAM에서 데이터 읽어오기

명령어 코드									
RS	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

설정 위치	설정 값	설정 세부 내용
D7	???	데이터
D6		
D5		
D4		
D3		
D2		
D1		
D0		

실행 시간 (Fosc=270kHz): 43μs

3.4 문자 코드 및 문자 패턴

Lower 4 Bits \ Upper 4 Bits	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
xxxx0000	CG RAM (1)			0	@	P	`	p				ー	タ	ミ	α	p
xxxx0001	(2)		!	1	A	Q	a	q			。	ア	チ	ム	ä	q
xxxx0010	(3)		"	2	B	R	b	r			「	イ	ツ	メ	ß	θ
xxxx0011	(4)		#	3	C	S	c	s			」	ウ	テ	モ	ε	∞
xxxx0100	(5)		$	4	D	T	d	t			、	エ	ト	ヤ	μ	Ω
xxxx0101	(6)		%	5	E	U	e	u			・	オ	ナ	ユ	σ	ü
xxxx0110	(7)		&	6	F	V	f	v			ヲ	カ	ニ	ヨ	ρ	Σ
xxxx0111	(8)		'	7	G	W	g	w			ァ	キ	ヌ	ラ	q	π
xxxx1000	(1)		(	8	H	X	h	x			ィ	ク	ネ	リ	√	x̄
xxxx1001	(2)		)	9	I	Y	i	y			ゥ	ケ	ノ	ル	⁻¹	y
xxxx1010	(3)		*	:	J	Z	j	z			ェ	コ	ハ	レ	j	¥
xxxx1011	(4)		+	;	K	[	k	{			ォ	サ	ヒ	ロ	ˣ	万
xxxx1100	(5)		,	<	L	¥	l	|			ャ	シ	フ	ワ	¢	円
xxxx1101	(6)		-	=	M	]	m	}			ュ	ス	ヘ	ン	£	÷
xxxx1110	(7)		.	>	N	^	n	→			ョ	セ	ホ	゛	ñ	
xxxx1111	(8)		/	?	O	_	o	←			ッ	ソ	マ	゜	ö	

Lower 4 Bits \ Upper 4 Bits	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
xxxx0000	CG RAM (1)															
xxxx0001	(2)															
xxxx0010	(3)															
xxxx0011	(4)															
xxxx0100	(5)															
xxxx0101	(6)															
xxxx0110	(7)															
xxxx0111	(8)															
xxxx1000	(1)															
xxxx1001	(2)															
xxxx1010	(3)															
xxxx1011	(4)															
xxxx1100	(5)															
xxxx1101	(6)															
xxxx1110	(7)															
xxxx1111	(8)															

4. 주의 사항

1. 제품에 무리한 힘을 가하지 마십시오. 제품이 손상될 수 있습니다.
2. 박스 케이블을 꽂을 때 무리한 힘을 가하지 마십시오. 제품이 손상될 수 있습니다.
3. 역전압, 역전류를 가하지 마세요. 모듈이 손상될 수 있습니다.
4. LCD 가 나오지 않는다면, 먼저 적정 전원이 공급되는지 확인한 후, 가변 저항을 돌려 밝기 설정을 점검해보시기 바랍니다. 그래도 문제가 발생한다면 초기화 코드를 점검해주세요
5. 예제 코드를 적용하기 전에 자신의 코드가 어떤 Text LCD를 대상으로 작성되었는지 확인하시기 바랍니다. 예를 들어 PM-LCD-T-420B용 코드로 PM-LCD-T-216G를 동작시킬 경우, 정상적인 동작을 하지 않습니다.
6. PM-LCD-T-216G는 AM-TLCD-P 와 핀맵 및 소스 코드가 완벽히 호환됩니다.

5. 마치며

5.1 제품 문의처 및 감사의 말씀

당사 ㈜뉴티씨(NEWTC)의 제품을 구입해 주셔서 감사 드립니다. 당사는 MCU 사용자의 편의를 증진시키기 위하여 항상 노력하며 개발하고 있습니다. 본 모듈을 사용할 경우 마이크로프로세서 일반 입출력 부분을 다루는 것이 필요합니다. 해당 내용을 공부하시려면, 키트의 예제와 강좌 등을 이용하시거나 홈페이지의 강좌, 자료실 등의 자료를 참고하시기 바랍니다.

5.2 기술 지원 홈페이지

기술지원 홈페이지: http://www.newtc.co.kr
기술지원 홈페이지에 AVR, ARM, RENESAS, FPGA, 전자공학, 로봇 제작 등 여러 분야의 강의들이 업데이트 되고 있으며, 자료실에는 각종 파일이나 프로그램 등을 업데이트 하고 있으니, 참고하시기 바랍니다. 제품에 관한 문의가 있으시면, 언제든 주저하지 마시고, 홈페이지의 고객지원 메뉴에서 Q&A란에 남겨주시기 바랍니다. 개발 관련 문의는 E-mail(davidryu@newtc.co.kr)을 이용하여 주시기 바랍니다. 감사합니다.