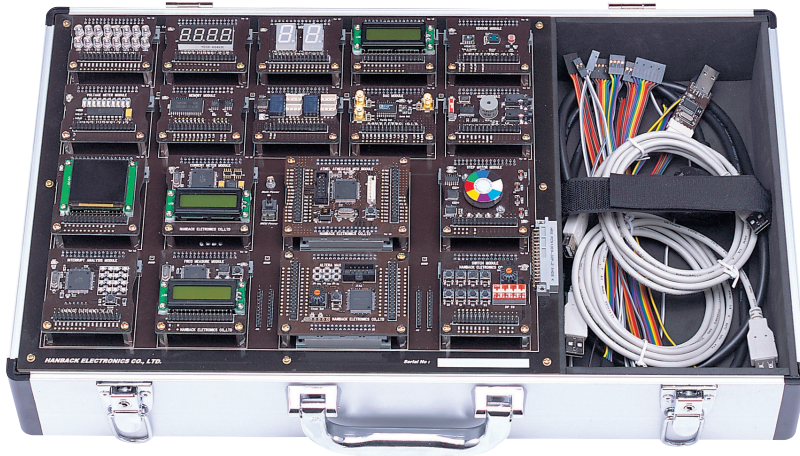


Microprocessor

모듈형 마이크로컨트롤러 종합실습장비

HBE-MCU-Multi



- 독립 모듈 구조의 다양한 MCU(AVR, PIC, 8051, Cortex) 지원
- 디지털 회로 실습을 위한 CPLD 모듈 구성
- 기능별 애플리케이션 모듈화
- MCU 학습의 효율성 향상을 위한 분석 및 측정 모듈 구성
- MCU 및 모듈간의 신호 연결을 위한 다양한 인터페이스 지원
- 신호 분석용 측정 포인트 제공
- 기본 실습 및 프로젝트 실습을 위한 다양한 예제 프로그램 소스 제공
- HBE-Sensor-Multi 연동 실습가능

제품개요

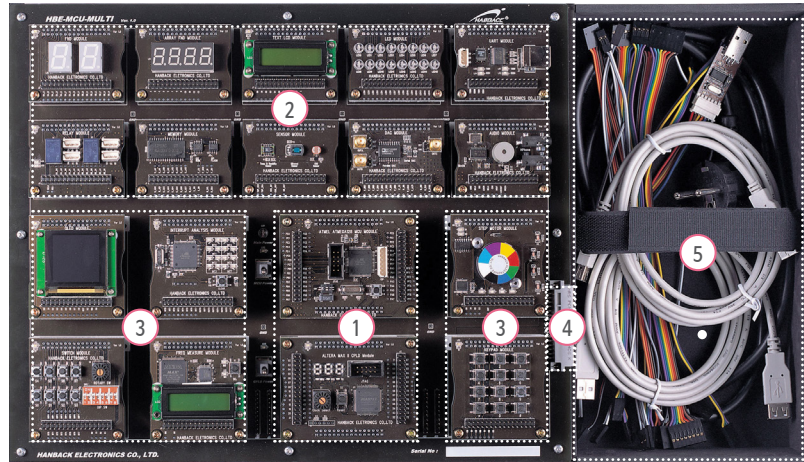
8-bit 기반의 MCU 제품은 오랫동안 교육현장에서 사용되고 있는 Processor 기본 교육 테마입니다. 그러나 이전 교육 방식인 주입식 교육의 틀에 맞게 제작된 제품의 경우 사용자가 원하는 기능으로의 구성이 불가능하였습니다. 최근에 대학 및 고등학교에서 붙고 있는 창의공학 교육을 효과적으로 교육에 적용할 수 있도록 본 제품은 다양한 MCU를 지원하고 이를 중심으로 각 기능을 독립 모듈화하여 기본 교육을 포함한 다양한 프로젝트 수업 및 사용자의 요구사항을 신속히 적용할 수 있도록 구성한 마이크로컨트롤러 교육 시스템입니다. 아울러 최근 MCU 분야에서 관심의 대상이 되는 32-bit 기반 MCU의 교육 환경도 함께 제공하고 있습니다.

제품특징

- ATmega128, 89C51, PIC, Cortex-M3 디바이스를 각각 탈착이 가능한 커넥터 구조의 모듈로 설계하여 다양한 Microcontroller 학습이 가능하도록 구성하였습니다.
- CPLD 모듈을 장착하여 디지털 회로설계 교육을 병행할 수 있도록 하였습니다.
- MCU 모듈과 기능 모듈을 다양하게 연결할 수 있는 구조를 제공합니다.
- 각 기능 모듈을 탈착이 가능한 모듈 형태로 구성하여 베이스 보드에서 분리된 기능 모듈을 활용하여 사용자가 원하는 형태의 응용 디자인이 가능하도록 하였습니다.
- MCU 학습 및 설계의 효율성을 향상시킬 수 있는 신호 및 전원 분석 모듈(인터럽트, 주파수 분석 등)을 제공합니다.
- MCU 및 응용 애플리케이션의 신호를 분석하기 쉽도록 전용 측정 포인트를 제공합니다.
- 다양한 입력 스위치 및 출력 표시 장치를 제공합니다.
- 다양한 센서 모듈을 장착할 수 있도록 하였습니다.
- USN 및 센서의 교육을 위한 응용 모듈을 제공합니다.
- 응용 실습에 필요한 다양한 예제 프로그램을 제공합니다.
- 기초 수준의 프로세서 교육에서 응용 제품 설계 수준의 다양한 설계 환경을 지원합니다.
- 제품의 활용도를 극대화하기 위한 Stack 모듈, Actuator 모듈 등의 다양한 옵션 모듈을 제공합니다.

HBE-MCU-Multi

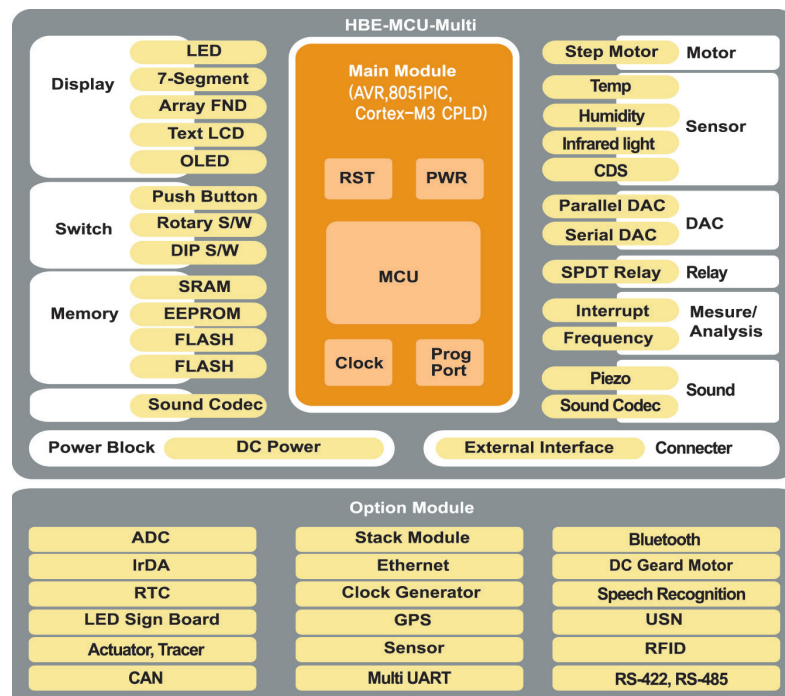
구성및명칭



HBE-MCU-Multi

1. MCU Module Zone : MCU 및 CPLD Module 장착
2. 56mm*45mm Module Zone : LED, FND, Array FND, Text LCD, Sensor, Memory, Relay, DAC, Audio, UART Module 장착
3. 56mm*60mm Module Zone : OLED, Step Motor, Switch, Key Pad, Freq Measure, Interrupt Analysis Module 장착
4. Option Module Interface : 추가로 제공되는 옵션 모듈의 연결을 위한 인터페이스
5. 케이블 수납함 : 제품에 사용되는 각종 케이블 수납

블록도



제품사양 MCU

분류	구분	제조사	모델명	컴파일러	사양
MCU	AVR	ATMEL	ATmega 128	AVR Studio WinAVR	Up to 8MIPS Throughput at 8MHz JTAG Interface, ISP Program 128k Bytes FLASH, 4k Bytes InternalSRAM 4K Byte EEPROM 8-Ch PWM, 8-Ch 10-bit ADC I ² C, Dual UART
	PIC (Option)	MICROCHIP	PIC18F 6722	MPLAB IDE MPLAB C18	Up to 10MIPS Throughput at 40MHz ISP Program, 128K Bytes FLASH, 3936Bytes Internal SRAM, 1024Byte EEPROM 2-Ch PWM, 12-Ch 10-bit ADC I ² C, SPI, UART
	8051 (Option)	ATMEL	AT89C 51ED2	IAR EW8051	Up to 40MHz Operating ISP Program 64k Bytes FLASH, 1792Bytes Internal SRAM, Full Duplex UART, 6-Ch Interrupt
	Cortex-M3 (Option)	ST	ST32F103	IAR EWARM	Up to 72MHz Operating JTAG Program 128k Bytes FLASH, 20kBytes Internal SRAM 6-Ch PWM, 3 UART, 2 SPI, I ² C, CAN USB 2.0, 16-Ch 12-bit ADC

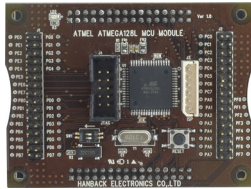
Application

분류	구분	사양
PLD	CPLD, EPM570	15k Logic Gate CPLD Built in Clock Manage Block
Display	LED	16 Digit RED LED
	FND	2 Digit 7-Segment
	FND	4 Digit Array 7-Segment
	Text LCD	2 Line 16 Char Text LCD Back Light
Motor	OLED	128x 128 Dot, 262k Color
	Step Motor	5V Stepping Motor
	Relay	Dual Ch Relay 2EA
	SRAM	512k bits (65,536 x 8-bit)
Memory	EEPROM	16k bits (2k x 8-bit), I ² C Interface
	FLASH	512K bits (65,536 x 8-bit), SPI Interface
Audio	Piezo	Piezo 1EA
	Sound	Stereo Codec (Up to 96k), MIC Input 1 Port, Stereo Speaker Output 1 Port
DAC	Parallel DAC	800k SPS, 8-bit Interface
	Serial DAC	300k SPS, SPI Interface
Sensor	Temperature	-40~124°C Range, I ² C I/F
	Humidity	0 ~ 100% Range, I ² C I/F
	Photo Diode	Visible Light Sensor
	CdS	Infrared Light Sensor
Interface	RS232	Up to 460Kbps Data rate
	USB	Up to 1Mbps Data rate, RS232 to USB Interface
Measure	Frequency	Up to 100kHz Freq Measure Frequency & Duty Display
Analysis	Interrupt	8-Interrupt Input analysis Rising, Falling State Display
Input	Key Pad	3 x 4 Key Pad
	Switch	Push Button , 16 Step Rotary Switch, 8 Pole DIP Switch
Power	Power	5V/6A, 3.3V/5A

HBE-MCU-Multi

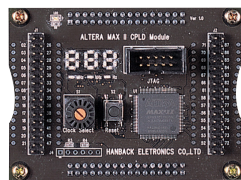
하드웨어 사양

• 기본 모듈



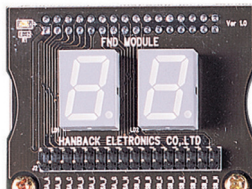
AVR Module

- ATmega128
- Up to 8MIPS
- JTAG, ISP Interface
- 128k Byte Flash, 4k Byte Internal SRAM
- 4k Byte Internal EEPROM
- 32.768k Crystal on board
- Size : 80mm x 60mm
- 49 Test Point



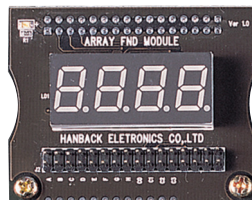
CPLD Module

- EPM570
- 15K Logic Gates
- JTAG Programmer Interface
- 1Hz ~ 10MHz 16 Step Clock Manager 내장
- 56 User I/O
- Size : 80mm x 60mm
- 56 Test Point



FND Module

- Common Cathode 2EA
- Red Color
- Size : 56mm x 45mm
- 16 Test Point



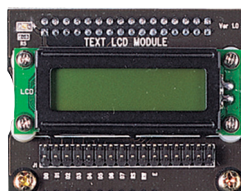
Array FND Module

- 4 Digit Dynamic Array FND
- Red Color
- Size : 56mm x 45mm
- 12 Test Point



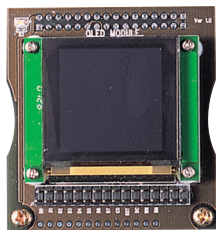
LED Module

- 고휘도 확산형 LED 16EA
- Red Color
- Size : 56mm x 45mm
- 16 Test Point



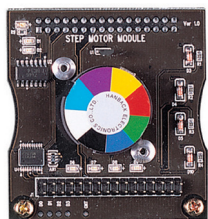
Text LCD Module

- 16 Char * 2 Line Text LCD
- 초소형 크기, Back Light
- Size : 56mm x 45mm
- 11 Test Point



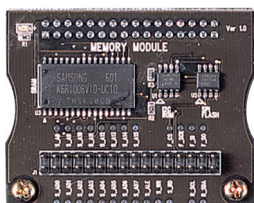
OLED Module

- 128 * 128 Dot
- 262k Full Color
- 최신 디스플레이 인터페이스
- Easy Display Interface
(Text LCD Interface Compatible)
- Size : 56mm x 60mm
- 13 Test Point



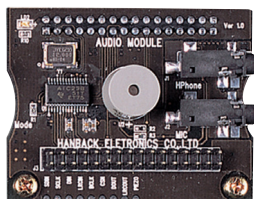
Step Motor Module

- 2상 여자 제어 방식
- Interface Display
LED 4EA
- Magnetic Sensor
(Round Monitor)
- Round Monitor LED 2EA
- Size : 56mm x 60mm
- 5 Test Point



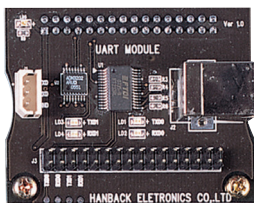
Memory Module

- SRAM (256k bits SRAM)
- External Memory Interface
- Serial EEPROM
(16k bits EEPROM)
- I²C Interface
- Serial Flash (512k bits Flash)
- SPI Interface
- Size : 56mm x 45mm
- 25 Test Point



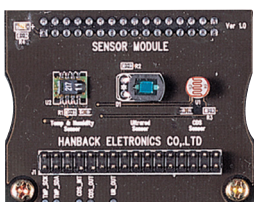
Audio Module

- Stereo Sound Codec (Up to 96k)
- MIC Input 1 Port
- Stereo Head Phone Output 1 Port
- Serial (SPI) Interface
- Piezo Out 1 Port
- Size : 56mm x 45mm
- 9 Test Point



UART Module

- USB Interface
- RS232 to USB Interface
- 전송속도 : 최대 1M bps
- RS232 Interface
- 전송속도 : 최대 115,200 bps
- Size : 56mm x 45mm
- 4 Test Point

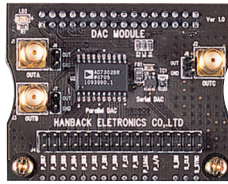


Sensor Module

- Temperature
- 40 ~ 124°C Range, I²C Interface
- Humidity
- 0 ~ 100% Range, I²C Interface
- Photo Diode, CdS
- Visible Light, Infrared Light Sensor
- Size : 56mm x 45mm
- 5 Test Point

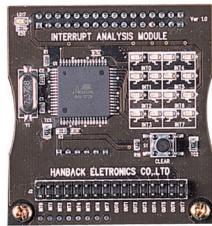
HBE-MCU-Multi

하드웨어사양



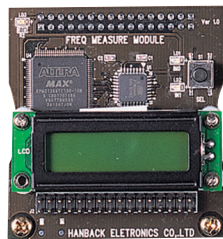
DAC Module

- Parallel DAC
 - 800k SPS, 8-bit Interface
 - 2 DAC Ch
- Serial DAC
 - 800k SPS, SPI Interface
- High Quality Interface (SMA Interface)
- Size : 56mm x 45mm
- 15 Test Point



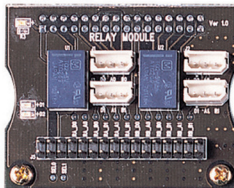
Interrupt Analysis Module

- 8 Port Interrupt Monitor
- Interrupt Status Display (Rising, Falling)
- Size : 56mm x 60mm
- 16 Test Point



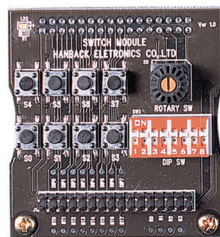
Frequency Measure Module

- Clock Signal 주파수 분석 모듈
- Frequency & Duty 분석
- Frequency & Duty 표시 LCD 내장
- 2 Ch Input
- 500 ~ 500k Input Range
- Size : 56mm x 60mm
- 2 Test Point



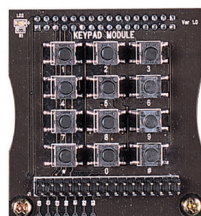
Relay Module

- Dual Ch Relay 2EA
- Up to 1A 30V DC
- Size : 56mm x 45mm
- 14 Test Point



Switch Module

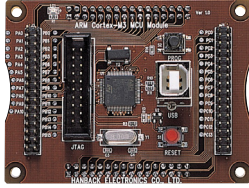
- Push Button Switch 8EA
- 8 Pole DIP Switch
- 16 Position Rotary Switch
- Size : 56mm x 60mm
- 20 Test Point



Key Pad Module

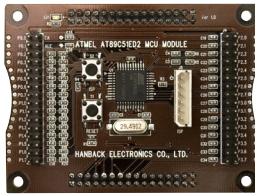
- 3 Colum * 4 Row Key Pad
- Size : 56mm x 60mm
- 7 Test Point

옵션 모듈 사양



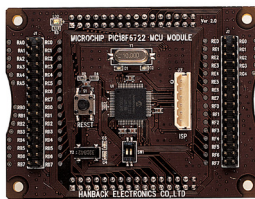
ST Cortex-M3 Module

- STM32F103
- Up to 72MHz Operating
- JTAG Interface
- 128k Byte Flash, 20k Bytes Internal SRAM
- 6 Ch PWM, 3 UART, 2 SPI, 2 I²C, CAN
- 16 Ch 12-bit ADC, USB 2.0
- Size : 80mm x 60mm
- 40 Test Point



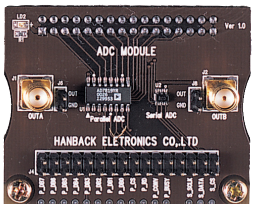
8051 Module

- AT89C51ED2
- Up to 40MHz Operating
- ISP Program
- 64k Byte Flash, 1792Bytes Internal SRAM
- Full UART, 6 Ch Interrupt
- Size : 80mm x 60mm
- 34 Test Point



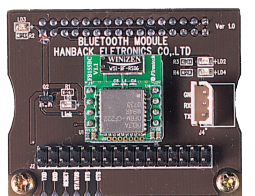
PIC Module

- PIC18F6722
- Up to 10MIPS Throughput at 40MHz
- ISP Interface
- 128k Byte Flash, 3936Bytes Internal SRAM
- 1024Byte Internal EEPROM
- 2 Ch PWM, 12 Ch 10-bit ADC
- Size : 80mm x 60mm
- 51 Test Point



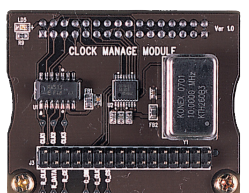
ADC Module

- Parallel ADC : AD7819 (8-bit, 200kSPS)
- Serial ADC : AD7478 (8-bit, 1MSPS, SPI)
- Size : 56mm x 45mm
- 15 Test Point



Bluetooth Module

- FB155BC, Up to 30mFR Range
- Size : 56mm x 45mm
- 6 Test Point

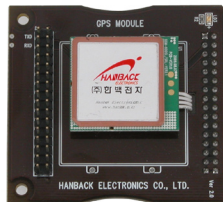


Clock Management Module

- RTC (RTC4513)
- Clock Generator
(Programmable OSC, 200Hz ~ 270MHz)
- Size : 56mm x 45mm
- 9 Test Point

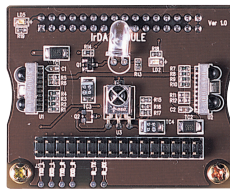
HBE-MCU-Multi

옵션모듈사양



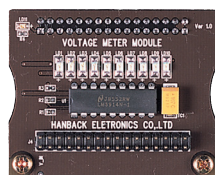
GPS Module

- C2-470C, SiRFstar III 지원
- Size : 56mm x 60mm
- 2 Test Point



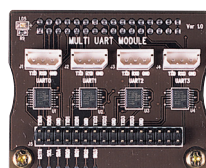
IrDA Module

- IrDA
- IR Transceiver
- Size : 56mm x 45mm
- 6 Test Point



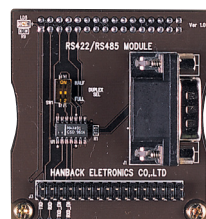
Voltage Meter Module

- 0 ~ 5V Voltage Meter
- 10 Level LED Display
- Size : 56mm x 45mm
- 1 Test Point



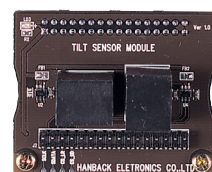
Multi UART Module

- I²C to UART, RS232 4 Port 지원
- Size : 56mm x 45mm
- 19 Test Point



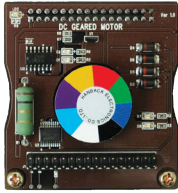
RS422 / RS485 Module

- RS422 / RS485 Full & Half Duplex 지원
- Size : 56mm x 60mm
- 4 Test Point



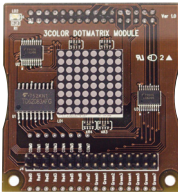
Tilt Sensor Module

- - 60 ~ + 60, 2축 센서 2EA
- 3축 구현 가능
- Size : 56mm x 45mm
- 4 Test Point



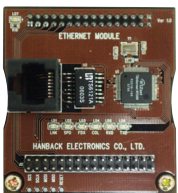
DC Geared Motor Module

- Interface Display LED 4EA
- Magnetic Sensor (Round Monitor)
- Round Monitor LED 2EA
- Size : 56mm x 60mm
- 5 Test Point



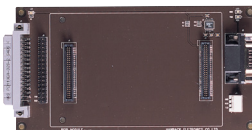
3 Color Dot-Matrix Module

- 8 * 8 Red, Green Color
- Size : 56mm x 60mm
- 24 Test Point



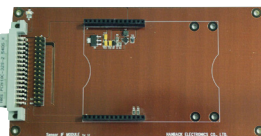
Ethernet Module

- W510 Ethernet Controller
- Include TCP / IP Stack
- Size : 56mm x 60mm
- 5 Test Point



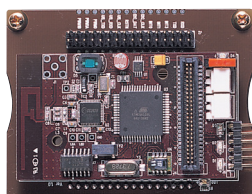
RFID Interface Module

- 125k RFID Reader
- 13.56MHz RFID Reader
- 900MHz RFID Reader



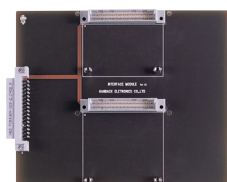
Sensor Interface Module

- HBE-Sensor-Multi Sensor Module Interface
- 34 종류 센서 모듈 제공



USN Interface Module

- TinyOS, Nano QPlus 자원
- RF (CC2420, IEEE802.15.4 Ready)
- CPU : ATmega128, MSP430
- Size : 56mm x 45mm
- 28 Test Point

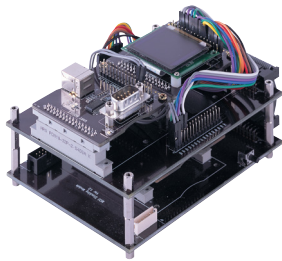


확장 Interface Module

- HBE-MCU-Multi Option Module Interface
- 장비 본체에 옵션 모듈을 장착하여 실습할 수 있도록 구성
- 장비 본체 우측 하단의 Option Module Interface 커넥터에 장착

HBE-MCU-Multi

하드웨어 사양 응용 모듈 (옵션)



HBE-MCU-Stack Module

HBE-MCU-Multi의 옵션 모듈로 제공되는 HBE-MCU-Stack Module은 사용자가 필요로 하는 기능을 별도로 구성하여 설계할 수 있도록 제공되는 옵션 모듈입니다. HBE-MCU-Stack Module은 MCU를 장착하는 모듈, Application Module을 장착하는 모듈, 배터리를 통해 전원을 공급할 수 있는 모듈로 구성되며, 이를 사용자가 필요에 따라 조합하여 다양한 응용을 구현할 수 있습니다.



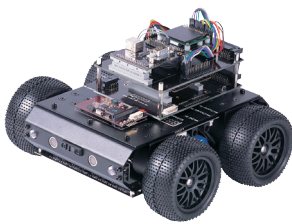
디지털 온도계 예제

MCU 모듈과 센서 모듈, Array FND 모듈을 이용하여 디지털 온도계를 구성한 예제입니다.



디지털 액자 예제

MCU 모듈과 UART 모듈, OLED 모듈로 구성되어 컴퓨터 USB 단자를 통해 이미지를 전송 받아 원하는 그림을 표시하는 간이 디지털 액자 예제입니다.



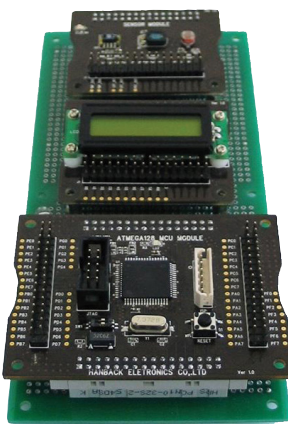
HBE-RoboCAR

HBE-RoboCAR는 다양한 센서를 장착한 구동체로 자체 내장된 MCU를 통해 다양한 센서(적외선 센서, 거리 센서, 초음파 센서, 가속도 센서) 정보를 처리하며 옵션으로 장착되는 Zigbee 무선 모듈을 통해 원격무선제어 및 데이터전송을 가능하게 합니다.

HBE-MCU-Multi의 모듈들을 Stack 형태로 HBE-RoboCAR에 장착하여 유무선 구동 제어 및 주위 환경을 고려한 자율 이동 실험실습을 할 수 있습니다.

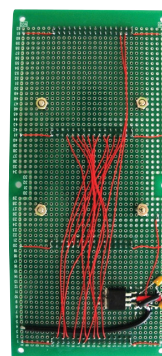
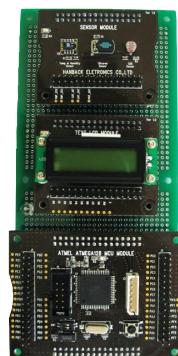
프로젝트사례

HBE-MCU-Multi의 모든 모듈은 만능기판을 통해 사용자가 직접 조립하여 원하는 기능을 구현할 수 있도록 만능기판의 핀 간격과 동일하게 하였습니다.



디지털온도계 예시

만능 기판에 MCU, Sensor, Text LCD를 장착하여 디지털 온도계를 구현한 예제입니다. 만능기판에 핀 헤더를 조립하여 고정하고 모듈을 장착한 후 뒷면에서 이를 배선용 와이어로 연결하였습니다.



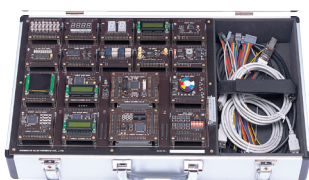
HBE-MCU-Multi

교육내용

기본 과정	교육 내용	
HBE-MCU-Multi로 배우는 마이크로컨트롤러 (AVR)	마이크로컨트롤러 개요 - AVR 마이크로컨트롤러 개요 - AVR 마이크로컨트롤러 개발 환경 마이크로컨트롤러 기능 - GPIO 입출력 제어 - Internal Memory의 이해 - 인터럽트 - 타이머와 카운터 - 타이머와 PWM	- UART - A/D 컨버터 - 외부 메모리 인터페이스 - 시리얼 인터페이스 마이크로컨트롤러 활용 - 스텝 모터(Step Motor) 돌리기 - KeyPAD를 이용한 비밀번호 입력기 - DAC 기능을 이용한 LED 밝기 제어 - OLED를 이용한 디지털 액자 만들기
HBE-MCU-Multi로 배우는 마이크로컨트롤러 (8051)	마이크로컨트롤러 개요 - 8051 마이크로컨트롤러 - 8051 마이크로컨트롤러 개발 환경 마이크로컨트롤러 기능 - GPIO 입출력 제어 - Internal Memory의 이해 - 타이머와 카운터 - 인터럽트 - PCA와 PWM	- UART - 외부메모리 인터페이스 - 시리얼 인터페이스 마이크로컨트롤러 활용 - 스텝 모터(Step Motor) 돌리기 - KeyPAD를 이용한 비밀번호 입력기 - DAC 기능을 이용한 LED 밝기 제어 - OLED를 이용한 그림판 만들기
HBE-MCU-Multi로 배우는 마이크로컨트롤러 (Cortex-M3)	마이크로컨트롤러 개요 - Cortex-M3 마이크로컨트롤러 - ARM Cortex-M3 마이크로컨트롤러 개발 환경 마이크로컨트롤러 기능 - GPIO 입출력 제어 - Internal Memory의 이해 - 인터럽트 - 타이머와 카운터 - 타이머와 PWM	- UART - A/D 컨버터 - 시리얼 인터페이스 마이크로컨트롤러 활용 - 스텝 모터(Step Motor) 돌리기 - KeyPAD를 이용한 비밀번호 입력기 - DAC 기능을 이용한 LED 밝기 제어 - OLED를 이용한 디지털 액자 만들기
HBE-MCU-Multi로 배우는 마이크로컨트롤러 (PIC)	- 실습 준비와 MPLAB 사용법 - LED에 불 켜기 - 포트 입력받기 - Static FND - Dynamic FND - 여러 개의 스위치 입력하기 (Keypad) - TextLED에 문자 표시하기	- 타이머와 카운터 외부 입력받기 - 인터럽트 - Stepping Motor - PWM - UART 통신 - ADC - EEPROM

기본 과정	교육 내용	
HBE-MCU-Multi 로 배우는 μ C/ OS-II	마이크로컨트롤러와 μC/OS-II 개요 - AVR 마이크로컨트롤러 - 실시간 운영체제 μC/OS-II - AVR 마이크로컨트롤러 개발 환경 마이크로컨트롤러에서 μC/OS-II 구현 - AVR 마이크로컨트롤러 이해 - μC/OS-II 포팅	- 사용 모듈과 회로 연결 - 실습 1 : GPIO 제어 - 실습 2 : UART를 통한 제어 - 실습 3 : 외부 메모리와 TEXT-LCD
HBE-MCU-Multi의CPLD를 활 용한 VHDL과 Verilog HDL 디지털 논리회로 설계	INTRODUCTION - 아날로그와 디지털 - TTL, ASIC, CPLD - DESIGN FLOW - GETTING STARTED HDL (HARDWARE DESCRIPTION LANGUAGE) - VHDL 구조 및 기초 - VERILOG HDL 구조 및 기초 디지털 논리 회로 - 논리 게이트 설계 - 연산 회로 - 조합 논리 회로	- 플립플롭과 응용 - 카운터 - 레지스터 - 스테이트 머신 (STATE MACHINE) 응용 로직 설계 - FND ARRAY를 이용한 시계 설계 - PIEZO를 이용한 피아노 설계 - CHARACTER LCD에 문자 표시 - UART 모듈을 이용한 PC와의 데이터통신 프로젝트 설계 - PC에서 RS232로 전송한 문자 TEXT LCD에 표시하기

제품구성



HBE-MCU-Multi 본체



사용자 매뉴얼
및 제품 CD



HBE-AVR-ISP
Programmer



USB Blaster
(ALTERA)



AC Power 케이블



USB 케이블
(A to B Type)



Jumper 케이블
(8Pin*5EA, 4Pin*10EA, 2Pin*10EA)