## FPGA DIGTALL LOGIC DESIGN



-     - FPGA를 이용한 디지털제어 설계



## FPGA DIGITAL LOGIC DESIGN

FPGA Digital Logic Design 장비에서는 최상의 FPGA 디바이스를 사용하였고, FPGA를 모듈로 구성하여 Intel(Altera)사 또는 Xilinx사의 FPGA를 선택하여 사용할 수 있습니다. 장비 내에 TFT LCD와 CMOS Image Sensor 등을 구성하여 Multi Media의 환경을 제어해 볼 수 있으며, 무선 통신을 위한 Bluetooth를 구성하여 Android 폰에서 제어할 수 있습니다.

## 제품 특징

- FPGA ( Intel(Altera)-Cyclone 10 Series, Xilinx-Spartan 7 Series) Device를 사용
- FPGA 디바이스의 유연성과 확장성을 고려하여 Altera와 Xilinx 디바이스의 교체 사용이 가능하도록 모듈화
- 체계적인 Digital Logic Design 교육 테마 제공
- 응용 회로에서 사용하는 클록을 공급하기 위하여 Clock Control Block에서 구성된 OHz~50MHz 사이 16 종류의 클록 제공
- 멀티미티어 제어를 위하여 5인치 TFT LCD와 CMOS Image Sensor, Audio Block, SD Socket이 구성
- Full Color LED, 7-Segment 등의 Display 소자 외에 Step Motor, Piezo 등을 구성하여 다양한 응용 어플리케이션 설계가 가능
- $\mathrm{ADC} / \mathrm{DAC}$ 를 통한 센서 응용회로 설계 및 아날로그 신호 제어 설계를 할 수 있도록 구성
- 확장포트를 구성하여, 보드 외부의 다른 장치를 제어할 수 있도록 구성
- FPGA를 이용한 기초 디지털 논리 설계 뿐만 아니라 장비에 구성된 장치를 이용한 응용 예제를 설계할 수 있도록 교재 구성

| 종 류 | 항 목 | 사 양 |
| :---: | :---: | :---: |
| FPGA | Intel Module (default) | - Cyclone 10 LP Device : 10CL080YF484 <br> - Logic Cells : 81,264 <br> - Embedded Memory : 2,745kbit <br> - Embedded 18x18 Multiplier : 244 <br> - Configuration ROM <br> - Power Block : IN (+5V, +3.3V) Generation (+1.2V, +2.5V) <br> - JTAG Port, Reconfiguration Switch |
|  | Xilinx Module (option) | - Spartan 7 Device : XC7S75A484 <br> - Logic Cells : 76,800 <br> - Embedded Memory : 3,240kbit <br> - DSP Slices : 140 <br> - Configuration ROM <br> - Power Block : $\operatorname{IN}(+5 \mathrm{~V},+3.3 \mathrm{~V})$ Generation (+1.2V, $+1.8 \mathrm{~V},+2.5 \mathrm{~V}$ ) <br> - JTAG Port, Reconfiguration Switch |
| Base | Clock Block | - $0 \mathrm{~Hz} \sim 50 \mathrm{MHz}$ 의 16단계의 클럭 공급 $[0 \mathrm{~Hz}, 1 \mathrm{~Hz}, 10 \mathrm{~Hz}, 50 \mathrm{~Hz}, 100 \mathrm{~Hz}$, $500 \mathrm{~Hz}, 1 \mathrm{kHz}, 5 \mathrm{kHz}, 10 \mathrm{kHz}, 50 \mathrm{kHz}, 100 \mathrm{kHz}, 500 \mathrm{kHz}, 1 \mathrm{MHz}, 5 \mathrm{MHz}$, $25 \mathrm{MHz}, 50 \mathrm{MHz}]$ <br> - 3 digit 7-Segment와 LED를 통해 설정 클럭 확인 |
|  | TFT LCD | - 5inch, $800 \times$ RGB $\times 480$ pixel, 24bit |
|  | CMOS Image Sensor | - 0.3 M pixel, $1 / 6$ inch, $640 \times 480$ VGA <br> - Output Support for Raw RGB, RGB, YUV, YCbCr |
|  | Audio | - Stereo Audio Codec, 8 ~ 96kHz, Integrated Headphone Amplifier |
|  | SD Socket | - T Flash Memory Socket |
|  | Memory | - 4Mbit SRAM, 256 Mb SDRAM, 16kB 2Wire Serial EEPROM |
|  | Display | - $16 \times 2$ Text LCD, 4 digit 7-Segment 2EA, LED 8EA (확산형 RED), Full Color LED 4EA |
|  | Actuator | - Step Motor 1EA with magnetic sensor (status LED 4EA) |
|  | Data Conversion | - Parallel ADC : 1 Channel 8bit 32M Sampling Speed <br> - Parallel DAC : 1 Channel 8bit 100M Sampling Speed |
|  | Input | - Push Button Switch 8EA, DIP Switch 8EA, 3x4 Keypads |
|  | ETC | - Piezo |
|  | Communication | - Bluetooth <br> - 2 Channel UART (USB to Serial 1 Port, D-Sub 9 Pin 1 Port) |
|  | Expansion Port | - $2 \times 25$ Box Header (44pin I/O) |
| Size | $500 \times 290 \times 160(\mathrm{~mm})$, 케이스 |  |


| 항 목 | 사 양 |
| :---: | :---: |
| Intel Module | Quartus II Prime Lite Edition |
| Xilinx Module | Vivado HL WebPACK Edition |

[ FPGA를 이용한 디지털 논리회로 설계 및 제어 ]

- Design Tool 설치 및 Getting Started
- 제어 로직 및 응용 설계 실험
- LED / Button Switch / DIP Switch / 7-Segment / Keypads / Piezo / Step Motor
- Full Color LED / Text LCD / DAC / ADC / RS232 / USB to Serial / Audio
- SRAM / SDRAM / EEPROM / TFT LCD / CMOS Image Sensor / SD Socket / Bluetooth
- Multi-Media 응용 실습


## - $>$ 블록도


$\rightarrow$ Layout


| (1) ADC Block | (13) Clock Generator Block |
| :---: | :---: |
| (2) Full Color LED | (4) Piezo |
| (3) DAC Block | (15) Stepping Motor with Sensor |
| (4) Bluetooth | (16) FPGA Module |
| (5) Text LCD | (1) CMOS Image Sensor |
| (6) USB to Serial | (18) SRAM |
| (7) FND Array | (1) SDRAM |
| (8) RS232C | 20 EEPROM |
| (9) LED | (1) Expansion Port |
| (1) Button Switch | (2) SD Socket |
| (1) Keypads | (33) 5' TFT LCD |
| (12) DIP Switch | 94. Audio Block |

