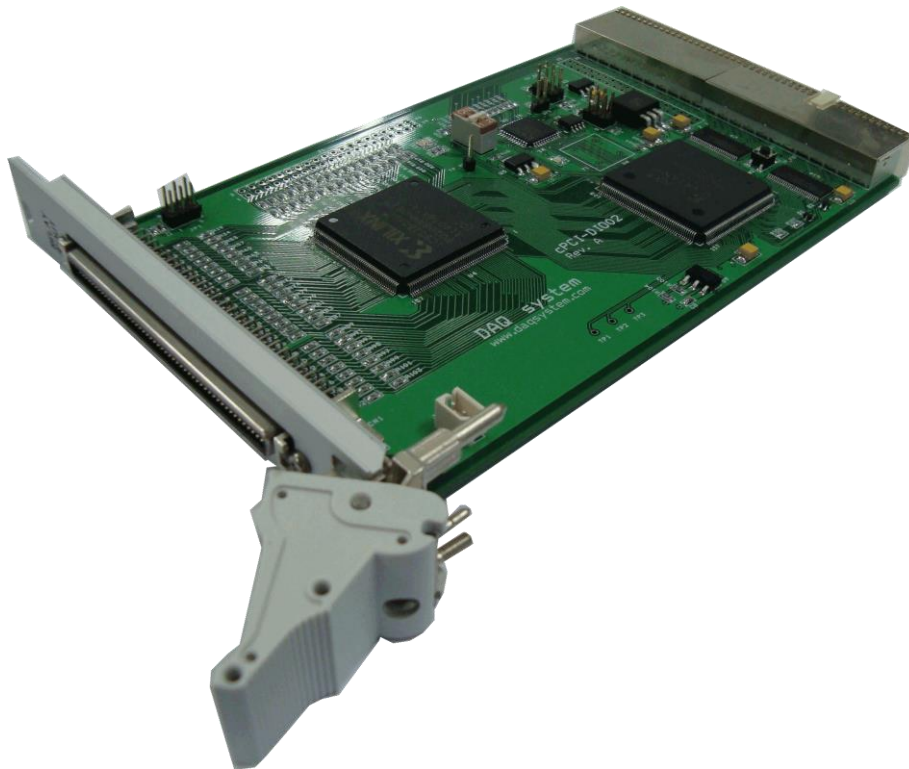


# cPCI-DIO02

## User's Manual



**Windows, Windows2000, Windows NT and Windows XP** are trademarks of **Microsoft**. We acknowledge that the trademarks or service names of all other organizations mentioned in this document as their own property.

Information furnished by DAQ system is believed to be accurate and reliable. However, no responsibility is assumed by DAQ system for its use, nor for any infringements of patents or other rights of third parties which may result from its use. No license is granted by implication or otherwise under any patent or copyrights of DAQ system.

The information in this document is subject to change without notice and no part of this document may be copied or reproduced without the prior written consent.

Copyrights © 2007 DAQ system, All rights reserved.

## 목 차

1. Introduction
2. cPCI-DIO02 내부 블록도 및 사양
3. cPCI-DIO02 보드설명
  - 3.1 cPCI-DIO12 외형도
  - 3.2 주요 디바이스 기능
4. 커넥터 & 스위치
  - 4.1 Front Panel – CN1 (MDR 100pin)
  - 4.2 Box header – J1
  - 4.3 J4 Connector
  - 4.4 JP1 Connector
  - 4.5 JP2 Connector
  - 4.6 JP4 Connector
  - 4.7 SW1
  - 4.8 레지스터 맵
5. 장치 설치
  - 5.1 하드웨어 설치
    - 5.1.1 제품 내용물
    - 5.1.2 설치 과정
  - 5.2 드라이버 설치
6. 응용 프로그램 설명

## Reference

## 1. Introduction

cPCI-DIO02는 128 비트 디지털 입출력 보드로 산업용 PC들과 완벽하게 호환되며, 33bits, 33MHz PCI 인터페이스를 사용하는 보드이다. 이 보드의 모든 제어는 FPGA (Field Programmable Gate Array)로 설계되어 기능 보강이나 수정이 자유로우며 사용자의 요구에 쉽게 업그레이드가 가능하다.

### ➤ DAQ System Digital I/O 제품들

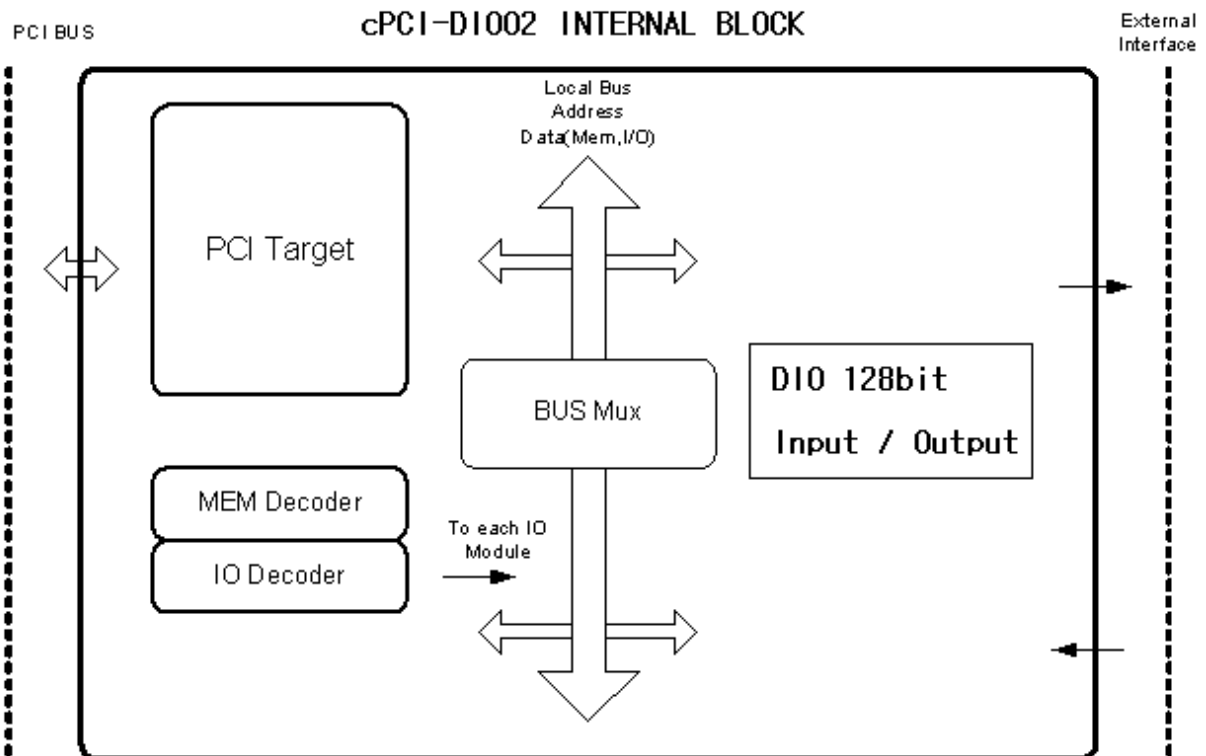
Product	No. In/Out	Timer/Counter	Specification
cPCI-DIO6400	32/32		Isolated Input/Output
<b>cPCI-DIO02</b>	<b>128 channels Software Configurable</b>		<b>16bit단위 8Group로 Read/Write</b>
PCI-DIO6400	32/32		Isolated Input/Output
PCI-DIO6401	64/None		Isolated Input
PCI-DIO6402	None/64		Isolated Output
PCI-DIO01	32/32 Software Configurable	1/1	TTL Level Input/Output 32bit Counter/Timer
PCI-DIO02	128 channels Software Configurable	1/1	16bit단위 8Group로 Read/Write
PCI-DIO12	16/16 or 32/32 Software Configurable		128Mbyte DDR SDRAM Data transfer rate up to 400Mb/s
PCI-MOT01	24/24 (Isolated)		2 Channel PWM, 2 Channel Encoder, 1 Channel ADC
PCI-PWM02	6/12(Isolated)		4 Channel Triggered PWM outputs
PCI-TC03	16/16	8/8	
PCI-EK01	24(shared)	1/1(32bit)	12bit 8 Channel A/D Input 12bit 8 Channel D/A Output
PCIe-DIO05	32/32		TTL Level Input/Output
USB-AIO10	24/24(Isolated)		4-Ch Analog Input and Output RS-232 115,200bps Interface
USB-DIO12800	128 channels Software Configurable		16bit단위 8Group로 Read/Write
USB-DIO6400	32/32		Isolated Input/Output 12Mbps
USB-MULTI	2/None		Isolated Input/Output 16bit Counter In & Timer Out
USB-PWM10	6/8(Isolated)		4 Channel Triggered PWM outputs

## 2. cPCI-DIO02 내부 블록도 및 사양

cPCI-DIO02의 경우 [그림 1]과 같이 128개의 IO 포트를 가지고 외부와 인터페이스를 할 수 있도록 구성되어 있다. (입력/출력은 프로그램에서 선택 사용할 수 있음)

16bit 단위 8 Group으로 Read / Write 선택이 가능하게 되어 있다.

- I/O level은 Input CMOS / TTL level호환 / 출력은 CMOS level로 출력된다.



[그림 1. cPCI-DIO02 Internal block diagram]

### GENERAL DESCRIPTION

- ◆ PCI Specification V2.2 32bit 33MHz 5V/3.3V Compatible
- ◆ Full 33Mhz burst read/write operation
- ◆ 128bit general purpose I/O, Direction control grouped by 16bit.
- ◆ Average data rate is 30Mb data to, 8Mb data from the board without DMA
- ◆ Very flexible to upgrade because FPGA is used as PCI bridge.
- ◆ 3U size Compact PCI

## SPECIFICATION

- ◆ Number of channels : 128bit software configurable Digital Input/Output
- ◆ Maximum Transfer Speed : 8Mbytes/sec
- ◆ Direction control grouped by 16bit
- ◆ Interrupt sources : All digital Inputs
- ◆ Data transfer : Programmed I/O
- ◆ I/O level : CMOS, TTL level
- ◆ Output type : CMOS level
- ◆ Supply Voltage : 5V PCI or isolated 5V(inside equipped)

## PHYSICAL/ENVIRONMENTAL

### ■ Dimension

- I/O Connector : MDR 100pin type
- Dimension (not including connectors) : 160mm x 100 mm

### ■ Temperature

- 0 to 60°C, operating
- -20 to + 80°C storage

### ■ Relative Humidity

- Relative Humidity : 5 to 95%, non-considering

### ■ Power Requirement

- +5VDC(±5%) at 250mA typical

## SOFTWARE

### ■ Operating system

- Windows 2000/XP/Windows 7

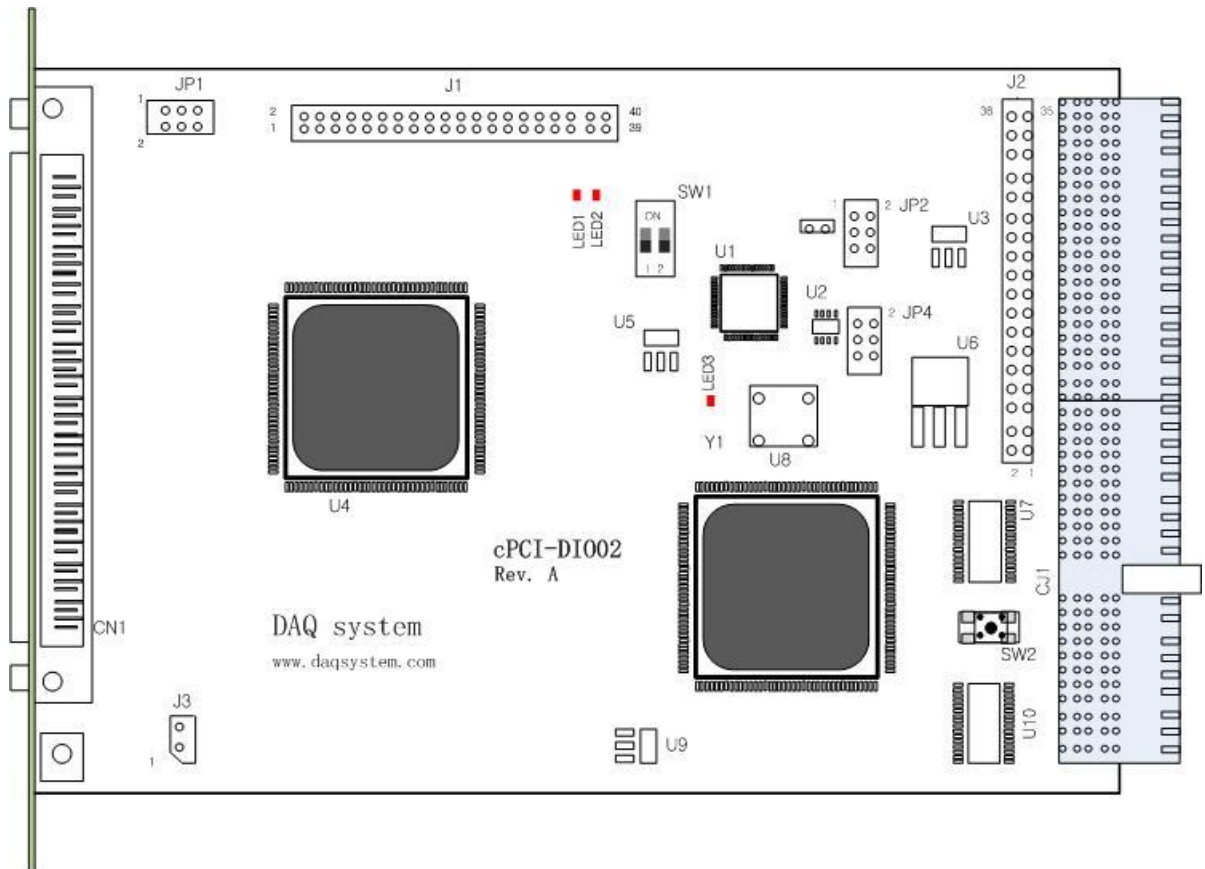
### ■ Recommended Software

- Visual basic/C++ with Board API(DLL)

### 3. cPCI-DIO02 보드 설명

각각의 중요한 보드 기능에 대하여 간략히 설명한다. 자세한 기능에 대한 내용은 부품 사양을 참조 하기 바랍니다.

#### 3.1 cPCI-DIO02 외형도



[그림 2. cPCI-DIO02 배치도]

보드에는 3 개의 LED가 있으며 각각의 설명은 다음과 같다.

**LED1** : U5 FPGA Chip selection 됐을 때 점등된다. (테스트용)

**LED2** : (테스트용)

**LED3** : 보드가 Configuration이 끝나고 동작 준비가 완료되면 점등이 된다.

## 3.2 주요 디바이스 기능

**(1) MDR 100 pin connector: CN1**

External interface (I/O 0~95)

**(2) Box Header 2x20 : J1**

External interface (I/O 96~127)

**(3) EPLD: U4**

128bit Digital I/O 확장

**(4) FPGA : U8**

보드의 모든 기능은 이 FPGA Logic을 통하여 제어된다.

**(5) EPLD : U1**

Serial Flash program EPLD.

**(6) Compact PCI Interface : CJ1**

PCI 신호 제어

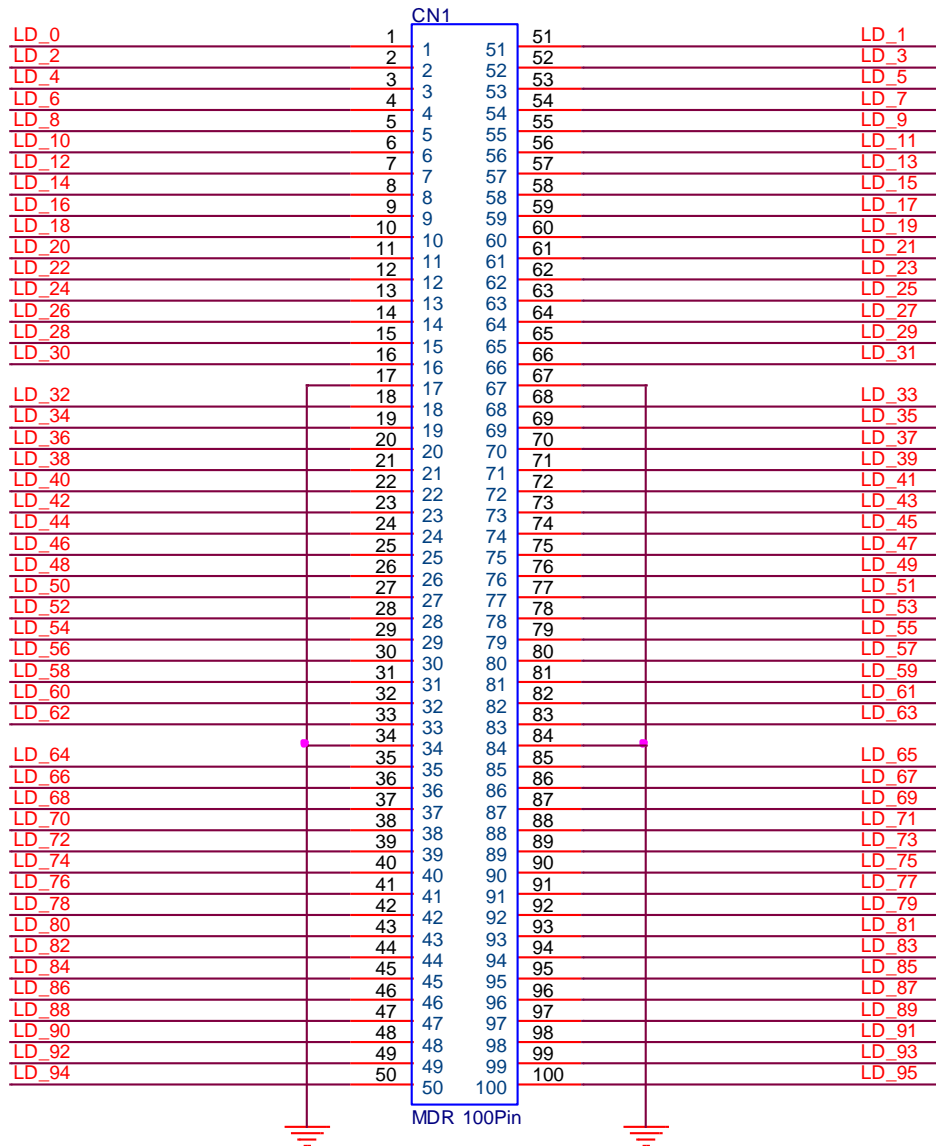
**(7) Regulator : U3, U6, U9**

보드에서 사용하는 전원을 공급한다.

## 4. 커넥터 & 스위치

cPCI-DIO02에서 사용하는 커넥터 및 점퍼에 대하여 설명을 한다. 주요 커넥터로는 먼저 외부 디지털 입출력 연결을 위한 MDR 100pin 커넥터 CN1과 확장 커넥터 J1 커넥터가 있다.

### 4.1 Front Panel – CN1 (MDR 100pin)

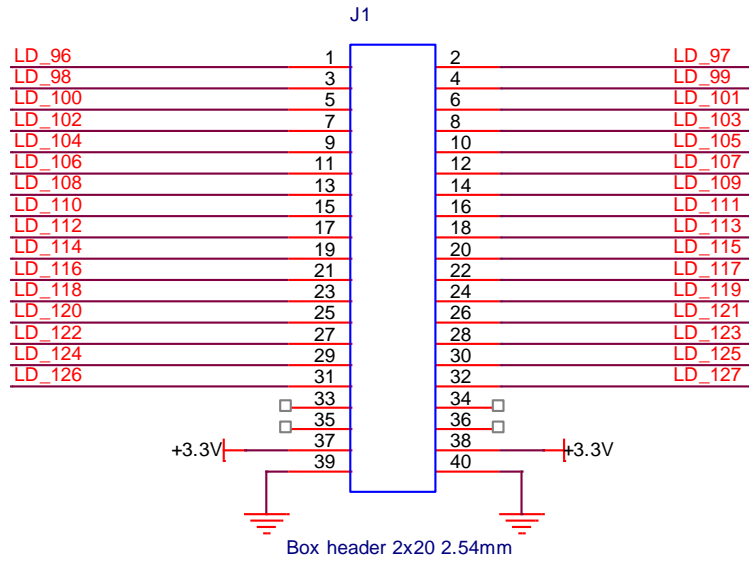


[그림 3. cPCI-DIO02 Front Panel – MDR 100pin]

cPCI-DIO02의 앞 패널에는 MDR 100PIN connector로 되어 있으며, 총 96개의 I/O port가 있다. Pin Map은 위 그림과 같다.



## 4.2 Box header – J1



[그림 4. cPCI-DIO02 'J2' Box-header]

cPCI-DIO02의 'J1' Box header connector로 I/O 32개를 사용할 수 있다. PIN Map은 위 그림과 같다.

## 4.3 J3 Connector (2Pin Header, 2.54mm)

3.3V 외부 DC 전원 커넥터이다. CPLD나 FPGA 인스톨 시 사용되는 전원으로 평소에는 사용하지 않는다.

## 4.4 JP1 Connector

JP1은 JTAG(Joint Test Action Group) 커넥터로 보드의 U4 CPLD(XC95288XL) 프로그램을 업데이트 시키는데 사용한다. 평상시 보드를 동작할 때에는 사용하지 않는다.

## 4.5 JP2 Connector

JP2는 JTAG(Joint Test Action Group) 커넥터로 보드의 FPGA 프로그램을 업데이트 시키는데 사용한다. 평상시 보드를 동작할 때에는 사용하지 않는다.

#### 4.6 JP4 Connector

JP4는 JTAG(Joint Test Action Group) 커넥터로 보드의 U1 CPLD(XC9536) 프로그램을 업데이트 시키는데 사용한다. 평상시 보드를 동작할 때에는 사용하지 않는다.

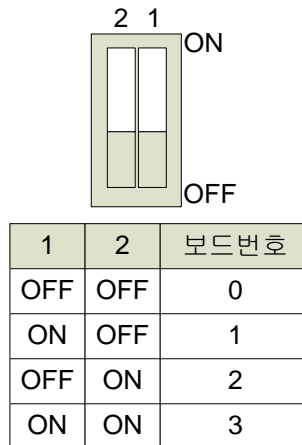
#### 4.7 어드레스 설정 - SW1

많은 I/O 포트가 요구되는 시스템에서 여러 개의 DIO02 시리즈 보드가 한 개의 시스템에 장착이 되면 각각의 보드 어드레스를 구분하여 사용하여야 한다.

이때, 각각의 보드 구분은 보드에 있는 DIP 스위치 (SW1)를 이용하여 한다.

한 개의 시스템에 장착이 되는 총 보드 수는 4개 이다.

SW1 설정



[그림 5. 보드 어드레스 설정]

**4.8 I/O 레지스터 맵**

VENDOR ID : 0x0303

DEVICE ID : 0x7040

<IO MAP>

IO-offset	NAME	BIT 할당	DESC
0x00	Local Data #0	bit15~0	LD00~LD15 Data
0x04	Local Data #1		LD16~LD31 Data
0x08	Local Data #2		LD32~LD47 Data
0x0C	Local Data #3		LD48~LD63 Data
0x10	Local Data #4		LD64~LD79 Data
0x14	Local Data #5		LD80~LD95 Data
0x18	Local Data #6		LD96~LD111 Data
0x1C	Local Data #7		LD112~LD127 Data
0x20	Data Direction	bit7~0	Group Data Direction 'H' : output, 'L' : input bit0 : Local Data #0 bit1 : Local Data #1 bit2 : Local Data #2 bit3 : Local Data #3 bit4 : Local Data #4 bit5 : Local Data #5 bit6 : Local Data #6 bit7 : Local Data #7
0xF0	Board Number	bit1~0	Board Number Selection

## 5. 장치 설치

보드 설치에 앞서 포장 내용물이 이상이 없는가를 확인한다.

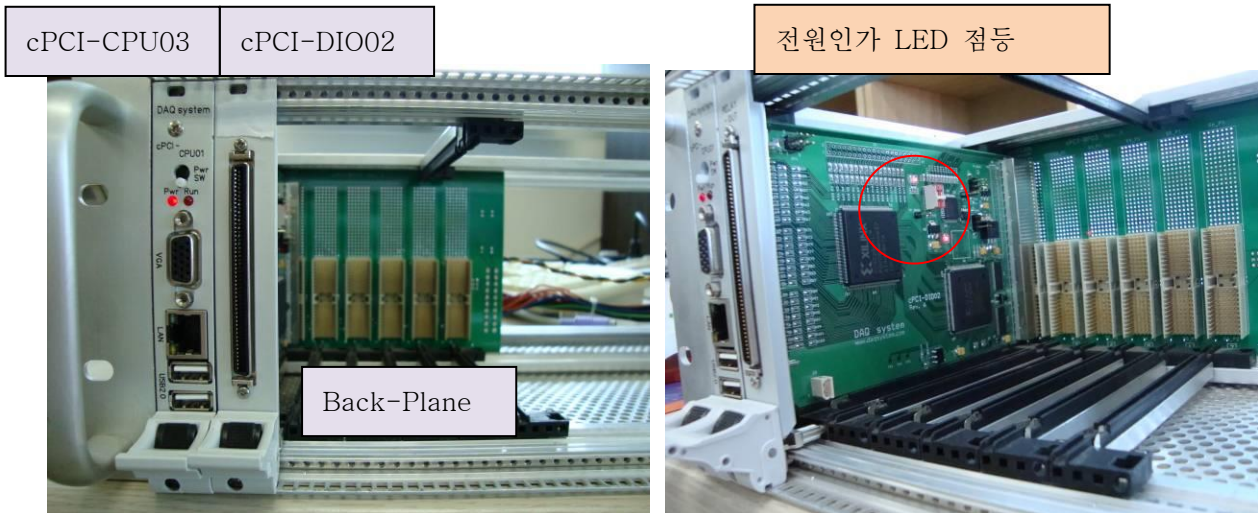
### 5.1 하드웨어 설치

#### 5.1.1 제품 내용물

- ① cPCI-DIO02 보드
- ② CD (드라이버/매뉴얼/API/샘플소스 등등) 구성

#### 5.1.2 설치 과정

- ① 샤시의 전원을 끈다.
- ② 빈 슬롯에 제품을 삽입한다. 되도록이면 CPU에 가까운 순서대로 보드를 삽입한다.
- ③ 보드가 삽입된 슬롯의 컴퓨터 케이스 뒷부분의 막혀져 있는 부분을 제거한 후 보드의 브라켓과 케이스의 연결부분에 나사를 꼭 체결한다.
- ④ 멀티 보드인 경우 2번부터 다시 수행한다.
- ⑤ 전원이 꺼져 있는 상태에서 cPCI-DIO02 보드를 PCI SLOT에 꽂고 전원을 인가하게 되면, LED3가 점등되며, LED1, 2가 On/Off를 반복하게 된다

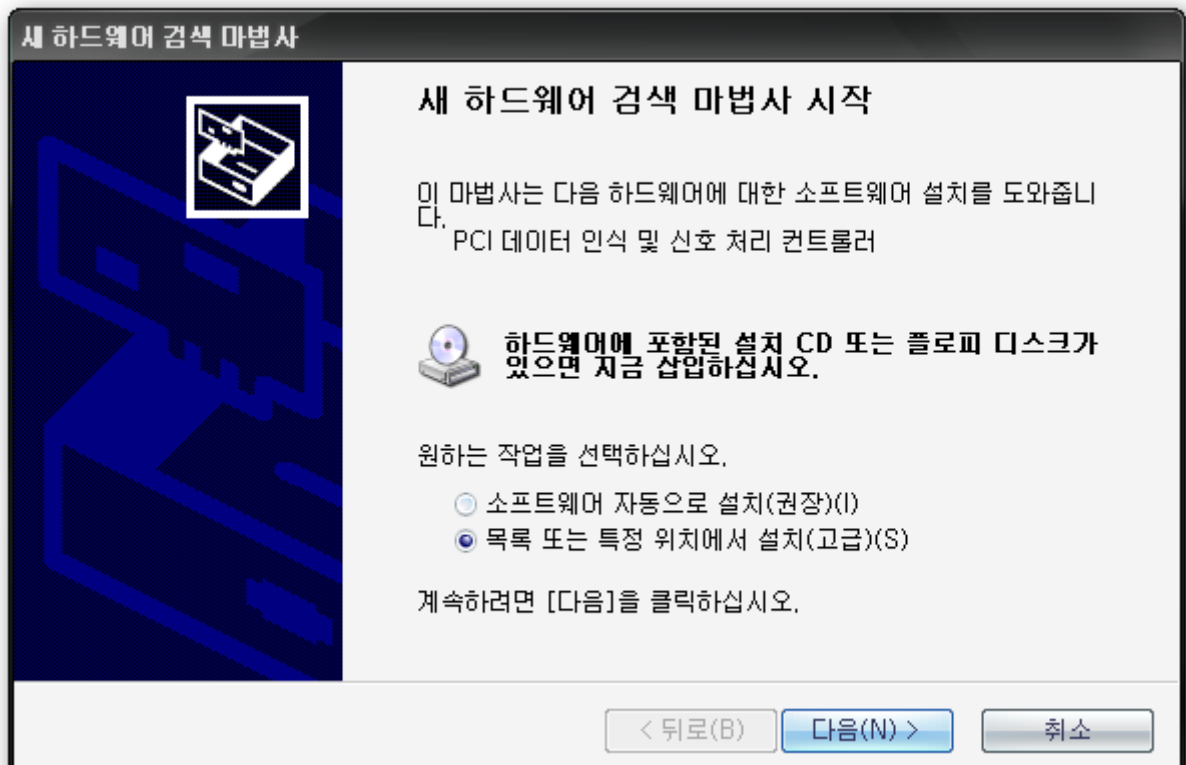


## 5.2 드라이버 설치

보드의 사용환경은 Windows 2000 SP4 이상, Windows XP SP1 이상에서 사용되어야 한다. 먼저, CPU 보드의 **Start switch**를 켜게 되면, CPU 보드가 부팅하고, 부팅이 완료된 후에 새 하드웨어 검색 마법사가 시작하게 된다.

“새 하드웨어 검색 마법사 시작” 창이 열리면, 아래와 같이 선택 후 다음 버튼을 클릭한다.

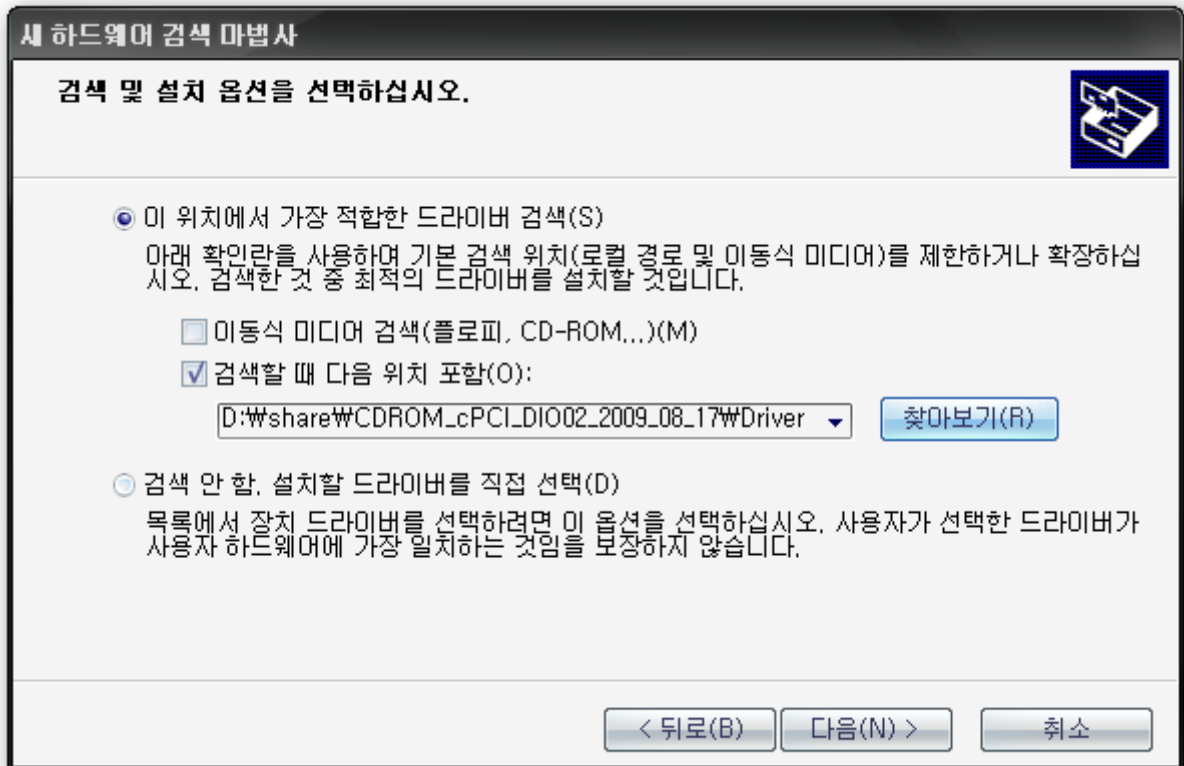
1. 아래와 같이 선택 후 다음 버튼을 클릭



새 하드웨어 검색 마법사가 시작하게 된다.

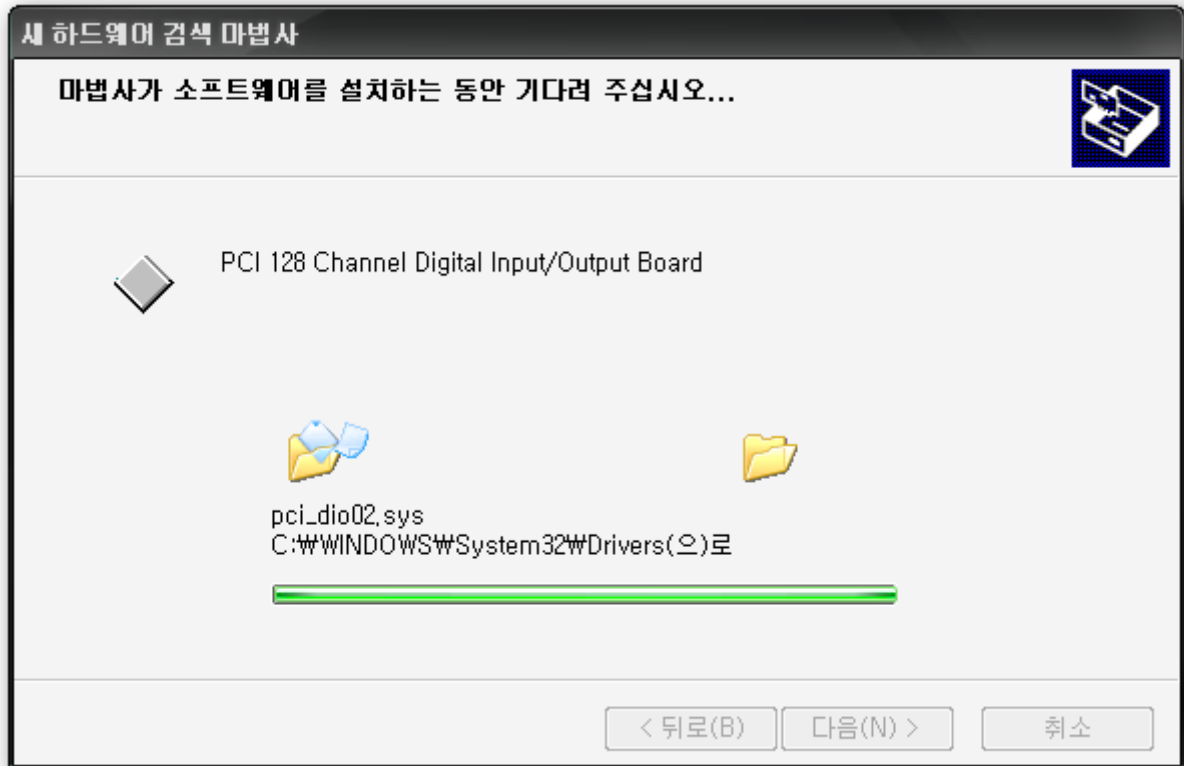
- ⇒ 목록 또는 특정 위치에서 설치 선택 후 다음 클릭.

2. 동봉된 CD에서 Driver를 선택 후 다음 버튼을 클릭한다.

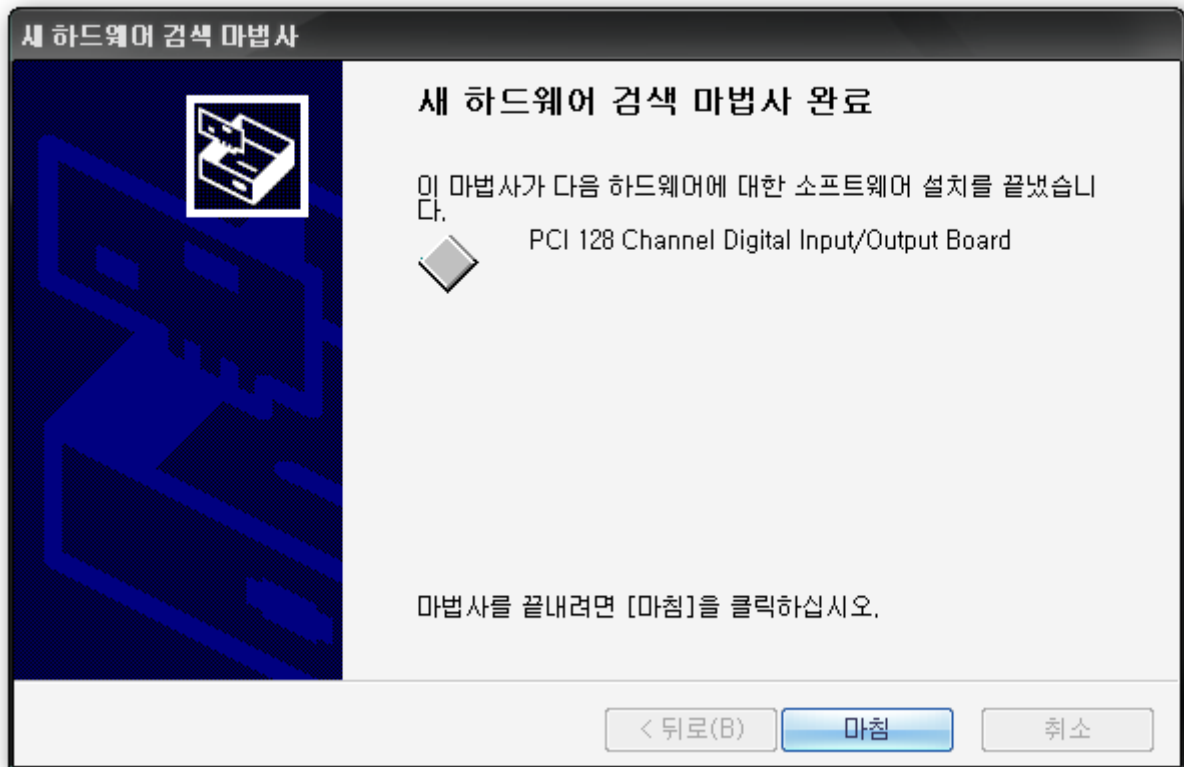


3. 다음 버튼을 클릭한다.

드라이버 폴더에는 드라이버 설치에 필요한 “pci\_di02.inf” 및 “pci\_dio02.sys” 파일이 포함되어 있다.



4. 정상적으로 설치가 완료되면 밑의 그림과 같다.

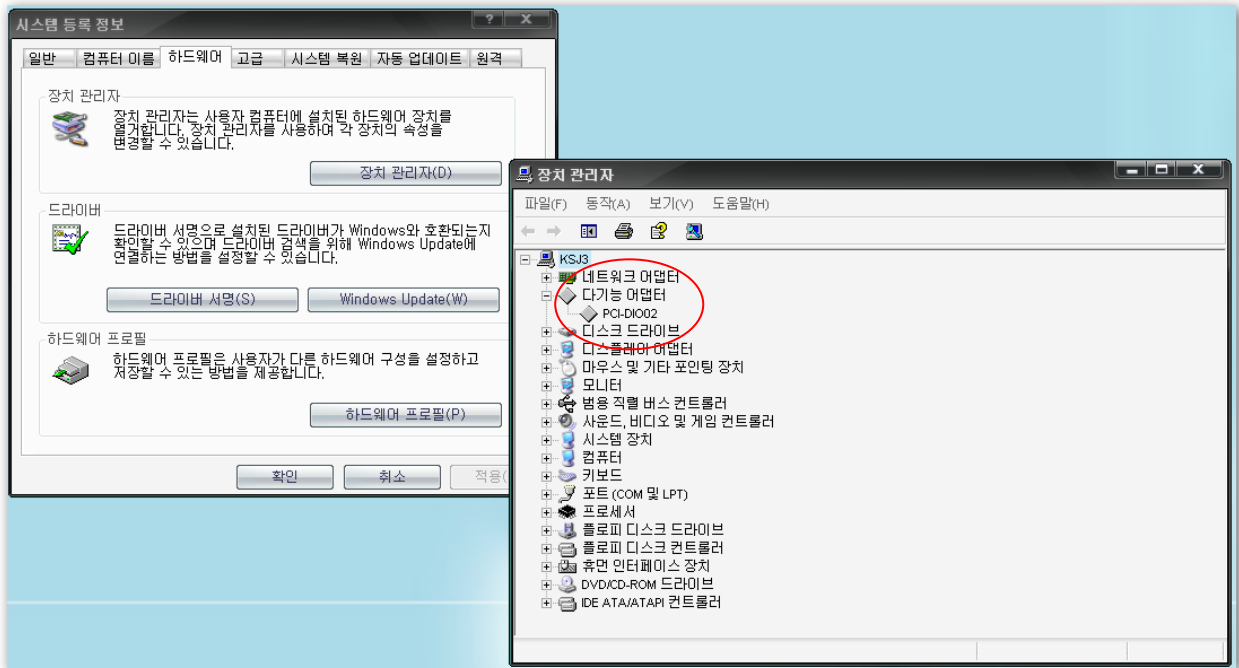


5. 설치가 완료되면, 정상적으로 드라이버가 설치 되었는지 다음과 같은 방법으로 확인한다.

6. 내 컴퓨터 -> 속성 -> 하드웨어 -> 장치관리자 화면에서

다가능 어댑터 -> “PCI-DIO02”이(가) 설치가 되었는가를 확인한다. 아래의 그림과 같이 나타나게 되면, 설치가 정상적으로 이루어진 것이다.

7. 아래의 그림과 같이 나타나게 되면, 설치가 정상적으로 이루어진 것이다.



상기 그림은 PC에 PCI-DIO02 제품이 정상적으로 설치된 화면을 보이고 있다.

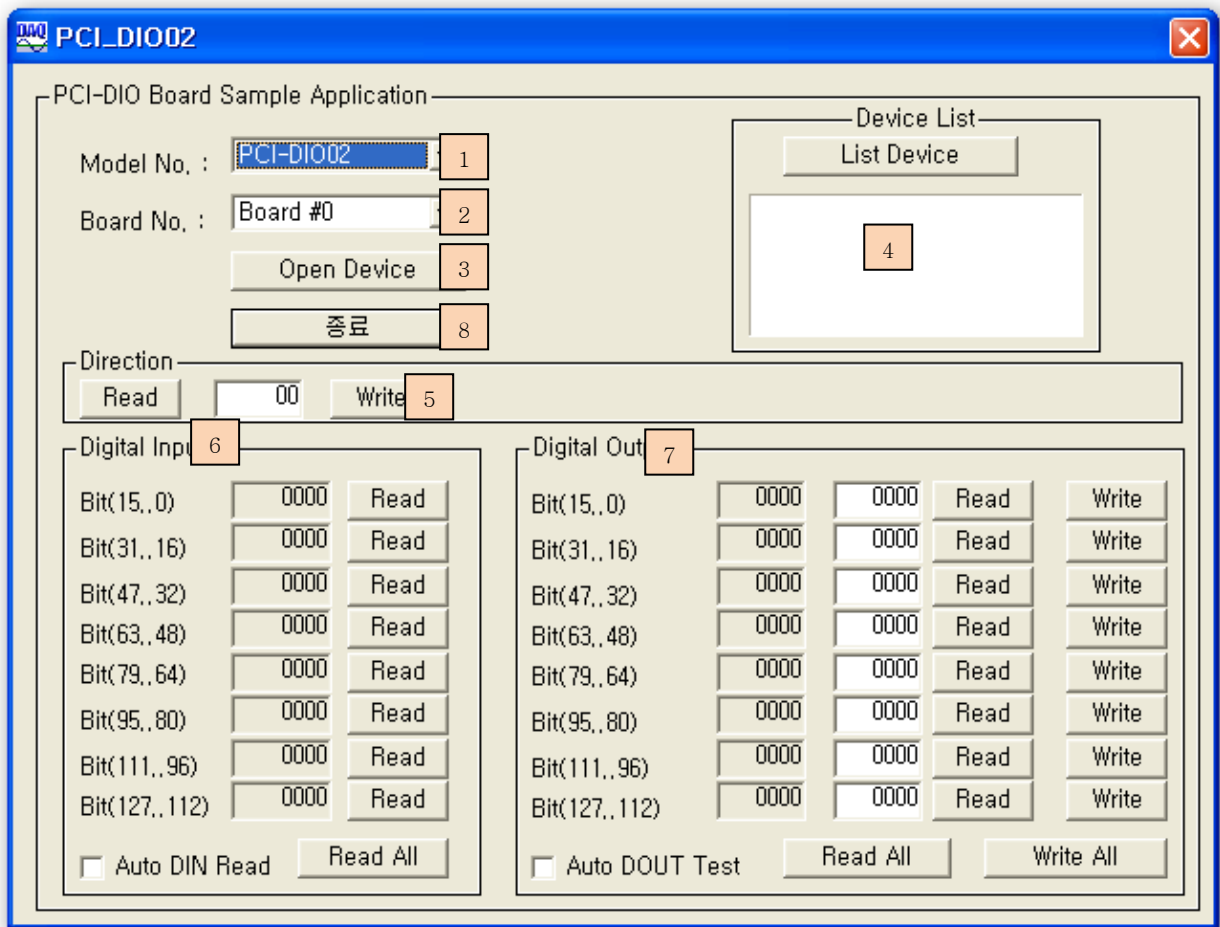
*(주) 최초 설치 후에는 정상적인 동작을 위하여 PC를 재 부팅하여 사용하는 것이 좋다.*



## 6. 응용 프로그램 설명

보드와 함께 제공하는 CDROM의 APP 폴더에는 보드를 쉽게 사용할 수 있도록 사용 샘플 프로그램 “PCI\_DIO02.exe”를 제공하고 있다. 샘플 프로그램을 시험하기 위하여는 먼저 보드의 드라이버가 설치되어 있어야 한다.

샘플 프로그램은 보드를 사용하기 위하여 제공되는 API를 간략하게 시험할 수 있도록 소스 형태로 제공하므로 사용자가 수정하여 사용할 수가 있다.



[그림 6. 샘플 프로그램 “PCI\_DIO02.exe” 실행 화면]

위의 샘플 프로그램을 이용하기 위하여는 API(Application Programming Interface)가 필요하다. API는 “DLL” 형태로 제공이 되며, 컴파일을 하기 위하여는 임포트(Import) 라이브러리 및 헤더 파일이 필요하다. 샘플 프로그램을 정상적으로 실행하기 위하여는 API DLL(PCI\_DIO02.DLL)이 실행 파일의 폴더에 있거나, Windows의 시스템 폴더 혹은 Path 환경 변수로 지정된 폴더에 있어야 한다.

**(1) 'Model No' Button**

모델 명칭 PCI-DIO02를 선택한다.

**(2) 'Board No' Button**

클릭 시 선택된 보드 번호(Board #0 ~ Board #3)를 선택한다. 보드 번호는 보드내의 SW1으로 설정하고 최대 4대까지 연결할 수 있다.

**(3) 'Open Device' Button**

선택된 보드를 Open 한다.

**(4) 'List Device' Button**

System에 설치된, 보드 번호들을 나타낸다. (미적용상태)

**(5) 'Direction' Button**

Read / Write를 선택한다. 16bit 단위로 선택 가능하다.

8bit 각 bit '0' 일시 Read

'1' 일시 Write

[Bit15..0] 최하위 bit가 0~15 group 설정한다.

[Bit129..112]최상위 bit가 112~127 group 설정한다.

**(6) 'Digital Input' Button**

각 16bit group별 input 값을 확인한다. Read 버튼 클릭 시 그 그룹의 input값을 나타냄

'Auto DIN Read' check 시 input이 주워졌을 때 바로 확인할 수 있음.

'Read All'은 모든 group의 input을 확인한다.

**(7) 'Digital Output' Button**

각 16bit group별 output 값을 확인한다.

'Read' 버튼 클릭 시 Write된 값을 표시한다.

'Write' 버튼 클릭 시 port에 값을 Write한다.

'Auto DOUT Test' check 시 Output으로 설정된 group에 대하여, 순차적으로 data를 Write 한다.

'Read / Write All'은 모든 group의 input/output을 확인한다.

**(8) '종료' Button**

응용 프로그램을 종료한다.

## References

1. PCI System Architecture -- MindShare Inc.
2. PCI Local Bus Specification -- PCI-SIG
3. AN201 How to build application using APIs -- DAQ system
4. AN242 PCI-DIO02 API Programming --DAQ system