

Introduction to DAQ

-Labview associated-

DAQ 시스템

- 아날로그신호를 컴퓨터로 입력받아 디지털로 변환하고, 이 변환된 데이터를 사용자의 요구에 맞게 분석하는 시스템
- 하드웨어의 구성
 - 메인 시스템 (Main System)
 - 데이터 수집보드 (DAQ Board)
 - 입력 센서 (Input Sensor)
 - 신호 조절 모듈 (Signal Conditioning Module)
- 메인시스템
 - 데이터 수집 보드와의 호환성
 - 하드디스크의 액세스 시간

데이터 수집 보드 용어

- 입력형태 (Input Type)
 - Conventional : SE (Signal-Ended) , DI (Differential Input)
 - SS&H (Simultaneous Sample and Hold)
 - Delta Sigma
- 입력범위 (Input Range)
 - Unipolar , Bipolar
 - PGH (Programmable Gain High) , PGL (Programmable Gain Low)
- 속도 (Speed)
 - 수집시간 (Acquisition Time) , 변환시간 (Translation Time) , 전송시간(Transfer Time)
 - 처리시간 (Throughput Time) : 센서로부터 수집하여 메모리에 저장하는초당데이터의수 (Hz)

- 해상도 (Resolution)

입력범위를 몇 개로 등분하여 아날로그 데이터를 수집할 것인지를 나타낸다 (Bit)

- 입력센서

출력범위(Output Range)가 데이터 수집 보드의 입력범위와 호환
신호 조절 모듈

센서로부터 입력 되는 신호의 잡음을 축소
온도나 압력 등을 전압으로 변환

- 소프트웨어의구성

GLOBAL LAB

HP VEE with DT VPI (Visual Programming S/W)

LabVIEW

데이터 수집 보드 기능

- 물리적 신호의 발생을 입력받아 처리
- 아날로그-디지털 (analog to digital, A/D) 변환
- 디지털-아날로그 (digital to analog, D/A) 변환
- 디지털 입/출력 (Digital Input/Output, I/O)
- 카운터/타이머 (counter/timer)

DAQ 보드 설치

- Plug & Play Device
- Non Plug & Play Device
- DAQ Configuration Utility

장치를 설정

장치의 기능을 테스트

설정값 들을 파일에 저장하여 필요에 따라 능동적으로 사용

NI-DAQ 구성 (Configuration)

1. System

edit Input/output range , interrupt request , direct memory access
memory range , PC card socket , parallel port

2. Analog Input

bipolar ($-5V$ $-+5V$) , unipolar ($0V$ $-10V$)

differential , referenced single ended , non- referenced single ended

3 Analog Output

Bipolar , Unipolar , Bipolar External Reference , Unipolar External
Reference

4. Accessory

NI-DAQ vi (Virtual Instrument)

Analog Input

Analog Output

Counter I/O

Digital I/O

Analog Input (AI)



LabVIEW 의 아날로그 입력 VI

- Easy 아날로그 입력그룹, Intermediate 아날로그 입력그룹, Advanced 아날로그입력그룹, Utility 그룹으로 분류된다. 이 분류방법은 아날로그출력, 디지털신호 입.출력에도 동일하게 분류된다.
- 가장 위에있는 4 개의 VI 는 Easy I/O 아날로그 입력(Easy AI)이고, 중간의 5 개 VI 는 Intermediate 아날로그입력 VI 이다. 이 메뉴에는 2 개의 보조팔레트가 있는데, 하나는 아날로그입력 Utility VI 이고 다른하나는 Advanced 아날로그입력 VI 이다.
- Advanced VI 는 최하위 레벨 NI-DAQ 드라이버 인터페이스이고, Utility VI 는 Intermediate VI 를 용도별로 편리하게 사용하도록 구성 되어있다.

Easy I/O VI

- Easy I/O VI 는 기본적인 아날로그입력, 아날로그 출력, 디지털 I/O counter/timer 작업을 할 수있도록 상위 레벨 VI 로 구성되어 있다.
- 이들은간단한 DAQ, 디지털 I/O, counter/timer 작업에 또는LabVIEW 로 DAQ 을 시작하고자 할 때 적절하다.
- Easy I/O VI 는 간단한 에러 취급 방법을 포함하고 있다. VI 에 DAQ 에러가 발생하면, dialog box 가 에러정보를 표시한다. Dialog box로 부터 VI 를 정지하거나 에러를 무시할 수 있다.
- Intermediate VI 는 external timing 과 같이 Easy I/O가 부족한 점을 보충해 준다. 각 VI 들은 에러정보를 다른 VI 로 전달해서 에러를 프로그램적으로 취급할 수 있다

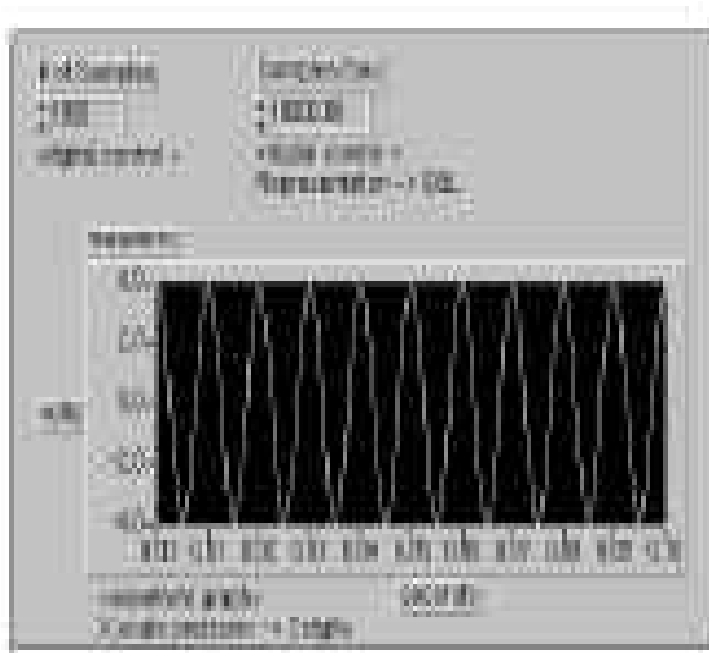
AI(analog input) Sample Channel.vi

- 이는 지정된 channel 과 device 에서 1 개의전압을 sample 로 출력한다. High Limit 와 Low Limit 는 반드시 값을 입력할 필요가 없다. 측정할 입력 범위를 입력하면 DAQ 보드의 Gain 에 영향을 준다.
- Channels 스트링에 지정된 각각의 채널당 1 개의 샘플을 얻는다. 얻은 샘플들의 결과는 지정된 채널의 순서대로 samples 배열로 출력된다. 만약channels 에 0:7 을 입력하면채널 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7이 순차적으로입력되므로, samples 에는 8 개의측정값이 포함된 배열을 출력한다. 배열의 index 0는채널0 의값, index 1 에는채널1 등의 순서로 데이터가 입력 되어있다. 는없다.
- 1개의 채널에서 주어진 샘플링 비율로 waveform을 얻는다. Number of samples 는 waveform에 표시될 데이터의 수를 의미한다. 1000 samples/sec 로 입력하면 초당 1000 개의데이터를 읽는다. Actual sample period 는 sample rate를 기준으로 각 샘플당 실제 측정된 주기를 출력한다. Sample rate 가1000 samples/sec 이면 샘플당 $1/1000 = 0.001$ 초를 출력한다.

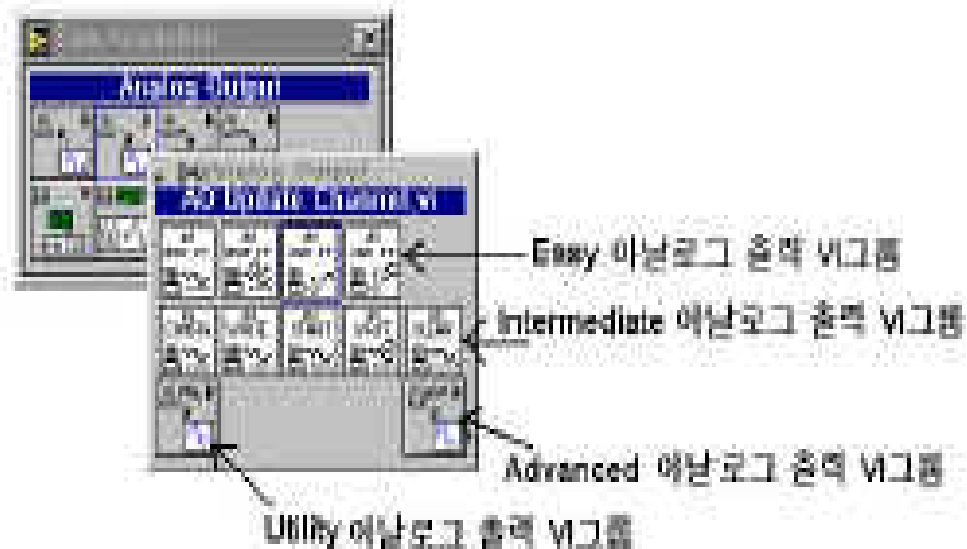
AI Sample Channel.vi & AI Acquire Waveform.vi



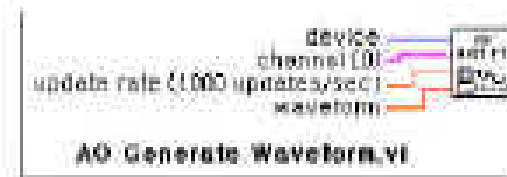
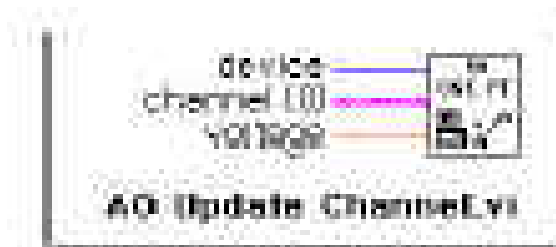
AI Acquire Waveform.vi



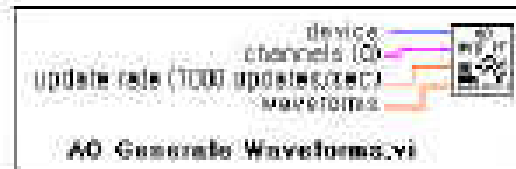
AO(analog out)



AO Update Channel.vi & AO Generate Waveform.vi



출력 모두 필요할 때까지 진행된다



Digital IO



← Easy 디지털 I/O 모듈

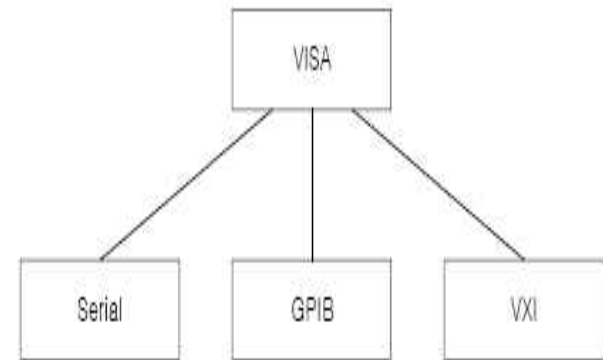
← Intermediate 디지털 I/O 모듈

← Advanced 디지털 I/O 모듈

Instrument Control

- VISA, GPIB, Serial Ports, VXI
- Instrument Driver
- Serial Port Communication 수행 방법
- IEEE 488 (GPIB) Interface & GPIB Vis
- Instrument Driver 사용 방법

Function Palette ▶ Instrument I/O ▶ VISA



Instrument Driver

- 특정기기의 기능에 맞게 제작된 소프트웨어
- 형태는 특정 기기의 기능을 실제 기기와 똑같이 디스플레이함
- LabVIEW에서는 표준VISA 입출력 함수를 이용하여 기기와의 통신을 할 수 있는 VIs
- LabVIEW에는 GPIB, VXI, Serial Port를 사용할 수 있는 다양한 Instrument Driver를 제공
- LabVIEW/instr.lib 디렉토리에 설치
- Function Palette – Instrument I/O – Instrument Driver (HP34401A Multimeter)

VXI and Serial Port Communication

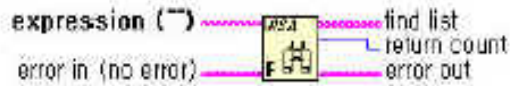
- 최근 계측기기 시스템에서 많이 사용
- LabVIEW는 VXI를 조작하기 위해 고수준과 저수준의VXI 함수를제공
- Function Palette – Instrumrnt I/O – I/O Compatibility – VXI
- Serial Port Communication
- 하나의 통신선을 통하여 한번에 하나의 비트만을 보내는 통신방법으로, 먼거리의 통신이나 데이터 전송률이 적은 경우에 사용
- Function Palette – Instrumrnt I/O – I/O Compatibility – Serial Compatibilty

GPIB (General Purpose Interface Bus ; IEEE 488)

- Multimeter, Oscilloscope와 같은 독립형 기기와의 통신방법
- 24-conductor parallel bus : 8-data line, 5-management line, 3-handshake line, 8-ground line
- Function Palette - Instrument I/O - GPIB
- LabVIEW의 GPIB 함수에는 전통적인 GPIB VI와 488.2 VI (IEEE 488.2와 호환성)

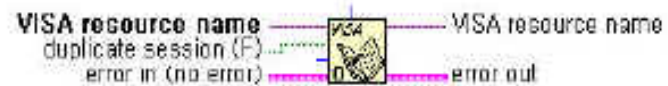
VISA VIs

VISA



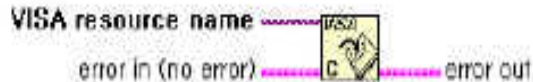
VISA Find Resource

Queries the system to locate the devices associated with a specified interface.



VISA Open

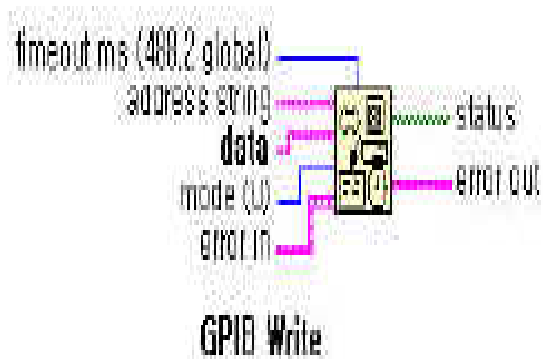
Opens a session to the specified device.



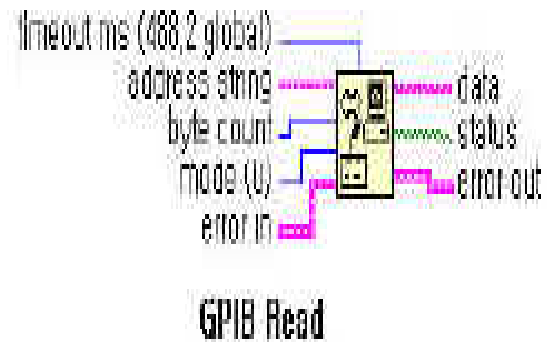
VISA Close

Closes the specified session.

VIs in GPIB

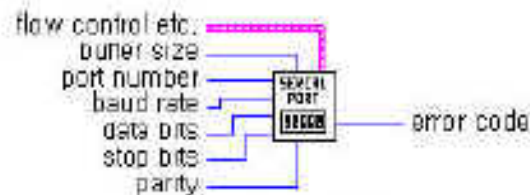


Writes data to the GPIB device identified by address string.



Reads byte count number of bytes from GPIB device at address string.

VIs in Serial Port Communication



Serial Port Init.vi

Initializes the selected serial port to the specified settings.



Serial Port Write.vi

Writes the data in **string to write** to the serial port indicated in **port number**.



Bytes At Serial Port.vi

Returns in **byte count** the number of bytes in the input buffer of the serial port indicated in **port number**.



Serial Port Read.vi

Reads the number of characters specified by **requested byte count** from the serial port indicated in **port number**.

Solution Wizard

1. 개요

Labview에서는 마법사 기능을 이용하여 사용자가 원하는 형태의 VI를 자동으로 생성할 수 있다.

Contents

Solution Wizard란?

Channel Wizard 사용법

Solution Gallery의 사용법

Custom DAQ Application 사용법

Solution Wizard 란?

- 사용자와 대화식으로 원하는 DAQ program을 자동으로 생성하여 준다. DAQ 보드가 있을 때만 wizard기능을 사용할 수 있다.
- Window용 version만 wizard 기능을 사용할 수 있다.
- Solution Wizard 사용순서
 1. Configuration Utility를 사용하여 DAQ 보드를 인식시킨다.
 2. Channel Wizard를 통하여 사용할 Channel과 사용형태를 결정한다.
 3. Solution Gallery를 이용하여 이미 만들어져있는 VI 중 적절한 것을 선택하여 사용하거나, Custom DAQ Application을 이용하여 자동으로 생성될 VI에 대하여 사용자가 더 자세한 설정을 할 수 있다.

Channel Wizard 사용법

- Configuration Utility를 사용하여 사용 중인 보드를 인식 시킨다.
- Labview 초기 화면에서 Solution Wizard > Go to DAQ Channel Wizard
- 각채널에 대한 이름, 간단한 description, 사용 센서의 형태(전압측정, 전류측정, Thermocouple) 등을 지정하여 준다.
- 측정하는 물리량의 Scale과 센서의 출력 전압 범위를 지정하여 준다.
- 사용할 보드와 실제로 사용할 보드의 채널, 입력모드 (Single ended, Differential Input)를 선택한다

Solution Gallery 사용법

- Solution Wizard 선택화면에서 Solution Gallery 선택
- 원하는 program의 category와 solution type을 선택
- Channel Wizard에서 설정하였던 채널 중 실제 사용할 채널을 선택

Custom DAQ Application 사용

- Solution Wizard 선택 화면에서 Custom DAQ Application 선택
- 원하는 Data Acquisition type을 선택 (Analog input, Analog output, Digitalinput ...)
- 사용할 장치와 사용할 채널을 선택
- 읽어들이는 샘플의 수, 샘플링 시간 등을 설정
- 트리거의 사용 여부를 결정

Summary

- Data acquisition hardware
DAQ board, Sensor, Computer,
Terminal Block
- Data acquisition software
Labview VIs (AI,AO,DIO)
VI solution wizard
- Instrument drivers
VISA, GPIB, VXI, Serial