

<b>기계공학실험3</b>  <b>Data Acquisition System</b>	담당 조교		지은구
	제출 장소		1공학관 516호
	보고서 제출		EunGuJi@dankook.ac.kr
	기 한	매 일 보고서	다음 실험 전날 24:00 다음 실험 당일

## □ 실험목적

DAQ(Data Acquisition)시스템의 기본 원리와 실험을 위한 DAQ 시스템을 이해한다. DAQ의 아날로그/디지털 입출력, 카운터 등에 관한 이론과 사용법과 Function generator와 Oscilloscope에 대하여 소개한다. 또한 LabVIEW(Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench)라는 해석 소프트웨어 시스템을 이해하고, 활용과 응용에 대하여 알아보려고 한다.

## □ 실험이론

### ○ Data acquisition

Data acquisition system은 데이터를 획득하여 저장하는 계측 시스템의 일부이다. 엔지니어는 변환기 다이얼을 읽어 다이얼 위치에 따른 숫자를 정의하고, 이 정보를 실험실 기록 책에 기록하는 과정을 거치는 데 이 과정은 데이터 획득 시스템이 처리하는 작업과 동일하다. 데이터를 획득하여 정량화하고 저장하는 작업에는 신호를 수집하여 저장하는 데이터로거(data logger)와 PC를 토대로 한 데이터 획득 시스템이 사용된다. 일반 개인 컴퓨터에 내장된 데이터 획득 시스템은 데이터 획득 시스템과 PC를 조합한 시스템이다. 이는 외부장비, 입출력(I/O)플러그 인 보드와 PC로 구성된다. 이를 운용하기 위하여 특정 부프로그램을 이용하여 제어하고 양방향 통신을 구동한다. 이를 통하여 데이터를 입출력하고 전송한다.

일반적으로 Data acquisition system은 아날로그 신호를 받아들여 디지털 숫자 신호로 전환한다. 그리고 제어 신호(control signal)를 디지털 신호로 내보내고 이를 다시 아날로그 신호로 전환하여 전체 시스템을 제어한다. 이 때, 아날로그 신호는 진폭과 시간에 있어서 연속적인 반면에 디지털 신호는 진폭과 시간이 이산(비연속적)적이다. 두 신호의 특성이 다르기 때문에 이 둘 사이에는 특정 매개체가 필요하다. 아날로그 장비들은 Analog-to-digital converter를 통하여 디지털 장비에 신호를 전달하며, 디지털 장비의 디지털 신호는 Digital-to-analog converter를 통하여 아날로그 장비에 신호를 전달한다. 이들 장비들은 컴퓨터를 바탕으로 한 데이터 획득 시스템의 주요 부품이다. 이외에도 필터, 증폭기, shunt 회로, 아날로그 멀티플렉서 등이 있다.

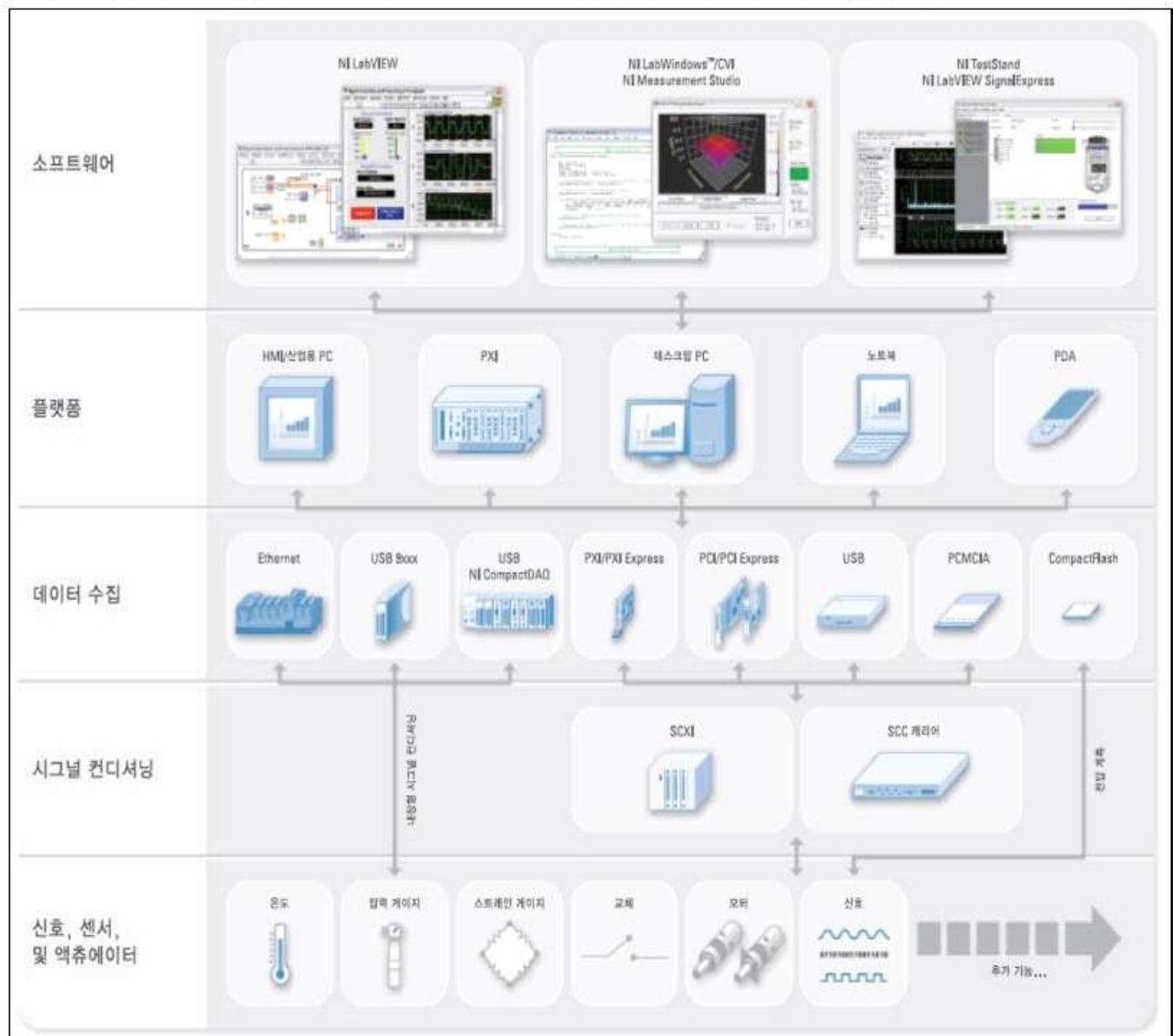
### ○ Data acquisition system의 구성

DAQ(Data Acquisition) 시스템의 목적은 빛, 온도, 압력, 힘과 같은 물리량을 디지털 신호 상태로 측정한 후 컴퓨터를 이용하여 분석, 저장, 데이터 처리를 하는 것이다. DAQ system은 다음과 같은 구성을 가진다.

- 센서 : 물리량을 전기적인 신호로 변환
- 신호처리장치 : 미약한 전기 신호를 증폭하고 선형화
- 아날로그/디지털 변환 : 컴퓨터에서 필요한 디지털 신호로 변환
- 자료 수집 및 분석용 소프트웨어 : 수집된 자료를 표시, 분석, 저장하는 기능

DAQ 시스템은 측정 대상에 따라 센서와 신호처리장치가 달라지지만 아날로그/디지털 변환과 소프트웨어 부분은 변하지 않는다. 신호처리 장치의 일부와 아날로그/디지털 변환기능을 하나의

보드에 설치하여 DAQ보드를 구성하며, LabVIEW 프로그램은 자료 수집 및 분석용 소프트웨어다. LabVIEW 프로그램은 여러 범용의 C 또는 BASIC 개발 시스템처럼 프로그램 개발 도구이다. 다른 프로그래밍 시스템들이 코드를 생성하기 위하여 텍스트 기반(text-based)의 언어를 사용하는데 반하여 LabVIEW는 여러 가지 문법적인 사항들을 제거하면서 블록다이어그램이라 불리는 흐름도를 사용하여 프로그램을 생성한다. 우리는 이 언어를 graphical programming이라고 부르며 G언어라고 한다. LabVIEW는 과학자들과 공학자들에게 익숙한 개념과 용어들을 사용한다. 프로그래밍을 위하여 문자화된 언어를 사용하기보다는 그림, 기호(graphical symbol)에 의존한다. 프로그램을 통해서 라인단위 실행이나 디버깅을 할 수 있는 기존의 프로그램 도구들도 모두 포함하고 있으며, 실행 과정에서 데이터의 흐름을 다이내믹하게 관찰할 수 있도록 되어 있다. 또한 기존의 프로그래밍 언어로 가능한 어떠한 수치적 계산도 LabVIEW를 이용하여 계산이 가능하다.



Data acquisition system의 구성



## ○ Input/Output system의 구성

### - Function generator

Function generator는 다양한 교류(사인파, 삼각파, 구형파 등)를 만들어내는 장비이다. 파형의 주파수(frequency), 진폭(amplitude), 오프셋(offset), 위상(degree)들을 제어할 수 있어 아주 낮은 범위에서 높은 범위까지 가변될 수 있어서 회로시스템의 주파수 특성을 분석하는데 좋은 신호 제공기가 된다.

### - Oscilloscope

Oscilloscope는 물리적인 세계에서는 에너지 입자의 진동, 그밖에 보이지 않는 힘들이 어디에서나 존재하며 이러한 힘들을 전기적인 신호로 바꿔주는 것이 센서이고 바뀐 전기적 신호를 연구하고 관찰할 수 있는 것이 Oscilloscope이다. Oscilloscope는 쉽게 말해 전기적인 신호를 화면에 그려주는 장치로서 시간의 변화에 따라 신호들의 크기가 어떻게 변화하고 있는지를 나타낸다. 일반 계기로는 측정할 수 없는 주파수, 펄스 전압, 충격성 전압, 주기, 파형 등을 측정할 수 있는 계기이며, 전자 기기의 특성 관측이나 수리, 조정 등에도 많이 쓰이는 측정기이다.



Function generator



Oscilloscope

## □ 실험방법

- Frequency, amplitude, offset, trigger, degree, coupling, sampling rate 등의 계측장비와 관련한 용어를 숙지한다.
- Function generator를 이용하여 작동 방법을 익히고 주파수 진폭 오프셋 등을 변경 시킨다. 오실로스코프를 이용하여 출력되는 신호를 측정 한다.
- 오실로스코프, DAQ 와 LabVIEW의 사용방법을 익힌다.
- DAQ와 LabVIEW를 이용하여 제작되어진 Function generator프로그램을 이용하여 오실로스코프로 측정한다.
- Function generator를 통해 만든 파형을 DAQ와 LabVIEW를 이용하여 만든 프로그램으로 모니터함과 동시에 오실로스코프로도 모니터링 하여 둘을 비교하여 본다.

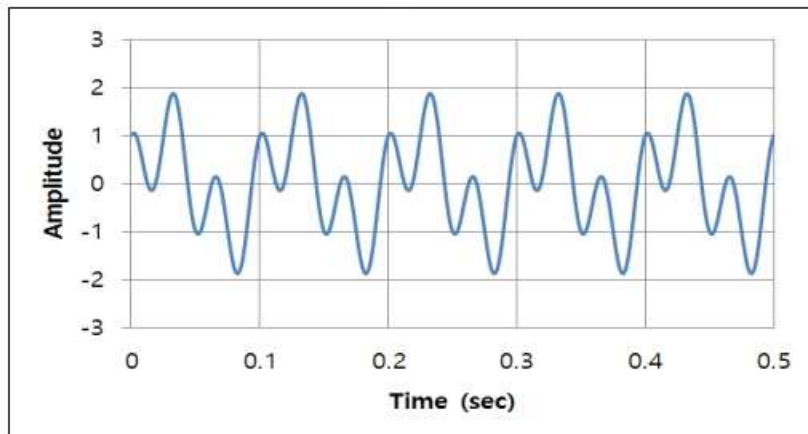
## □ 실험결과

### ○ 자료조사

- DAQ(Data acquisition) board
- A/D converter
- D/A converter
- Continuous signal
- Discrete signal
- Function generator
- Frequency
- Offset
- Amplitude
- Oscilloscope
- Sampling rate
- Trigger
- Coupling
- Fourier Transform (FT)
- Discrete Fourier Transform (DFT)
- Fast Fourier Transform (FFT)

### ○ 일반적인 계측 시스템의 구성 요소와 계측과정을 개략도로 나타내고 설명

### ○ 크기가 1인 10 Hz의 sine wave와 30 Hz의 cosine wave가 합쳐진 Example signal이 있다. 이 신호를 각 20 Hz, 40 Hz, 60 Hz, 80 Hz, 100 Hz의 sampling rate로 추출했을 때의 신호를 나타내고 비교



Example signal (sine)

## □ 결론

## □ 참고문헌

## □ 기타

- 메일 제목과 파일명은 [DAQ1\_A반1조\_학번\_이름]으로 제출
- 기타 궁금한 사항은 EunGuji@dankook.ac.kr 으로 문의