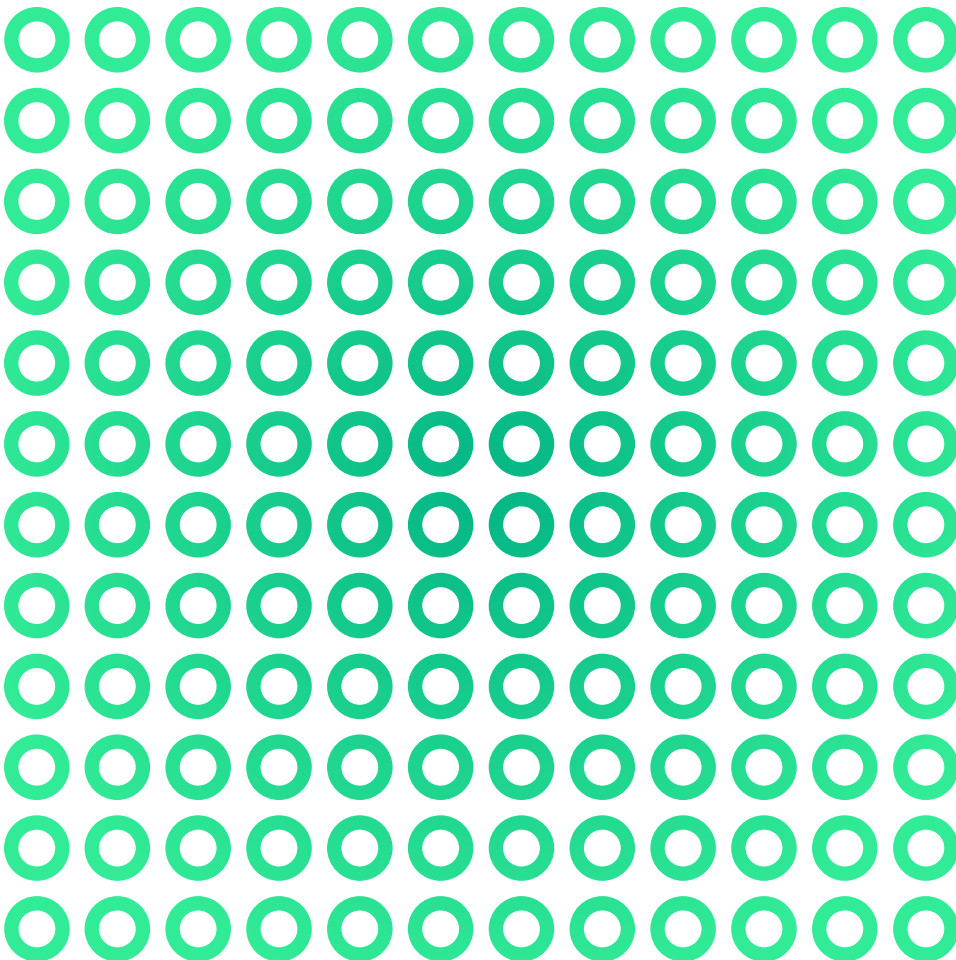


백서

측정 시스템 구축 종합 가이드





드디어 데이터에서 실행 가능한 통찰력을 얻을 때입니다. 향후의 측정 시스템을 구축하는 것은 DAQ 디바이스를 선택하는 것보다 훨씬 더 중요합니다. 여러분은 시스템의 각 부분을 고려해야 합니다. 이는 드라이버 및 보고서 생성 도구와 같은 소프트웨어 및 소프트웨어 구성요소와 함께 센서, DAQ 디바이스, 컴퓨터와 같은 물리적 구성요소를 포함합니다.

이 가이드에서는 DAQ 투자를 최대한 활용하여 현재 및 향후 측정을 위해 시스템을 준비하는 과정에 있어 우선적으로 고려해야 할 7가지 주요 사항을 설명합니다.

- 03 적합한 센서를 선택하는 방법
- 12 적합한 DAQ 디바이스를 선택하는 방법: 스펙
- 16 적합한 DAQ 디바이스를 선택하는 방법: 버스 및 폼 팩터
- 22 적합한 컴퓨터를 선택하는 방법
- 25 적합한 드라이버 소프트웨어를 선택하는 방법
- 28 적합한 DAQ 소프트웨어를 선택하는 방법
- 33 적합한 데이터 관리 소프트웨어를 선택하는 방법

적합한 센서를 선택하는 방법

개요

측정 시스템을 설계하기 전에 먼저 적합한 센서(또는 트랜스듀서)가 필요합니다. 오늘날 시장에는 각각의 현상을 측정하는 다양한 센서가 있습니다. 온도 측정용 열전쌍 및 저항 온도 센서(RTD) 등 하나의 현상을 여러 센서로 측정할 수 있습니다.

이 장에서는 다음 7가지 현상을 측정하는데 가장 일반적인 센서 유형을 분류하고 비교하여 어플리케이션에 가장 적합한 옵션을 선택할 수 있도록 돕습니다.

04 온도

04 변형률

06 사운드

07 진동

08 위치 및 변위

09 압력

10 힘

온도

가장 일반적인 온도 측정 센서는 열전쌍, 써미스터, RTD입니다.

| 온도 센서 | 필수 신호 컨디셔닝 | 정확도 | 민감도 | 비교 |
|-------|---|-------|-------|---|
| 열전쌍 | <ul style="list-style-type: none"> • 증폭 • 필터링 • 냉접점 보상 | 중음 | 중음 | <ul style="list-style-type: none"> • 자체 전원 공급 • 낮은 비용 • 견고한 시스템 • 넓은 온도 범위 제공 |
| RTD | <ul style="list-style-type: none"> • 증폭 • 필터링 • 전압 구동 | 가장 좋음 | 매우 좋음 | <ul style="list-style-type: none"> • 매우 정확 • 매우 안정적 |
| 써미스터 | <ul style="list-style-type: none"> • 증폭 • 필터링 • 전압 구동 | 매우 좋음 | 가장 좋음 | <ul style="list-style-type: none"> • 높은 저항 • 낮은 열 질량 |

표 1
일반적인 온도 센서

열전쌍

가장 널리 사용되는 온도 센서인 열전쌍은 넓은 온도 범위가 필요한 어플리케이션에서 효과적입니다. 가격은 1달러~50달러(USD)로 저렴하며 응답 시간은 약 1초입니다. 그러나 재료의 특성에 따라 1°C 미만의 온도 정확도를 갖추기는 어렵습니다.

RTD

RTD는 열전쌍만큼 인기가 많으며 수년간 안정적으로 온도를 측정할 수 있습니다. 열전쌍과 달리 RTD는 온도 범위가 더 좁고(-200~500°C) 전류 구동이 필요하며 응답 시간이 더 느립니다(2.5~10초). RTD는 주로 시간에 결정적이지 않은 어플리케이션에서 정확한 온도 측정(±1.9퍼센트)에 사용됩니다. RTD의 가격은 25달러에서 1,000달러(USD) 사이입니다.

써미스터

써미스터의 온도 범위는 이전 센서보다 더 좁습니다(-90~130°C). 정확도는 가장 높지만(±0.05°C), 열전쌍이나 RTD보다 취약합니다. 써미스터는 RTD와 같이 구동이 필요하지만, 전류가 아닌 전압이 필요합니다. 일반적으로 써미스터의 가격은 2달러에서 10달러(USD) 사이입니다.

변형률

변형률은 보통 저항 스트레인 게이지로 측정됩니다. 이러한 평면 저항기는 일반적으로 비행기 날개와 같이 유연하거나 구부러져야 하는 표면에 부착됩니다. 스트레인 게이지는 매우 미세한 표면 뒤틀림, 구부러짐, 당김을 측정할 수 있습니다. 하나 이상의 저항 스트레인 게이지를 함께 연결하면 브리지가 생성됩니다.

스트레인 게이지를 더 많이 사용하면 더욱 민감한 측정값을 얻을 수 있습니다. 예를 들어, 최대 4개의 활성 스트레인 게이지를 사용하여 완전 브리지 설정으로 Wheatstone 브리지 회로를 만들 수 있습니다. 또는 반 브리지(활성 스트레인 게이지 2개) 및 쿼터 브리지(활성 스트레인 게이지 1개) 구성으로 사용할 수도 있습니다. 더 많은 스트레인 게이지를 활성화할수록 측정값이 더 정확합니다. 표 2는 브리지의 다양한 장단점을 보여줍니다.

스트레인 게이지는 전류 또는 전압 구동이 필요하며 온도 편차, 굽힘 변형률, 축 변형률에 민감합니다. 따라서 저항 스트레인 게이지를 추가로 사용하지 않으면 측정값이 잘못될 수 있습니다. 일반적인 스트레인 게이지 장착 옵션은 표 2를 참조하십시오.

- 축 브리지는 물질의 인장(stretching) 또는 분리를 측정합니다.
- 굽힘 브리지는 물질의 한쪽에서 인장성을 측정하고 반대쪽에서 수축을 측정합니다.
- 비틀림 브리지와 전단 브리지는 재료의 비틀림을 측정합니다.

변형률은 무차원 단위(ϵ 또는 ϵ)로 측정되며, 이는 미세한 길이 변화를 측정 물체의 전체 길이로 나눈 값과 같습니다.

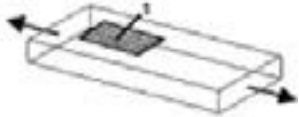


| 변형률 | 게이지 설정 | 브리지 유형 | 민감도 $MV/V @ 100 U_e$ | 세부사항 |
|----------|---|--------|----------------------|---|
| 축 |  | $1/4$ | 0.5 | 좋음: 구현하기가 가장 간단하지만 온도를 보상하려면 더미 게이지를 사용해야 함. 축 변형률에 균등하게 반응함. |
| |  | $1/2$ | 0.65 | 매우 좋음: 온도 보상이 있지만 굽힘 변형률에 민감함. |
| |  | $1/2$ | 1.0 | 매우 좋음: 굽힘 변형률에는 강하지만 온도에는 민감함. 온도를 보상하려면 더미 게이지를 사용해야 함. |
| |  | 전체 | 1.3 | 가장 좋음: 더욱 민감하며 온도 및 굽힘 변형률을 모두 보상함. |
| 굽힘 |  | $1/4$ | 0.5 | 좋음: 구현하기가 가장 간단하지만 온도를 보상하려면 더미 게이지를 사용해야 함. 축 변형률에 균등하게 반응함. |
| |  | $1/2$ | 1.0 | 매우 좋음: 축 변형률을 제거하여 온도 보상 가능. |
| |  | 전체 | 2.0 | 가장 좋음: 축 변형률을 제거하여 온도 보상 가능. 굽힘 변형률에 가장 민감함. |
| 비틀림 및 전단 |  | $1/2$ | 1.0 | 좋음: 게이지는 중심선에서 45도 각도로 장착해야 함. |
| |  | 전체 | 2.0 | 가장 좋음: 이전 설정에서 가장 민감한 완전 브리지 버전. 축 및 굽힘 변형률에 모두 강함. |

표 2
공통 스트레인 게이지

사운드

마이크는 사운드를 측정합니다. 센서 선택 시 고려해야 할 마이크 타입에는 여러 가지가 있습니다.

| 마이크 | 가격 | 환경 | 임피던스 레벨 | 민감도 | 비교 |
|----------------|----|----|---------|-------|---|
| 내전극화 콘덴서 | 중간 | 거침 | 중간 | 가장 좋음 | <ul style="list-style-type: none"> 가장 많이 사용되는 콘덴서 디자인 습한 환경에서 최적 |
| 외전극화 콘덴서 | 높음 | 거침 | 매우 좋음 | 좋음 | <ul style="list-style-type: none"> 가장 많이 사용되는 콘덴서 디자인 높은 온도 환경에서 최적 |
| 탄소 마이크 | 낮음 | 평균 | 높음 | 좋음 | <ul style="list-style-type: none"> 낮은 품질 초기 기본 전화 핸드셋 설계에 사용 |
| 일렉트릿(Electret) | 낮음 | 평균 | 낮음 | 매우 좋음 | <ul style="list-style-type: none"> 고주파에서 좋은 성능 |
| 압전기 | 중간 | 거침 | 높음 | 좋음 | <ul style="list-style-type: none"> 충격 및 폭발 압력 측정 어플리케이션에 적합 |
| 다이내믹/자성 | 높음 | 거침 | 중간 | 매우 좋음 | <ul style="list-style-type: none"> 습도 내성 자성이 강한 환경에서는 성능이 좋지 않음 |

표 3

일반적인 사운드 센서

콘덴서 마이크

가장 일반적인 마이크인 콘덴서 마이크는 내전극화(마이크 안에 전원 소스가 포함되어 있음을 의미) 또는 외전극화 마이크입니다. 외전극화 콘덴서 마이크는 추가 전원 소스가 필요하여 비용이 추가됩니다. 전원 공급 장치의 구성요소가 손상될 수 있는 습한 환경에서는 내전극화 마이크가 선호되며, 높은 온도의 환경에서는 외전극화 콘덴서 마이크가 선호됩니다.

압전 마이크

강력한 압전 마이크는 충격과 폭압을 측정하는 어플리케이션에 사용됩니다. 이러한 내구성 마이크는 높은 진폭(데시벨) 압력 범위를 측정할 수 있습니다. 단점은 높은 노이즈 레벨이 발생한다는 점입니다.

다이내믹/자성 마이크

압전 마이크와 더불어 다이내믹 또는 자성 마이크는 거친 환경에서 기능합니다. 이러한 마이크는 움직임에 따라 자기적으로 전하를 유도하여 방수 기능을 갖추지만 자성이 매우 높은 환경에서는 별로 유용하지 않습니다.

일렉트릿 마이크

일렉트릿 마이크는 작으며, 고주파 사운드를 효과적으로 감지합니다. 전 세계적으로 수백만 대의 컴퓨터와 전자 디바이스에 사용됩니다. 상대적으로 저렴하지만, 저음이 부족하다는 점이 유일한 단점입니다. 또한, 사운드 품질이 문제가 되지 않는 어플리케이션에서는 탄소 마이크(덜 일반적)를 사용할 수 있습니다.

진동

세라믹 압전기 센서 또는 가속도계

진동 또는 가속도는 가장 일반적으로 세라믹 압전기 센서 또는 가속도계를 사용하여 측정합니다.

| 진동 센서 | 고유 주파수 | 개수 | 감쇠 계수 | 스케일 전환율 | 비교 |
|--------------------|----------|-------|-------|----------|--|
| 세라믹 압전기(가속도계) | 5kHz 초과 | 최대 3개 | 작음 | 높은 출력 필요 | • 진동 및 충격 측정에 사용 |
| 선형 가변 차동 변압기(LVDT) | 80Hz 미만 | 최대 3개 | 중간 | 다양 | • 정상 상태 가속도 또는 저주파 진동 측정으로 제한 |
| 근접 프로브 | 30Hz 미만 | 최대 3개 | 중간 | 다양 | • 정상 상태 가속도 또는 저주파 진동 측정으로 제한 • 포텐셔미터 와이퍼에 부착된 스프링 질량 |
| 가변 자기저항 | 100Hz 미만 | 최대 3개 | 중간 | 다양 | • 출력은 질량이 움직이는 경우에만 발생 • 충격 연구 및 오일 탐사에 사용 |

표 4

일반적인 진동 센서

진동 센서를 구별하는 3가지 주요 요소는 고유 주파수, 감쇠 계수, 스케일 전환율입니다. 스케일 전환율은 출력과 가속도 입력을 연결하며, 민감도와 연결됩니다. 더불어 고유 주파수와 감쇠 계수가 진동 센서의 정확도를 결정합니다. 스프링과 부가 질량으로 구성된 시스템에서, 질량을 평형 위치에서 뒤로 잡아당겼다가 놓아준다면, 질량은 (평형 위치를 벗어나) 앞뒤로 진동하다가 정지합니다. 질량을 정지시키는 마찰은 감쇠 계수로 정의되며, 질량이 앞뒤로 진동하는 속도는 고유 주파수로 나타냅니다.

세라믹 압전기 진동 센서는 기능이 가장 다양하여 가장 일반적으로 사용되는 센서입니다. 이 진동 센서를 충격 측정(폭발 및 실패 테스트), 고주파 측정, 느린 저주파 진동 측정에 사용할 수 있습니다. 이는 평균보다 높은 고유 주파수를 제공합니다. 그러나 이 센서의 출력은 일반적으로 밀리볼트 범위에 있으며, 압전 크리스탈의 전압을 해석하기 위해 높은 임피던스 입력, 낮은 노이즈 검출이 필요합니다.

근접 프로브 및 LVDT

근접 프로브와 LVDT의 특징은 유사합니다. 둘 다 정상 상태 가속도 또는 저주파 진동 측정으로 제한되지만, LVDT 진동 센서가 약간 더 높은 고유 주파수를 가져 더 많은 진동을 처리/감지할 수 있습니다. 근접 프로브는 단순히 포텐셔미터 와이퍼에 부착된 스프링 질량입니다.

가변 자기저항 진동 센서

가변 자기저항 진동 센서는 영구 자성과 코일을 통한 움직임을 사용하여 모션과 진동을 측정합니다. 이 특수 진동 센서는 측정하는 질량이 움직일 때에만 출력을 발생시키므로, 특히 지진 충격 연구 및 석유 탐사 시 지하 암석층에서 반사되는 진동을 수집하는 데 유용합니다.

위치 및 변위

위치 센서 선택 시 고려해야 하는 주요 요소는 구동, 필터링, 환경, 거리를 측정하는 데 조준선 또는 직접적인 물리적 연결 중 무엇이 필요한지 여부입니다. 압력이나 힘을 측정할 때와 달리 보편적으로 선호되는 센서 타입은 없습니다. 센서가 위치 측정에 오랫동안 사용되었으므로, 환경과 어플리케이션이 센서 선택에 영향을 미칩니다.

| 위치 센서 | 가격 | 환경 | 정확도 | 민감도 | 비교 |
|------------------------------------|----|--|--------|--------|---|
| 홀 효과 센서 | 낮음 | 표준 | On/off | On/off | <ul style="list-style-type: none"> 센서를 누를 때만 타겟이 가까운 곳에 있는지 확인 |
| 광학 엔코더: 선형 및 회전형 | 다양 | 표준 | 다양 | 높음 | <ul style="list-style-type: none"> 회전당 카운트 수에 따라 정확도 결정 |
| 포텐서미터 | 낮음 | 표준 | 높음 | 높음 | <ul style="list-style-type: none"> 움직이는 타겟에 물리적 연결 필요 |
| 선형 및 회전형 가변 차동 변압기(LVDT) 또는 (RVDT) | 높음 | 더러운 산업 환경에 대한 허용오차 및 정밀도가 뛰어남 | 높음 | 높음 | <ul style="list-style-type: none"> 높은 전력 처리 신호 컨디셔닝 필요 RVDT는 일반적으로 $\pm 30\sim 70^{\circ}\text{C}$의 각도 범위에서 작동 |
| 와전류 근접 프로브 | 중간 | <ul style="list-style-type: none"> 비접촉식 더러운 환경의 허용오차 센서와 타겟 사이의 물질에 민감하지 않음 | 중간 | 다양 | <ul style="list-style-type: none"> 높은 분해능이 필요한 경우 적합하지 않음 센서와 타겟의 거리가 먼 경우 적합하지 않음(광학 및 레이저 센서가 더 좋음) 적절히 고정된 기계 구조에 장착하여 가까이에서 움직이는 기계를 측정하기에 양호함 |
| 반사형 근접 광 센서 | 다양 | 표준 | 다양 | 높음 | <ul style="list-style-type: none"> 측정에 필요한 타겟 조준선 센서와 타겟의 거리가 먼 경우 사용하기 적합 센서의 품질에 따라 정확도 결정 |

표 5

일반적인 위치 센서

홀 효과 센서

홀 효과 센서를 사용하면, 물체가 버튼을 누를 때 물체의 존재가 결정됩니다. 'on' 상태에서는 물체가 버튼을 누르고, 'off' 상태에서는 타겟이 어디에나 있을 수 있습니다. 홀 효과 센서는 언제 타격이 가해졌는지 확인하여 키보드 및 로봇 복싱 대결에도 사용되었습니다. 이 센서는 버튼이 'off' 상태일 때 물체가 센서로부터 얼마나 떨어져 있는지 측정하지 않지만, 매우 상세한 위치 정보가 필요하지 않은 어플리케이션에서는 효과적입니다.

포텐서미터

포텐서미터는 슬라이딩 접점을 사용하여 위치를 측정하는 조절 가능한 전압 분할기를 생성합니다. 포텐서미터는 물리적으로 연결된 시스템에 약간의 저항을 제공하지만, 다른 위치 센서와 비교하여 저렴하며 높은 정확도를 제공합니다.

광학 엔코더

또 다른 일반적인 위치 센서는 광학 엔코더로, 이는 선형 또는 회전형일 수 있습니다. 이 디바이스는 빠르고 높은 정확도로 속도, 방향, 위치를 결정합니다. 이름에서 알 수 있듯이, 광학 엔코더는 빛을 사용하여 위치를 결정합니다. 일련의 스트라이프 막대가 측정할 거리를 카운트로 나눕니다. 카운트가 많을수록 정확도가 높아집니다. 카운트가 최대 30,000개인 일부 회전식 광학 엔코더는 뛰어난 정확도를 제공합니다. 또한 신속한 응답 시간 때문에 많은 모션 컨트롤 어플리케이션에 적합합니다.

포텐서미터와 같이 물리적 구성요소가 시스템에 부착된 센서는 시스템 부품의 움직임에 작은 저항을 추가합니다. 엔코더는 움직일 때 마찰을 거의 일으키지 않으며 매우 가볍습니다. 그러나 몇 가지 중요한 아이템으로 인해 비용이 추가됩니다. 거친 환경이나 먼지가 많은 환경에서 작동하기 위해 밀봉이 필요하며, 고정밀 어플리케이션에서는 제품 통합 시 정렬 불량을 방지하기 위한 자체 베어링이 필요합니다.

LVDT

LVDT와 그 회전형 대응 장치인 RVDT는 자기 유도를 사용하여 위치를 결정합니다. 둘 다 내구성이 뛰어나 산업 및 항공 우주 어플리케이션에서 효과적입니다. 두 경우 모두 신호 컨디셔닝이

필요하므로 비용이 증가할 수 있습니다. 또한, 이러한 센서는 무겁고 비싼 패키징 안에 정확하게 정렬되어야 하며, 제조 비용이 높은 권선형 코일을 포함해야 합니다. 높은 비용 외에, LVDT는 정밀도가 높기로 유명합니다.

와전류 센서

와전류 센서는 적당한 가격으로 자기장을 사용해 위치를 결정합니다. 이는 매우 상세한 위치 정보가 필요한 어플리케이션 또는 센서와 타겟 사이가 먼 어플리케이션에서는 잘 사용되지 않습니다. 이 센서는 조립 라인에서 적절히 고정된 기계 구조에 장착하여 가까이에서 움직이는 기계나 제품을 측정할 때 성능이 좋습니다. 더욱 정확한 위치 정보를 얻으려면 이 센서 대신 근접 광 센서를 사용하십시오.

반사형 근접 광 센서

반사형 근접 광 센서는 반사 타겟을 오가는 빔의 이동 시간을 사용하여 거리를 결정합니다. 반사형 근접 광 센서는 응답 시간이 빠르고 센서와 타겟 사이가 먼 어플리케이션에 적합합니다. 이러한 센서는 조준선이 필요하며, 정확도와 품질이 가격에 직접적인 영향을 미칩니다.

압력

열과 마찬가지로 높은 압력, 낮은 압력이란 상대적인 개념입니다. 어떤 공간을 '뜨겁다'고 표현할 수 있지만, 그 온도는 태양 표면의 온도에 견줄 수 없습니다. 압력에서는 이러한 비교가 측정값이 됩니다.

| 압력 비교 측정 유형 | 타이어 예시 | 비교 |
|-------------|--|--------------------------|
| 절대 | 절대 압력 = 표준 대기압 + 게이지 압력 | 0Pa를 기준으로 진공 상태에서의 압력 비교 |
| 게이지 | 타이어 압력 게이지에서 읽은 값 | 주변 기압을 기준으로 비교 |
| 진공 | 일반적으로 주변 기압과 비교하여 음의 값이 됨 평평한 타이어 = 진공 게이지에서 0kPa | 절대 진공(0Pa) 또는 주변 기압과 비교 |
| 차동 | 차동 압력 = 서로 다른 두 타이어 사이의 압력 차이 | 다른 압력 컨테이너와 비교 |
| 차폐 | 차폐 압력 = 게이지 압력 + 주변 기압과 해면 기압의 차이 | 해면 기압을 기준으로 비교 |

표 6

상대 압력 측정

일반적인 다섯 가지 압력 측정 유형으로는 절대, 게이지, 진공, 차동, 차폐 압력이 있습니다. 타이어 내 압력을 측정하는 다음 예를 살펴보면 각 주요 유형이 서로 다른 기준 압력에 상대적인지 확인합니다.

- 절대 압력 측정에는 대기 무게(101.325kPa)의 표준 압력과 타이어 내 추가 압력이 포함됩니다. 일반적인 타이어 압력은 34PSI, 즉 234kPa입니다. 절대 압력은 234kPa + 101.325kPa, 즉 331.325kPa입니다.
- 게이지 압력 측정은 주변 기압을 기준으로 하며 234kPa 또는 34PSI입니다.
- 진공 압력은 절대 진공 또는 주변 기압을 기준으로 합니다. 바람 빠진 타이어의 압력은 주변 기압과 같거나, 주변 기압을 기준으로 0kPa일 것입니다. 이 진공 압력 측정값은 234kPa(절대 진공 기준)입니다.
- 차동 압력은 두 압력 레벨 사이의 차이입니다. 타이어 예시에서, 차동 압력은 두 타이어 사이의 압력 차이를 의미합니다. 또한 기압과 하나의 타이어 내 압력의 차이를 의미할 수도 있습니다.

- 차폐 압력 측정은 알려진 비교 압력으로 측정된 차동 압력 측정입니다. 일반적으로 이 압력은 해면 기압이지만 어플리케이션에 따라 어떤 압력도 될 수 있습니다.

이러한 각 측정 타입은 압력값을 변경할 수 있으므로, 센서가 어떤 측정 타입을 수집하는지 알아야 합니다.

브리지 기반(스트레인 게이지) 또는 압전저항형(piezoresistive) 센서는 단순한 구조와 내구성 덕분에 가장 일반적으로 사용되는 압력 센서입니다. 이러한 특성으로 비용이 절감되며 채널이 많은 시스템에 사용하기에 이상적입니다.

이러한 일반적인 압력 센서는 컨디셔닝되거나 되지 않을 수 있습니다. 컨디셔닝된 센서는 일반적으로 필터링과 신호 증폭을 위한 요소뿐 아니라 측정을 위한 구동 도선과 일반적인 회로를 포함하기 때문에 더 비쌉니다. 컨디셔닝되지 않은 압력 브리지 기반 센서로 작업하는 경우 하드웨어에 신호 컨디셔닝이 필요합니다.

센서의 문서를 확인하여 증폭 또는 필터링을 위해 추가 요소가 필요한지 확인하십시오.

힘

| 로드 셀 센서 | 가격 | 무게 범위 | 정확도 | 민감도 | 비교 |
|-------------|----|----------------------------|-----|-----|--|
| 빔 스타일 | 낮음 | 10~5k lb | 높음 | 중간 | <ul style="list-style-type: none"> • 탱크, 플랫폼 저울에 사용 • 스트레인 게이지가 노출되어 보호가 필요 |
| S 빔 | 낮음 | 10~5k lb | 높음 | 중간 | <ul style="list-style-type: none"> • 탱크, 플랫폼 저울에 사용 • 굽힘 빔보다 우수한 차폐 및 보호 |
| 캐니스터 | 중간 | 최대 500k lb | 중간 | 높음 | <ul style="list-style-type: none"> • 트럭, 탱크 및 호퍼 저울과 함께 사용 • 로드 이동 처리 • 수평 로드 보호 없음 |
| 팬케익/로우 프로파일 | 낮음 | 5~500k lb | 중간 | 중간 | <ul style="list-style-type: none"> • 전체 스테인리스 스틸 • 탱크, 통, 저울에 사용 • 로드 이동이 허용되지 않음 |
| 버튼 및 와셔 | 낮음 | 일반적으로 0~50k lb 또는 0~200 lb | 낮음 | 중간 | <ul style="list-style-type: none"> • 로드는 중심에 위치해야 함 • 로드 이동이 허용되지 않음 |

표 7

일반적인 로드 셀 센서

과거에 기계식 레버 저울은 주로 힘을 측정하는데 사용되었습니다. 현재 스트레인 게이지에 기반한 로드 셀은 저울처럼 많은 교정 및 유지 관리가 필요하지 않으므로 가장 일반적으로 사용됩니다.

로드 셀은 컨디셔닝하거나 하지 않을 수 있습니다. 컨디셔닝된 센서는 일반적으로 필터링과 신호 증폭을 위한 요소뿐 아니라, 측정을 위한 구동 도선, 일반적 회로를 포함하기 때문에 더 비쌉니다. 컨디셔닝되지 않은 압력 브리지 기반 센서로 작업하는 경우 하드웨어에 신호 컨디셔닝이 필요합니다. 센서의 문서를 확인하여 증폭 또는 필터링을 위해 추가 요소가 필요한지 확인하십시오.

빔 방식 로드 셀은 선형 힘에서 유용하며, 일반적으로 작은 물체와 큰 물체(10 lb~5k lb)의 무게를 잴 때 사용됩니다. 민감도는 평균 수준이지만 정확도가 높습니다. 이러한 로드 셀은 구조가 단순하며 비용이 저렴합니다.

S 빔 로드 셀은 설계를 제외하고는 빔 방식 로드셀과 유사합니다. 이러한 설계의 차이 때문에(로드 셀 고유의 S 모양) 센서는 높은 측면 로드를 제거하고 중앙에 있지 않은 로드 무게를 측정하는데 효과적입니다. 이러한 보급형 로드 셀의 설계도 마찬가지로 단순합니다.

캐니스터 로드 셀은 S 빔 및 빔 방식 로드 셀보다 더 큰 로드를 처리할 수 있습니다. 또한 로드 이동을 쉽게 처리할 수 있고 매우 민감합니다. 그러나 센서를 사용하려면 수평 로드 보호 기능이 필요합니다.

팬케이크 또는 로우 프로파일 로드 셀은 정확한 값을 얻기 위해 절대 움직이지 않아도 되도록 설계되었습니다. 어플리케이션에 시간 제약이 있거나 빠르게 측정해야 하는 경우, 캐니스터 로드 셀을 사용하시기 바랍니다.

버튼 및 와셔 로드 셀은 일반적으로 작은 물체(최대 200 lb)의 무게를 측정합니다. 팬케익이나 로우 프로파일 로드 셀과 마찬가지로 정확한 측정을 얻으려면 가중되는 물체가 움직이지 않아야 합니다. 로드 또한 반드시 작은 스케일의 중앙에 있어야 합니다. 이러한 로드 셀의 장점은 저렴한 비용입니다.

[일반적인 센서 유형과 용어에 대해 자세히 알아보기](#)

[정확한 센서 측정을 위한 엔지니어 가이드 다운로드](#)

적합한 DAQ 디바이스를 선택하는 방법: 스펙

개요

DAQ 디바이스의 종류가 매우 다양하므로 어플리케이션에 적합한 디바이스를 선택하기는 어렵습니다. 수집하려는 신호를 이해하면 선택한 DAQ 시스템에 필요한 정확도와 정밀도를 갖추기 위한 요구사항 목록을 구성할 수 있습니다.

이 장에서는 하드웨어를 선택하기 전에 DAQ 시스템이 샘플링 및 정확도 요구사항을 충족하는지 확인하기 위해 물어봐야 할 5가지 질문을 살펴봅니다.

- 13 어떤 유형의 신호를 측정하거나 생성해야 합니까?
- 13 신호 컨디셔닝이 필요합니까?
- 14 신호 샘플을 얼마나 빨리 수집하거나 생성해야 합니까?
- 15 감지해야 하는 신호의 최소 단위는 무엇입니까?
- 15 어플리케이션에 허용되는 측정 에러는 어느 정도입니까?

어떤 유형의 신호를 측정하거나 생성해야 할까요?

일부 DAQ 디바이스는 아날로그 전압 신호를 측정하고 생성하는 등의 단일 기능을 수행하지만, 어떤 DAQ 디바이스는 오로지 디지털로만 측정하거나 여러 측정 방식을 수행하기도 합니다. 일반적으로 데이터 수집 어플리케이션은 여러 신호에 의존하므로, 어플리케이션에 어떤 기능이 필요한지 이해하는 것이 중요합니다.

DAQ 디바이스 기능

- 아날로그 신호를 측정하는 아날로그 입력
- 아날로그 신호를 생성하는 아날로그 출력
- 디지털 신호를 측정하고 생성하는 디지털 입출력
- 디지털 이벤트를 카운팅하거나 디지털 펄스/신호를 생성하는 카운터/타이머

일반적으로 여러 기능을 수행하는 DAQ 디바이스를 다기능 I/O 디바이스라고 합니다. 단일 기능을 수행하는 DAQ 디바이스와 다기능 I/O 디바이스 모두 고정된 개수의 채널을 가지고 있습니다. 어플리케이션이 적절한 디바이스를 결정하겠지만, 추후 시스템을 확장해야 할지 고려하는 것이 좋습니다. 그렇다면, 현재 필요한 채널보다 더 많은 채널을 제공하는 디바이스를 선택하는 것이 비용 효율적입니다. 이는 한 어플리케이션에서 한정된 시간 동안 DAQ 디바이스를 사용하고 다른 어플리케이션으로 이동하여 같은 디바이스를 사용하려는 경우에 특히 유용합니다.

다른 옵션으로는 요구에 맞게 직접 사용자 정의할 수 있는 모듈형 플랫폼이 있습니다. 모듈형 시스템은 타이밍 및 동기화를 제어하기 위한 새시와 다양한 I/O 모듈로 구성됩니다. 모듈형 시스템의 장점은 고유한 목적을 위해 제작된 여러 모듈을 선택할 수 있다는 점입니다. 이 옵션을 사용하면 사용자는 다기능 디바이스보다 한 가지 기능을 더욱 정밀하게 수행하는 모듈을 사용할 수 있습니다. 다른 장점으로는 새시의 슬롯 개수를 선택할 수 있다는 점이 있습니다. 새시에는 슬롯 개수가 고정되어 있지만, 현재 필요한 개수보다 더 많은 슬롯이 있는 새시를 구입하여 향후 확장할 수도 있습니다.

신호 컨디셔닝이 필요할까요?

일반적인 범용 DAQ 디바이스는 $\pm 5V$ 또는 $\pm 10V$ 를 측정하거나 생성할 수 있습니다. 일부 센서는 이런 DAQ 디바이스 유형으로 직접 측정하기에 너무 어렵거나 위험한 신호를 생성합니다. 대부분의 센서는 DAQ 디바이스가 신호를 효율적이고 정밀하게 측정할 수 있도록, 측정 이전에 증폭 또는 필터링과 같은 신호 컨디셔닝이 필요합니다.

예를 들어, 열전쌍은 mV 범위로 신호를 출력하므로 아날로그-디지털 컨버터(ADC)의 한계값을 최적화하기 위해 증폭이 필요합니다. 또한 열전쌍 측정에는 고주파수 노이즈를 제거하는 저역 통과 필터링이 유용합니다. 신호 컨디셔닝은 성능과 측정 정확도를 동시에 개선하기 때문에 DAQ 디바이스만을 사용하는 것보다 확실히 유리합니다.

표 8은 여러 센서 및 측정에 일반적인 신호 컨디셔닝을 간략히 나타낸 것입니다.

| | 증폭 | 감쇠 | 절연 | 필터링 | 구동 | 선형화 | CJC | 브리지 완성 |
|------------------------------|----|----|----|-----|----|-----|-----|--------|
| 열전쌍 | X | | | X | | X | X | |
| 써미스터 | X | | | X | X | X | | |
| RTD | X | | | X | X | X | | |
| 스트레인 게이지 | X | | | X | X | X | | X |
| 로드, 압력, 토크 (mV/V, 4~20mA) | X | | | X | X | X | | |
| 가속도계 | X | | | X | X | X | | |
| 마이크 | X | | | X | X | X | | |
| 근접 프로브 | X | | | X | X | X | | |
| LVDT/RVDT | X | | | X | X | X | | |
| 고전압 | | X | X | | | | | |

표 8
센서 및 측정 신호 컨디셔닝

사용 중인 센서가 표 8에 있다면 반드시 센서 신호를 컨디셔닝해야 합니다. 외부 신호 컨디셔닝을 구축하거나 신호 컨디셔닝이 내장된 DAQ 디바이스를 사용할 수 있습니다. 많은 디바이스에는 편리한 통합을 위해 일반적인 센서를 위한 직접 연결이 내장되어 있습니다. 센서 신호 컨디셔닝에 대한 자세한 가이드는 [엔지니어를 위한 센서 측정 정확도 가이드](#)를 다운로드하여 확인하십시오.

신호 샘플을 얼마나 빨리 수집하거나 생성해야 할까요?

DAQ 디바이스의 ADC가 신호 샘플을 수집하는 속도인 샘플링 속도는 DAQ 디바이스의 중요한 스펙 중 하나입니다. 일반적인 샘플링 속도는 하드웨어 또는 소프트웨어 타이밍에 의한 것이며 최고 속도는 14MS/s입니다. 어플리케이션의 샘플링 속도는 측정하거나 생성하려는 신호의 최대 주파수 구성요소에 따라 결정됩니다.

나이퀴스트 정리에 따르면 관심 있는 최고 주파수 요소의 2 배를 샘플링하면 신호를 정확하게 재구성할 수 있습니다. 그러나 실제에서는 신호의 모양을 표현하기 위해 최고 주파수의 최소 10 배를 샘플링해야 합니다.

신호 주파수의 최소 10배를 샘플링하는 DAQ 디바이스를 선택하면 신호를 더욱 정확한 모습으로 측정하거나 생성할 수 있습니다.

예를 들어, 주파수가 1kHz인 사인파를 측정한다고 생각해 봅시다. 나이퀴스트 정리에 따르면 최소 2kHz로 샘플링해야 하지만 더욱 정확하게 신호를 측정하거나 생성하려면 10kHz로 샘플링하는 것이 좋습니다. 그림 1은 2kHz와 10kHz로 측정된 1kHz 사인파를 비교한 것입니다.

측정하거나 생성하려는 신호의 최대 주파수 구성요소를 알면 적절한 샘플링 속도를 가진 DAQ 디바이스를 선택할 수 있습니다.

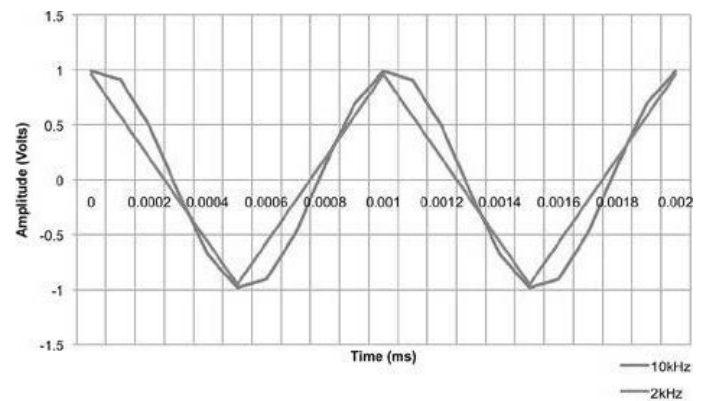


그림 1
1kHz 사인파가 10kHz와 2kHz로 측정된 모습 비교

감지해야 하는 신호의 최소 단위는 무엇입니까?

신호에서 감지할 수 있는 가장 작은 변화가 DAQ 디바이스의 분해능을 결정합니다. 분해능은 ADC가 신호를 표시하기 위해 사용하는 이진 레벨의 수를 나타냅니다. 설명을 돕기 위해, 지금부터 사인파가 분해능이 각각 다른 ADC를 통해 통과할 때 어떻게 표시되는지 생각해 보십시오. 그림 2는 3비트 ADC와 16비트 ADC를 비교한 것입니다. 3비트 ADC는 8(두 개의 큐브)의 이산 전압 레벨을 나타냅니다. 16비트 ADC는 65,536(2에서 16의 전력)의 이산 전압 레벨을 나타냅니다. 3비트 분해능으로 표현한 사인파는 계단 함수처럼 나타나지만 16비트 ADC는 부드러운 사인파를 그립니다.

일반적인 DAQ 디바이스의 전압 범위는 $\pm 5V$ 또는 $\pm 10V$ 입니다. 표현되는 전압 레벨은 전체 분해능을 활용할 수 있도록 선택된 범위에서 균등하게 분배됩니다. 예를 들어, $\pm 10V$ 범위와 12비트의 분해능(2에서 12의 전력 또는 균등하게 분배된 4,096 레벨)을 가진 DAQ 디바이스는 5mV의 변화를 감지할 수 있으며, 16비트의 분해능(2에서 16의 전력 또는 균등하게 분배된 65,536 레벨)을 가진 디바이스는 300 μV 의 변화를 감지할 수 있습니다.

많은 애플리케이션의 요구사항은 12, 16, 18비트 분해능을 가진 디바이스로 충족할 수 있습니다. 그러나, 작고 큰 전압 범위의 센서를 측정할 때에는 24비트 디바이스에서 사용할 수 있는 동적 데이터 범위가 유용할 것입니다. 애플리케이션에 요구되는 전압 범위와 분해능은 적합한 디바이스를 선택할 때 고려해야 할 주요 요소입니다.

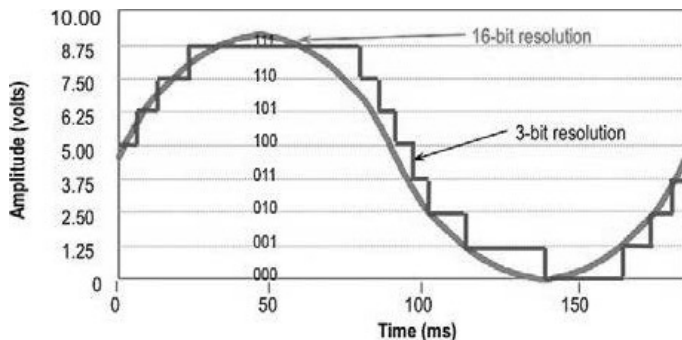


그림 2

16비트 분해능과 3비트 분해능 사인파 비교

어플리케이션에 허용되는 측정 에러는 어느 정도입니까?

정확도는 측정된 신호값을 계측기가 충실하게 표시하는 능력을 측정한 수치입니다. 정확도는 분해능과 관련된 용어가 아니지만 정확도가 계측기의 분해능보다 높을 수 없습니다. 측정의 정확도를 명시하는 방법은 측정 디바이스의 유형에 따라 다릅니다. 이상적인 계측기는 100퍼센트 정확도로 값을 측정하지만, 현실적으로는 어느 정도의 오차가 있으며 제조업체에서는 이를 명시합니다. 불확실성은 시스템 노이즈, 게인 에러, 오프셋 에러, 비선형성 등 여러 요소에 따라 결정됩니다.

제조업체에서 제공하는 불확실성에 대한 일반적인 스펙으로 절대 정확도가 있습니다. 이 스펙은 특정 범위에서 DAQ 디바이스의 최악의 경우에 대한 에러 값을 제공합니다. NI 다기능 디바이스의 절대 정확도 계산 식은 다음과 같습니다.

$$\text{절대 정확도} = ([\text{읽은 값} \times \text{게인 에러}] + [\text{전압 범위} \times \text{오프셋 에러}] + \text{노이즈 불확실성})$$

$$\text{절대 정확도} = 2.2\text{mV}$$

계측기의 정확도는 계측기에 의해서만 결정되는 것이 아니라 측정되는 신호 유형에 의해서도 결정된다는 점을 명심해야 합니다. 측정되는 신호에 노이즈가 있다면 측정 정확도에 악영향을 끼칩니다. DAQ 디바이스의 정확도와 가격은 다양합니다. 일부 디바이스는 정확도 향상을 위해 자가 교정, 절연 등의 회로를 제공합니다. 기본 DAQ 디바이스는 100mV 이상의 절대 정확도를 제공하지만, 정확도 향상을 위한 기능을 갖춘 고성능 디바이스는 1mV 내외의 절대 정확도를 제공합니다.

애플리케이션의 정확도 요구사항을 이해하면, 절대 정확도를 제공하는 DAQ 디바이스를 선택하여 애플리케이션의 요구사항을 충족할 수 있습니다.

[엔지니어를 위한 아날로그 신호 디지털화 가이드 다운로드](#)

[어플리케이션에 맞는 다양한 DAQ 하드웨어 제품 비교](#)

적합한 DAQ 디바이스를 선택하는 방법: 버스 및 폼 팩터

개요

DAQ 디바이스를 선택하는 것은 품질 측정에 적절한 스펙을 선택하는 것보다 더 중요합니다. 사용자 환경과 장비에 따라 DAQ 디바이스를 선택해야 합니다. 어떤 폼 팩터와 견고성을 선택하느냐에 따라 통제를 받는 랩 또는 예상하기 어려운 분야에서 시스템을 사용할 수 있습니다. 선택한 버스는 DAQ 시스템의 처리량 및 지연 시간뿐만 아니라 측정 디바이스의 거리를 결정합니다.

이 장에서는 가장 일반적인 PC 버스 옵션을 살펴보고 측정 어플리케이션에 적합한 버스 및 폼 팩터를 선택할 때 고려해야 할 기술적 고려사항을 요약합니다.

- 17 사용자의 단일 포인트 I/O 요구사항은 무엇입니까?
- 18 시스템은 어느 정도의 휴대성을 가져야 합니까?
- 18 측정 위치와 컴퓨터의 거리는 얼마나 떨어져 있어야 합니까?
- 18 이 시스템은 얼마나 견고해야 합니까?
- 18 여러 디바이스를 동기화해야 합니까?
- 19 일반적인 버스 선택 가이드
- 19 PC 기반 시스템용 DAQ 버스

빠른 참조

- 19 일반적인 버스 선택 가이드
- 19 PC 기반 시스템용 DAQ 버스

버스에서 스트리밍할 수 있는 데이터의 양은 얼마나 됩니까?

모든 PC 버스는 일정 기간 동안 전송할 수 있는 데이터의 양에 한계가 있습니다. 이를 버스 대역폭이라고 하며 일반적으로 초당 메가바이트(MB/s)로 나타냅니다. 어플리케이션에서 다이나믹 웨이브폼 측정이 중요한 경우, 대역폭이 충분한 버스를 선택해야 합니다.

선택하는 버스에 따라 전체 대역폭을 몇 개의 디바이스에서 공유할 수도 있고 특정 디바이스가 전용으로 사용할 수도 있습니다. 예를 들어, PCI 버스는 이론적으로 132MB/s의 대역폭을 가지고 있으며 컴퓨터 내의 모든 PCI 보드가 이를 공유합니다. 기가비트 이더넷은 서브넷 또는 네트워크에서 디바이스간 공유되는 125MB/s를 제공합니다. PCI Express 및 PXI Express와 같이 전용 대역폭을 제공하는 버스는 디바이스당 최대 데이터 처리량을 제공합니다.

웨이브폼 측정 수행 시, 신호 변경 속도에 따라 일정 수준의 샘플링 속도 및 분해능을 얻어야 합니다. 샘플당 바이트 개수(다음 바이트로 반올림)에 샘플링 속도를 곱한 다음 채널 수를 곱하여 최소 필요 대역폭을 계산할 수 있습니다.

예를 들어, 4개 채널에서 4MS/s로 샘플링하는 16비트 디바이스(2 바이트)의 경우 계산 식은 다음과 같습니다.

$$\frac{2\text{바이트}}{S} * \frac{4\text{MS}}{\text{초}} * 4\text{채널} = 32\text{MB/s}$$

버스 대역폭은 데이터 수집 속도를 지원할 수 있어야 하며, 실제 시스템의 대역폭은 이론적인 버스 한계치보다 낮을 수 있다는 사실을 반드시 기억해야 합니다. 실제 관찰된 대역폭은 시스템에 연결되어 있는 디바이스 개수와 오버헤드에서 오는 추가적인 버스 트래픽에 따라 달라집니다. 많은 채널에서 많은 고분해능 데이터를 스트리밍해야 하는 경우, DAQ 버스 선택 시 대역폭이 가장 중요한 고려사항이 될 수도 있습니다.

사용자의 단일 포인트 I/O 요구사항은 무엇입니까?

단일 포인트를 읽고 쓰는 작업을 수행하는 어플리케이션에서는 I/O 값이 즉각적이고 지속적으로 업데이트되어야 하는 경우가 많습니다. 버스 구조가 하드웨어와 소프트웨어에서 어떻게 구현되는지에 따라 단일 포인트 I/O 요구사항은 버스를 선택하는데 있어서 결정적인 요인이 될 수 있습니다. 예를 들어, 비례-적분-미분(PID) 컨트롤 시스템에서 단일 포인트 I/O는 매우 중요하며, 버스 지연 시간은 컨트롤 루프 최대 속도에 직접적인 영향을 미칠 수 있습니다.

버스 지연 시간은 I/O 응답입니다. 이는 드라이버 소프트웨어 함수가 호출되었을 때부터 I/O의 실제 하드웨어 값이 업데이트될 때까지의 시간 지연입니다. 이러한 지연은 선택하는 버스에 따라 마이크로초에서 수 밀리초까지 다양하게 나타납니다.

단일 포인트 I/O 어플리케이션에서 또 하나의 중요한 요인은 결정성입니다. 결정성은 I/O가 얼마나 지속적으로 시간에 맞춰 실행되는지를 측정한 것입니다. 결정성은 컨트롤 루프의 신뢰도에 직접적인 영향을 미치며, 많은 컨트롤 알고리즘은 컨트롤 루프가 항상 일정 속도로 실행된다는 전제 하에 설계되기 때문에, 결정성은 컨트롤 어플리케이션에 있어 매우 중요합니다. 예상 속도에서 조금이라도 벗어나면 전체 컨트롤 시스템의 효율성과 신뢰성이 떨어집니다. 그러므로, 페루프 컨트롤 어플리케이션 구현 시, 타이밍 결정성이 낮은 무선, 이더넷, USB와 같은 버스를 사용하지 마십시오. 일반적으로 PXI Express 또는 NI CompactRIO 새시 FPGA의 내부 버스는 USB나 무선과 같은 외부 버스보다 지연 시간이 적은 단일 포인트 I/O 어플리케이션에 더욱 적합합니다.

통신 버스 소프트웨어 구현은 버스 지연 시간 및 결정성에 매우 큰 역할을 합니다. RTOS를 지원하는 버스와 소프트웨어 드라이버는 최고의 타이밍 결정성을 제공하므로, 최고의 성능을 제공합니다.

시스템은 어느 정도의 휴대성을 가져야 합니까?

휴대용 컴퓨팅 기능은 PC 기반 데이터 수집에 새롭고 혁신적인 방법을 제공합니다. 휴대성은 버스를 선택하는 주된 요건이 될 수 있습니다. 예를 들어, 차량 내 DAQ 어플리케이션은 소형 하드웨어로, 운송하기 쉽다는 장점이 있습니다.

USB 및 이더넷과 같은 외장 버스는 하드웨어 설치와 노트북 호환이 빠르므로 특히 휴대용 DAQ 시스템에 유용합니다. 버스 전원 공급 USB 디바이스는 USB 포트를 통해 전원을 공급받으므로 별도의 전원 공급 장치가 필요하지 않아 더욱 편리합니다.

측정 위치와 컴퓨터의 거리는 얼마나 떨어져 있어야 합니까?

측정 장소와 컴퓨터 위치 사이의 거리는 어플리케이션에 따라 크게 달라질 수 있습니다. 최상의 신호 정확도 및 측정 정확도를 확보하려면 DAQ 하드웨어를 신호 소스에 최대한 가깝게 놓아야 합니다. 구조 상태 모니터링 및 환경 모니터링에 사용되는 대규모 분산 측정 장치의 경우는 이러한 조건을 확보하기가 매우 어렵습니다.

교량 또는 공장 바닥 전체를 긴 케이블로 연결하면 비용이 많이 들 뿐만 아니라 신호에 노이즈가 발생할 수 있습니다. 이 문제를 해결하기 위한 솔루션 중 하나는 휴대 가능한 컴퓨터 플랫폼을 사용하여 전체 시스템을 신호 소스 근처로 옮기는 것입니다. 무선 기술을 사용하면 컴퓨터와 측정 하드웨어를 물리적으로 연결할 필요가 없어 분산 측정을 수행하고 데이터를 중앙 위치로 다시 전송할 수 있습니다.

이 시스템은 얼마나 견고해야 합니까?

점점 더 많은 테스트가 깨끗한 실험 환경 밖에서 수행되고 있습니다. 주로 습도, 충격, 진동이 발생하는 현장이나 극한의 온도와 스프레이 다운(spray-down)에 흔히 노출되는 테스트 셀에서 테스트가 수행됩니다.

DAQ 시스템을 사용하는 데 필요한 환경을 고려하여 해당 환경을 DAQ 시스템이 처리할 수 있는지 확인합니다. 작동 온도와 충격 및 진동 등급을 확인합니다. 극단적인 환경에서는 디바이스의 방진 및 내수 레벨을 나타내는 침수 방지(IP) 등급을 고려하십시오. 예를 들어, NI FieldDAQ™ 디바이스의 IP 등급은 IP65, IP67이며, 이는 방진, 물 분사 저항, 방수 기능이 있다는 의미입니다.

여러 디바이스를 동기화해야 합니까?

많은 측정 시스템은 수백 개의 입력 채널이나 여러 타입의 인스트루먼트 동기화와 같은 복잡한 동기화 기능이 필요합니다. 예를 들어, 자극-반응 시스템은 출력 채널이 입력 채널과 같은 샘플 클럭과 시작 트리거를 공유해야 입출력을 연결하여 결과를 보다 정확하게 분석할 수 있습니다.

각 버스의 DAQ 디바이스는 다양한 방식으로 이러한 작업을 수행합니다. 동기화 기술은 종종 신호 기반 또는 시간 기반 기술로 분류됩니다.

신호 기반 기술은 디바이스를 가장 밀접하게 동기화하지만, 케이블 연결이 복잡할 수 있습니다. 클럭 신호와 트리거 펄스를 포함한 타이밍 신호는 케이블에 물리적으로 연결된 디바이스와 직접 공유됩니다. 이러한 케이블은 외부(두 개의 USB DAQ 디바이스를 함께 동기화하기 위한 케이블 등) 또는 내부(모듈을 함께 동기화하기 위해 PXI 새시에 내장된 동기화 케이블 등) 케이블일 수 있습니다.

PXI 및 PXI Express가 포함된 PXI 플랫폼은 여러 디바이스에 가장 밀접한 동기화를 제공합니다. 이 공개 표준은 특히 같은 쉼시 내의 I/O 모듈 동기화 및 여러 쉼시 동기화에 대한 다양한 옵션을 갖춘 고성능 동기화 및 트리거를 위해 고안된 것입니다.

시간 기반 동기화 기술은 디바이스 간 동기화를 단순화하여 추가적인 하드웨어 또는 케이블 연결 없이도 정확한 동기화를 제공합니다. 시간 기반 시스템에서, 이더넷과 같은 네트워크에 있는 여러 디바이스는 개별적으로 클럭을 공통 시간 소스로 설정합니다.

점점 더 널리 사용되는 시간 기반 동기화 기술은 시간에 민감한 네트워킹(TSN)입니다. TSN은 측정 및 컨트롤 시스템의 요구사항을 충족하도록 설계된 IEEE 이더넷 표준의 오픈 소스 업데이트입니다. 일부 DAQ 디바이스는 802.1AS로 표시된 TSN 표준의 일부를 지원하며 표준 이더넷 케이블을 사용하여 디바이스 사이에 긴밀한 동기화를 제공합니다. 이 디바이스는 802.1AS를 활용하여 100m 거리에서 1μs 미만의 동기화를 지원합니다. TSN 또는 표준의 일부를 지원하는 디바이스에는 특정 NI CompactDAQ 쉼시, NI FieldDAQ, 특정 NI CompactRIO 디바이스가 포함됩니다.

일반적인 버스 선택 가이드

표 9는 위의 5가지 질문을 바탕으로 가장 보편적인 DAQ 버스를 선택하는 가이드를 제시합니다.

| 버스 | 웨이브폼 스트리밍 | 단일 포인트 I/O | 휴대성 | 분산 측정 |
|-------------|--------------|------------|-------|-------|
| PCI | 132MB/s(공유) | 가장 좋음 | 좋음 | 좋음 |
| PCI Express | 250MB/s(레인당) | 가장 좋음 | 좋음 | 좋음 |
| PXI | 132MB/s(공유) | 가장 좋음 | 매우 좋음 | 매우 좋음 |
| PXI Express | 250MB/s(레인당) | 가장 좋음 | 매우 좋음 | 매우 좋음 |
| USB | 60MB/s | 매우 좋음 | 가장 좋음 | 좋음 |
| 이더넷 2.0 | 125MB/s(공유) | 좋음 | 가장 좋음 | 가장 좋음 |

표 9

NI 제품의 어플리케이션 요구사항에 따른 버스 선택 가이드

PC 기반 시스템용 DAQ 버스

선택할 수 있는 다양한 버스와 폼 팩터가 있지만, 이 섹션에서는 PC 기반 시스템에서 가장 일반적인 버스에 대해 설명합니다.

- PCI 및 PCI Express
- USB
- PXI 및 PXI Express
- 이더넷

그림 3에서는 내부 플러그인 옵션부터 핫스왑이 가능한 외부 버스까지 모든 버스가 NI DAQ 제품 모음에 표시됩니다.

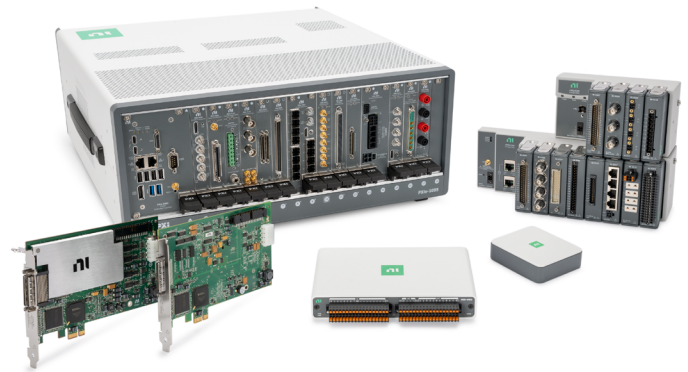


그림 3

이 NI DAQ 제품은 PXIe, PCIe, USB, 이더넷을 포함하여 여러 개의 버스와 폼 팩터를 사용합니다.

PCI 및 PCI Express

PCI 버스는 이전 버전이지만 여전히 일반적으로 사용되는 내부 컴퓨터 버스입니다. 공유 대역폭이 132MB/s인 PCI는 단일 포인트 컨트롤 어플리케이션을 위한 데이터 스트리밍 및 데이터 전송을 제공합니다.

PCI Express는 PCI의 발전된 형태로, 새로운 수준의 PC 성능을 제공합니다. PCI Express 아키텍처의 가장 큰 장점은 독립적인 데이터 전송 라인으로 제공되는 전용 버스 대역폭입니다. PCI Express는 최대 250MB/s의 데이터 전송이 가능한 독립적인 데이터 레인을 사용합니다. 이는 단일 디바이스가 다양한 GB/s 대역폭에 도달할 수 있다는 것을 의미합니다.

PCI/PCIe 폼 팩터에서 분해능, 샘플링 속도, 신호 컨디셔닝과 함께 선택할 수 있는 여러 DAQ 디바이스가 있습니다.

NI PCI 및 PCI Express DAQ 디바이스 비교

USB

USB는 DAQ 디바이스와 PC를 저렴하고 사용하기 쉬운 방식으로 연결합니다. USB 2.0은 이론적으로 최대 60MB/s의 대역폭을 갖추고 있으며, 단일 USB 컨트롤러에 연결된 모든 디바이스에서 공유할 수 있습니다.

USB 디바이스는 내재적으로 지연이 있고 비결정적입니다. 이는 단일 포인트 데이터 전송이 예상대로 정확히 발생하지 않을 수 있기 때문에, PID와 같은 폐루프 컨트롤 어플리케이션에서는 USB를 권장하지 않습니다.

반면, USB 버스는 여러 특성상 내부 PC 버스보다 사용하기가 매우 쉽습니다. USB 디바이스는 핫 스왑과 플러그 앤 플레이가 가능하므로, PC는 새로 연결된 디바이스를 감지하고 올바른 드라이버를 사용하여 디바이스를 자동으로 설치합니다.

NI USB DAQ 디바이스 비교



그림 4
PCI Express X 시리즈 다기능 DAQ

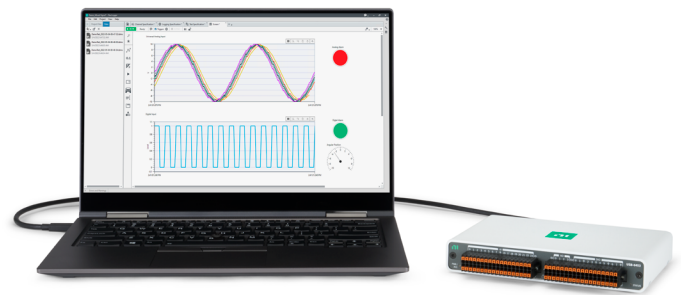


그림 5
USB DAQ은 USB 포트가 있는 모든 컴퓨터에 데이터 수집 기능을 추가합니다.

PXI

PXI는 데스크탑 PC 시스템, 하이엔드 VXI, GPIB 시스템 사이를 연결합니다. 200개 이상의 회원사를 보유한 PXI Systems Alliance는 이 개방형 표준을 유지하며, 2006년 PXI Express 스펙을 통과하여 PCI Express 데이터 전송 기술을 PXI 플랫폼에 제공하고 있습니다.

CompactPCI에 기반한 PXI는 인스트루멘테이션 확장자와 더욱 견고한 시스템 레벨 스펙을 통합하여 개방형의 고성능 측정과 자동화 스펙을 보장합니다. PXI 기반 DAQ 시스템의 장점은 견고한 포장으로 거친 산업 환경도 견딜 수 있다는 점입니다. 또한 PXI 시스템은 모듈형 구조를 제공하므로 여러 디바이스를 한 공간에서 단일 독립형 인스트루먼트로 놓을 수 있고, PCI 버스를 사용하여 데스크탑 컴퓨터의 용량을 훨씬 뛰어넘도록 시스템을 확장할 수 있습니다. PXI가 제공하는 중요한 장점 중 하나는 통합 타이밍 및 트리거 기능을 제공한다는 점입니다. 외부 연결 없이, PXI 새시 백플레인에 있는 내부 버스를 사용하여 여러 디바이스를 동기화할 수 있습니다.

NI PXI DAQ 옵션 비교

이더넷

이더넷은 전 세계 거의 모든 기업 네트워크의 중추이므로 광범위하게 사용할 수 있습니다. DAQ 버스인 이더넷은 USB 케이블의 길이가 5m 이상일 때 휴대용 또는 분산 측정을 수행하는데 이상적입니다. 단일 이더넷 케이블은 허브, 스위치 또는 리피터 없이도 100m까지 확장됩니다. 이러한 거리는 실험실, 사무실, 제조 시설의 대규모 네트워크 설치에 더해 이더넷이 측정값을 원격 위치에 배포하는 데 이상적인 선택이게 합니다.

일반 이더넷 케이블을 사용하는 디바이스 간의 시간 기반 동기화를 간편하게 수행하기 위해 TSN(802.1AS) IEEE 표준을 사용하는 이더넷 DAQ 디바이스를 선택하십시오. 일부 CompactDAQ 및 CompactRIO 디바이스와 모든 FieldDAQ 디바이스는 여러 디바이스를 간편하게 동기화하기 위해 이 표준을 사용합니다.

NI 이더넷 DAQ 옵션 비교

DAQ 버스 및 폼 팩터에 대해 자세히 알아보기

NI DAQ 디바이스에 대해 자세히 알아보기



그림 6

PXI 플랫폼은 새시, 컨트롤러, I/O 모듈로 구성되어 있습니다.



그림 7

이더넷 데이터 수집은 세그먼트당 100m를 지원하고 기존 네트워크 인프라를 사용하는 기능을 통해 측정 시스템의 범위를 확장합니다.

적합한 컴퓨터를 선택하는 방법

개요

DAQ 디바이스를 선택한 후 어플리케이션에 적합한 컴퓨터를 선택하는 것이 중요합니다. 컴퓨터는 데이터 수집 시스템의 가장 중요한 부분일 것입니다. DAQ 디바이스를 탑재하고, 디바이스 제어 소프트웨어를 실행하며, 측정을 분석하고, 결과를 저장함으로써 기존의 박스형 시스템과 비교하여 뛰어난 유연성을 제공합니다.

이 장에서는 어플리케이션에 적합한 컴퓨터를 선택하기 위한 질문을 살펴봅니다.

23 얼마나 큰 처리 능력이 필요합니까?

23 휴대용 컴퓨터가 필요합니까?

23 컴퓨터가 얼마나 견고해야 합니까?

23 컴퓨터가 모듈형이어야 합니까?

24 RTOS가 필요합니까?

24 컴퓨터 선택 가이드

빠른 참조

24 컴퓨터 선택 가이드

얼마나 큰 처리 능력이 필요합니까?

거의 모든 컴퓨터에는 데이터 관리 기능에 영향을 주는 세 가지 주요 요소: 즉, 프로세서, RAM 및 하드 드라이브가 있습니다.

프로세서는 컴퓨터에서 명령어를 해독하고 실행하는 부분으로, 컴퓨터의 두뇌라고 할 수 있습니다. 대부분의 새 컴퓨터의 프로세서는 여러 개의 코어를 가집니다. 이는 컴퓨터가 여러 개의 독립적인 프로세서 또는 '코어'를 사용하여 프로그램 명령을 읽고 실행한다는 것을 의미합니다.

또한 컴퓨터의 처리 능력은 RAM, 하드 드라이브 크기, 프로세서 속도에 따라서 결정됩니다. RAM이 크면 속도가 향상되고 더 많은 어플리케이션을 동시에 실행할 수 있습니다. 하드 드라이브 공간이 클수록 더 많은 데이터를 저장할 수 있습니다.

마지막으로, 빠른 프로세스를 사용하면 어플리케이션이 더 빠르게 작동합니다. 일반적으로 빠를수록 더 좋지만, 브랜드에 따라 프로세서 속도가 동일하지 않은 경우도 있습니다. 어플리케이션에서 수집된 데이터를 분석하거나 저장해야 하는 경우, 컴퓨터를 선택할 때 고려해야 할 주요 특징은 바로 처리 능력입니다.

휴대용 컴퓨터가 필요합니까?

어플리케이션 또는 위치를 자주 이동해야 하는 경우 필수적으로 휴대성을 갖춰야 합니다. 예를 들어, 야외에서 측정을 수행한 후 실험실로 돌아와서 데이터를 분석하려면 휴대용 컴퓨터가 필수적입니다. 또한 서로 다른 위치의 어플리케이션을 모니터링하는 경우에도 휴대성이 중요합니다.

휴대성 평가 시 두 가지 고려사항은 제품의 크기와 무게입니다 (가벼운 PC를 사용하면 성능이 저하될 수 있음). 컴퓨터의 전력 공급원이 필요하나 원격으로 데이터를 측정해야 하는 경우, 분산형 DAQ 시스템을 구축하여 이더넷을 통해 측정 시스템을 필드에 확장하는 방식으로 컴퓨터를 컨트롤 룸이나 랩에서 안전하게 유지합니다.

컴퓨터가 얼마나 견고해야 합니까?

견고함은 거친 환경에서 어플리케이션을 모니터링하는 경우 매우 중요합니다. 컴퓨터의 견고함을 결정하는 작동 조건으로는 작동 및 보관 온도, 상대 습도, 최고 작동 및 보관 고도 등이 있습니다. 표준 상용 PC는 산업용 환경 조건을 견디도록 설계되지 않았습니다.

일반적인 스펙은 50°F~95°F(작동 온도), -13°F~113°F(보관 온도), 10,000피트(작동 고도), 15,000피트(보관 고도)입니다. 따라서 컴퓨터의 스펙이 이 스펙보다 더 우수하면 견고한 것으로 간주됩니다.

시스템을 설계할 때는 환경을 고려하십시오. 강한 진동이나 온도 변화로 인해 중요한 데이터 손실이 발생할 수 있는 경우, 견고한 PC 또는 산업용 PC를 확보하는 데 투자하는 것이 좋습니다.

컴퓨터가 모듈형이어야 합니까?

컴퓨터 모듈화는 향후의 어플리케이션을 고려하거나 여러 어플리케이션에서 작업할 때 고려할 요소입니다. 모듈형은 시스템 구성요소를 분리하거나 재결합할 수 있는 정도를 설명합니다. 전 시스템을 새로 구입할 필요 없이 현재의 요구사항을 충족하고 향후 시스템 확장을 계획하도록 시스템을 변경하거나 적응시키고 개별 구성요소를 업그레이드할 수 있습니다.

예를 들어, PCIe 슬롯이 있는 모듈형 타워 PC를 사용하면, 더 많은 공간이 필요할 때 새로운 하드 드라이브를 설치하거나, 더 빠른 샘플링이 필요할 때 더 빠른 아날로그-디지털 변환기를 사용하여 DAQ 디바이스를 설치할 수 있습니다. 노트북과 태블릿은 휴대성이 뛰어나지만, 기능이 통합되어 업그레이드가 힘들다는 점을 잊지 마십시오. 모듈형은 현재 어플리케이션을 향후 요구에 맞게 변경해야 하는 경우 중요한 구성요소입니다.

RTOS가 필요합니까?

OS는 DAQ 컴퓨터를 선택할 때 고려해야 할 중요한 기능입니다. 가장 일반적으로 사용하는 범용 OS는 Windows이지만, DAQ 및 컨트롤 어플리케이션에서는 더욱 특화된 OS가 필요할 수 있습니다.

RTOS는 작동 시 타이밍 결정성이 높아 어플리케이션이 정확한 타이밍 요구사항에 따라 실행되도록 할 수 있습니다. RTOS는 언제 어떤 프로세스가 발생할 지 결정하지 않으므로 타이밍 결정성이 높습니다. 사용자가 프로세스 순서와 타이밍을 정의하기 때문에 타이밍 결정성이 높지 않은 OS보다 어플리케이션을 더 잘 컨트롤하고 더 빠른 속도로 실행할 수 있습니다. 이는 특히 중요한 태스크를 다른 태스크보다 우선시해야 하는 컨트롤 어플리케이션에서 유용합니다.

[RTOS에 대해 자세히 알아보기](#)

컴퓨터 선택 가이드

표 10은 위의 6가지 질문을 바탕으로 가장 보편적인 컴퓨터 유형을 선택하는 가이드를 제시합니다.

| | PXI 시스템 | 데스크탑 | 산업용 컨트롤러, NI CompactRIO | 노트북 | 태블릿 |
|--------|---------|-------|----------------------------|-------|-------|
| 처리 능력 | 가장 좋음 | 가장 좋음 | 매우 좋음 | 매우 좋음 | 좋음 |
| OS 호환성 | 가장 좋음 | 가장 좋음 | 매우 좋음 | 가장 좋음 | 좋음 |
| 모듈성 | 가장 좋음 | 매우 좋음 | 매우 좋음 | 매우 좋음 | 좋음 |
| 견고성 | 매우 좋음 | 매우 좋음 | 가장 좋음 | 좋음 | 좋음 |
| 휴대성 | 매우 좋음 | 좋음 | 가장 좋음 | 가장 좋음 | 가장 좋음 |

표 10

컴퓨터 선택 요소

적합한 드라이버 소프트웨어를 선택하는 방법

개요

DAQ 디바이스 선택 시 드라이버 소프트웨어를 간과하기 쉽지만, DAQ 디바이스의 드라이버는 개발 시간과 디바이스 성능에 큰 영향을 주는 중요 요소 중 하나입니다.

드라이버는 하드웨어 디바이스와 어플리케이션 소프트웨어 간의 통신 계층을 처리하며, 빠른 측정을 위한 상위 레벨 함수와 복잡한 태스크를 조정하기 위한 하위 레벨 컨트롤에 모두 액세스할 수 있습니다.

이 장에서는 DAQ 디바이스의 드라이버 소프트웨어를 평가할 때 염두해야 하는 몇 가지 질문에 답변합니다.

- 26 DAQ 드라이버가 내 운영 체제와 호환되니까?
- 26 드라이버가 내 어플리케이션 소프트웨어와 얼마나 잘 통합되니까?
- 26 드라이버에 어떤 문서가 함께 제공되니까?
- 27 드라이버에 설정 또는 진단 유틸리티가 포함되어 있습니까?
- 27 드라이버를 다른 DAQ 디바이스로 확장할 수 있습니까?

DAQ 드라이버가 내 운영 체제와 호환됩니까?

Windows, macOS, Linux 등의 운영 체제 중에서 선택할 수 있으며, 각 운영 체제는 여러 태스크, 작업, 배포에 다양한 이점을 제공합니다. 또한 각 운영 체제에는 특정 프로세서를 위한 각각의 버전과 배포, 설계가 있을 수 있습니다. 예를 들어, Windows는 32비트 및 64비트 프로세서용 버전을 제공하며, 오픈 소스인 Linux OS에는 수백 가지 옵션이 있습니다. OS의 타입, 출시판, 버전에 따라 기능이 다르고 교차 호환이 가능하거나 불가능할 수 있습니다.

따라서 DAQ 드라이버는 일반적으로 모든 OS 유형과 버전을 지원하지는 않습니다. 대부분의 DAQ 드라이버는 가장 일반적으로 사용되는 Windows OS 버전과 함께 작동합니다. NI의 DAQ 드라이버인 NI-DAQmx는 대부분의 Windows와 몇몇 Linux 배리언트를 지원합니다.

다른 OS를 사용하는 경우, DAQ 디바이스를 선택하기 전에 DAQ 디바이스 드라이버가 이를 지원하는지 확인하십시오. 일반적으로 드라이버 readme 파일에서 OS 및 버전 지원을 찾을 수 있습니다.

드라이버가 내 어플리케이션 소프트웨어와 얼마나 잘 통합됩니까?

어플리케이션 소프트웨어와 드라이버 간 통합의 정도는 다양합니다. 모든 드라이버의 코어에는 라이브러리(보통 DLL)가 있습니다. 이 라이브러리는 DAQ 하드웨어의 통신을 관리합니다. 일반적으로 라이브러리는 다양한 프로그래밍 언어에 대한 문서 및 래퍼를 제공합니다. 래퍼는 라이브러리 함수를 각 프로그래밍 언어와 호환되는 인터페이스로 전환하는 얇은 코드 레이어입니다.

최고의 통합은 제공되는 드라이버가 어플리케이션 소프트웨어에 기본적으로 통합된 경우입니다. 이 경우, 드라이버는 원시 언어로 재작성됩니다. 이러한 경우 함수와 문서가 어플리케이션 소프트웨어에 직접 구현되므로 성능이 더욱 우수하고 더욱 원활한 경험을 제공할 수 있습니다.

어떤 경우에는 기본 설정 언어를 위한 래퍼가 제공되지 않을 수도 있고, 아예 래퍼가 제공되지 않을 수도 있습니다. 이 경우, 어플리케이션 소프트웨어와 연결되는 래퍼를 직접 작성해야 합니다. DAQ 시스템을 평가할 때, 드라이버가 어떤 언어를 지원할 수 있는지 확인하고 가능한 경우 해당 언어의 문서를 확인하십시오. 원칙적으로는 다양한 어플리케이션 소프트웨어에서 드라이버의 전체 드라이버 기능을 확보할 수 있습니다.

드라이버에 어떤 문서가 함께 제공됩니까?

드라이버에는 사용자 매뉴얼, 함수 참조, 릴리즈 노트, 알려진 문제, 예제 코드 등 여러 형식의 문서가 포함됩니다. 부적절하거나, 미완성이거나, 모호하게 작성된 문서를 탐색하는 일은 시간 낭비입니다. 드라이버의 프로그래밍 인터페이스가 제대로 문서화되지 않으면 기능에 대한 테스트 시행착오를 거치며 불필요한 시간을 낭비하게 됩니다. 시행착오를 겪으면 함수와 구문을 확실히 익힐 수 있지만, 매뉴얼을 참조할 필요도 있습니다. 따라서 잘 짜여진 완전한 문서가 마련되어 있다는 것은 의미가 매우 큼니다.

최고의 드라이버 소프트웨어 문서는 완전하며 검색하고 따라하기 쉬워야 합니다. 이상적으로 우수한 문서는 사용자가 선택한 프로그래밍 언어에 대한 구체적인 예제 코드를 제공하며 상세하고 유용한 에러 메시지를 제공해야 합니다. 드라이버 소프트웨어의 문서를 먼저 살펴보면 향후 겪을 수 있는 문제를 예방하는 데 도움이 됩니다.

드라이버에 설정 또는 진단 유틸리티가 포함되어 있습니까?

문서 이외에도 설정/진단 유틸리티를 사용하면 어플리케이션을 신속하게 시작 및 실행하며 문제를 진단할 수 있습니다.

- 테스트 패널을 사용하면 최종 어플리케이션을 설계하기 전에 가장 기본적인 레벨에서 하드웨어 기능을 테스트할 수 있습니다. 원시 신호를 생성하고 측정할 수 있으며 불확실성을 더할 수 있는 다른 소프트웨어와 프로그래밍 요소의 영향 없이 DAQ 하드웨어의 문제를 해결할 수 있습니다.
- 교정 유틸리티는 디바이스의 측정 정확도를 자체적으로 확인할 수 있도록 단계별 절차를 제공합니다.
- 센서 스케일링 마법사를 사용하면 프로그래밍 없이 원시 전압 값을 엔지니어링 단위로 쉽게 맵핑할 수 있습니다.
- 일부 드라이버에는 이러한 모든 도구를 포함하는 완벽한 설정 마법사가 포함되어 있으며, 이 마법사를 사용하면 측정 태스크 설정을 단계별로 수행하고, 어플리케이션 소프트웨어에서 최초의 측정을 시작할 수 있습니다.

전반적으로, 설정 및 진단 도구는 DAQ 디바이스를 시작하거나 문제를 진단할 때 매우 유용합니다. 그러나 모든 DAQ 드라이버에 이러한 유틸리티가 포함되어 있지는 않습니다.

드라이버를 다른 DAQ 디바이스로 확장할 수 있습니까?

현재 DAQ 시스템이 향후에 어떤 변경과 확장을 필요로 할지 예측할 수 없습니다. 더욱 높은 성능의 스펙으로 디바이스를 업그레이드해야 할 수도 있고, 측정 종류를 더해야 할 수도 있습니다. DAQ 드라이버는 단일 디바이스용도 있지만, 다양한 디바이스에서 작동하도록 설계된 드라이버도 있습니다.

단일 디바이스 드라이버는 일반적으로 광범위한 디바이스에서 작동하는 드라이버보다 가볍습니다. 이러한 드라이버는 처음에는 잘 작동하지만, 새 디바이스를 추가하거나 기존 디바이스를 대체하는 경우 대응하는 새 드라이버를 통합하기 위해 상당한 프로그래밍이 필요할 수 있습니다. 드라이버의 프로그래밍 인터페이스가 다른 구조로 구현되어 코드를 상당 부분 변경해야 할 수 있습니다.

반면, 다양한 디바이스를 지원하는 드라이버는 추가 기능과 새로운 디바이스에 대해 더욱 쉽게 확장할 수 있습니다. 프로그래밍 인터페이스는 모든 디바이스에서 일관적이므로 새로운 디바이스를 추가하는 일은 디바이스만 교체하는 일과 같으며, 코드를 변경할 필요가 거의 없습니다. 또한, 이 같은 드라이버는 여러 디바이스에서 측정을 동기화하고 통합하는 작업을 편리하게 해주는 여러 기능을 지원합니다.

[DAQ 어플리케이션용 NI-DAQmx 드라이버 소프트웨어 자세히 알아보기](#)

[NI-DAQmx 드라이버 매뉴얼에서 호환성 정보 확인하기](#)

적합한 DAQ 소프트웨어를 선택하는 방법

개요

소프트웨어는 현대 DAQ 시스템의 핵심입니다. 대부분의 DAQ 시스템 사용 시간은 소프트웨어 환경에서 소요되기 때문에, 현재 어플리케이션의 필요에 부합하고 시스템 발전에 따라 쉽게 확장할 수 있는 소프트웨어 도구를 선택해야 합니다.

DAQ 소프트웨어는 즉시 실행할 수 있는 어플리케이션 소프트웨어에서 전체 사용자 정의 가능한 프로그래밍 언어까지 다양합니다. 측정 요구사항, 개발 시간, 프로그래밍 전문성을 고려하면 DAQ 시스템에 적합한 도구를 선택하는 데 도움을 받을 수 있습니다.

어플리케이션 소프트웨어를 선택하기 전에 다음 질문을 살펴보십시오.

- 29 어플리케이션 소프트웨어와 개발 환경의 차이점은 무엇입니까?
- 29 측정 시스템을 구축하는데 얼마나 많은 시간이 걸립니까?
- 29 소프트웨어를 학습하는데 얼마나 걸립니까?
- 30 소프트웨어를 시작하는 데 도움이 되는 교육과정이 있습니까?
- 30 문제 발생 시 참조할 수 있는 커뮤니티가 있습니까?
- 31 어떤 종류의 분석을 수행해야 합니까?
- 31 어떤 종류의 데이터 시각화가 필요합니까?
- 32 사용자 정의 IP 또는 레거시 IP를 통합할 수 있습니까?
- 32 소프트웨어 선택 표

빠른 참조

- 32 소프트웨어 선택 표

어플리케이션 소프트웨어와 개발 환경의 차이점은 무엇입니까?

DAQ 소프트웨어 도구는 즉시 실행 가능한 어플리케이션 소프트웨어(프로그래밍 불필요)에서 완전히 사용자 정의 가능한 개발 환경에 이르기까지 다양합니다. 모두 강력하고 유연한 측정 시스템을 구축하는데 사용할 수 있지만, 이 두 방법은 단점이 있습니다.

어플리케이션 소프트웨어는 사용의 편의성을 우선적으로 고려하므로 최소한의 교육만으로도(또는 교육 없이도) 데이터를 수집하고 처리할 수 있습니다. 소프트웨어를 사용하여 하드웨어를 설정하고, 측정 채널을 시각화하고, 데이터를 로깅하며 드롭다운 메뉴와 미리 생성된 화면을 사용할 수 있습니다.

일반적인 어플리케이션 소프트웨어는 워크플로를 기반으로 합니다. 예를 들어 NI FlexLogger™ 소프트웨어는 데이터 로깅 어플리케이션을 중심으로 설계되어 혼합 측정을 기록하는데 필요한 모든 구성, 시각화, 이벤트/알람을 포함합니다. 해당 워크플로 외부(후처리 및 보고서 등)의 기능이 필요한 경우 기능이 제한될 수 있습니다. 이러한 경우 플러그인을 개발하거나 NI DIAdem과 같은 다른 도구를 사용해야 할 수도 있습니다.

개발 환경에서는 사용자 정의 기능을 우선적으로 사용하므로 측정 시스템의 거의 모든 과제를 해결할 수 있습니다. DAQ 드라이버를 소프트웨어에 통합하고 사용자 인터페이스(UI) 및 코드를 개발하여 필요한 측정 또는 테스트 루틴을 정확히 수행할 수 있어 개발 환경은 매우 유연합니다.

NI LabVIEW와 같은 개발 환경은 데이터 로거 컨트롤 시스템, 포스트프로세서, 보고서 생성기 등과 같은 기능을 수행할 수 있습니다. 개발 환경의 단점은 프로그래밍 언어를 배우고 스스로 어플리케이션을 개발하는 데 시간을 할애해야 한다는 점입니다. 이 과정에는 많은 시간이 소요되는 것처럼 보일 수 있지만, 오늘날의 개발 환경에서는 개발을 시작하는 데 필요한 다양한 도구를 제공하므로 전체 시간이 단축됩니다.

다음 섹션은 측정 시스템에 유효한 두 가지 옵션인 어플리케이션 소프트웨어와 개발 환경에 관한 내용입니다.

측정 시스템을 구축하는데 얼마나 많은 시간이 걸립니까?

소프트웨어 선택 시, 시간 제약을 이해하는 것이 중요합니다. 소프트웨어를 학습하고, 시스템을 설정하고, 측정 코드를 디버깅할 시간이 필요합니다. 측정 시스템 구축에 소요되는 시간은 장기적으로 평가해야 합니다. 향후 이 테스트를 확장하려는 경우, 현재 교육에 투자하는 시간은 시스템의 성장과 변경에 따라 더 많은 수익을 가져오는 밑거름이 될 수 있습니다.

소프트웨어를 학습하는데 얼마나 걸립니까?

즉시 실행할 수 있는 어플리케이션 소프트웨어 도구는 사용자 프로그래밍 세부사항을 요약하고 있으며 일반적으로 설정해야 하는 세부 사항이 적어 쉽고 빠르게 배울 수 있습니다. DAQ 시스템을 위한 즉시 실행 가능한 소프트웨어 도구 중 하나를 선택할 때는 요구사항을 충족하는 하드웨어 지원, 처리 기능, 분석 라이브러리가 도구에 있는지 확인하십시오. 또한 사용자 매뉴얼, 제품 내 도움말 정보, 온라인 커뮤니티, 지원 포럼 등과 같은 적절한 리소스를 제공하여 도구를 신속하게 학습할 수 있도록 지원하는지도 확인합니다.

어플리케이션 개발 환경은 학습 시간이 더 오래 걸리지만, 그중 대부분은 어플리케이션 프로그래밍에 사용되는 언어를 배우는 시간입니다. 익숙한 언어를 사용하는 어플리케이션 개발 환경을 찾을 수 있다면, 새로운 어플리케이션 개발 환경에서 프로그래밍 능력을 갖추는 데 필요한 시간을 줄일 수 있습니다. 많은 어플리케이션 개발 환경에서는 단일 프레임워크 내에서 여러 다른 언어를 통합(또는 컴파일)할 수 있습니다.

새로운 언어를 배워야 하는 어플리케이션 개발 환경을 평가할 때는 하위 레벨 프로그래밍 언어 세부사항보다는 엔지니어링 문제에 중점을 둡니다. ANSI C/C++와 같은 텍스트 기반 언어는 코드를 성공적으로 컴파일하고 실행하기 위해 따라야 하는

```
int32 CreateDAQTaskInProject(TaskHandle *taskOut1)
{
    int32      DAQmxerror=DAQmxSucess;
    TaskHandle taskOut;

    DAQmxErrChk (DAQmxCreateTask("", &taskHandle));
    DAQmxErrChk (DAQmxCreateAIVoltageChan(taskHandle, "Dev1/ai0", "",
        DAQmx_Val_Cfg_Default, -10.0, 10.0, DAQmx_Val_Volts, NULL));
    DAQmxErrChk (DAQmxCfgSampClkTiming(taskHandle, "", 10000.0,
        DAQmx_Val_Rising, DAQmx_Val_FiniteSamps, 1000));
    DAQmxErrChk (DAQmxStartTask(taskHandle));
    DAQmxErrChk (DAQmxReadAnalogF64(taskHandle, 1000, 10.0,
        DAQmx_Val_GroupByChannel, data, 1000, &read, NULL));
    *taskOut1 = taskOut;
Error:
    return DAQmxError;
}
```

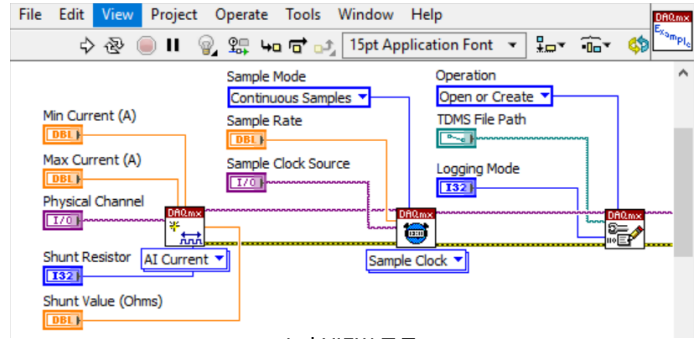
ANSI C 코드

그림 8

샘플 코드

복잡한 문법 및 구문 규칙이 있어 학습하기가 더 어려운 경우가 많습니다.

NI LabVIEW에서 제공하는 프로그래밍 언어와 같은 그래픽 프로그래밍 언어는 더욱 직관적으로 구현되며 엔지니어의 생각을 시각화하여 더 쉽게 배울 수 있습니다.



LabVIEW 코드

소프트웨어를 시작하는데 도움이 되는 교육과정이 있습니까?

또한 어플리케이션 소프트웨어와 함께 제공되는 시작하기 리소스를 살펴보십시오. 이 리소스를 사용하면 더욱 짧은 시간에 새로운 소프트웨어 도구를 시작하고 실행할 수 있습니다. 다음은 모든 소프트웨어 도구를 시작하는데 유용한 몇 가지 리소스입니다.

- 평가판 - 무료 평가판을 사용하면 도구가 어플리케이션 요구사항을 충족하는지 직접 테스트할 수 있습니다.
- 온라인 교육과정 - 온라인 길라잡이, 비디오, 백서를 통해 기본적인 어플리케이션 소프트웨어 개념을 학습할 수 있습니다.
- 강의 교육 - 어플리케이션 소프트웨어 강의는 DAQ 시스템의 개발 속도를 향상하여 개발을 시작하기에 완벽한 방법입니다. 교육과정에 따라 가격 및 세부사항이 다릅니다. 종종 무료 세미나, 정식 강의, 강사가 진행하는 온라인 교육과정 등 다양한 강의를 찾을 수 있습니다.
- 제공 예제 - 좋은 배송 예제 세트에는 가장 일반적인 타입의 DAQ 어플리케이션을 위한 충분한 코드가 있습니다. 이러한 예제를 사용하면, 개발을 처음부터 시작할 필요가 없습니다.

제공하는 예제를 시스템 개발의 요구사항에 맞게 수정하여 시간을 절약할 수 있습니다.

문제 발생 시 참조할 수 있는 커뮤니티가 있습니까?

소프트웨어를 둘러싼 생태계는 소프트웨어 도구 자체만큼이나 중요합니다. 건강한 생태계는 새로운 소프트웨어 도구를 쉽게 학습하고 어플리케이션을 개발할 때 피드백을 제공하는 풍부한 리소스를 제공합니다. 제품을 구매하기 전에, 커뮤니티의 포럼을 탐색하여 커뮤니티 활성화 정도와 공유되는 정보(코드, 토론, 팁, 요령)를 확인합니다. 활동이 활발하고, 해결하려는 문제와 밀접하게 연결된 정보를 공유하는 커뮤니티를 원하지 않는 사람은 없을 것입니다.

또한 사용자의 어플리케이션 소프트웨어 생태계가 향후 개발을 주도하는 경우가 많습니다. 어플리케이션 소프트웨어 기업이 커뮤니티의 요구에 반응하는지, 사용자 집단이 의견을 제공하여 향후 소프트웨어 기능에 영향을 미칠 수 있는지 확인합니다.

어떤 종류의 분석을 수행해야 합니까?

원시 데이터는 반드시 가장 유용한 통신 방법은 아닙니다. 데이터 변환, 즉, 신호 노이즈 제거, 온도 및 습도와 같은 환경 영향 보정, 장비 에러 교정은 원시 데이터를 유용한 데이터로 변환하는데 도움이 됩니다. 대부분의 엔지니어링 어플리케이션은 유용한 데이터를 생성하는 것을 목표로 하며, 따라서 데이터 수집에 사용되는 모든 분석 도구에 대한 종합적인 신호 처리가 필요합니다. 데이터를 분석하거나 처리하는 데는 다음의 두 가지 방법이 있습니다.

- 후처리라고도 하는 오프라인 분석은 데이터를 파일에 저장한 후 수행됩니다. 오프라인 분석은 테스트를 실행한 후 로깅 데이터를 후처리하도록 강조하는 FlexLogger 소프트웨어와 같은 어플리케이션에 적합합니다. 후처리 및 오프라인 분석에 대한 자세한 내용은 [데이터 관리 부분](#)을 참조하십시오.
- 인라인 분석은 데이터를 수집한 동일한 어플리케이션에서 데이터를 분석하는 것입니다. 신호를 모니터링하여 들어오는 데이터의 특성을 기반으로 테스트 변수를 변경하는 어플리케이션의 경우 인라인 분석을 선택해야 합니다. 특정 신호 측면을 측정하고 분석하여 어플리케이션을 특정 상황에 적합하게 만들고 실행 파라미터를 통합할 수 있습니다. 이는 알람이 발생할 경우 데이터를 디스크에 저장하거나, 입력값이 임계점을 초과하는 경우 샘플링 속도를 증가시키는 방식으로 동작합니다. 인라인 분석을 수행하려면, 어플리케이션 소프트웨어에 내장된 신호 분석 함수 또는 외부 IP를 쉽게 통합할 수 있는 기능을 갖춰야 합니다.

대부분의 데이터 분석 도구 공급업체는 도구 기능에 대해 잘 문서화된 목록을 작성합니다. 이는 필요한 특정 신호 처리 요구 사항을 알고 있는 경우에 유용합니다. 그러나 필요한 요구 사항을 정확히 파악하지 못한 경우, 필드 또는 어플리케이션 유형과 관련된 함수 제공 도구를 찾을 수 있습니다.

적절한 데이터 분석 도구에는 600개 이상의 함수가 내장되어 있습니다. 기본 수학 연산과 복잡한 수학 연산은 유용하지만, 관심 분야에 특화된 함수가 필요합니다. 어플리케이션이 컨트롤을 처리하는 경우, 비례-적분-미분(PID) 컨트롤 함수가 있는지 확인합니다. 어플리케이션에서 광학 문자 인식(OCR)을 다루는 경우, 해당 함수가 도구에 포함되어 있는지 확인하십시오. 타사 업계 전문 분석을 포함하여 제품 기능을 확장하는 애드온 생태계를 갖춘 소프트웨어 제품을 검색하십시오. 이렇게 하면 해당 기능을 개발하는데 소요되는 시간과 비용을 줄일 수 있습니다.

인라인 분석이 필요한 경우, 어플리케이션 소프트웨어에 내장 또는 확장 기능이 있는지 확인하십시오. 오프라인 분석이 필요한 경우, 어플리케이션 소프트웨어는 오프라인 분석 패키지에서 사용하는 포맷으로 데이터를 저장할 수 있어야 합니다.

어떤 종류의 데이터 시각화가 필요합니까?

수집한 신호를 단순히 그래프로 나타내는 것부터, 측정 데이터를 동영상, 사운드 또는 3D 모델 투영과 상호 연관시키는 것에 이르기까지, 데이터 시각화는 거의 모든 측정 시스템에서 일반적으로 사용됩니다. 올바른 시각화 기술을 선택하면 원시 데이터에서 적절하게 수행 가능한 정보를 추출하면서도 중요한 통찰을 놓치지 않을 수 있습니다.

분석에서와 마찬가지로 시각화는 인라인 또는 오프라인으로 수행할 수 있습니다. 마지막 장에서는 오프라인 시각화(일반적으로 보고서 생성으로 간주)에 대해 설명합니다.

인라인 보고서는 DAQ 소프트웨어에서 수행되므로 데이터 동향을 추적하고, 중요한 시스템 정보를 확인하고, 편리한 UI를 생성할 수 있습니다. 예를 들어, 수집한 데이터를 모니터에 디스플레이하여 기술자가 측정되는 신호를 확인하고 올바르게 연결되도록 할 수 있습니다.

인라인 시각화를 사용하여 인라인 분석을 실행하는 경우, 모니터는 같은 신호의 필터링된 버전을 디스플레이할 수 있습니다. 이 구조는 '즉각적인 피드백'을 제공하며, 수집한 데이터를 거의 실시간으로 시각화할 수 있으므로, 선택한 어플리케이션 소프트웨어에 필요한 시각화 도구가 포함되어야 합니다.

대부분의 엔지니어들은 시각화를 위해 최소한 기본적인 차트 및 그래프 기능이 필요합니다. 다행히도, 시장의 거의 모든 데이터 시각화 도구에서는 간단한 차트와 그래프를 만들 수 있으며, 전용 시각화 도구는 데이터로부터 더 많은 정보를 배울 수 있도록 강력한 추가 기능을 제공합니다.

시각화의 확장성과 사용자 정의성을 고려하는 것이 중요합니다. 외부 어플리케이션 소프트웨어는 다양한 차트와 그래프를 포함하고 여러 개의 플롯을 단일 그래프로 나타낼 수 있습니다. 인디케이터와 시각화 기법이 있을 수 있지만, 데이터 표시 방법을 완전히 제어할 수는 없습니다. 반면 개발 환경은 데이터를 시각화하는 모든 패킷을 제어할 수 있도록 광범위하고 심층적인 사용자 정의 기능을 제공합니다. GUI 설계가 용이해지는 개발 환경을 선택해야 합니다. 일부 텍스트 기반 프로그래밍 언어에서는 데이터 시각화가 어렵습니다.

사용자 정의 IP 또는 레거시 IP를 통합할 수 있습니까?

애드온 소프트웨어로 구매할 수 없는 고유 분석 알고리즘이 있을 수 있습니다. 또는 어플리케이션의 요구사항이 시간이 지남에 따라 변하므로 이전 또는 다른 도구에서 분석 루틴을 생성하거나 사용자 정의 IP를 사용하며 시간과 비용을 투자했을

수 있습니다. 이러한 경우, 이러한 외부 분석 루틴을 통합할 수 있는 데이터 분석 패키지가 있는지 확인합니다. 기존 알고리즘의 올바른 작동이 검증된 경우, 새로운 도구에서 같은 기능을 다시 개발하지 마십시오.

다른 프로그래밍 언어로 분석 루틴을 생성했거나, 이전의 재무 분석 도구에서 스크립트를 사용했거나, 설정 파일을 상속했는지에 상관없이, 레거시 분석 루틴을 데이터 분석 도구에 통합할 수 있는지 소프트웨어 제조업체에 문의하십시오. 이렇게 하지 않으면 새 도구에서 기능을 다시 만드느라 귀중한 시간을 낭비하게 됩니다. 최신 데이터 분석 도구는 다른 환경에서 생성된 IP를 사용할 수 있어야 합니다.

소프트웨어 선택 표

위에서 다룬 질문과 고려사항을 바탕으로, 표 11은 어플리케이션 소프트웨어와 그래픽(LabVIEW) 및 텍스트 기반(Python 또는 C++)의 개발 환경 간의 차이점을 보여줍니다.

| 선택 기준 | 어플리케이션 소프트웨어 (프로그래밍 없음) | 개발 환경(그래픽 프로그래밍) | 개발 환경(텍스트 기반 프로그래밍) |
|--------------|----------------------------|------------------|---------------------|
| 예제 | FlexLogger | LabVIEW | Python, C, C++ |
| 사용 편의성 | 가장 좋음 | 매우 좋음 | 좋음 |
| 최초 측정/테스트 시간 | 가장 좋음 | 매우 좋음 | 좋음 |
| 사용자 정의성 | 좋음 | 가장 좋음 | 가장 좋음 |
| DAQ 드라이버 통합 | 가장 좋음 | 가장 좋음 | 좋음 |
| 인라인 분석 도구 | 좋음 | 가장 좋음 | 매우 좋음 |
| 인라인 시각화 도구 | 가장 좋음 | 가장 좋음 | 매우 좋음 |
| 외부 하드웨어 통합 | 좋음 | 가장 좋음 | 가장 좋음 |
| 외부 IP 통합 | 좋음 | 가장 좋음 | 가장 좋음 |

표 11
DAQ 소프트웨어 선택 가이드

데이터 로깅을 위한 NI FlexLogger 소프트웨어와 즉시 사용할 수 있는 어플리케이션 소프트웨어에 대해 알아보기

엔지니어링을 가속화하는 개발 환경인 NI LabVIEW가 어플리케이션 및 시스템 요구 사항을 충족하는 방법 알아보기

적합한 데이터 관리 소프트웨어를 선택하는 방법

개요

데이터를 수집하는 이유는 의사 결정을 하기 위해서입니다. 기술은 데이터를 점점 더 빠르고 다양하게 보존하지만, 데이터 저장과 처리, 공유에 대한 문제는 여전히 과제로 남아있습니다.

대부분의 DAQ 시스템은 데이터를 수집하여 분석한 후, 교환 가능한 보고서에 데이터를 제시하거나 공유합니다. 선택할 수 있는 다양한 데이터 관리 도구가 있지만, 시스템에 병목이 생기지 않도록 기능을 신중하게 고려해야 합니다.

이 장에서는 어플리케이션의 보고서 도구 선택 시 고려해야 할 6가지 질문을 살펴봅니다.

- 34 내 데이터 관리 소프트웨어가 내 데이터를 처리할 수 있습니까?
- 35 내 데이터 관리 소프트웨어가 보고서에 필요한 분석을 제공합니까?
- 35 내 데이터 관리 소프트웨어가 보고서에 필요한 시각화를 제공합니까?
- 36 템플릿을 사용하여 반복적인 보고서를 단순화할 수 있습니까?
- 36 시간을 절약하기 위해 보고서를 자동화할 수 있습니까?
- 36 내 데이터 관리 소프트웨어는 보고서를 적합한 포맷으로 반출합니까?

내 데이터 관리 소프트웨어가 내 데이터를 처리할 수 있습니까?

우리는 모두 스프레드시트 프로그램을 사용하여 그래프와 차트를 사용하여 원시 데이터를 조작, 분석 및 공유했습니다. 그러나 기존의 스프레드시트 프로그램은 재무 분석용으로 설계되었습니다. 측정 시스템 데이터 관리 도구를 찾으려면 다음 두 가지 주요 차이점을 고려해야 합니다. 바로 데이터 저장 파일 포맷과 데이터의 양입니다. 보고서 도구는 선택한 파일 포맷의 데이터를 로드할 뿐만 아니라 필요한 만큼의 데이터를 처리해야 합니다.

파일 포맷

기존 파일 타입은 파일 포맷에 필요한 모든 요구사항을 충족하는 경우가 거의 없습니다. 예를 들어, ASCII 파일은 연동되지만, 크기가 크고 읽기와 쓰기가 느립니다. 2진 파일의 읽기 및 쓰기 속도는 고속 하드웨어의 속도와 같지만, 이러한 파일은 공유하기 어렵습니다.

TDMS(Technical Data Management Streaming) 파일 포맷은 이러한 문제를 해결합니다. TDMS 파일은 TDM 데이터 모델을 기반으로 하여 잘 구성되고 문서화된 테스트 및 측정 데이터를 저장합니다.

TDMS 포맷 파일의 경우, DAQ 요구사항이 증가하여도 어플리케이션을 다시 설계할 필요가 없습니다. 필요에 맞게 데이터 모델을 확장하기만 하면 됩니다. TDMS는 모든 엔지니어의 요구를 충족하도록 개발되었으므로 사용하기 쉽고 고속 스트리밍 및 교환이 가능합니다.

기존의 재무 분석 도구는 셀을 기본적인 빌딩 블록으로 사용합니다. 셀은 행과 열을 형성하여 스프레드시트를 구성하며, 구조는 예산과 대차대조표 작성에 이상적입니다. 간단한 단일 포인트 DAQ 어플리케이션(예를 들어 하루 동안 한 시간에 한 개의 데이터 포인트를 수집하는 어플리케이션)은 데이터 포인트가 적을수록 각각의 데이터 포인트가 더 중요한 정보를 보유하므로 이 구조에 쉽게 매핑됩니다. 각 데이터 포인트는 스프레드시트에 셀로 존재하며 반드시 셀 기반 패러다임을 사용하여 조작해야 합니다.

또한 초당 메가샘플(MS/s) 속도로 수십 개의 데이터 채널을 수집하는 DAQ 어플리케이션도 일반적으로 사용됩니다. 이러한 어플리케이션에서는 데이터 조작과 상호작용은 전체 신호(또는 채널)에서 발생합니다. 개별 셀의 열을 조작하는 경우, 신호 단위의 통일성을 잃을 위험이 있습니다.

한 번에 전체 열을 조작하기는 복잡합니다. 열은 원시 숫자 데이터와 함께 이름 또는 단위와 같은 설명적인 정보를 포함하는 경우가 많습니다. 따라서 열의 부분(예를 들어, 범위 A3:A999)을 선택할 때, 오버헤드가 발생하고 부정확한 값이나 에러가 발생할 가능성이 있습니다.

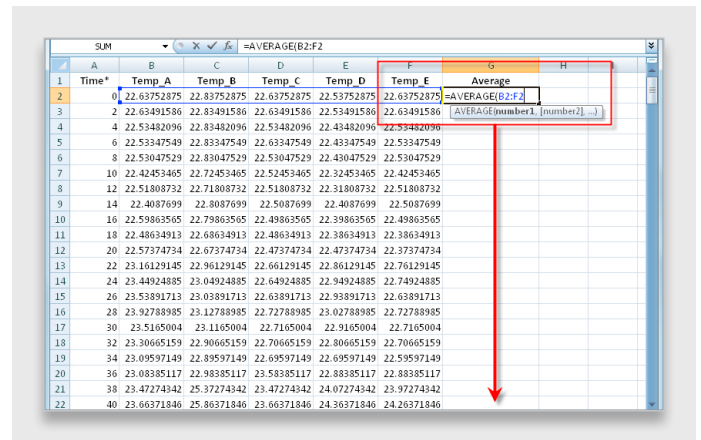


그림 9

Microsoft Excel은 셀을 기본 빌딩 블록으로 사용합니다. 간단한 데이터 분석도 하나의 셀에 적용한 후 열(채널)의 모든 셀에 대해 반복되어야 합니다.

그림 9는 Microsoft Excel을 사용하여, 열에 저장된 5개의 온도 채널의 평균을 도출하여 결과 평균 채널을 도출하는 일반적인 공학 태스크를 수행하는 방법을 보여줍니다. 먼저 셀 만들기 블록에 평균값 연산 계산을 구현한 후, 이를 결과 열의 모든 셀에 복사하거나 채워야 합니다.

데이터 양

요즘 일반적인 어플리케이션 데이터 스트리밍 속도는 MS/s 속도에 가깝거나 그 이상입니다. 1MS/s 속도로 하나의 채널 데이터를 수집하는 어플리케이션은 1초의 수집 작업으로 총 1,000,000개의 데이터 포인트를 수집합니다. 몇 분 안에 수십억 개의 데이터 포인트가 기가바이트의 하드 드라이브 공간을 차지합니다.

기존의 데이터 관리 도구는 큰 데이터 파일을 열 때 모든 데이터 포인트를 메모리에 로드하며, 이 작업은 소중한 시간을 낭비합니다. 셀을 중심으로 사용하는 유연성은 셀 단위로 가시성이 드러나야 하는 기업 스프레드시트에 이상적이지만, 수백만 개의 값이 있는 데이터 세트에서는 불필요한 메모리 오버헤드를 추가합니다. 잠재적인 메모리 문제를 방지하기 위해, 기존의 보고서 도구는 주어진 열에 로드할 수 있는 데이터 값의 최대 개수에 제한을 두는 경우가 많습니다. 이 경우 일반적으로 새로운 파일 포맷을 선택하여 스토리지 전략을 다시 조정하거나 (어플리케이션을 다시 구성해야 할 수도 있음) 데이터를 여러 개의 작은 파일로 분할하여 보고서 도구가 데이터를 열 수 있도록 조정해야 합니다.

DAQ 시스템을 설계할 때, 사용자의 데이터 관리 도구가 파일 포맷을 처리할 수 있는지 여부와 수집하려는 데이터의 양(추후에 수집되는 데이터의 양에 요구사항이 추가될 것에 대비하여 여유있게)을 확인하십시오.

내 데이터 관리 소프트웨어가 보고서에 필요한 분석을 제공합니까?

인라인 분석 또는 데이터 수집 시 수행하는 분석이 항상 적절한 것은 아닙니다. 데이터를 수집하며 결정을 내릴 필요가 없는 경우, 오프라인 분석(포스트프로세싱이라고도 함)을 수행하도록 선택할 수 있습니다. 이렇게 하면 수집한 데이터를 디스크에 저장하여 무제한으로 상호작용할 수 있고 데이터 관리 소프트웨어에서 분석을 수행할 수 있습니다.

데이터를 수집한 후 이 분석을 수행하므로 DAQ 타이밍과 메모리 제약에 제한받지 않으므로 프로세서를 더 어려운 태스크나 전체 데이터 세트가 필요한 트렌드 분석에 할당할 수 있습니다. 히스토그램, 동향 분석 및 커브 피팅은 모두 후처리 태스크의 예입니다. 후처리 기능은 훨씬 더 많은 데이터의 상호작용을 가능하게 하여 원시 데이터와 분석 결과 모두를 정밀하게 탐색할 수 있습니다. 또한 강력한 신호 처리 알고리즘이 큰 데이터 세트에서 작동할 때 소요되는 시간을 고려하면, 실시간 수집 분석 시 병목 현상이 발생할 걱정을 할 필요가 없습니다.

데이터 관리 소프트웨어를 선택할 때는 후처리 요구 사항을 고려하십시오. 시스템에 적합한 수학, 플롯, 데이터 감소 기능이 있는지 확인하려면 데이터 관리 소프트웨어 매뉴얼을 확인하십시오.

내 데이터 관리 소프트웨어가 보고서에 필요한 시각화를 제공합니까?

보고서 생성을 진행할 때는 최소한 기본적인 차트 및 그래프가 필요합니다. 다행히 거의 모든 데이터 관리 도구에서 간단한 차트와 그래프를 만들 수 있습니다. 그러나, 이러한 차트는 데이터 포인트 카운트에 제한을 두므로 플롯하려는 데이터의 양을 그래프로 나타낼 수 있는지 확인해야 합니다.

동일한 차트에서 크게 다른 y 스케일을 가진 각각의 커브를 그래프로 나타내야 한다면 보고서 도구가 이러한 스케일을 구별할 수 있어야 합니다. 이 기능은 여러 도구에서 가능하지만, 최대 y축 카운트가 제한되어 있습니다.

또한 기본적인 2D 이상의 그래프가 필요한 경우를 생각해야 합니다. 예를 들어, 극좌표 플롯을 사용하여 데이터를 나타내야 하는 경우나 3D 그래프로 데이터를 가장 잘 나타낼 수 있는 경우, 보고서 도구에서 이를 반드시 지원해야 합니다.

템플릿을 사용하여 반복적인 보고서를 단순화할 수 있습니까?

여러 원시 데이터 파일에 대해 같은 타입의 보고서가 필요할 때가 많습니다. 예를 들어, 매주 같은 테스트를 실행하고 표준화된 결과를 보고해야 하는 경우, 여러 데이터 세트에서 같은 보고서 레이아웃을 다시 사용해야 합니다. 기존의 보고서 생성 도구는 원시 데이터와 함께 보고서 디스플레이를 공통 스프레드시트 파일에 저장하므로, 여러 데이터 세트에 대해 특정 보고서 디스플레이를 사용하기가 훨씬 어렵습니다. 각 데이터 세트에는 고유의 보고서 레이아웃과 포맷이 포함되어 있습니다. 즉, 레이아웃이나 포맷을 수정해야 하는 경우(예를 들어, 커브 색을 변경하는 것과 같은 단순한 작업) 모든 파일을 편집하여 해당 변경 사항을 표준화해야 합니다.

템플릿을 생성하면, 새 데이터 및 결과로 업데이트할 사용자 정의 보고서를 보다 쉽게 생성할 수 있습니다. 여러 데이터 세트에서 같은 보고서를 여러 번 생성해야 하는 경우, 보고서 템플릿을 생성하고 이를 다른 원시 데이터 파일에 적용할 수 있는 데이터 관리 도구가 필요합니다.

시간을 절약하기 위해 보고서를 자동화할 수 있습니까?

일반적으로 DAQ 어플리케이션은 비정기적이거나 반복적인 두 가지 타입의 보고서 중 하나를 사용합니다. 비정기 보고서의 경우, 대부분 대화식의 사용자 정의된 보고서를 제공합니다. 반복 보고는 자주 사용되고 일반적으로 표준화되어 있으며 템플릿을 사용하는 경우가 많습니다.

반복 보고가 필요한 경우, 데이터 관리 소프트웨어는 보고를 자동화할 수 있어야 합니다. 가장 전통적인 도구도 이 작업을 용이하게 하는 매크로 또는 스크립트를 지원합니다. 대화식으로 스크립트를 레코딩하여 장기간의 평가나 계산을 자동화할 수 있도록 레코딩 모드를 사용하는 경우가 많습니다.

내 데이터 관리 소프트웨어는 보고서를 적합한 포맷으로 반출합니까?

보고서 도구는 일반적으로 원시 데이터 파일 포맷에 관계없이 이메일로 전송하거나 인쇄, 제시할 수 있으며 상호 연동이 쉬운 포맷으로 최종 출력을 도출합니다. 대부분의 보고서 도구를 사용하면 보고서를 여러 포맷으로 반출할 수 있지만, 사용하는 도구가 가장 일반적인 포맷(PDF, PowerPoint, 이미지 또는 HTML)을 지원하는지 확인해야 합니다.

또한, 수십 페이지의 방대한 보고서가 필요한 경우, 선택한 보고서 도구가 원하는 크기와 원하는 포맷으로 보고서를 반출할 수 있는지 확인하십시오. 단순히 보고서 도구가 필요한 길이로 보고서를 생성할 수 없다는 이유로 시스템 설계 마지막 단계에서 모든 작업을 다시 생성하는 일이 없어야 합니다.

NI DIAdem이 측정 데이터 관리 및 보고에 어떻게 유용한지 확인하기.

다음 단계

이제 측정 시스템 설계를 시작해 보겠습니다. 사용자가 원하는 물리적 현상을 측정할 수 있는 올바른 센서를 선택하고 해당 신호를 읽을 적절한 DAQ 디바이스를 선택하여 데이터를 분석, 시각화, 보고할 수 있도록 도와드리겠습니다.

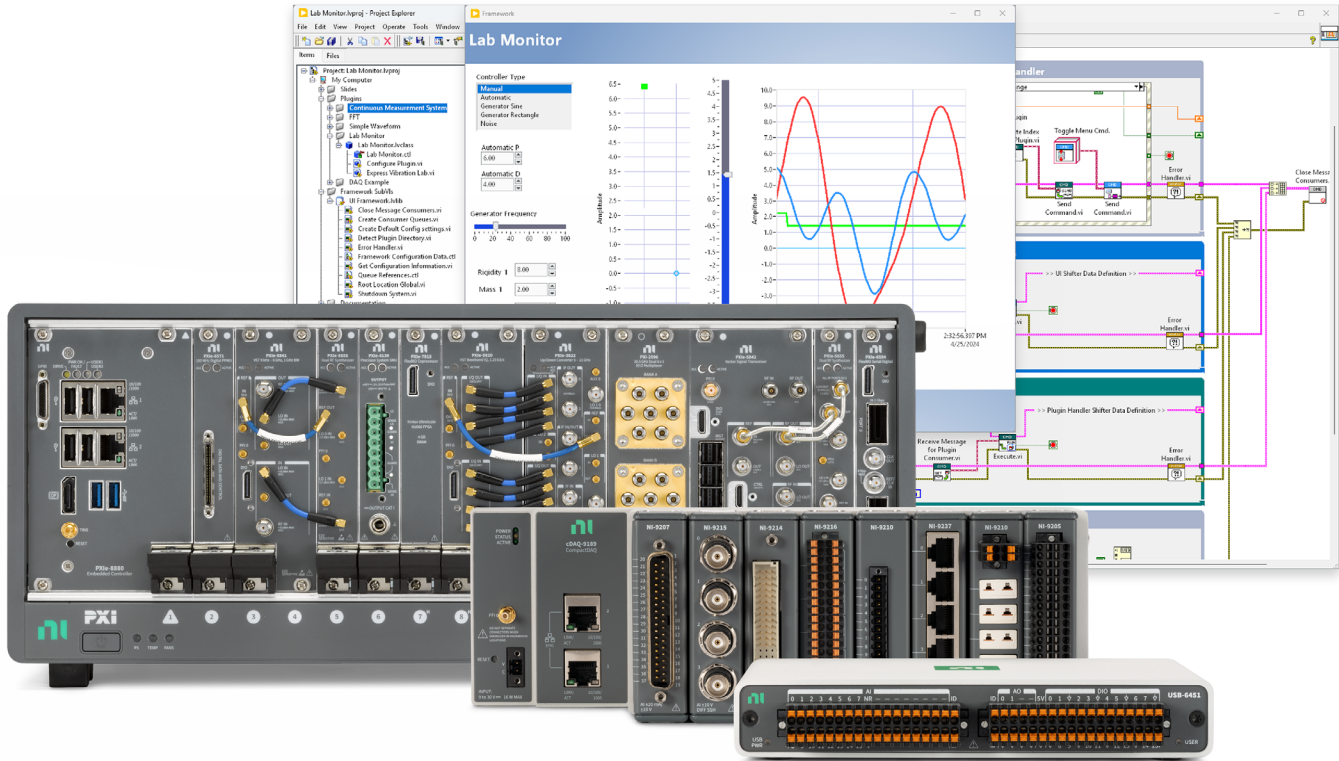


그림 10

측정 문제와 상관없이, NI는 사용자의 필요에 맞는 하드웨어와 소프트웨어를 제공합니다.

NI DAQ 하드웨어 및 소프트웨어 살펴보기

측정 시스템과 관련한 질문은 NI 영업부에 문의

Emerson, Emerson Automation Solutions 또는 그 계열사는 제품의 선택, 사용 또는 유지 보수에 대해 책임을 지지 않습니다. 제품의 적절한 선택, 사용 및 유지보수에 대한 책임은 전적으로 구매자와 최종 사용자에게 있습니다.


NI, National Instruments, National Instruments 회사 로고, ni.com, NI FieldDAQ, NI CompactDAQ, NI CompactRIO, NI DAQ, NI LabVIEW는 Emerson Electric Co.의 테스트 및 측정 사업부에 소속된 회사가 소유한 상표입니다. Emerson 및 Emerson 로고는 Emerson Electric Co.의 상표 및 서비스 마크입니다.

Linux® 등록 상표는 전 세계에 상표권을 보유하고 있는 Linus Torvalds와 독점 라이선스 계약을 맺고 있는 LMI의 2차 라이선스에 따라 사용되었습니다. 다른 모든 상표는 해당 소유자의 자산입니다.


이 출판물의 내용은 정보 제공의 목적으로만 제공되며, 모든 정보는 정확성을 최대한 보장할 수 있도록 쓰였지만 이 정보가 설명된 제품이나 서비스 또는 그 사용, 적용성에 대한 명시적, 묵시적 지불 보증 또는 판매 보증으로 해석되어서는 안 됩니다. 모든 판매에는 당사의 이용 약관이 적용되며, 요청 시 제공됩니다. 당사는 사전 통보 없이 언제든지 해당 제품의 설계 또는 사양을 수정하거나 개선할 권리가 있습니다.


NI
11500 N Mopac Expwy
Austin, TX 78759-3504


© 2024 National Instruments. 판권 소유. 531748

 [Linkedin.com/company/niglobal/](https://www.linkedin.com/company/niglobal/)

 x.com/niglobal

 [Youtube.com/@NIGlobalYoutube](https://www.youtube.com/@NIGlobalYoutube)

 [Instagram.com/niglobal/](https://www.instagram.com/niglobal/)

 [Facebook.com/NationalInstruments](https://www.facebook.com/NationalInstruments)