

NI myRIO를 이용한 디지털 헬스케어 시스템 개발 따라하기

Part I : NI Biomedical Toolkit과 오픈소스 플랫폼 myRIO

김광현 과장

Academic Marketing Engineer/Biomedical Application

한국내쇼날인스트루먼트

kh.kim@ni.com

어젠다

- Part I : NI Biomedical Toolkit과 오픈소스 플랫폼 myRIO
 - 강의 자료
 - LabVIEW와 Multisim을 이용한 디지털 헬스케어 시스템 개발
 - 디지털 헬스케어 시스템이란?
 - NI 모바일 연동 시스템과 바이오메디컬 툴킷 튜토리얼
 - NI 오픈소스 플랫폼, myRIO란?
- Part II : INNO MEDU100을 이용한 디지털 헬스케어 시스템 개발 따라하기



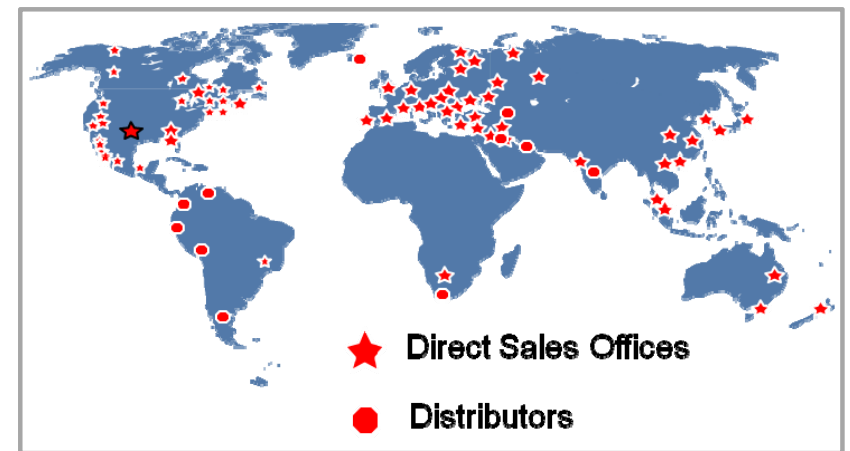
회사소개

- 1976년 설립
- 1995년 NASDAQ 상장 (NATI)
- 40여 개 국가에 지사 운영
- 7,000여 명 근무
- 미국 텍사스주 오스틴에 본사 소재
- 600개 이상의 글로벌 협력사 보유
- *Fortune* "일하기 좋은 100대 기업" 13년 연속 선정
- *BusinessWeek* "경력을 시작하기 좋은 50대 기업" 선정
- 한국내쇼날인스트루먼트(서울본사, 대전, 부산지사)



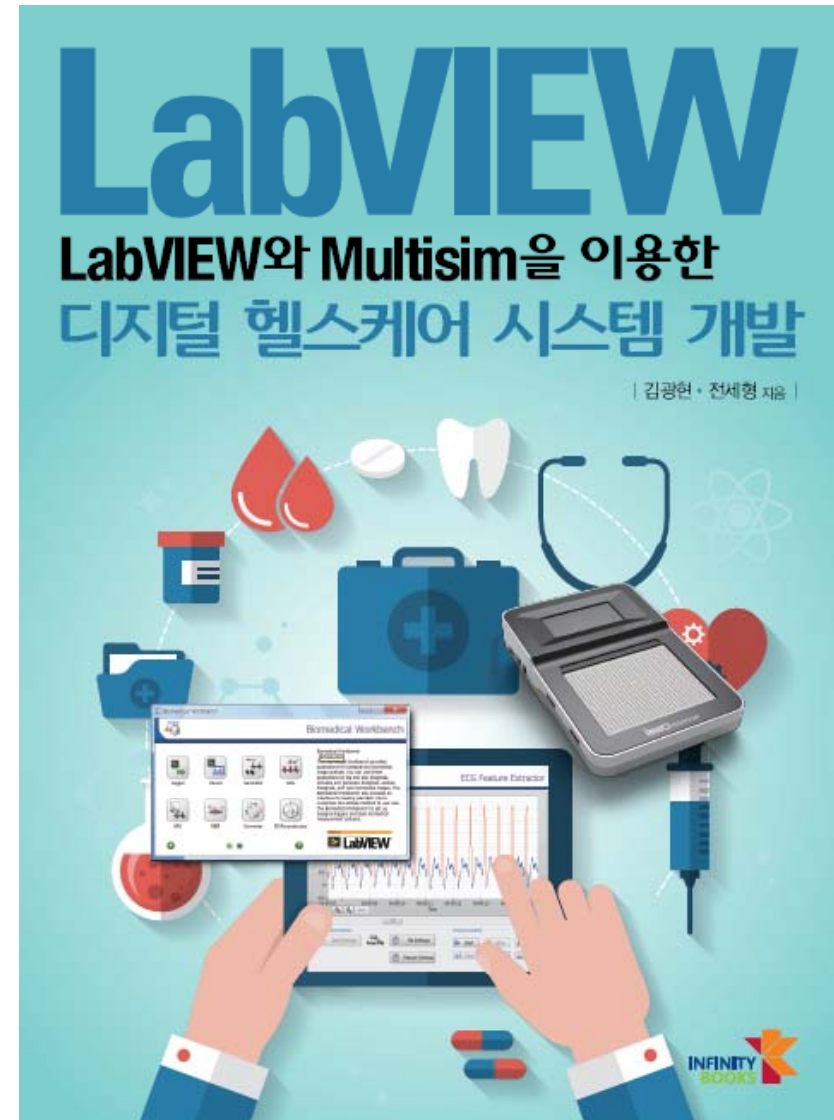
**FORTUNE®
100 BEST
COMPANIES
TO WORK FOR**

2000 – 2013



강의 자료

- LabVIEW와 Multisim을 이용한 디지털 헬스케어 시스템 개발
 - 김광현, 전세형 저, 인피니티북스
 - 4월 27일 출간 예정



IoT(Internet of Things) -사물 인터넷 필요 요소

- IoT, 무선 측정

- IoT, 즉 사물이 웹 기반으로 각각의 정보를 공유하는 것을 의미
- 자유롭게 이동되는 사물 시스템들이 웹에 접속하기 위해서는 무선시스템이 필수적
- 산업에서 요구되는 무선기반 모니터링 시스템을 효율적으로 구축하기 위해 우리가 이미 익히 사용하고 있는 노트북, 스마트폰, 태블릿PC와 같은 플랫폼들의 활용이 관건
- 하지만 무선 측정 플랫폼을 구축하기 위해 전혀 새로운 측정 시스템을 꾸미고 해본 적 없는 모바일 어플리케이션을 구축하는 것은 개발자에게는 굉장히 어렵고, 비효율적인 일이 될 것

- IoT, 빅 데이터 처리

- 데이터의 검색, 분석 그리고 보고서 작성까지 모두 자동화하는 것이 관건

모바일 헬스케어 시스템 구축을 위한 플랫폼 기술

생체정보 처리 기술	인체로부터 원하는 생체 정보를 획득한 후 원하는 서비스 영역에서의 정보를 분석하기 위한 기술 (예, 심전도 측정 후 Filtering, HRV, Peak Detection 등을 처리)
모바일 데이터 연동 및 애플리케이션 기술	데이터를 측정 디바이스에서 모바일 디바이스 또는 PC 기반의 시스템, 서버와 네트워킹하고 애플리케이션에서 실행시키는 기술
임베디드(마이크로컴퓨터)시스템 처리 기술	웨어러블 디바이스(측정, 분석) 또는 전용 임베디드 디바이스를 설계하고 구현하기 위한 기술
데이터 수집 및 제어 기술	생체신호를 수집하고 장비간 데이터를 스트리밍하거나 디바이스를 제어하는 기술
소프트웨어(제어 및 통합) 기술	데이터의 수집, 제어, 통합 시스템을 운용하기 위한 소프트웨어의 사용 및 개발, 통합하는 기술

참고서적 : LabVIEW와 Multism을 이요한 디지털 헬스케어 시스템 개발 (김광현, 전세형 저, 인피니티박스, 2015)

Many Use Cases for Combining LabVIEW, NI Systems & Mobile Technology for Digital Healthcare



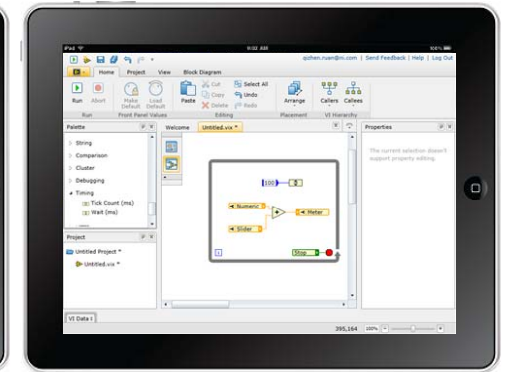
HMI for Measurement and Control Systems



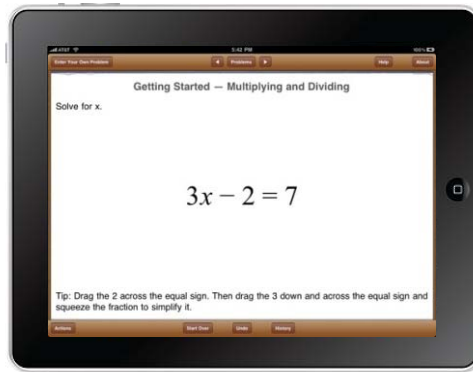
View Measurement Data Stored in the Cloud



Configure and Debug Hardware Devices



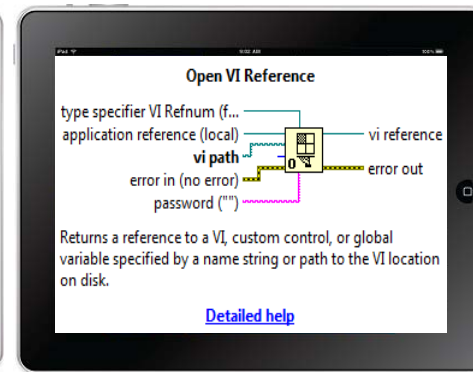
View, Run, and Edit LabVIEW VIs



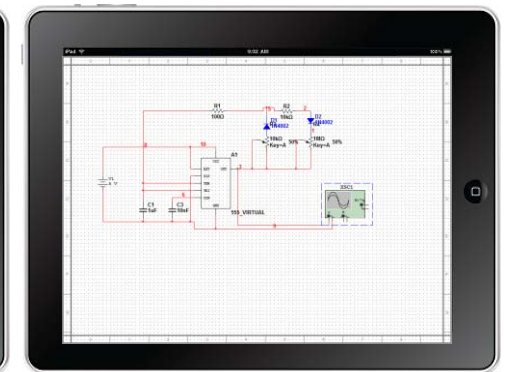
Learn STEM Concepts



Make Measurements in the Field



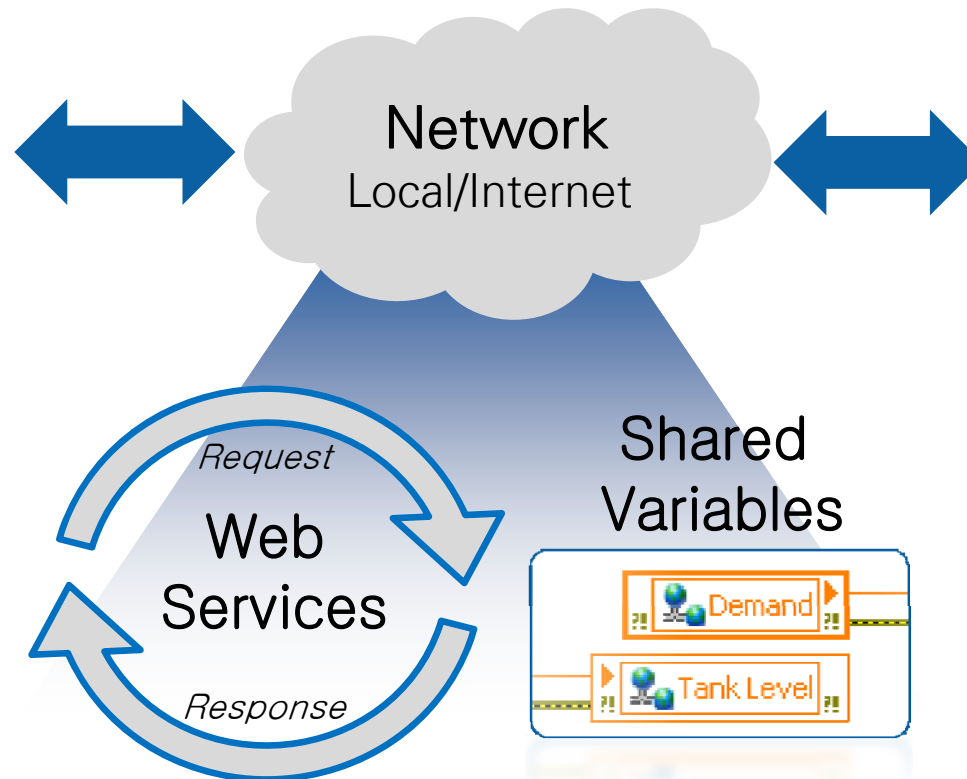
Aid LabVIEW Usage on the Desktop



View, Edit, and Simulate Circuits

Data Dashboard for LabVIEW

LabVIEW System



Data Dashboard for LabVIEW



Meet the New and Improved Data Dashboard for LabVIEW.



Available on the
App Store

Additional NI Mobile Apps (ni.com/mobile)

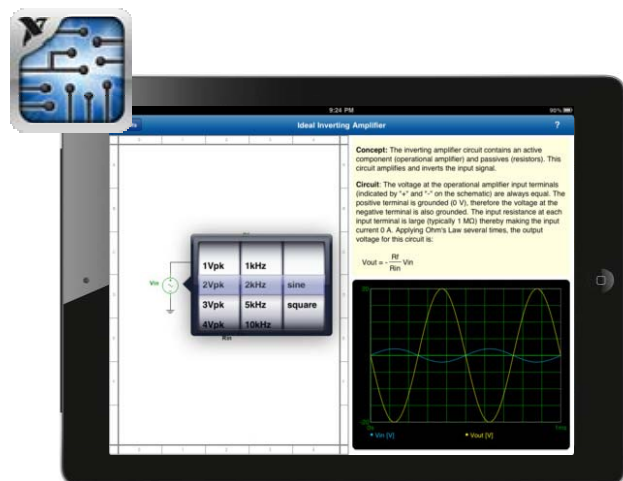
LabVIEW Intro



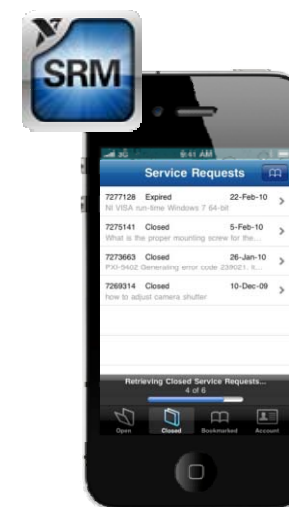
NI DAQ Device Pinouts



Multisim Circuit Explorer

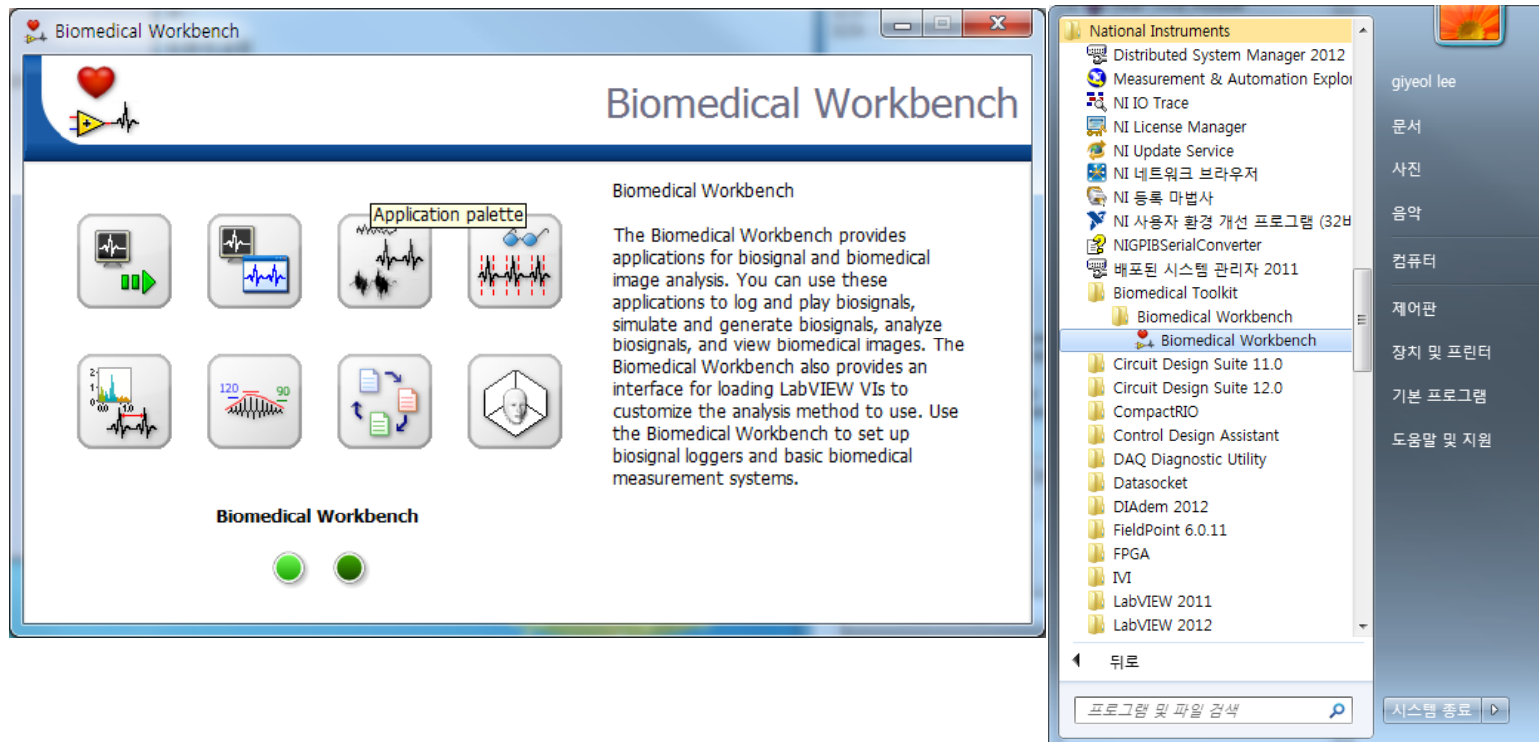


NI SRManager

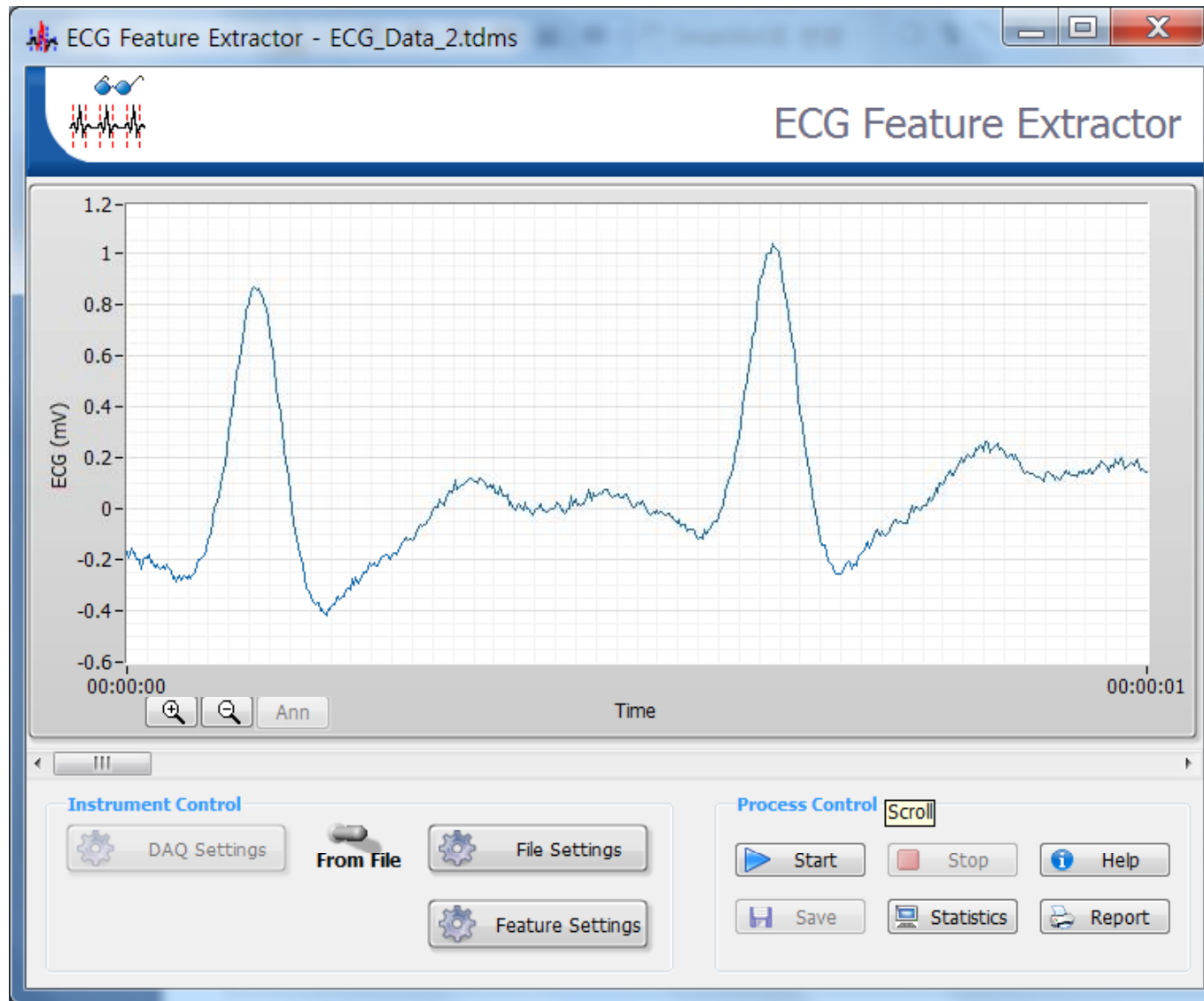


Biomedical Toolkit

- 생체신호 재생 및 분석
- 파일 변환 유틸리티
- ECG 기능 추출, RR 주기 분석등의 예제
- EEG, EMG, ECG 등을 위한 알고리즘이 있는 VI 라이브러리 포함
- NI 교육 플랫폼은 물론 NI DAQ 등 측정 제어 장비와 연동 가능

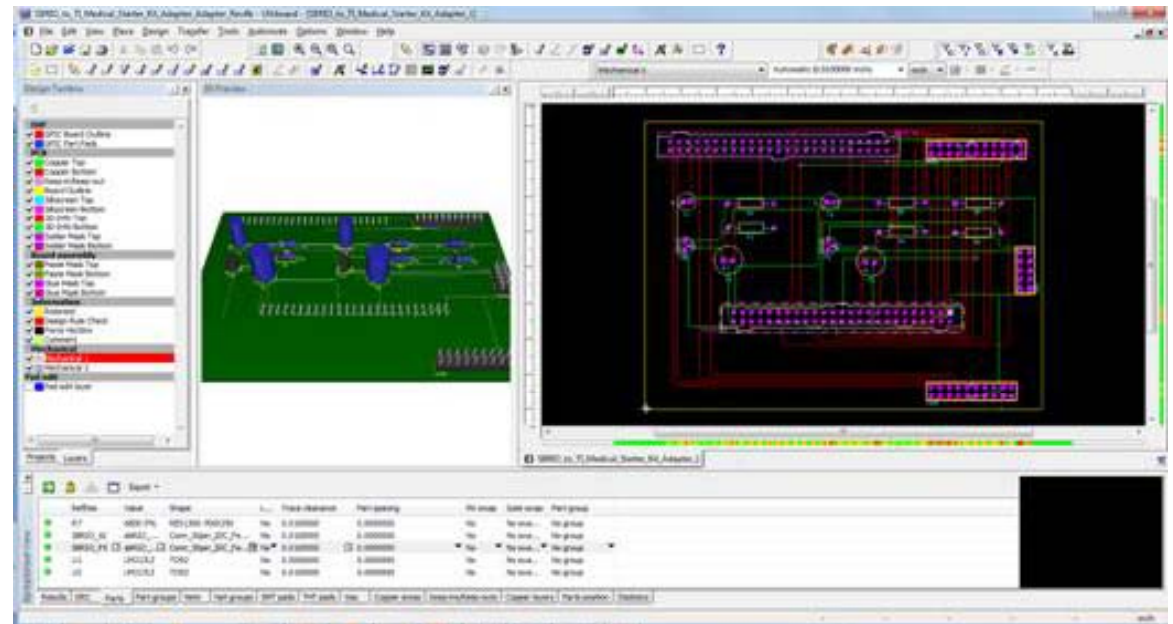
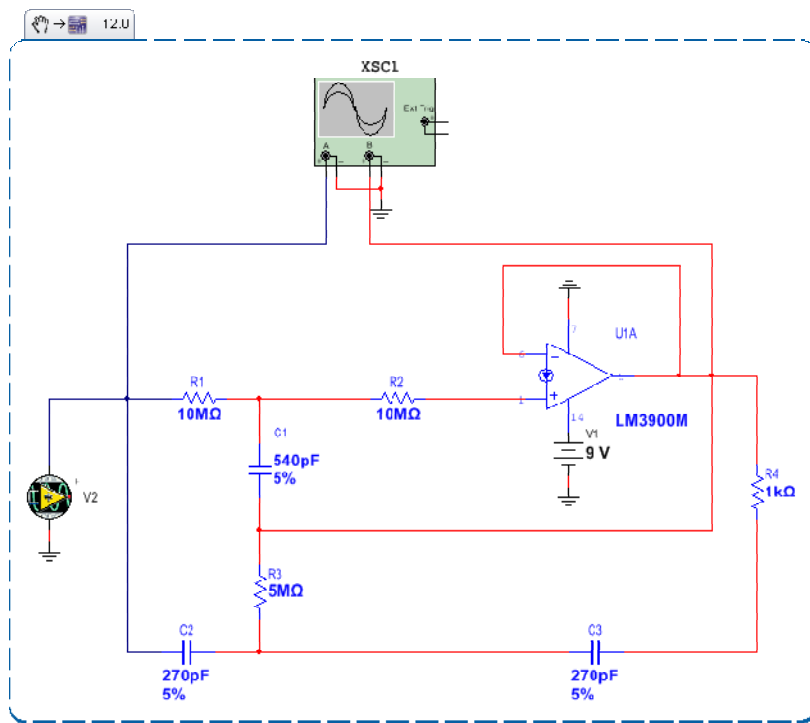


Biomedical Workbench



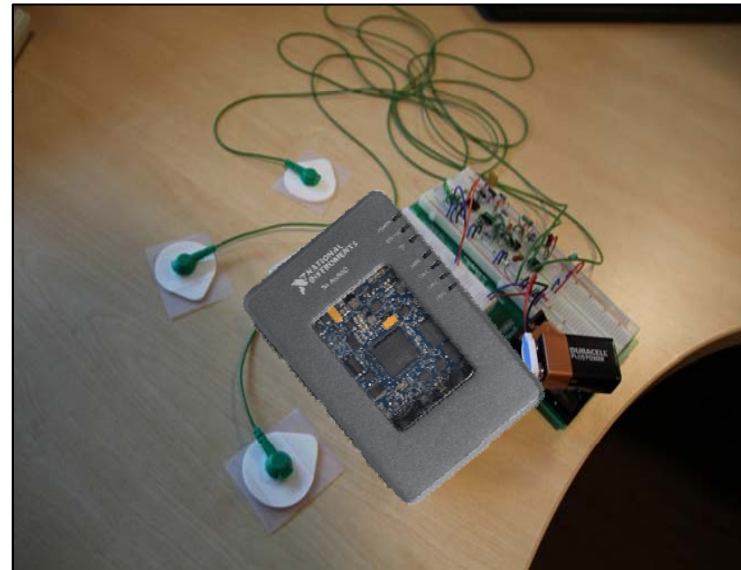
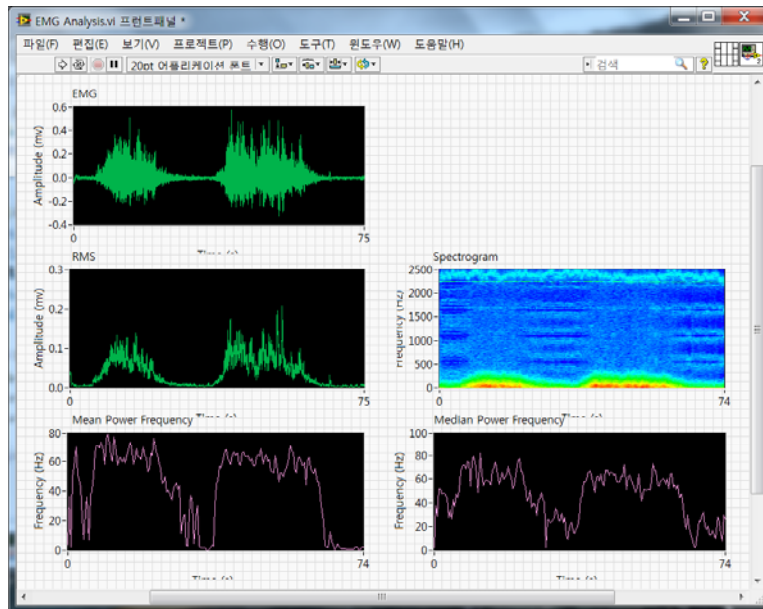
Circuit Simulation with Real-World Signals

- Multisim is the only circuit design tool that offers seamless integration with the LabVIEW graphical system design environment. This gives the Multisim user the advantage of bringing real world signals into circuit simulation.
- Prototyping of Analog Front-Ends and Interface Boards



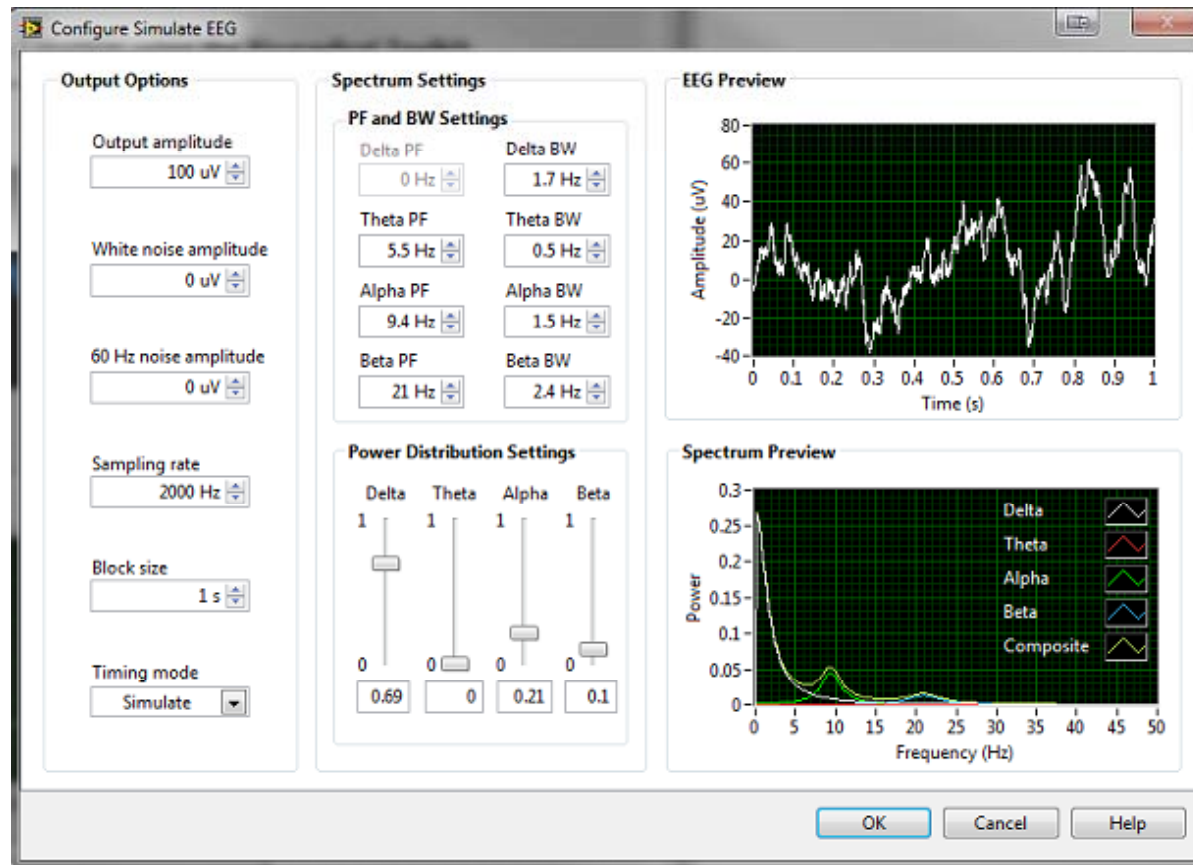
EMG

- EMG (Electromyography)
 - Several electrodes attached on our skin and acquire the voltage changes using NI myRIO/DAQ when amplified with an appropriate biosignal amplifier.
- LabVIEW Biomedical Toolkit provides
 - RMS, spectrogram, median power frequency (MDF), mean power frequency (MNF).

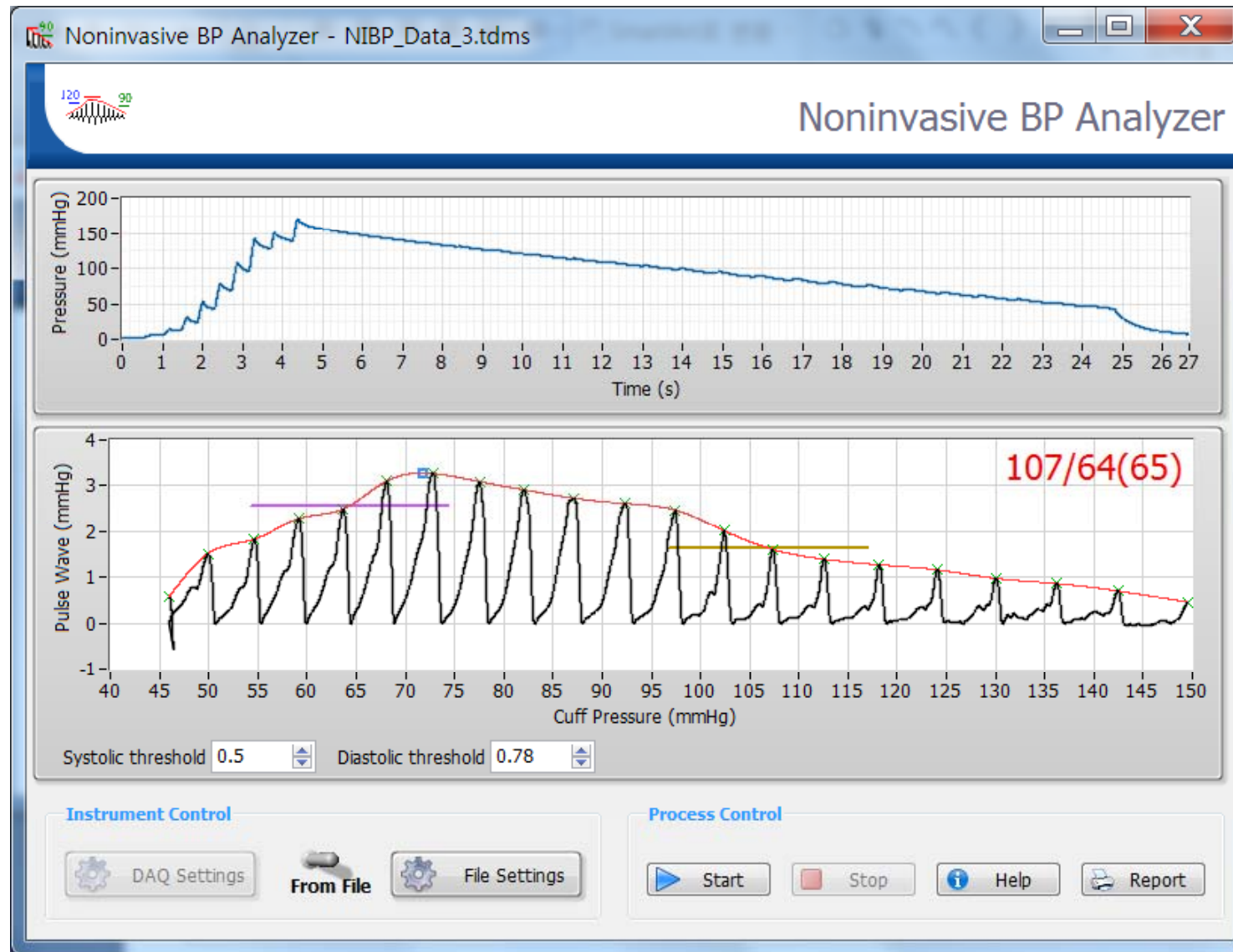


EEG

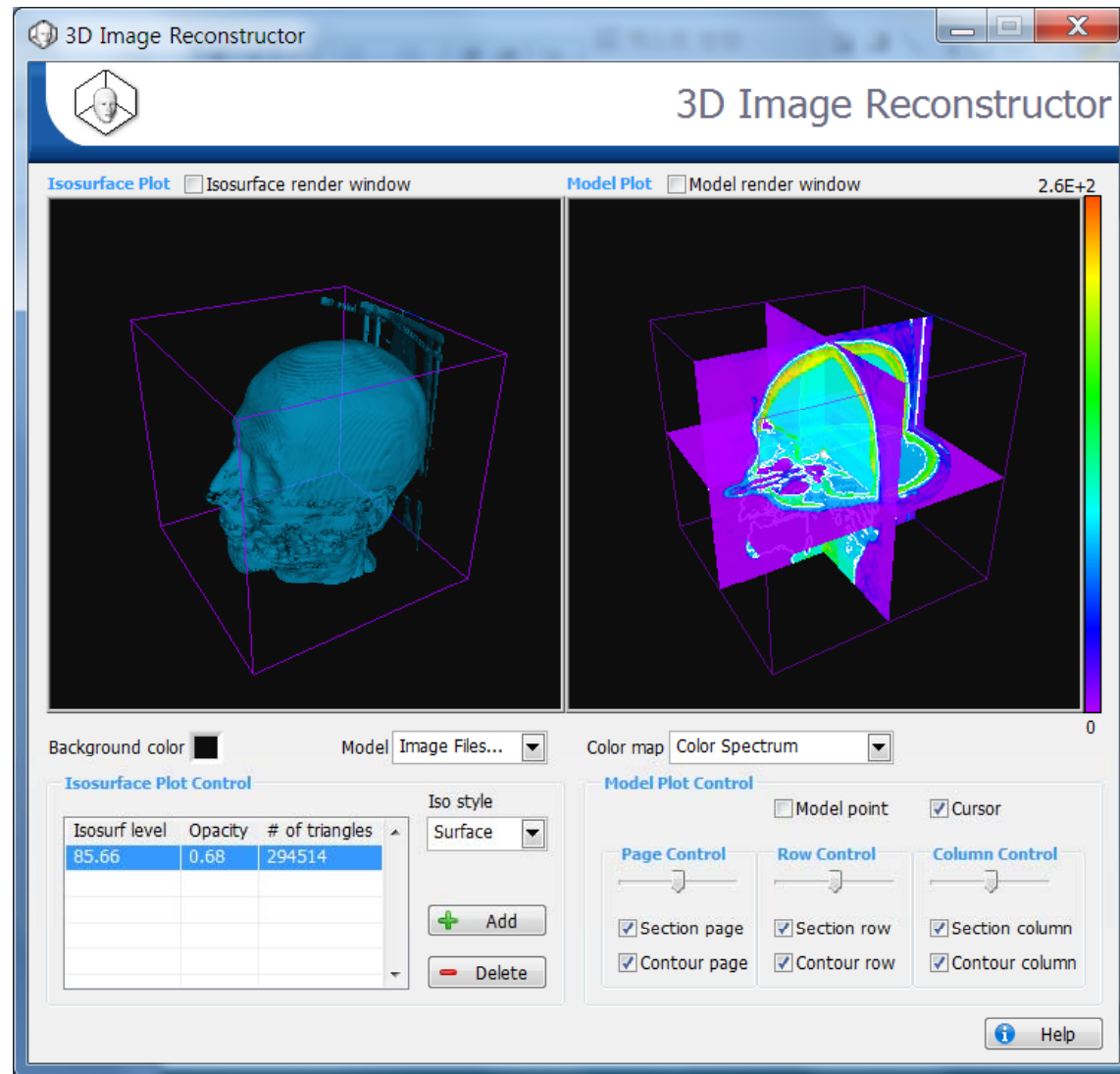
- Typical EEG frequencies range from 0-30 Hz, with expected amplitudes of 10 μV - 100 μV when measured from the scalp.



NIBP



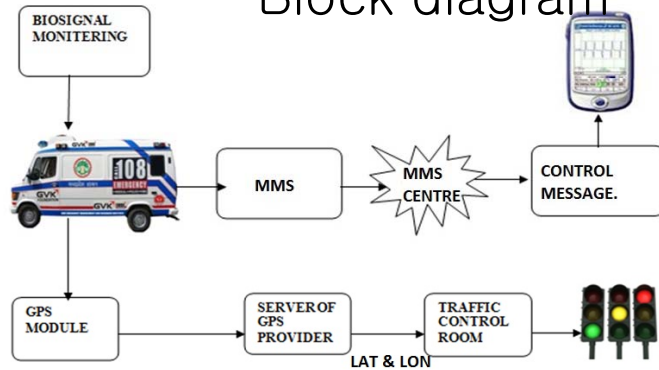
DICOM & 3D Reconstruction



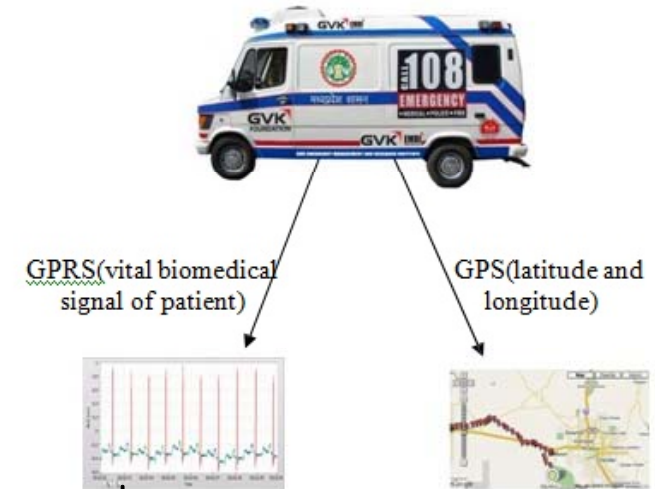
Telediagnosis System in Ambulance using LabVIEW for Student Design Competition 2013

Thiagarajar College of Engineering, Madurai.

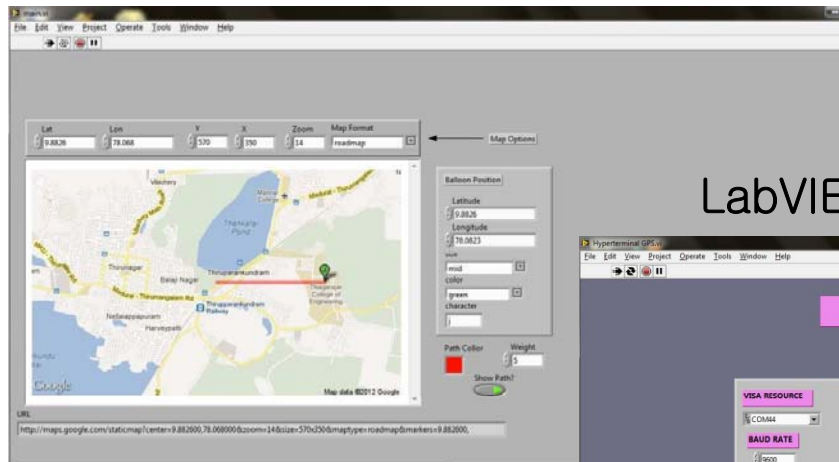
Block diagram



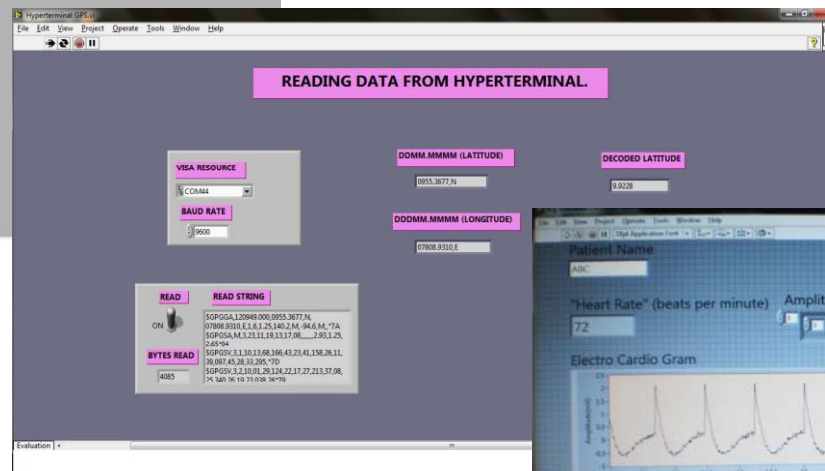
PROPOSED SYSTEM



LabVIEW GPS Measurement



Ambulance Tracking



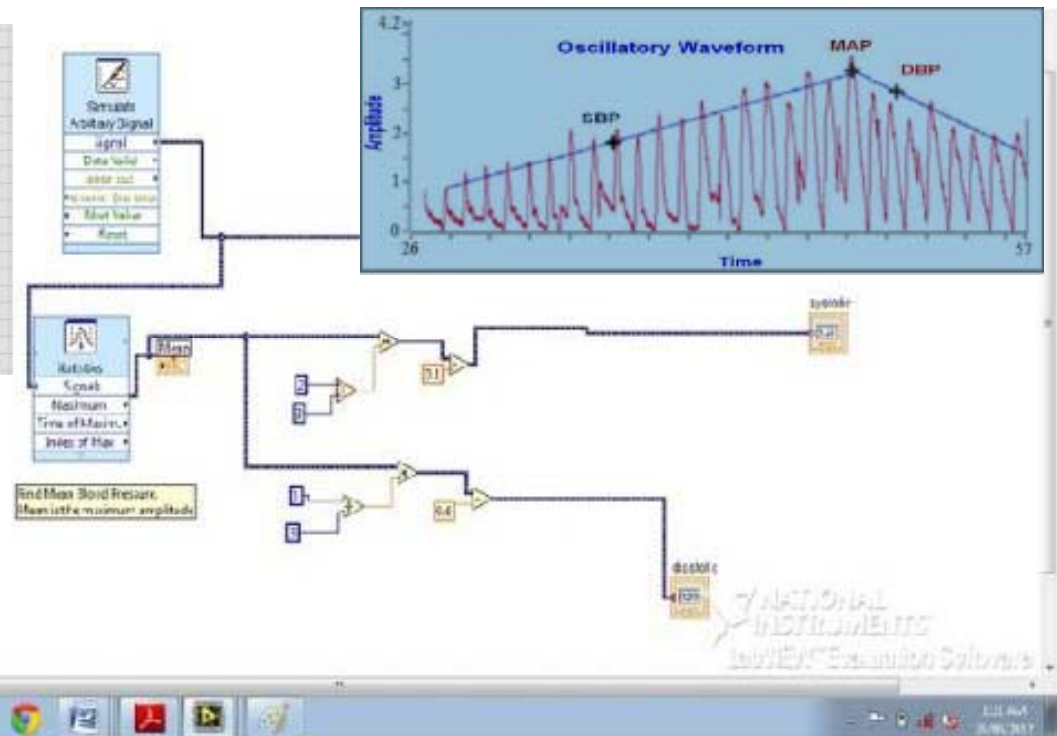
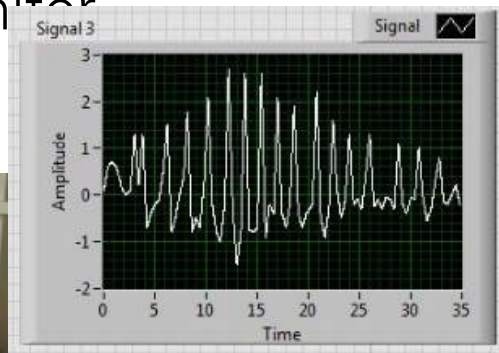
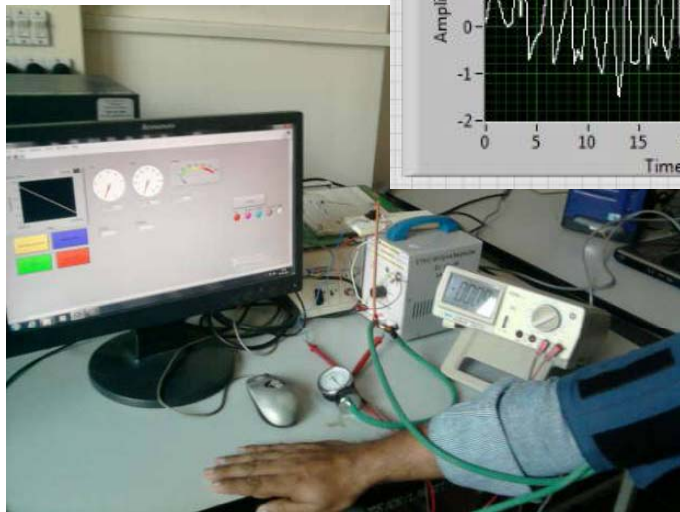
LabVIEW ECG Measurement



Wellcare Health Analyzer in Student Design Competition

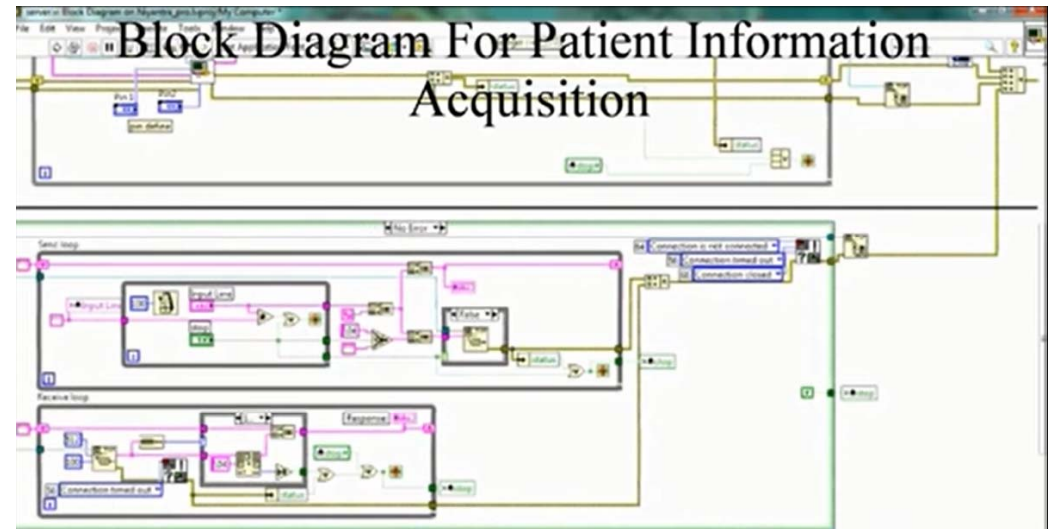
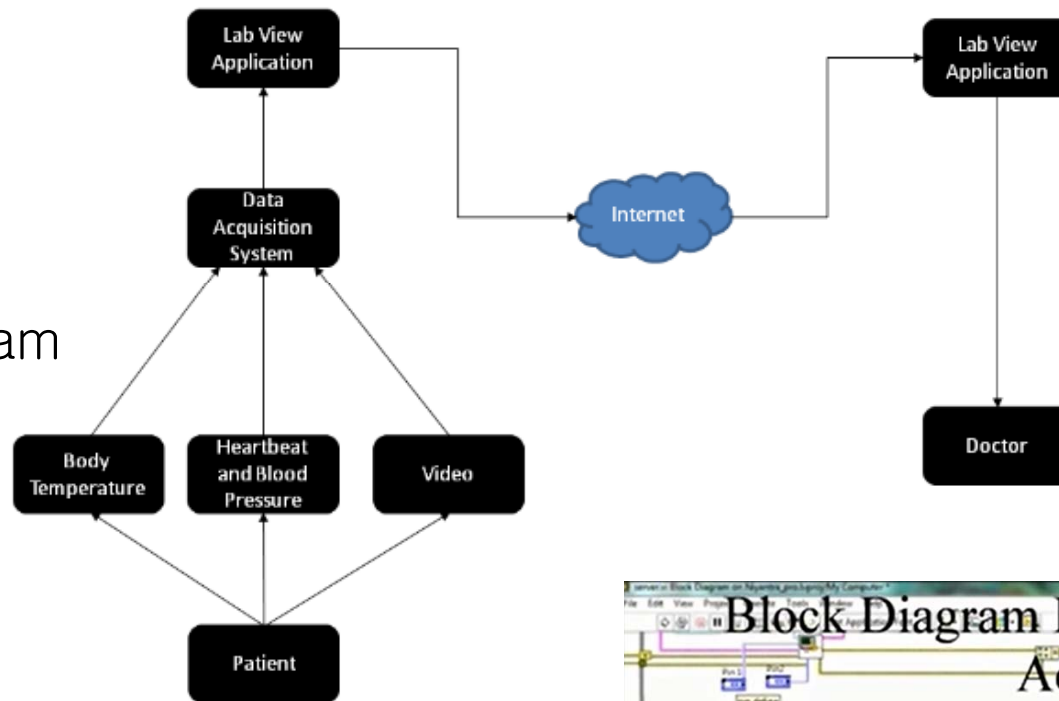
College : Sardar Patel Institute Of Tech

- The wellcare health analyzer system automatically communicate necessary information to healthcare providers for remote health monitoring.
- LabVIEW simulation software , DAQ Card (PCI - 6251), NI myDAQ for real time data aquisition, MPX5050GP Pressure Sensor, AT89S52 microcontroller, plethysmographic heart rate sensor, LM 324 IC for infusion monitor



Virtual Doctor An advance Telemedicine system

Block Diagram



NI Academic Research and Teaching Platform

NI LabVIEW



NI CompactDAQ



NI CompactRIO



NI ELVIS



NI myRIO



NI PXI



NI myDAQ



NI USRP



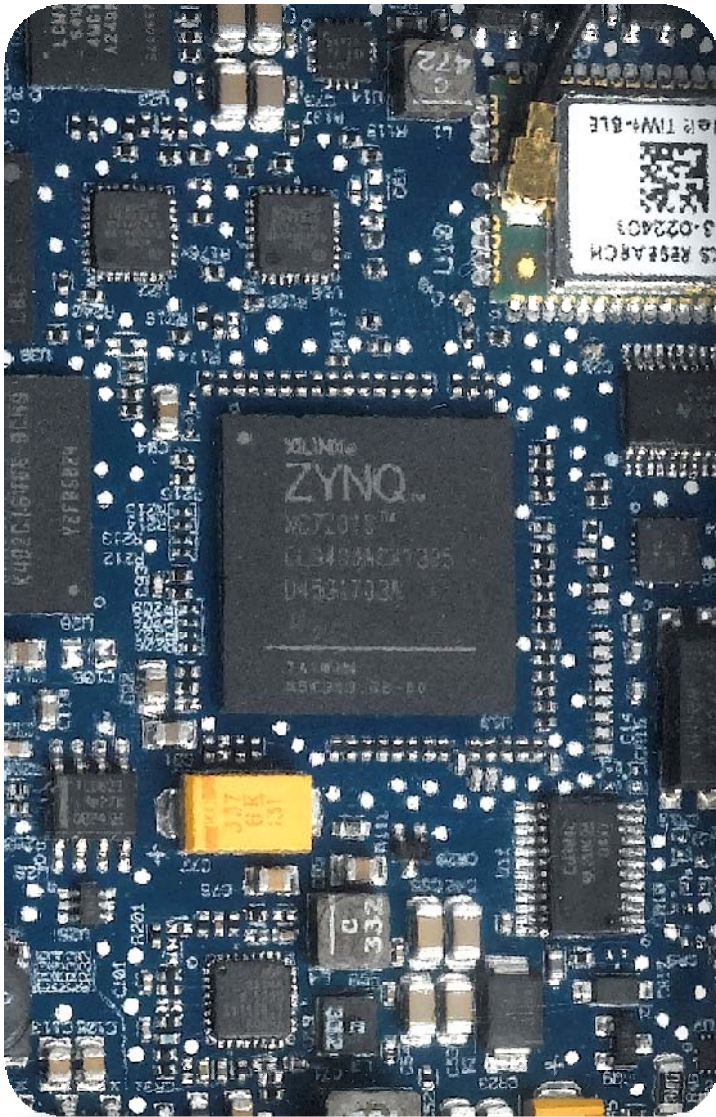
NI VirtualBench



핵심 개념에서 시스템 디자인까지



교육용으로 Zynq가 유용한 이유



- 더욱 작아진 크기, 더욱 낮아진 가격
- 첨단 산업용 등급의 프로세서
 - 667 MHz 듀얼 코어 ARM Cortex-A9
- Artix-7 FPGA, 28k 로직 셀
- 16 DMA 채널
- NI Linux Real-Time

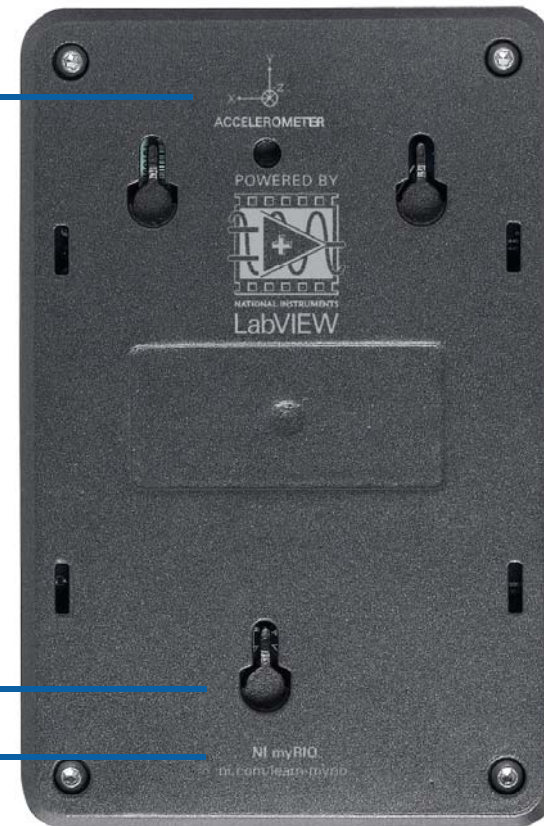
NI myRIO 제품 개요: 앞, 뒷면



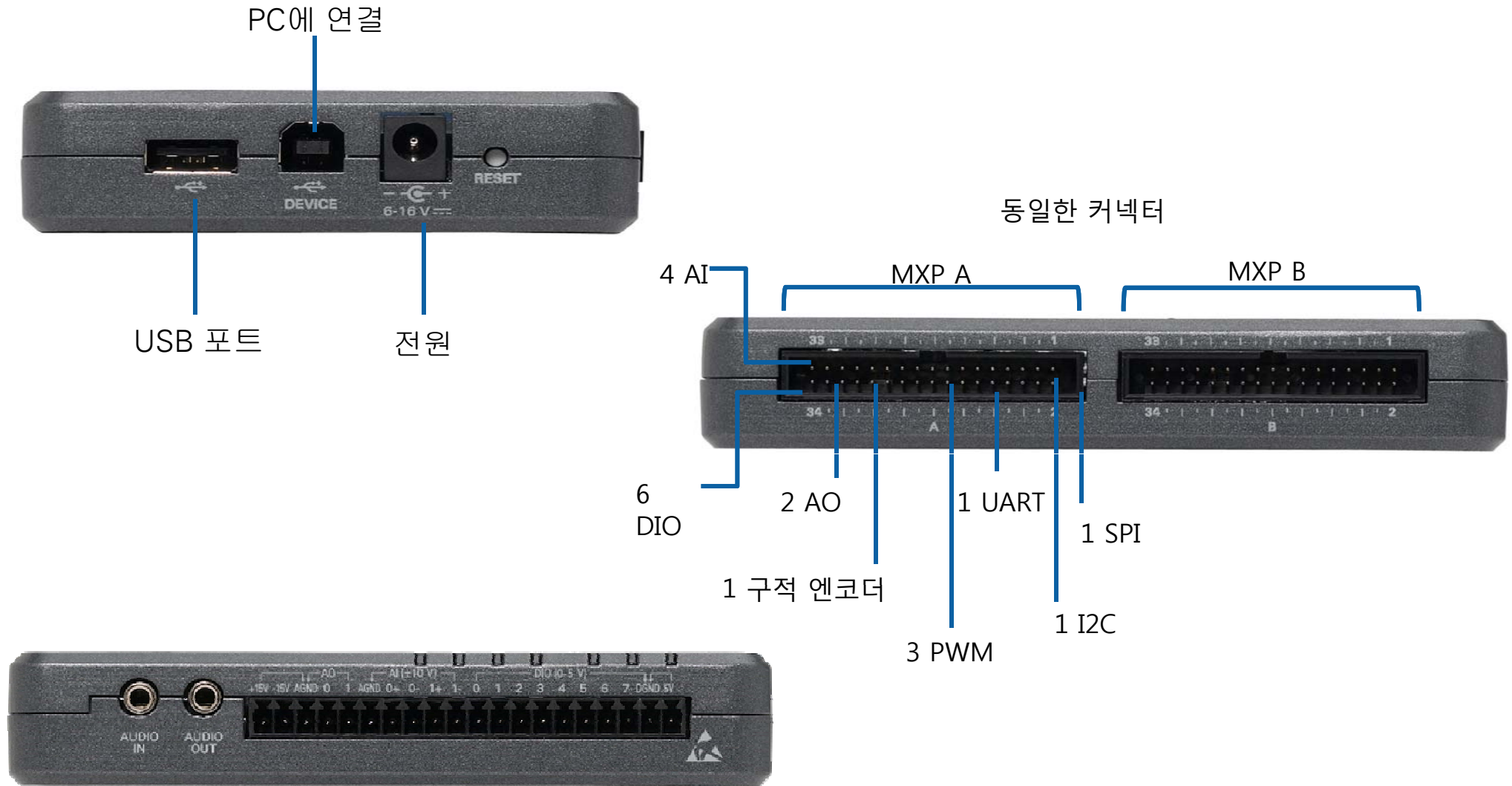
내장형 가속도계

사용자 정의된
LED

장착 구멍
시작하기



NI myRIO 제품 개요: 윗면, 좌, 우측면



NI myRIO 키트 | ni.com/myrio



초보자용

- LED & 스위치
- 7-세그먼트 디스플레이
- 전위차계
- 써미스터
- 포토레지스터
- 홀 효과 센서
- 마이크로폰/스피커
- 배터리 거치대
- DC 모터



메카트로닉스

- DC 기어 모터/엔코더
- H 브리지 드라이버
- 가속도계
- 3축 자이로
- 적외선 근접 센서
- 주변광 센서
- 초음파 범위 검색기
- 콤파스
- Hobby 서보 모터



임베디드

- RFID 리더 키트
- 숫자 키패드
- LED 매트릭스
- 디지털 전위차계
- 문자 LCD
- 디지털 온도 센서
- EEPROM

NI myRIO | 코스웨어 (ni.com/academic)



▶ [NI myRIO 프로젝트 필수 가이드\(한글\)](#)를 지금 다운로드 하실 수 있습니다.

2 Discrete LED

LEDs, or light-emitting diodes, provide simple yet essential visual indicators for system status and error conditions. Figure 2.1 shows the four types of LEDs included in the SparkFun "LED Mixed Bag (5mm)" kit (<http://www.sparkfun.com/products/9881>).



Learning Objectives: In this module you will create a standard interface circuit to verify correct operation of the LED, learn interface circuit design principles and related LabVIEW programming techniques, make some basic modifications to extend your understanding of the interface, and then challenge yourself to design a system that integrates the discrete LED with additional components or devices.

2.1 Component Verification

Follow these steps to verify correct operation of the discrete LED component.

Select the se parts:

- Resistor, 220 ohm
- "Basic Red" LED from Sparkfun 9881
- Breadboard
- Connecting wires [need details]

right:
n vari-

Download the LabVIEW project: Download the project Discrete LED demo.lvproj from [need details].

2.1. BASIC MODIFICATIONS

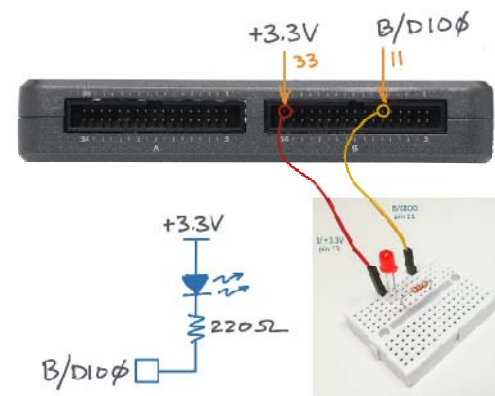


Figure 2.2: Discrete LED verification circuit: schematic diagram, recommended breadboard layout, and connection to NI myRIO MXF Connector B.

NI myRIO를 이용한 디지털 헬스케어 시스템 개발 따라하기

Part II : INNO MEDU100을 이용한
디지털 헬스케어 시스템 개발 따라하기

남상우 선임연구원

의료기기 사업부

이노템즈

swnam@innotems.com

어젠다

- Part II : INNO MEDU100을 이용한 디지털 헬스케어 시스템 개발 따라하기
 - Innotems 소개
 - Innomedu 100을 이용한 기술 개발 과정 소개
 - 생체신호 측정 기술 튜토리얼
 - 모바일 연동 기술 튜토리얼



(주) 이노템즈



주식회사 이노템즈는 **PC기반 제어 및 계측 분야**에서 전문적인 지식과 노하우를 바탕으로 R&D, 검사 및 시험 시스템, 시스템 컨설팅을 수행하고, 자동차, 기계, 항공, 우주, 의료, 교육 기타 많은 분야에서 LabVIEW 기반 시스템 통합 서비스를 전문적으로 공급하는 기술집약형 벤처 기업입니다.

의료사업

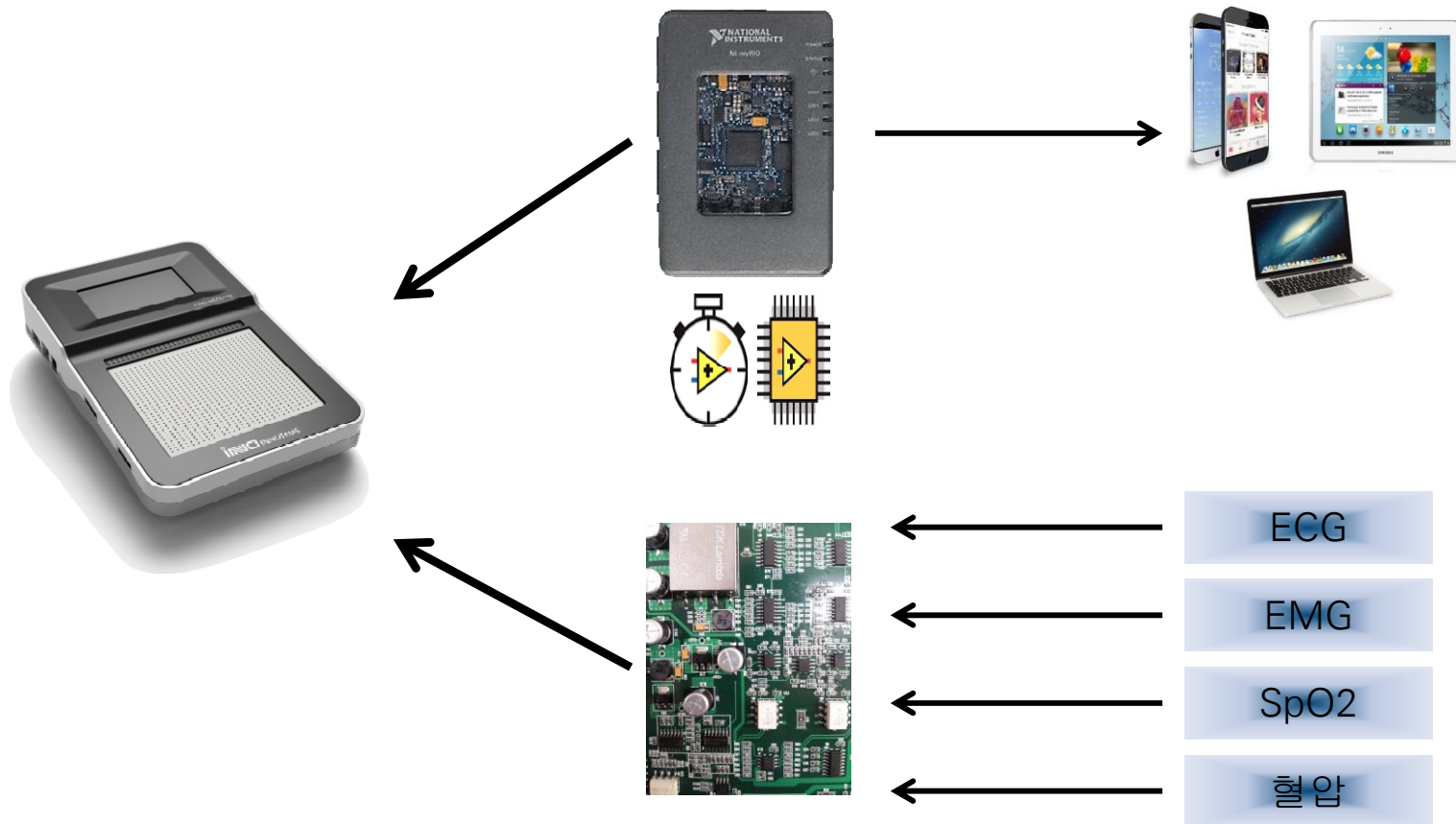
중추 신경계 하지 재활
시뮬레이터 개발

휴대용 레이저
치료기 개발

Pacemaker
test system 개발

후두경 소프트웨어
벨리데이션 시스템 연구

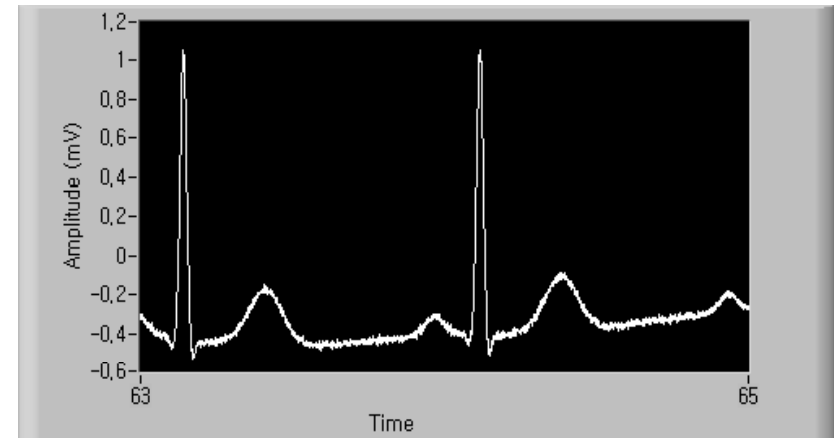
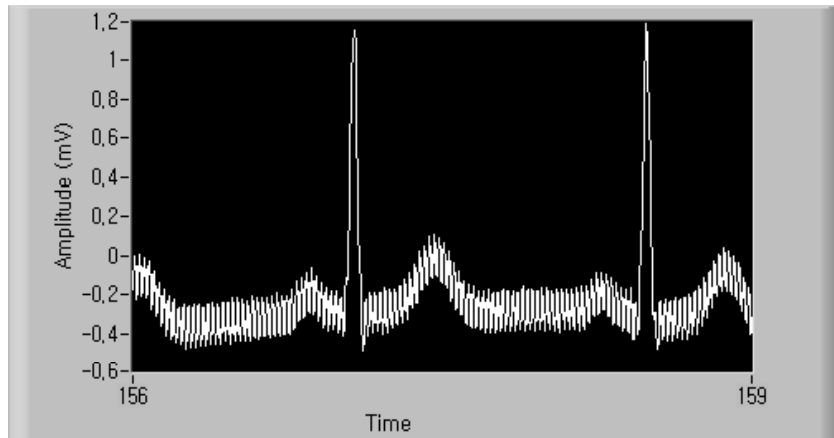
INNO MEDU100을 이용한 디지털 헬스케어 시스템 개발 과정 소개



생체 신호 측정 기술 튜토리얼

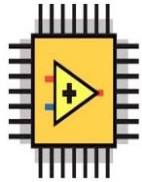
생체신호	측정전극	주파수 범위	진폭 범위
ECG	표면전극	0.1 ~ 100 Hz	1 ~ 10 mV
EMG	표면전극	0.01 ~ 500 Hz	50 μ V ~ 5 mV
SpO2	IR-R to Photodiode	0.1 ~ 30 Hz	10 ~ 50mV
혈압	압력센서 모듈	-	-

생체신호 특성



Notch 필터 적용 전(좌)/후(우)

생체 신호 측정 방안



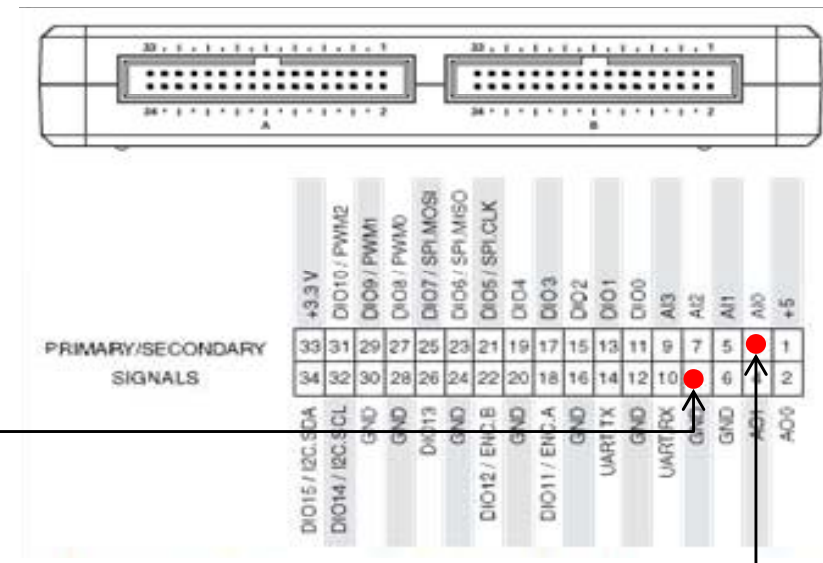
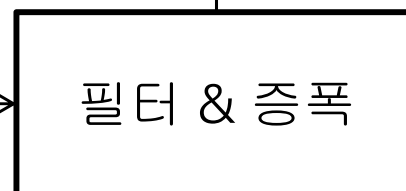
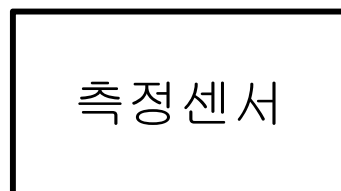
FPGA

측정용도에 맞게 Gate Array를 LabVIEW를 이용해 코딩하고 수집된 데이터를 FIFO(First In First Out)형태로 Real-Time Processor에 전달 한다.



Real-Time

수집된 데이터를 이용해 측정 알고리즘을 개발하여 신호를 분석한다.



GND

Signal Out

생체 신호 측정 방안 – 소프트웨어 설정

FIFO 설정

Type : Target to Host – DMA

FPGA 코딩

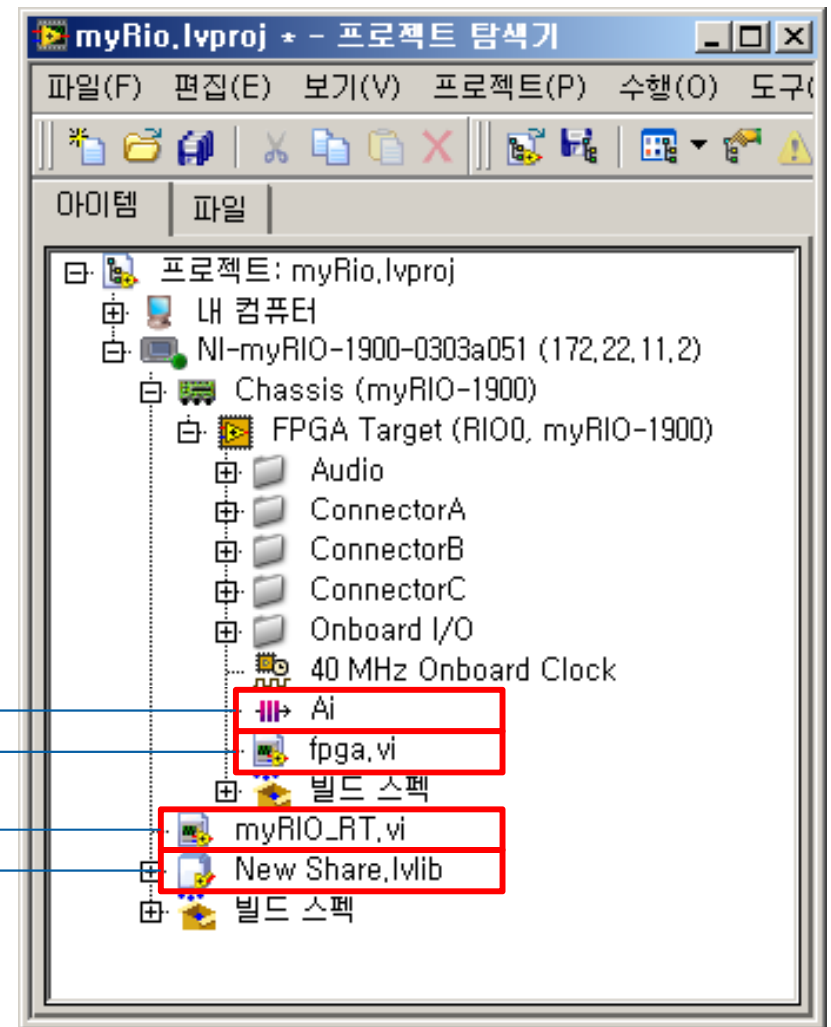
FIFO를 사용하여 RT로 전송

Real-Time 코딩

데이터를 공유변수에 연결

공유변수 라이브러리

Real-Time 에서 추가한
공유변수를 포함 하고 있다.



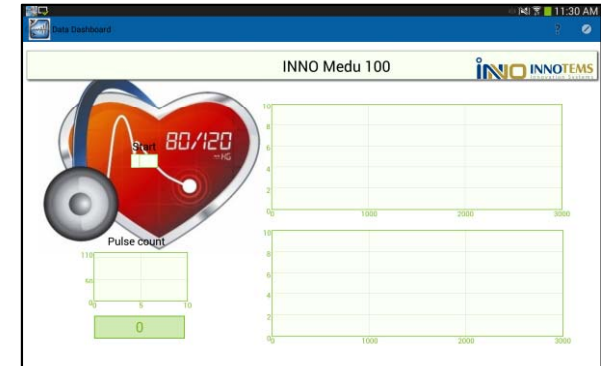
모바일 앱 연동하기 기술 튜토리얼



INNO MEDU100

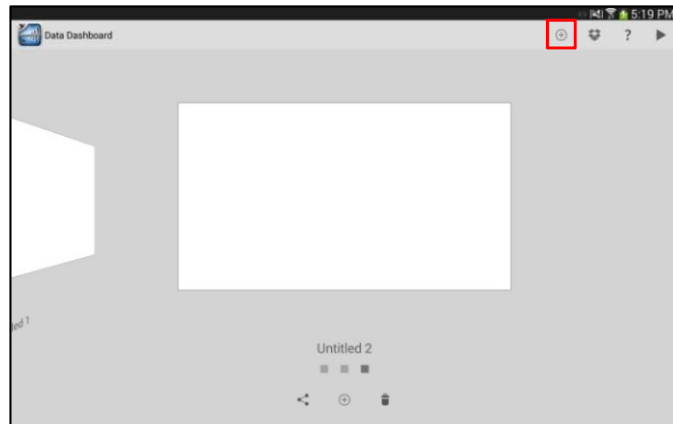


NI Data
Dashboard



Tablet PC로 구성한 UI

모바일 앱 연동하기 - 프로세스



Main page

인디케이터 추가

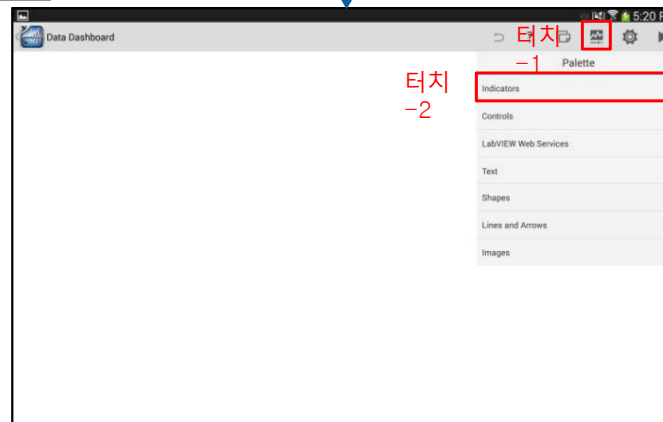
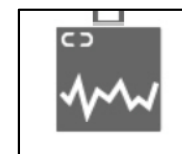
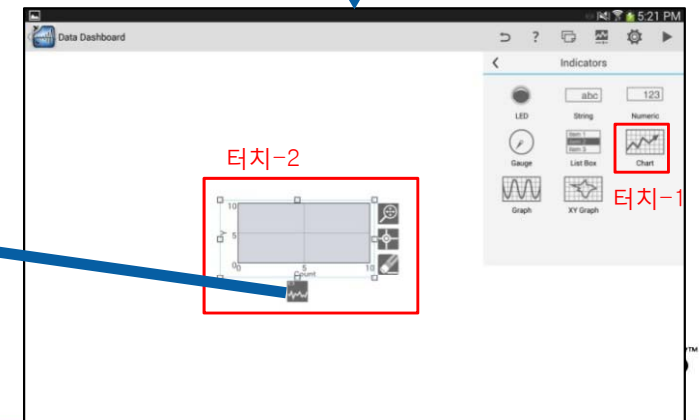


차트 추가



Connect 아이콘

모바일 앱 연동하기

Tablet PC 로 구성한 ECG 측정 UI



INNO MEDU100

제품 페이지(스펙, 매뉴얼 소스코드)

—

<http://www.innotems.com/03020>

1



INNO MEDU100의 구성

결론

- 디지털 헬스케어 시스템의 정의와 구현 방안
 - NI LabVIEW (FPGA, Real-Time), Biomedical Toolkit, Multisim, Data Dashboard
 - NI myRIO
 - Inno-Medu100
- 리소스
 - LabVIEW와 Multisim을 이용한 디지털 헬스케어 시스템 개발
 - ni.com/academic



경청해 주셔서 감사합니다.



연락처

한국내쇼날인스트루먼트 김광현 과장 (kh.kim@ni.com)