신생아 감시 시스템 개발

이정익*
*인하공업전문대학 기계공학부기계설계과
e-mail:jilee@inhatc.ac.kr

The Development of Monitoring System for Baby

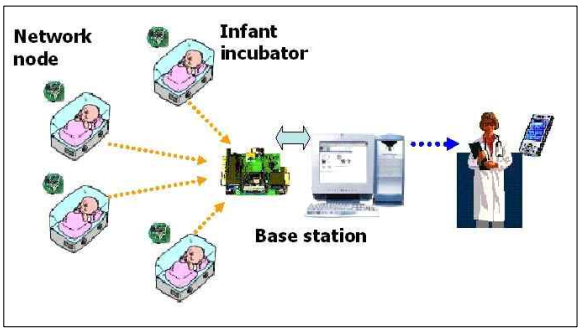
Jeong-Ick Lee*
*Dept of Mechanical Design, Div. of Mechanical Eng., INHA Technical College

요 약

본 연구를 통해 개발된 적외선 네트워크 시스템은 RS-232 원거리 통신 데이터 즉, 각 인큐베이터의 온도 및 습도의 획득이 가능하다는 점이다. 또한, 본 시스템은 수집된 각 유아들의 채널 데이터를 얻기 위해 감시시스템이 만들어지도록 설계되었다. 이 감시시스템은 TCP/IP 통신을 통한 PDA 모니터링 뿐만이 아니라 개인의 PC로도 동작이 가능하도록 설계되어 있다. 이 시스템은 LabVIEW 및 PDA 모듈의 원거리 무선 기능 위에서 능동적으로 동작되며 어느 다른 툴보다 처리시간이 상당히 짧다.

1. 서론

본 개발시스템은 유비쿼터스 환경이 의료분야에 적용된 실제 사례를 보여주는 것으로 현재 의료분야에 실제 적용되는 사례를 보여주고 있다.[1] 개발된 시스템은 RF 센서 네트워크 시스템을 통해 수신되는 데이터(인큐베이터 내의 온도,습도)를 RS-232 통신을 통하여 획득하고, 각 채널의 데이터를 분리하여 한 눈에 모니터링 할 수 있는 시스템이다. 본 시스템은 PC에서 뿐만 아니라 TCP/IP 통신을 통하여 PDA에서도 모니터링할 수 있다.[2-3] 이 시스템은 LabVIEW의 통신 기능 및 PDA module을 적극 활용하였으며, 다른 개발 툴을 사용하는 것보다 개발 시간이 많이 절약되었다.



[Fig. 1] System structure

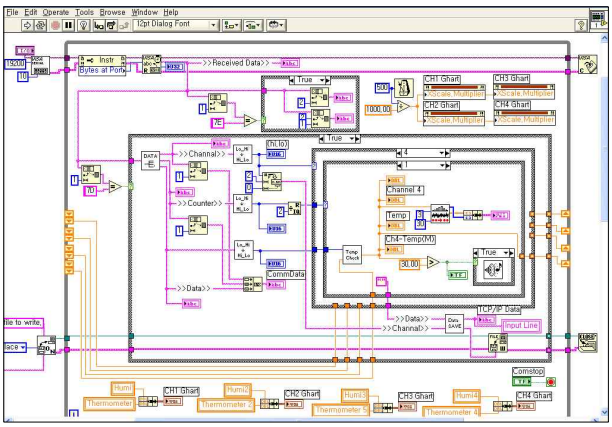
2. 개발 배경

신생아 인큐베이터의 경우, 수시로 내부의 온도, 습도 및 각종 데이터를 기록하도록 되어 있다. 이런 데이터를 기록할 때 의사나 간호사가 직접 가서 확인하는 불편함이 있기 때문에 원격 계측이 가능한 시스템이 필요하게 되었다. 이미 이전에 연구됐던 원격 계측의 통신 방식으로는 Web 기반이나 Bluetooth를 활용하는 연구들이 있었다.[4] 하지만 이러한 연구들에는 인큐베이터의 이동성이나 채널수의 한계를 가지고 있는 문제점들이 있다. 이런 문제를 해결하기 위해 저 전력의 RF 센서 네트워크를 이용하여 시스템을 개발하였다. 이러한 시스템에서 데이터를 계측하는데 있어서 LabVIEW를 사용한 목적은 다른 개발 툴로 많은 양의 코딩 부분을 이미 만들어져 있는 컨트롤이나 함수를 이용하면 쉽게 구성할 수 있고 사용자 인터페이스를 좀 더 쉽게 만들어 낼 수 있었기 때문이다. 또 하나 중요한 이유는 PDA 프로그램에 있어서 기존의 개발 툴인(EVC++)을 활용하여 개발하였으나 함수의 제한으로 실시간적인 그래프를 보여주기 어려웠다.[5] 하지만 LabVIEW PDA 모듈을 통해 어려웠던 문제점들을 쉽게 구현할 수 있었다.

3. 시스템의 구성 및 고찰

3.1 시스템의 구성

본 시스템에서 LabVIEW가 처음 적용되는 부분은 RF 센서 네트워크의 수신부와 연결된 PC로부터 RS-232 통신을 통해 데이터를 획득하는 부분이다. 데이터 전송 속도는 19200bps로 설정하였다. RF 통신을 통해 들어오는 데이터는 36bytes로 구성된 하나의 데이터 패킷이다. 이 안에는 많은 정보가 들어있고 그것을 각각 분리해 낼 필요가 있다.



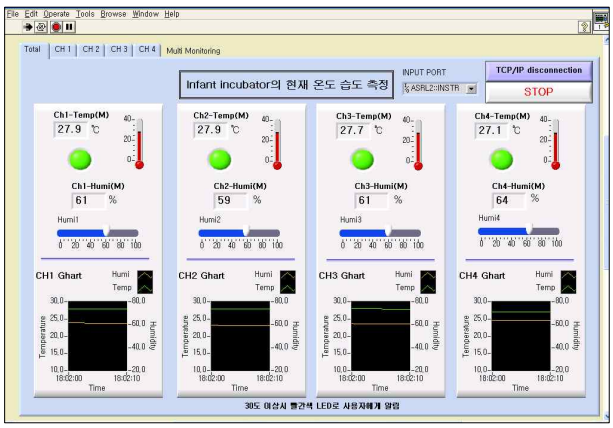
[Fig. 2] PC program – Block diagram

들어오는 데이터의 정확성 여부를 위해 처음 Case문을 사용하였고, 들어온 36bytes의 데이터 패킷에 대해 사용자에게 보여주기 위해 필요한 데이터만 뽑아냈다. 또, 각 데이터 값이 상위 바이트와 하위 바이트가 뒤집어 있었기 때문에 그것을 바꿔주는 함수를 간단히 하였다. 분리된 데이터는 온도, 습도에 따라 계산을 하고 그래프로 보여주게 된다. 또 각각의 온도, 습도는 30개의 데이터에 대한 히스토그램을 작성하여 의사들에게 또 다른 정보를 제공하였다. 그리고 데이터를 텍스트로 저장하는 부분을 만들어 나중에 다시 확인하거나 PDA를 PC와 연결했을 때 자동으로 파일이 복사되도록 하였다. 또, 온도, 습도가 나타나는 범위가 다르므로 y축을 2개로 하여 하나의 chart 안에서 데이터를 표현하도록 하였다.

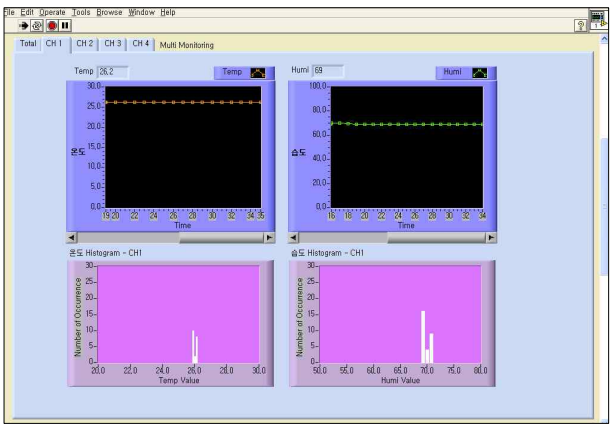
원칙적으로 인큐베이터 내부의 온도는 체온과 비슷한 수준에서 유지되지만 본 시스템은 일반 실험실에 측정을 하였기 때문에 경고 알림 정도를 30도로 설정하였다. 위 온도를 초과할 경우 프론트 패널의 LED가 빨강색으로 변하며, 경고음을 발생한다.

3.2 시스템의 고찰

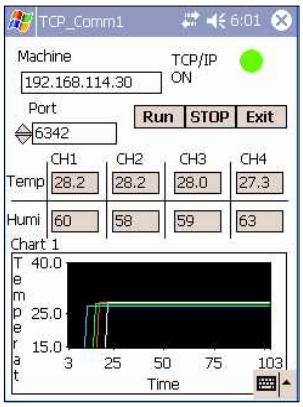
각 채널에 대한 그래프 x축에 Real-time을 적용하기 위해 Property node를 사용하였고, Main 화면에서 전체 채널을 모니터링 할 수도 있고, 탭 컨트롤을 사용하여 각 채널을 분리해 모니터링 할 수 있도록 하였다. 또 TCP/IP 통신을 설정하여 채널, 온도, 습도의 데이터를 PDA로 전송한다. 본 시스템에서 사용된 PDA는 Pocket PC 2003을 운영체제로 하고 있는 최신형의 iPAQ h2210이다. PDA의 TCP/IP 통신의 경우, 무선 랜 기능이 내장되어 있지 않아서 SD type의 무선 랜card를 사용하였다. PDA 인터페이스의 경우 PDA 화면의 제한점 및 Chart의 제한으로 인해 온도에 대한 하나의 그래프만을 보여주고 있다.



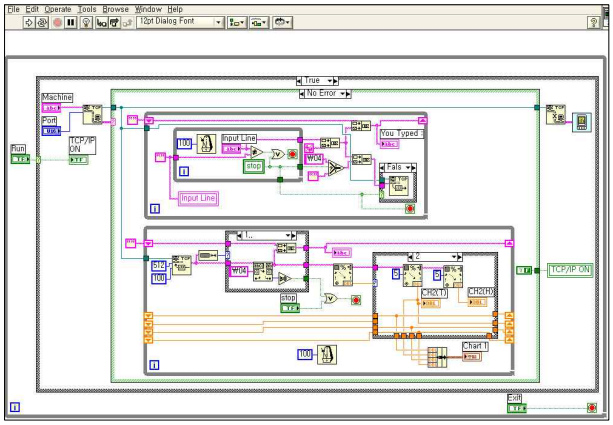
[Fig. 3] PC program – Front panel (1)



[Fig. 4] PC program – Front panel (2)



[Fig. 5] PDA program – Front panel



[Fig. 6] PDA program – Block diagram

4. 결론

PDA 모듈의 무선랜을 이용한 유비쿼터스 환경하의 유아 모니터링 시스템을 구성하고 실험해본 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 시스템은 처음에 VISA 함수를 이용해 Bluetooth 통신을 해 보았으나, 거리상의 문제로 인해 TCP/IP 통신을 적용하였다. 현재 TCP/IP 통신이 가능하기 때문에 획득한 데이터를 의사나 간호사가 인터넷이 가능한 어느 곳에 가더라도 데이터 확인이 가능하다.

2. 향후 PDA module 7.1의 탭 컨트롤을 사용하면 좀 더 개선할 수 있을 것이며, 더 나아가 일반 윈도우에서의 LabVIEW처럼 property node, 각종 색의 지원 및 chart의 기능 개선이 된다면 한층 향상될 것으로 보인다. 현재 시스템은 간단한 온도, 습도의 데이터이지만 앞으로는 생체 신호를 바탕으로 한 데이터 획득이나 네트워크를 형성할 수 있을 것으로 보인다.

3. PDA나 각종 휴대 단말기를 활용하는 유비쿼터스 헬스케어나 홈오토메이션 등에도 쉽게 활용 가능할 것으로 생각된다.

후기

본 연구는 2002, 2003학년도 교육인적자원부 후원 교육부특성화 2영역 과제의 연구결과를 기초로 2004년 1차년도 동안 수행된 유비쿼터스 응용사례 결과입니다.

참고문헌

1. Christian Piguet, “Low-Power Electronics Design”, CRC Press, 2004
2. Mark Weiser, John Seely Brown, "Designing Calm Technology", 1995
3.http://receiver.mannesmann.de/english/articles/index00.html
4. Marshall McLuhan , War & Peace in the Global Village, Bantam, 1968
5. Steve Mann, Hal Niedzviecki, "Cyborg: Digital Destiny and Human Possibility in the Age of the Wearable Computer", Double day Canada, 2002