센서네트워크를 활용한 학습지원시스템에 관한 연구

최신형*, 진광윤**, 이현창***, 박우철***
*강원대학교 제어계측공학과, **컴퓨공학과, ***자동차공학과
e-mail:cshinh@kangwon.ac.kr

A Study about Learning Support System using Sensor Network

Shin-Hyeong Choi*, Kwang-Youn Jin**, Hyun-Chang Lee***, Woo-Cheul Park***
*Dept of Control & Instrumentation Engineering, Kangwon National University
**Dept of Computer Engineering, Kangwon National University
***Dept of Automobile Engineering, Kangwon National University

요 약

본 논문에서는 특정한 공간에서 학습하는 학습자들의 학습환경을 최적화하여 학습능률을 향상시키기 위한 방안으로서 유비쿼터스 센서네트워크 기술을 활용한 학습지원시스템을 구축한다. 이를 위해 특정 공간에 실내외에 부착된 센서노드를 활용하여 온도, 습도, 조도 등의 정보를 수집하고, 이들 정보와 학습자들로부터 파악한 정보를 분석하여 최적의 학습환경을 조성하기 시스템에 대해 연구한다.

1. 서론

과거에 공상과학영화에서 가능하던 것이 현실화되고 있다. 이는 하드웨어와 소프트웨어 등 컴퓨터 전반의 기술 수준이 비약적으로 발전함으로써 더 빠른 처리능력과 대용량의 저장매체와 사용자에게 친숙하면서도 편리한 인터페이스의 개발에 기인한다. 이처럼 인간의 삶을 보다 풍요롭고 편리하기 위한 기술 중 단연 돋보이는 것이 유비쿼터스라고 할 수 있다. 21세기 커다란 변화의 원동력으로서 IT 특히 그 중 유비쿼터스의 기술적 잠재력은 사회적으로는 인간의 삶을 보다 풍요롭고 편리하게 할 것이며, 경제적으로는 일국의 국가발전 핵심요소로 부각될 것이다. 컴퓨터와 네트워크를 의식하지 않은 상태에서 언제, 어디서든 장소에 구애받지 않고 네트워크에 접속할 수 있는 환경인 유비쿼터스의 응용분야는 다양하다.

이들 분야를 살펴보면, 홈네트워크를 비롯하여, 물류/유통, 교통, 헬스케어 등에 활용된다. 또한, 교육분야에도 e-러닝을 필두로 m-러닝, u-러닝 등 보다 편리하고 쉽게 교육 자료를 이용할 수 있게 되었다. 하지만 u-러닝의 경우에는 언제, 어디서나 내용에 상관없이 어떤 단말기로도 학습할 수 있는 교육환경을 조성하는데 중점을 둠으로써 PDA나 TPC 등의 장비를 활용하는 교육에 비중을 두고 있다.

본 논문에서는 학습자들의 학습환경을 최적화함으로써 학습효율을 높이기 위한 방안으로서 각종 센서를 이용하는 유비쿼터스 기반의 학습지원시스템을 제시한다. 이를 위해 TinyOS 기반의 센서노드를 활용하여 실내외 온도, 습도, 조도 등의 정보를 수집하고, 이들 정보와 학습자들로부터 파악한 정보를 분석하여 최적의 학습환경을 조성하기 위해 임베디드 시스템을 이용한다.

2. 관련연구

2.1. 센서네트워크

센서 네트워크는 관찰하는 환경 내부나 그것에 가까운 곳에 밀집되게 배치한 수많은 센서 노드들로 구성된다. 센서 노드는 감지한 데이터를 사용자가 이해할 수 있는 형태로 변화하는 장치이다. 센서는 센싱 모듈, 통신 모듈, 메모리와 소형의 전지로 이루어져 있다. 센서 노드들은 장착된 센서를 통해서 정

보를 수집하고 주변 센서 노드로 데이터를 전달하게 된다. 중간에 위치한 센서 노드들이 중계자 역할을 하여 정보를 처음 수집한 노드로부터 관찰자까지 다중 홉 통신을 통해 전달된다. 센서 노드들은 관찰된 지역에 조밀하게 배치된다. 센서 노드들의 위치는 계획될 필요는 없다. 이것은 접근하기 어려운 지역에 무작위로 센서 노드들이 배치될 수 있게 된다. 따라서 센서 네트워크 프로토콜이나 알고리즘은 자율적으로 네트워크를 구축할 수 있어야 한다. 센서 네트워크의 다른 독특한 특징은 센서 노드들 간에 서로 협력하는 것이다. 센서 노드들은 내장된 처리 장치를 갖고 있다. 센서 노드들 사이에 지역적으로 단순한 계산을 수행하고 요구되어진 정보를 부분적으로 처리하여 전송한다. 센서 노드는 제어부, 무선 통신부, 센서부 및 전원부로 구성되며, 현재 출시되어 있는 응용 서비스에서의 센서 노드는 다수의 노드를 광범위한 환경에서 분산 배치하여 이용되므로 노드의 전원을 자주 교환하는 것이 어렵기에 저전력 센서 노드 개발이 요구된다. 또한 응용 서비스에 따라 노드의 설치 용이성이 고려되므로 센서 노드의 소형화와 경량화가 필수적이다.

2.2. 유비쿼터스 학습

유비쿼터스 환경 아래에서는 특별하게 제작된 수많은 컴퓨터 하드웨어, 센서 및 소프트웨어가 유무선 네트워크로 연결되어 우리 주위의 모든 장소에 존재하고, 그들의 존재를 일반 사용자들이 알아차리지 못하는 가운데, 조용하게 우리의 일상생활 속에 자리를 잡고, 우리에게 필요한 정보를 제공하고 처리하며, 여러 가지 서비스를 수행하게 된다.

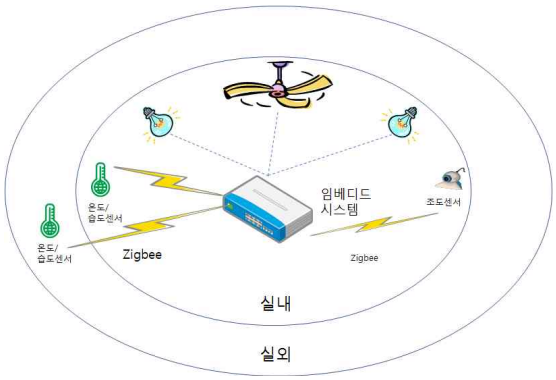
유비쿼터스 기반 학습 즉, U-러닝은 개방적 학습자원을 학습자의 필요에 따른 선택에 의해 활용하는 통합적 학습체제를 의미한다. 기존의 e-러닝이 단순한 인터넷 상에서 동영상 강의를 보는 수준에서 그쳤다면 U-러닝은 이러한 개념을 뛰어넘어서 학생들이 온/오프라인 상에서 모든 학습을 가능하도록 할 뿐만 아니라 지역 및 시간적인 한계를 뛰어넘어 언제 어디서나 본인이 원하는 시점에 원하는 부분의 공부를 할 수 있도록 한다.

이러한 U-러닝의 장점을 살펴보면, 첫째, 물리적인 한계로서의 교실을 벗어나 세상의 모든 곳을 학습의 장으로 활용할 수 있다. 둘째, 지능화된 학습환경에서 학습자의 관심과 선호 학습양식의 학습맥락에 따라 개별화 맞춤화 학습이 가능하다. 셋째, 다양한 시·공간에서 이루어진 학습들은 자동적으로 저장되고 관리되어 통합적이고 끊어짐이 없는 학습이 가능해진다. 넷째, 개인 단말기간의 정보교환이 빠르고 편리해짐에 따라 학습자들의 협력과 상호작용은 보다 증대된다. 다섯째, 내재화되고 지능화된 U-러닝 환경을 통하여 사람이 중심이 되고 실생활과 밀접히 관련되어 현실감이 증대되고 학습자의 참여와 상호작용이 활성화된다.

3. 유비쿼터스 기반 학습지원시스템

3.1 시스템 구조

본 논문에서는 학습자들의 학습 환경을 실시간으로 확인하여 최적의 학습 환경을 조성하기 위한 학습지원시스템으로서 유비쿼터스 기반의 학습지원시스템을 개발하고자 한다.



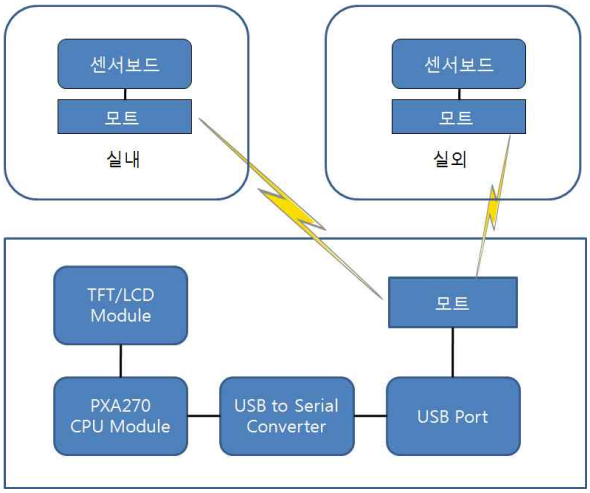
[그림 1] 시스템의 구성

그림 1은 전체적인 시스템의 구성도를 나타낸다. 학습자들이 학습하는 공간인 교실 및 도서관 등의 실내와 실외에 센서보드가 부착된 센서노드들을 설치한 다음 센서들은 실시간으로 환경정보인 온도, 습도, 조도 등의 데이터를 수집한다. 이런 센싱 데이터는 무선으로 메인 시스템인 임베디드 시스템에 전송되고, 센서 데이터 관리 시스템이라는 프로그램이 이들 환경정보를 기존에 학습자들로부터 조사한 기준값과 비교하여 냉난방기 및 조명 등의 기기를 동작시킴으로써 학습자들의 학습환경을 최적으로 유지한다.

3.2 시스템 설계

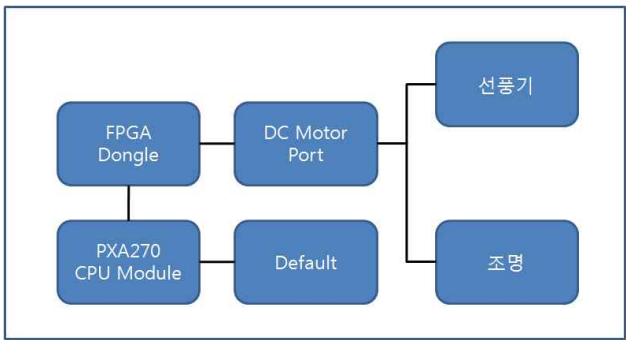
전체시스템은 크게 두 부분으로 나누어 설명할 수 있다. 첫째로 실내와 실외의 환경정보인 기온, 습도, 조도 등의 정보를 수집하고 전송하는 역할을 하는

센서제어모듈부분과 둘째로 이들 정보를 기초로 냉난방기 및 조명장치 등을 제어할 수 있는 장치제어 모듈부분으로 나눌 수 있다.



[그림 2] 센서제어모듈

그림 2에서는 센서제어모듈의 구조를 나타내는 것으로서, 실내와 실외에 장착된 센서보드와 모트로 구성된 센서노드들이 온도, 습도, 조도 등의 데이터를 센싱하여 지그비 통신으로 임베디드 시스템에 부착된 수신용 모트에 전송한다. 수신용 모트가 다시 USB to Serial 통신으로 임베디드 시스템에 전송하면, 임베디드 시스템에 부착된 TFT/LCD 화면에 전송된 환경정보를 출력한다.



[그림 3] 장치제어 모듈 구조

그림 3에 나타낸 장치제어모듈은 센서제어모듈을 통해 수집된 정보를 바탕으로 학습자들 대상으로 미리 수집한 기준값에 맞도록 선풍기 및 조명장치를 작동시킨다. 임베디드 시스템에 설치된 센서 데이터 관리 프로그램을 통해 수집하여 기준값과 비교한 후 그 결과에 따라 DC Motor Port를 통해 연결된 DC 모터를 작동시킴으로써 선풍기 및 조명장치를 동작시킨다. 프로그램의 복잡성을 고려하여 장치제어모듈은 고유의 DC Motor Value를 지정함으로써 동작시키도록 작성하였다.

4. 결론

본 논문의 유비쿼터스 학습지원시스템은 학교와 같은 교육현장에서 학습자들의 학습환경을 최적의 상태로 만들어주는 역할을 수행할 것이다. 기존의 수작업 혹은 서버를 통한 제어방식에 비교하면, 첫째 소형, 저전력을 사용하는 센서노드를 이용하고, 둘째 호스트 PC와 같은 서버가 아닌 작은 임베디드 보드로 제어하며, 셋째 다양한 정보를 바탕으로 학습환경을 조절한다.

이와 같이 본 논문에서는 작은 단말기와 같은 크기의 임베디드 보드에 센싱 데이터 수집 및 모니터링, 그리고 학습자들의 학습능률을 향상시키기 위한 기기제어프로그램을 설치하여 사용편리성 및 관리 등의 보안문제에 보다 안전하다. 또한, 본 논문에서는 실내와 실외에 설치된 센서노드로부터 전송된 환경정보와 기존에 학습자들로부터 수집한 기준값과의 비교를 통해 기기를 제어함으로써 보다 현재의 상태에 맞는 학습환경을 조성할 수 있다.

참고문헌

[1] 채동근, “센서 네트워크의 개요 및 기술동향”, 정보과학학회지 제22권 제12호, pp. 5-12, 2004.

[2] 최호용, “센서 네트워크의 에너지 관리를 위한 TTL을 이용한 계층적 라우팅”, 중앙대학교 대학원 석사학위논문, 2005.

[3] 이기서, “센서 네트워크를 고려한 밸브제어 시스템 개발에 관한 연구”, 충주대학교 산업대학원 석사학위논문, 2009.

[4] 윤찬영, “USN 환경에서 U-Healthcare Monitoring System 구현”, 광운대학교 대학원 박사학위논문, 2006.

[5] 송연옥, “효과적인 U-러닝시스템에 관한 연구”, 청주대학교 교육대학원 석사학위논문, 2006.

[6] 박혜정, “U-learning 시스템 기반의 교육 방법에 관한 연구”, 대구대학교 교육대학원 석사학위논문, 2007.

[7] 노찬숙, 김기영, “유비쿼터스 기반의 모니터링 서비스 시스템의 개발”, 한국산학기술학회논문지, Vol.10, No.11, pp.3170-3175, 2009.