

실내 무선센서네트워크 모니터링을 위한 AR적용 방안 연구

박진관* · 김영주** · 이정훈** · 고승호** · 로네쉬** · 정민아*** · 이성로****

*, **, ***, ****목포대학교

AR Study of applying for indoor wireless sensor network monitoring

Park Jin Gwan* · Yeong Ju Kim** · Jeong Hun Lee** · Sung Ho Ko** · Ronesh Sharma** · Min A Jeong*** · Seong Ro Lee****

*, **, ***, ****Mokpo National Univ.

E-mail : *chrispj@nate.com, ****srlee@mokpo.ac.kr

요 약

무선센서네트워크는 각종 센서에서 수집한 현실세계 환경 정보를 무선으로 수집할 수 있도록 구성된 네트워크이다. 현재, 다양한 방법으로 무선센서네트워크에서 수집한 정보가 활용되고 있는데 본 논문에서는 무선센서네트워크에서 수집된 정보를 증강현실(Augmented Reality)을 사용하여 현실 세계에 데이터를 투영함으로써 보다 직관적인 정보를 사용자에게 제공하고자 한다. 본 논문에서는 무선센서네트워크에서 수집된 정보를 DB테이블에 저장하고, 센서필드에 배치된 무선LAN(Access Point)과 단말기에 부착된 지자기센서 가속도 센서를 이용하여 단말기 위치를 보정한 후 증강현실을 이용하여 DB 테이블에 저장된 데이터를 시각화 하는데 그 목적이 있다.

ABSTRACT

Wireless sensor network is configured to be able to collect information collected from the various sensors, real-world environment wireless network. In this paper, the information collected from the wireless sensor networks in the real world using AR (Augmented Reality) data by projecting, in a variety of ways, the information collected from the wireless sensor network is utilized, which more intuitive is intended to provide to users. In this paper, stored in the DB table and the information collected from the wireless sensor network, wireless LAN (Access Point) that are placed in the sensor field and the terminal attached to the geomagnetic sensor, terminal position, after correction using acceleration sensors and augmented reality the aim is to visualize the data stored in the DB table using.

키워드

WSN, AR, geomagnetic sensor, acceleration sensor, DB

1. 서 론

무선 센서 네트워크(WSN : Wireless Sensor Network) 기술은 환경/생태 감시 분야는 물론, 에너지 관리 분야, 물류/재고 관리 분야, 전투 지역 관리 분야 및 의료 모니터링 등 다양한 분야에 연구가 되고 있고 적용 범위 또한 다양하다

[1]. 센서네트워크를 활용한 서비스는 단일 센서 네트워크만을 이용한 서비스가 아닌 다양한 종류의 기능과 동작방식을 갖는 이종 센서네트워크들이 연동되어 유비쿼터스 서비스를 제공하게 된다
[2]. 센서네트워크를 활용한 예로는 센서를 몸이나 옷에 부착시켜 홈네트워크를 통한 헬스케어와 과수원등 농지에 설치하여, 온도, 습도, 조도, 토

양 등의 데이터를 수집하여 시기에 따른 적절한 대처를 하는 방식 등 다양한 활용이 가능하다 수집된 데이터값을 사용자가 확인하기 위해서는 센서 데이터값을 전송받은 PC 및 전용 단말기가 필요하다. PC 환경의 경우 수신된 데이터 값을 센서가 배치된 맵을 통해 보인다면 장소별로 리스트화 하여 보이는 등 다양한 방법이 존재한다 하지만 PC를 이용해야 한다는 점에서 직접 그 장소에서 센서값을 확인하지 못하는 단점이 존재한다 이러한 단점을 보완하기 위해서는 무선센서의 부착된 위치를 자동적으로 검색하여 사용자에게 제공해야 하며, 데이터를 가시화 하여 검색의 불편함을 줄여야 할 것이다. 데이터를 가시화하기 위해서는 장소별로 리스트화 하여 보여주는 방법과 특정 위치의 데이터만을 그래프와 같은 그림으로 보여주는 방법 등 다양한 방법이 존재하지만 본 논문에서 제안하는 방법은 AR(Augmented Reality)을 이용하는 것이다. 증강현실(AR)은 컴퓨터가 생성한 가상의 공간 또는 물체를 현실세계에 투영하여 사용자로 하여금 원래의 환경에 존재하는 것처럼 느끼게 하는 이 기술은, 센서에서 수집한 데이터를 가시화하는데 효과적으로 적용이 가능하다.

본 논문에서는 무선센서네트워크와 증강현실을 융합하여, 무선센서에서 얻은 데이터를 가시화하는 것에 그 목적이 있다. 무선센서에서 추출한 물리적인 세계의 온도, 습도, 기울기 등의 감지된 현실세계의 환경 데이터 수치를 단말기를 이용하여 사용자에게 증강현실이란 개념을 통해서 가시화 하는 것이다. 이 가시화된 데이터는 사용자에게 수치화된 온도와 습도, 기울기 등을 실시간으로 사용자가 원하는 정보를 보다 직관적으로 제공할 수 있다.

II. 본 론

1. 관련연구

1.1 무선센서네트워크(Wireless Sensor Network)

무선 센서 네트워크는 센서 모듈과 네트워크 모듈로 이루어진다. 무선 센서 노드들은 유기적으로 동작하는 하나의 네트워크를 만들고 감지 기능을 통하여 주변 환경의 변화된 정보를 수집 전송 및 처리하거나 전송된 정보를 다른 노드에게 라우팅하는 역할을 수행한다.

지난 몇 년간, 무선 센서 네트워크(WSN)는 풍부한 이론과 실용적인 도전에 의하여 관심을 이끌어 오고 있다. 이러한 관심은 물리적 환경에서 정보의 정확과 추출된 데이터 처리의 수행 및 정보의 원거리 전송을 가능케 하는 소형 장비의 대규모 네트워크에의 새로운 응용 때문이다. 오늘날 활용되는 무선 센서 네트워크는 온도, 압력, 습도와 같은 스칼라량의 물리적 현상을 측정한다.

무선센서네트워크의 응용은 처음에는 군용 감

시 시스템에서부터 시작되었으나 최근에는 무선 비디오와 오디오와 같은 멀티미디어를 통한 감시 시스템, 범죄자나 자동차 사고의 예측보조 시스템 및 홈 네트워크 또는 지능형 빌딩을 위한 센서 네트워크와 같은 분야로 그 활용 범위가 점차로 확대되어 가고 있다.

1.2 무선센서네트워크를 위한 증강현실기법

무선센서네트워크에서 수신된 데이터를 증강현실을 이용하여 시각화 한다.

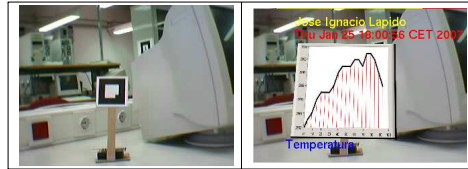


그림1. User visual experience with one marker

그림 1은 무선센서가 설치된 장소에 마커를 설치하여 사용자가 단말기로 마커를 인식하였을 경우 해당 위치에 있는 무선센서에서 수신된 데이터를 증강현실을 통해 시각화 하는 장면이다. 보는 바와 같이 마커의 인식을 통하여 손쉽게 정확하게 해야 무선센서의 데이터값을 표현하는 것이 가능하다. 하지만 위에서 언급 하였듯이 대상물에 부착되어야 하는 마커는 조명의 변화에 민감하고 눈에 거슬리고, 마커의 훼손으로 인한 인식 불가 등 많은 단점이 도출되고 있다[3].

본 논문에서는 마커인식의 이러한 단점을 보완하고자, 스마트폰, AP, E-Compass를 이용한 실내위치추위와 증강현실을 통하여 무선센서데이터를 시각화 하고자 한다.

III. 실내 무선센서네트워크 모니터링을 위한 AR 적용 방안 연구

본 논문에서 제시하는 증강현실기법 무선센서 네트워크 구축을 위해 무선센서를 이용하여 온도, 습도, 조도, 기울기 등의 현실세계의 환경 데이터를 수집한다. 무선센서에서 수집된 정보를 사용자가 이용하기 위해 휴대용 단말기를 사용하게 된다. 휴대용 단말기는 안드로이드 기반 휴대폰을 사용하였다. 이 단말기를 이용하여 각 무선센서에서 수집된 정보를 사용자가 직관적으로 파악할 수 있도록 증강현실을 사용한다. 결과적으로 사용자는 기존의 스마트폰을 이용하여 무선센서에서 수집된 정보를 증강현실을 통해 직관적으로 파악할 수 있게 되는 것이다.

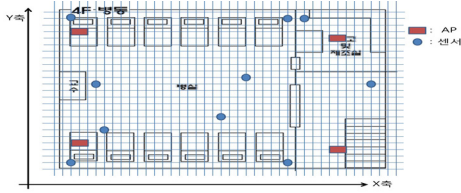


그림2. 센서필드 구성

시뮬레이션 환경을 구축하기 위해 그림.에서 보여지는 센서필드를 구현하였다. 센서필드는 X,Y 축으로 구성되어져 있고, 4개의 무선LAN(Access Point)과 여러개의 센서들이 배치되어져 있다. 일반적으로 센서노드는 무작위로 센서필드내에 뿌려지지만, 본 논문에서 구현하고자 하는 시스템은 센서노드의 정확한 좌표값을 필요로 하므로 배치된 센서노드의 위치를 x,y 값으로 DB 테이블에 저장해야 한다. 또한, 배치된 AP는 실내라는 특성상 기준에 사용하는 GPS를 사용하여 단말기의 위치를 측정하는 것이 불가능 하기 때문에 AP에서 발신되는 비콘을 수신하여 현재 단말기의 위치를 보정하게 된다. 단말기의 위치는 각각의 AP에서 발신되는 비콘 신호 세기를 기반으로 위치를 측정하게 되는데, 센서필드의 x,y 값의 포인트마다 일일이 비콘 신호 세기 값을 측정하여 DB 테이블에 저장한다. 실제 단말기의 위치는 DB 테이블에 저장된 비콘 신호 세기 값과 현재 단말기의 비콘 신호 세기 값을 매핑하여 위치를 측정하게 된다.

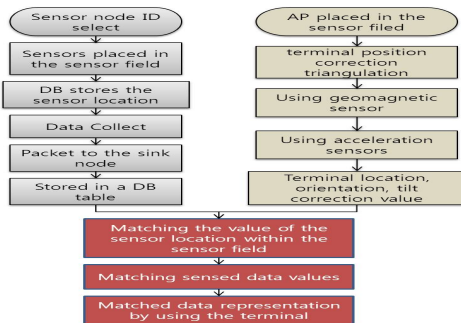


그림3. 시스템 구현 알고리즘

그림3.에서 보여지는 것처럼 센서와 단말기 위치 측정 알고리즘이 동시에 이루어짐을 알 수 있다. 센서쪽 알고리즘은 우선 각 센서노드에 ID를 부여하게 된다. 노드 중 BS(BaseStation)역할을 맡을 싱크노드를 지정한 후에 센서필드에 배치된 센서노드들에게 각각 ID를 부여하게 된다. 각각 ID를 부여 받은 센서들은 지정된 센서필드내에 배치되게 된다. 센서필드에 배치된 각각의 센서들의 x,y 좌표값을 DB 테이블에 직접 입력시켜야 한다. x,y 좌표값은 배치된 센서필드내의 x,y 좌

표값을 말한다. 배치된 센서노드들을 작동시켜 각각의 환경 데이터를 수집하게 된다. 수집된 데이터는 싱크노드로 패킷을 전송하게 된다. 전송된 데이터 값은 DB 테이블에 생성된 각각의 센서노드 ID별로 저장된다.

다음은, 단말기의 위치를 추적(Tracking)하기 위한 환경 구축이다. 센서노드가 배치된 센서필드에 AP(Access Point)를 설치한다. AP는 삼각측량을 할 수 있도록 센서필드내에 적절히 배치 한다. 배치된 AP는 그림 2.에서 확인할 수 있다. 배치된 AP를 이용하여 센서필드내의 단말기 위치를 삼각측량으로 계산한다. AP를 이용한 삼각측량은 무선LAN AP가 발신하는 비콘을 수신하여 삼각측량으로 현재 위치를 계산하는 것이다. 단말기 위치가 측정되면, 지자기센서(E-Compass)를 사용하여 단말기 방향을 보정하고, 가속도 센서(중력센서)를 이용하여 단말기의 기울기를 보정한다. 지자기 센서와 가속도센서 그리고 AP 삼각측량을 사용하여 센서필드내의 단말기 위치와 방향 기울기 값을 측정하여 AR환경을 구축한다.

센서네트워크 환경과 AR환경이 구축되었다면, 센서위치인 x,y 좌표 값을 센서 필드내에 정합시키고, 각각의 센서에서 센싱된 데이터값을 센서필드내에 정합시킨다. 센서필드내에 있는 위치와 방향, 기울기 값을 얻은 단말기를 이용하여 정합된 데이터를 증강현실로 디스플레이 하게 한다.

위와 같은 일련의 알고리즘을 통해 센서에서 수집된 정보를 증강현실이라는 매개체를 통해 시각화된 정보를 사용자에게 제공할 수 있게 된다.

V. 결 론

본 논문은 센서네트워크와 AR(증강현실)을 이용하여 사용자에게 센서노드를 통해 수집된 데이터를 제공하는데 그 목적이 있다. 현실세계와 가상현실의 융합을 통해 현실세계의 환경(온도, 습도, 조도, 음성, 기울기 등등)을 실시간으로 단말기 액정을 통해 투시됨으로써 사용자는 직관적인 데이터를 제공받게 된다. 현재, 무선센서네트워크의 센서노드가 배터리를 사용함으로써 센서노드의 수명에 대한 연구와 AP와 단말기 사이의 장애물에 의해서 신호세기가 달라짐으로 인한 위치보정의 어려움을 해결하기 위한 알고리즘을 반영하는 과제가 남아있다.

Acknowledgement

이 논문은 2011년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 대학중점연구소 지원사업으로 수행된 연구임(2011-0022980), 본 연구는 지식경제부 및 정보통신산업진흥원의 대학 IT연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음(NIPA-2012-H0301-12-2005)

참고문헌

[1]V. Loscri, S. Marano, G. Morabito, "A Two-Levels Hierarchy for Low-Energy Adaptative Clustering Hierarchy (TL-LEACH)." Proceedings "VTC2005", Dallas (USA), pp.1809-1813, Sept., 2005.

[2]주간기술동향 통권 1357호 2008. 7. 30. "센서네트워크 응용 기술 동향 허재두, 최은창, 김동균

[3]D. Claros, M. D. Haro, M. Domínguez, C. D. Trazegnies, C. Urdiales, and F. Sandoval, "Augmented Reality Visualization Interface for Biometric Wireless Sensor Networks," IWANN 2007, LNCS 4507, pp. 1074 - W1081, 2007.