증강현실을 이용한 u-City 프로토타입 구현

안성순*, 이정배**, 이영란***, 최완식**, 엄태정**

*선문대학교 전자계산학과, **선문대학교 컴퓨터공학과, ***선문대학교 교양대학

e-mail:ssAhn83@gmail.com, jblee@sunmoon.ac.kr, yrlee@sunmoon.ac.kr, kaimes@hotmail.com, blue2rai@naver.com

Implementation of an u-City Prototype using AR

SungSoon Ahn*, Jeong-Bae Lee**, Young-Ran Lee*
*Dept of Computer and Information Science, SunMoon University
**Division of Computer Engineering, SunMoon University
***College of General Studies, SunMoon University

요 약

정보통신 기술과 무선 통신기술의 발달은 서로 다른 종류의 임베디드 시스템들이 상호작용을 가능하도록 만들었고, 이러한 작용은 언제, 어디서나, 누구나 자유롭게 네트워크에 접속 할 수 있는 유비쿼터스 환경으로 이어졌다. 본 논문에서는 임베디드 시스템 개발방법인 프로토타이핑 방법과 증강현실기술을 이용하여 적은 비용으로 효과적인 u-City 시뮬레이션 모델을 구현하였다.

1. 서론

최근 정보통신 기술과 무선 통신기술의 발달은 정보기기들 간 통신이 가능하게 되었다. 이러한 기술의 발전은 언제, 어디서나, 누구나 자유롭게 네트워크에 접속하여 맞춤형 서비스를 받을 수 있는 유비쿼터스 환경으로 변화하고 있다[1-2].

유비쿼터스 환경의 기반이 되는 임베디드 시스템과 네트워크 기술에 대한 개발도구와 환경은 많은 발전이 있었고 그러한 배경 속에서 "화재예방시스템", "방범시스템", "홈네트워크"등과 같은 많은 유비쿼터스 제품 솔루션들이 출현하게 되었다. 이러한 제품 솔루션들은 우리들의 생활양식을 변화시켰고, 새로운 개념을 창출하게 되어 'u-Home', 'u-City'등이 화두가 되었다.

본 논문에서는 최근 화두가 되고 있는 u-City를 임베디드 개발방법 중 하나인 프로토타이핑 방법과 증강현실기술을 이용하여 u-City 프로토타입을 구현하였다.

2. 관련연구

2.1 u-City

u-City는 도로, 교량, 학교, 병원 등 도시기반시설에 첨단 정보통신기술을 융합하여 유비쿼터스 기반시설을 구축하여 교통, 환경, 복지 등 각종 유비쿼터스서비스를 언제 어디서나 제공하는 도시이다. 이러한 도시를 이루기 위해서는 RFID, 센서등이 부착되어 지능화된 도시시설이 정보를 생산하여, BcN, 유비쿼터스 센서 네트워크(USN)등 통신 인프라를 타고 생산된 정보를 도시 통합센타에서 수집하고 도시통합정보센타에서 수집된 정보를 통합정보로 가공하여 u-교통, u-환경, u-방범, u-행정 등의 u-서비스를 제공해야한다[3]. 본 논문에서는 위에서 말한 과정을 시뮬레이션 할 수 있는 u-City 프로토타입을 제작한다.

2.2 프로토타이핑

프로토타이핑이란 실제 모델과 같은 초기 모형을 뜻하는 것으로 개발 초기에 시스템의 모형을 간단히 만들어 사용자에게 제시하여 실제 작동시키도록 하여 기능의 추가, 변경 내지 삭제를 요구하도록 하여 시스템을 점차적으로 개선시키는 방식을 말한다. 이러한 프로토타이핑 방법에는 컴퓨터 기술을 이용하여 가상으로 구현한 가상 프로토타이핑 방법과 제품과 유사한 모양과 기능을 가진 프로토타입을 직접 실물로 만든 실물 프로토타이핑 방법, 그리고 가상/실물 프로토타이핑을 연동도구를 이용하여 상호간 단점을 보완한 통합 프로토타이핑 방법이 있다[4].

(그림 1) u-City 통합프로토타이핑 시스템 구성도

2.3 증강현실

증강현실 기술은 현실의 환경 위에 가상의 대상을 결합시켜 혼합현실을 만드는 기술이다. 기존에는 H/W 성능이 중요하여 방송국이나 영화 스튜디오와 같이 큰 시설에서 주로 사용을 지만, 최근 고성능 단말기의 보급으로 인하

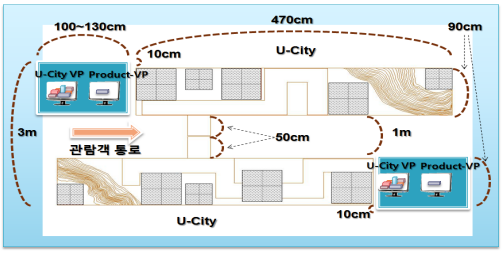
여 웹캠과 단말기만 있다면 언제 어디서든지 증강현실 체험이 가능하다. 하지만 상업화 할 수 있는 컨텐츠에 대한 아이디어는 매우 부족한 실정이지만 2008년 ITxpo Symposium에서 미래를 이끌 10대 혁신기술이끌 10로써 선정된 만큼 다양한 연구활동과 결과물들이 나올 것으로 예측된다.

3. 시스템 설계 및 구현

보통 도시건설 전에 도시의 모습을 미리 알아 볼 수 있도록 컴퓨터그래픽과 모형을 이용하여 조감도 내지 상상도를 만들게 된다. 하지만 그렇게 만들어진 조감도와 상상도는 정적으로 고정되어있어 u-City의 동적인 도시상황을 나타내기 힘들다.

u-City의 동적인 모형을 나타내기 위해서 임베디드 시스템 개발방법 중 가상/실물 프로토타이핑을 연동한 (그림 1)의 통합 프로토타이핑 시스템을 구축하였다.

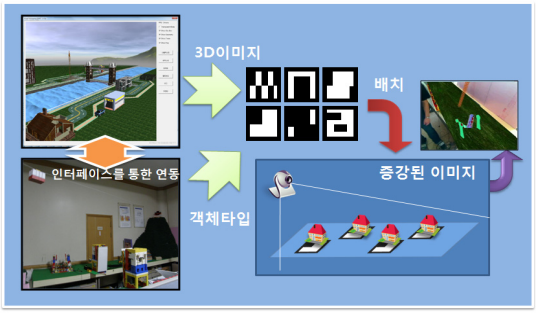
통합 프로토타이핑 시스템의 가상 프로토타입 모델은 openGL를 이용하여 MFC로 구현하였다. 실물 프로토타입 모델은 ESPS[5]과 레고블럭을 이용하여 제작하였고, 가상과 실물을 연동하는 인터페이스는 RapidPLUS와 TCP/IP 소켓을 이용하였다.



(그림 2) 통합 프로토타이핑 시스템의 배치도

가상 프로토타입은 u-City내에 있는 모든 실물 프로토타입의 제어와 센서들의 값들을 관리한다. 실물 프로토타입은 가상 프로토타이핑 제어에 따라서 엑츄에이터를 동작시켜 도시가 움직이는 모습을 보여준다.

하지만 이 통합 프로토타이핑 시스템은 도시내의 대표 임베디드 시스템의 동작하는 모습만 보여준다. 다수의 임베디드 시스템을 보여주기 위해서는 많은 양의 장비와 인력을 이용해서 실물 프로토타입을 제작해야 된다.



(그림 3) AR과 결합한 통합프로토타이핑 구성도

이러한 문제점을 해결하기 위해서 (그림 3)과 같이 증강현실과 통합 프로토타이핑을 결합한다.

같은 시스템이 도시에 여럿을 배치할 필요성이 있을 경우 대표 시스템과 인스턴트 시스템으로 구분하여 대표 시스템은 통합 프로토타이핑 시스템으로 인스턴트 시스템은 마커를 이용하여 전체 u-City를 구성한다.

4. 시뮬레이션 및 평가

(그림 1)의 통합 프로토타이핑을 구성하기 위해서 사용한 자재로는 레고브릭이 약 6000개 정도와 ESPS장비가 8개 사용되었다. 같은 종류의 건물들을 하나씩만 더 만든다고 했을 때 레고브릭은 약 12000개와 ESPS장비은 16개가 소진된다. 하지만 (그림 3)과 같이 증강현실 기술를 이용한다면 추가의 레고브릭과 ESPS의 장비는 필요하지 않다.

또한 통합 프로토타이핑을 이용해서 대표 시스템들의 시뮬레이션을 통해 각 시스템의 문제점을 파악할 수 있고, 마커를 통한 인스턴트 시스템들은 사용자가 쉽게 배치할 수 있기 때문에 u-City의 구성모습을 직관적으로 꾸미고 체험할 수 있다.

5. 결론

본 논문에서는 통합 프로토타이핑 시스템에 증강현실기술을 접목시켜 u-City 프로토타입을 구성하였다. 본문에서는 단순히 임베디드 시스템에 대한 배치를 이야기하였지만, 마커에 센서노드의 수신호 범위와 같이 사람들이 가시적으로 볼 수 없는 정보들을 증강현실로 표현한다면, 도시내에서 통신상태등을 시뮬레이션하는 것이 가능할 것이다.

웹캠이 마커를 인식하는데 있어서 거리상 문제로 인해서 비슷한 마커의 패턴을 찾아 전혀 다른 정보를 출력하는 문제가 생기는데, 이러한 문제을 해결하기 위해서 마커에 대한 추적과 인식에 관련된 연구가 향후 과제이다.

6. ACKNOWLEDGEMENT

"본 연구는 지식경제부 및 정보통신산업진흥원의
대학 IT연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음"
(NIPA-2009-C1090-0902-0020)

참고문헌

[1] Mark Weiser, "The Computer for the 21st Century, "Scientific American Sep. 1991.

[2] Mark Weiser, "Some Computer Science Problems in Ubiquitous Computing," Communications of the ACM, pp.75-84, July, 1993

[3] 한국유비쿼터스도시협회 http://www.ucity.or.kr

[4] 정영진, 이정배, 이영란, 권진백, 임기욱, 조상영 "프로토타이핑 기술을 적용한 임베디드 시스템 가상 시뮬레이션", 정보과학회지 제24권 8호. 2006.08

[5] ESPS http://www.artsystem.co.kr