

Ubi-Home 환경에서 로봇을 이용한 학습형 맵 작성기법의 설계 및 구현

최광원*, 김동욱*, 김남형**, 안정호***, 박승용****

*한림대학교 컴퓨터공학과

**한림대학교 전자공학과

***강원도 청소년 S/W 기술교육장

****대한상공회의소 강원인력개발원 정보기술과

e-mail:sodagu@hallym.ac.kr

Design and Implementation of Robotic Learning Map Development Method in Ubi-Home Environment

Kwang-Won Choi*, Dong-yuk Kim**, Nam-Hyung Kim**

Jung-Ho An***, Seung-Yong Park****

*Dept of Computer Engineering, Hallym University

**Dept of Electronic Engineering, Hallym University

***Gangwon Province Youth Software Center

****Dept. of Information Technology Gangwon Human Resource Development

요 약

Ubi-Home 환경에서 장치제어를 하기위해 다양한 방법이 제안되었다. 그 중 원격지에서 장치제어를 하기 위해 특정 기기(로봇)를 활용할 수 있다. 하지만 이와 같은 방법에는 로봇과 장치들의 위치인식과 이동경로 설정에 따른 제약사항이 따른다. 또한 이러한 위치인식 및 이동에는 미리 작성된 하나의 맵이 사용되므로 새로운 환경의 변화나 확장에 적용할 수 없다. 따라서 본 논문에서는 로봇과 장비의 위치인식과 이동경로를 위한 학습형 맵 작성 기법을 제안하며, 테스트를 위해 Atmega128v4 MCU와 AX-12+ Motor, AX-S1 Sensor, ZBS-200 Zigbee, CL-1L5/ 603LM Infrared Ray Sensor로 로봇을 제작하여 실내 환경 모형에서 테스트하였다.

1. 서론

최근 유비쿼터스 환경을 지원하기 위해 다양한 연구가 진행 중이다[1][2]. 그 중 삶의 질 개선을 위한 Ubi-Home 환경에 대한 연구는 많은 기대를 받고 있다[3]. 그러나 제안되고 있는 Ubi-Home 환경은 대부분 새로운 네트워크 기술, 센싱 방법 및 데이터 처리 기술 등 진보적이고 확장된 기술을 갖는다. 따라서 기존의 장비들의 업그레이드 없이 Ubi-Home을 구축하는 방법들이 제안되었고 그중 로봇을 이용하는 방법이 있다. 로봇을 이용할 경우 로봇이 장치를 제어 하므로 다른 장치들의 업그레이드 없이 저가의 비용으로 바로 적용이 가능하다.

로봇을 이용하여 원격지에서 장치들을 제어하기 위해서는 로봇의 동작 및 통신을 이용하여 각종 장치와 상호 연동할 수 있어야한다[4]. 따라서 명령 수행을 위한 로봇의 위치인식과 이동경로설정, 그리고 장치들의 위치정보를 활용하여야 한다. 이와 같이 위치정보 및 이동경로 설정을

하기 위해서는 현재 로봇이 위치한 실내 맵 정보가 반드시 필요하다. 그러나 일반적으로 활용되는 맵 정보는 미리 작성된 하나의 맵을 이용한다. 따라서 새로운 환경의 변화나 확장에 제한적이다.

본 논문에서는 이와 같이 제한적인 맵을 로봇을 이용한 학습을 통하여 작성하는 기법을 제안하고 로봇 및 시스템을 구현하여 실내 모형 환경에서 테스트하였다.

2. 실내 환경에서의 맵 활용

실내 환경에서의 맵 정보의 활용은 위치인식과 경로설정 등에 주로 이용된다[5][6]. 특정 장치의 위치나 혹은 이동 경로 실체를 가상의 맵 정보를 맵핑하여 활용한다. 또한 일반적으로 네비게이터의 기반 정보 또는 자동항법을 위한 정보로 이용될 수 있다.

이와 같이 활용되는 맵은 정적인 형태, 즉 변화가 없는 정보를 담고 있는 경우와 그렇지 않은 동적 형태로 구분된다. 정적 모델은 한번 작성되면 큰 정보의 변화가 없는 도로나 지형도이며 동적 모델은 지속적이 변화가 가능하

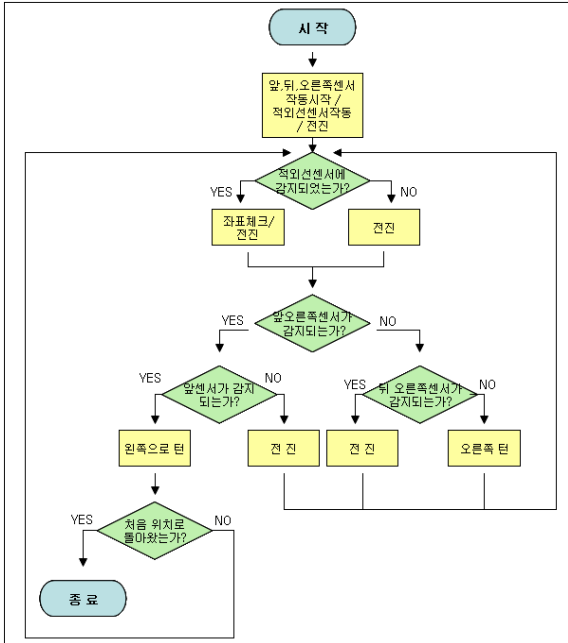
본 연구는 강원도 청소년 S/W 기술교육장 지원에 의한 것임.

다. 이와 같은 실내 환경에서의 동적 변화는 새로운 공간으로의 이동, 가구의 재배치, 장치의 교체 등으로 나타낼 수 있다.

3. 로봇을 이용한 학습형 맵 작성

3.1 학습모듈

로봇이 실내를 선회하여 동작되는 순서도는 (그림1)과 같다.

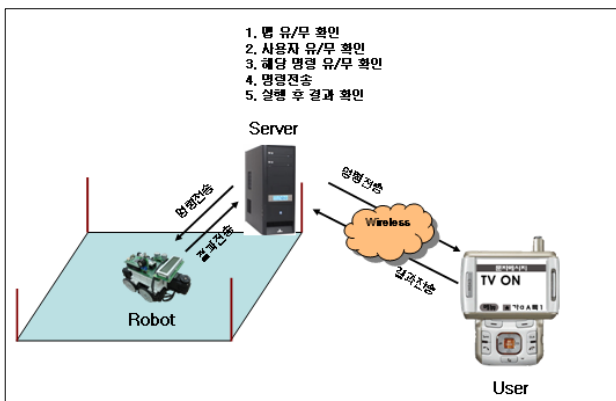


(그림 1) 학습 순서도

3.2 시스템 구성

시스템은 크게 맵 작성과 명령을 수행하는 로봇과 그 정보를 처리하는 서버로 나눌 수 있다. 로봇은 일정한 공간을 선회하여 맵을 작성하며 작성된 맵으로부터 위치정보를 인식하고 서버로부터 전송되는 명령을 처리한다.

서버는 유저로부터 요청되는 명령에 대한 수행명령을 전송하며 수행결과를 유저에서 전송해준다. 실험은 모바일 폰 1대, PC1대, 로봇1대를 이용하여 <그림 2> 과 같이 구현하였다.



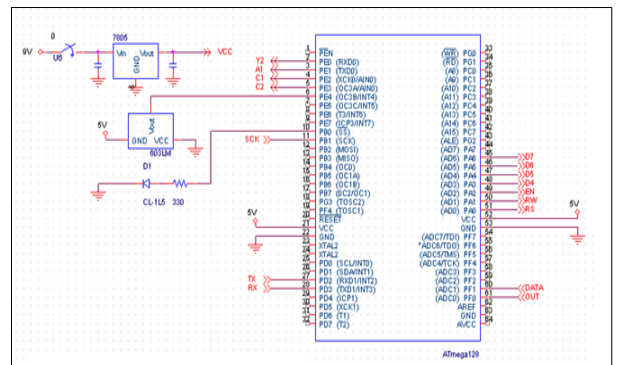
(그림 2) 시스템 구성

로봇은 실내 장치 제어를 할 수 있는 적외선 센서와 움직임이 가능하도록 설계되었으며 서버와 Zigbee 통신을 수행한다. 서버와 로봇은 <표1>의 환경을 갖는다.

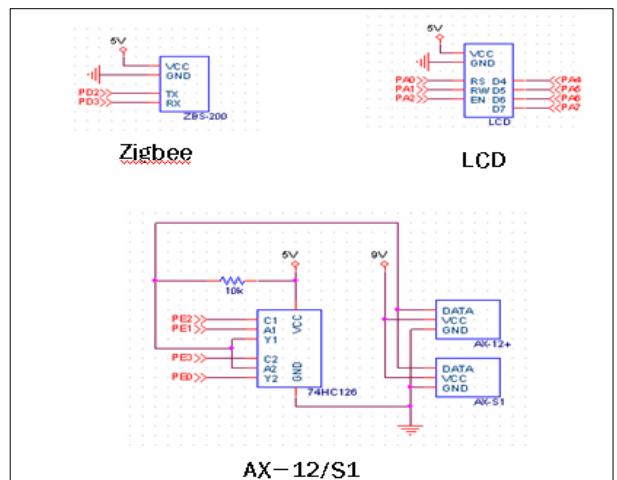
<표 1> 로봇 및 서버 사양

로봇 환경	ATmega 128 v4
	AX-12+ (4개)
	AX-S1 (2개)
	적외선센서
서버 환경	ZBS-200
	AMD 64 X2 - Turion 64 TK-57 1.9G
	RAM - Samsung DDR2 6400 3G
	HDD - Samsung 160G
	ZBS-200
	Windows Xp Professional

로봇의 MCU 회로는 (그림 3)와 같이 구현 하였으며, 그 외의 센서의 회로도는(그림 4)와 같이 구현하였다.



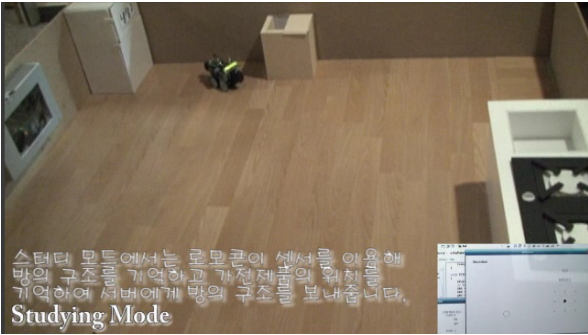
(그림 3) Atmega128 회로도



(그림 4) Zigbee, LCD, AX-12/S1 회로도

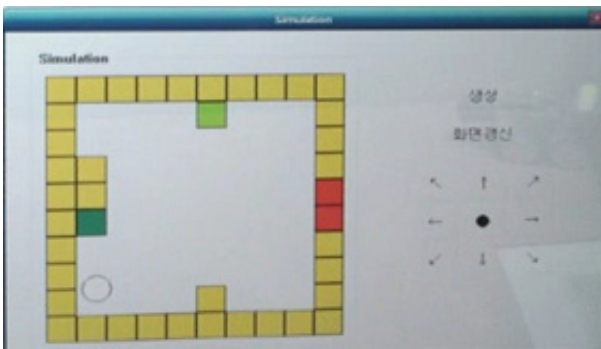
4. 실험 및 평가

실험은 200cm × 200cm의 실내의 환경을 가상의 세트 로 (그림 3)와 같이 구성하였다. 로봇은 (그림1)의 알고리즘에 따라 공간의 가장 자리로 벽을 따라 선회한다. 선회하며 로봇은 맵 정보를 배열에 사상시키고 작성을 종료하면 서버로 (그림 4)과 같이 맵 정보를 전송하게 된다.



(그림 5) Robot의 맵 작성

Balakrishnan, "The Cricket Location-Support System," Proc. 6th ACM MOBICOM, Boston, MA, Aug. 2000



(그림 6) 서버로 전송되는 맵 정보

4. 결론

기존의 맵 이용에서는 환경의 변화나 업데이트가 발생할 때 제한적이었으나 로봇의 학습을 통하여 맵을 작성하여 환경의 변화에도 능동적으로 대처할 수 있었다. 이와 같이 본 논문에서는 맵 정보를 로봇의 학습을 통하여 작성하는 기법을 실제 로봇의 제작과 테스트를 통하여 확인하였다.

참고문헌

- [1] 박옥선, 정광렬, 김성희, "유비쿼터스 컴퓨팅을 위한 위치인식 기술 및 시스템," ETRI 주간기술동향 1098호, 2003년 6월
- [2] Mark Weiser, "The Computer for the Twenty-First Century" Scientific American, pp. 94-100, September
- [3] 장세이, 이승현, 우운택, "스마트 홈 연구 동향 및 전망", 전자공학회지, 제28권, pp1359-1371, 2001
- [4] S.R. Oh, "Network-based Intelligent Service Robot: Ubiquitous Robotic Companion," Communications of the Korea Information Science Society, Vol23, No.2, Feb.2005
- [5] P. Bahl and V. Padmanabhan, "RADAR: An In-Building RF-Based User Location and Tracking System," Proc. IEEE Infocom 2000, IEEE CS Press, Los Alamitos, Calif, 2000, pp/ 755-784
- [6] Nissanka B. Priyantha, Anit Chakraborty, Hari