

소프트 컴퓨팅에 의한 유비쿼터스 환경 제어 시스템에 관한 연구

김현성, 최우경, 김성주, 전홍태
중앙대학교 전자전기공학부

e-mail : k5tgb@naver.com, chwk001@wm.cau.ac.kr, advibs@gmail.com, htjeon@cau.ac.kr

A Study on Control System of Ubiquitous Environment using Soft Computing

Hyeon-Seong Kim, Woo-Kyung Choi, Seong-Joo Kim and Hong-Tae Jeon
School of Electrical and Electronics Engineering
Chung-Ang University

Abstract

As Ubiquitous era comes, it became necessary to construct environment which can provide more useful information to human in the spaces where people live like homes or offices. For it, this paper research human pattern by classified motion recognition using soft-computing and suggest the system which can control Ubiquitous environment by grasp human's movement and condition

I. 서론

유비쿼터스 환경은 우리가 살고 있는 주변 환경과 물체안의 컴퓨팅과 네트워킹 기능을 포함시켜 사물, 공간, 인간과 정보가 하나로 통합되어 효과적인 정보 교환 및 활용을 가능하게 하는 기술 또는 모든 환경을 의미한다. 이러한 유비쿼터스 환경에서의 제어 방식에는 사용자가 휴대할 수 있는 컴퓨터, PDA(Personal Digital Assistants), 휴대폰 등을 이용하여 서비스를 이용할 수 있게 되는데, 이러한 수동적인 제어 장치들은 항상 휴대하기 불편한 동시에 복잡하고 장치를 사용하기 위한 전문 지식이 별도로 필요하게 됨으로써 언제 어디서나 사용 조작이 편해야 할 유비쿼터스 환경에 위배되는게 현실이다.

이에 본 논문에서는 유비쿼터스 환경에 적합한 제어

시스템을 정의하고 이를 위해 센서 모듈에서 측정된 인간 행동 데이터를 이용하여 행동 패턴을 분류하고 각각의 사용자 패턴에 따라 유비쿼터스 환경을 제어하는 알고리즘을 제안한다.

II. 시스템 구성

본 논문에서 사용된 제어시스템의 구조는 그림 1과 같이 인간의 행동인식을 위한 센서 모듈, PC(Personal Computer), 홈 네트워크 시스템으로 구성된다.

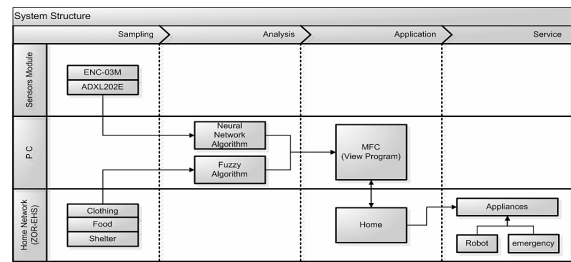


그림 1. 제어 흐름도

행동인식모듈은 3축 각속도 및 가속도 센서를 기반으로 한 모듈로서 그 외에 체온 측정을 위한 온도센서, 심장박동을 측정하는 압력센서, 알코올 및 가스를 탐지하는 가스센서 등으로 구성되어 있으며, 인간의 몸에 부착하여 행동 및 상태를 파악하고 샘플링 등의 전처리 과정을 거쳐 PC로 데이터를 송신하게 된다.[1]

홈 네트워크 시스템은 임베디드 리눅스 시스템을 기반으로 한 FALINUX사의 EZ-X5, EZ-PI 보드를 이용하였으며, 홈 네트워크 시스템에서의 무선 센서 네트워크를 통해 의식주에 해당되는 가전 센서들로부터 데이터를 추출하여 PC로 송신하는 구조이다.

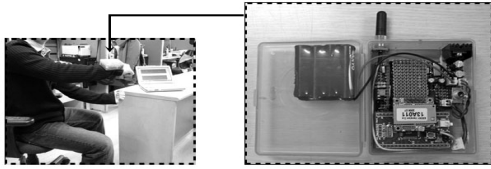


그림 2. 행동 인식 모듈

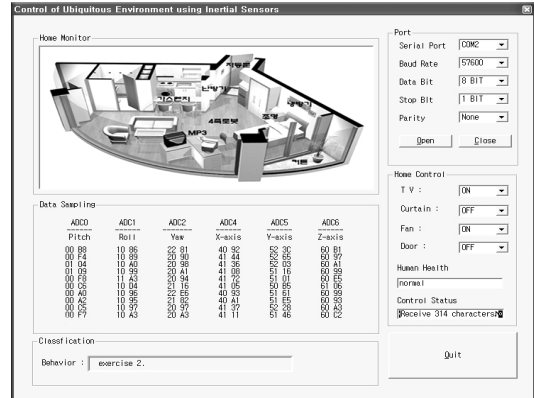


그림 4. 홈 네트워크 시스템 모니터링

III. 시스템 제어 알고리즘

센서 모듈에서 추출된 3축 각속도와 가속도 센서 데이터는 신경망 알고리즘의 입력으로 들어가 행동인식의 패턴 분류가 이루어지며, 압력, 가스, 온도 센서의 경우 퍼지 알고리즘을 이용하여 각각의 출력이 홈 네트워크 시스템의 환경변수로 들어가게 되어 능동적으로 사용자에게 알맞은 최적의 환경을 구축하게 된다. [1][2][3]

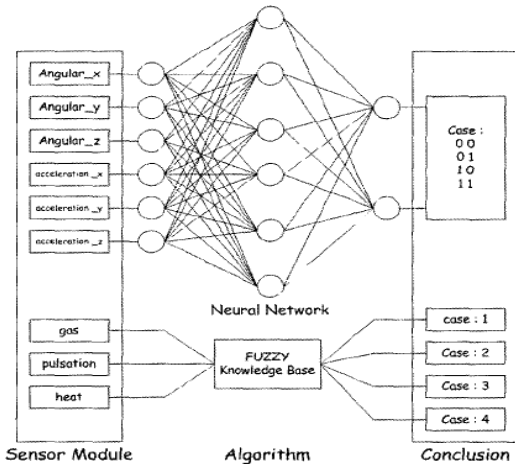


그림 3. 시스템 제어 알고리즘 구조

IV. 시스템 구현

행동인식모듈에서 추출된 센서 데이터는 소프트웨어에 적용시키기 위해 그림. 4와 같은 프로그램을 구현하였다. 패턴분류의 결과와 수신된 데이터, 홈 네트워크 자동화 시스템 상태를 파악하기 위한 홈 감시 시스템을 구축하여 실시간으로 현재의 집안 상태를 파악할 수 있다. 모든 기기들은 단일 통합화되어, 가전기기, 로봇 멀티미디어 등을 인간의 행동으로 인해 제어 및 조절할 수 있도록 상호작용한다.

IV. 결론

본 논문에서는 센서모듈에서 추출된 데이터를 기반으로 행동패턴 및 인간의 인체 특성을 파악하여 유비쿼터스 환경에 적합한 인터페이스를 구축하였다. 또한 센서모듈을 이용해 인간의 행동과 건강 상태까지 추출한 데이터들을 신경망 학습 알고리즘을 이용하여 행동패턴을 분류하고, 퍼지 이론을 기반으로 인간의 상태에 따른 유비쿼터스 인터페이스를 구축하였다.

이러한 제어 시스템은 기존의 시스템보다 능동적이고 편리한 인터페이스와 휴대성을 제공하게 됨으로서 유비쿼터스 환경에 더욱 적합한 제어 시스템을 구현할 수 있다. 또한 일반인은 물론 사용이 미숙한 노약자나 장애인들도 기존의 전문 단말기의 복잡한 제어 장치 대신에 보다 능동적이고 편리한 제어 방식을 갖춘 시스템을 쉽게 사용할 수 있을 것이다.

앞으로 프로세서 처리가 빠르고 인식률이 신뢰성 있는 수치에 이를 수 있도록 적합한 소프트웨어 알고리즘의 모델을 연구하여 차후 더욱 높은 인식률과 향상된 성능을 갖는 행동패턴 알고리즘을 개발하도록 한다.

참고문헌

[1] Eric Benoit, Fuzzy Sensor for Gesture Recognition Based on Motion and Shape Recognition of Hand, IEEE, 2003
 [2] Bart Kosko, "Neural Networks and Fuzzy Systems; A Dynamical Systems Approach To Machine Intelligence", Prentice Hall, Inc. 1992
 [3] Vojislav Kecman, Learning and Soft Computing; Support Vector Machines, Neural Networks, and Fuzzy Logic Models. The MIT press. 2001