

# Design and Implement Ubiquitous System on Chip for IEEE 802.15.4 WPAN Standard

Kyoung Doo, Youngsam Kim, Sunkuk Kim, Kangwhan Lee  
Korea University of Technology and Education  
dkm0303@kut.ac.kr

## Abstract

Ubiquitous Computing System is available anytime, anywhere communications and computing systems, and information sharing and mutual cooperation between computing systems. in addition, For Ubiquitous Computing System, it is need the sensor technology to detect information of users and surrounding environment. For these reason, this paper proposed CRS(Context Recognition Switch) and DOS(Dynamic and Optimal Standard) based Context-awareness system architecture.

## I. 서론

'유비쿼터스(Ubiquitous)'는 '도처에 있다.', '언제 어디서나 동시에 존재한다.'라는 뜻이다. 이 용어는 1989년 마크 와이저(Mark Weiser)가 처음 주장한 것으로, '현실 세계에 존재하는 모든 대상물을 기능적 • 공간적으로 연결해 사용자에게 필요한 정보나 서비스를 곧바로 제공하려는 기술'이다[1].

Ubiquitous Computing System을 구현하기 위해 기존의 컴퓨팅 환경과 같이 사용자와 컴퓨터 간의 대화형상호작용이 아닌 물리적인 환경 상황(Context)등을 시스템이 스스로 인식하고 이를 기반으로 사용자와의 상호 작용을 지원하는 상황인식 기술이 필수적인 요소로 부각되고 있다. 이런 이유에서 Contrxt-aware Computing System에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다[2].

본 논문은 유비쿼터스 컴퓨팅 시스템을 구현하기 위해 상황인식 기반의 Rule-based System을 구현하였다. 이때, 다양한 센서의 가중치를 부여하여 보다 정확한 상황인식을 할 수 있도록 CRS의 개념을 초함하였고, 각 개인마다 고유한 특성을 고려하여 최적의 서비스를 제공하기 위해 DOS의 개념을 포함하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 1장 서론에서는 Ubiquitous Computing과 Context-awareness System을 소개하였다. 2장에서는 상황인식기반의 Ubiquitous Computing을 구현하기 위해 새로운 UoC(Ubiquitous System on Chip) Architecture를 제안한다. 3장에서는 UoC Architecture를 구현하고 Ad hoc Network를 구현하기 위해 IEEE 802.15.4 WPAN Standard를 따르는 MRF24J40의 제어 방법을 제시한다. 끝으로 4장에서는 UoC의 다양한 응용분야의 예를 통해 그 효용성을 짐작해본다.

## II. 본론

상황인식기반의 Ubiquitous 컴퓨팅환경을 위해 본 논문이 제안하는 UoC 구조는 다음과 같이 크게 세 개의 주요 파트로 구성된다. 사용자 및 주변 환경 정보를 수집하는 Pre-processor와 입력된 상황 정보에 대한 최적의 서비스를 고속의 처리를 통해 판단하는 HPSP(High Performance Speed Processor) 그리고 각 시스템이 네트워크를 형성하기 위한 Network Topology Processor가 있다.

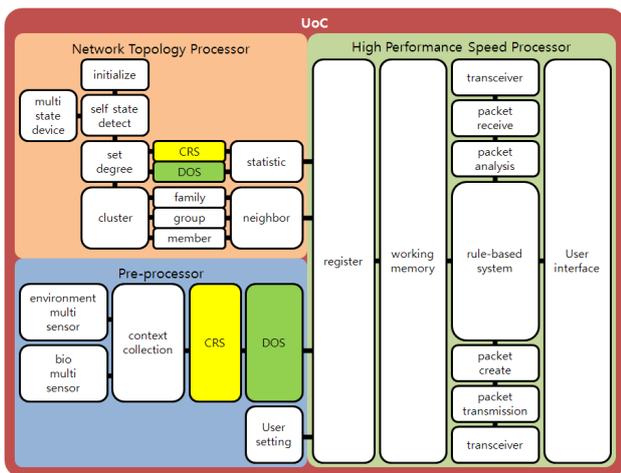


그림 1. UoC Architecture

본 논문이 Context-awareness System을 구현하기 위해 새롭게 제안한 CRS와 DOS의 개념은 다음의 설명과 같다.

**A. CRS**

CRS란 다양한 Sensor를 통해 입력된 값에 가중치를 두어 중요한 Context를 감지하는 Sensor에는 민감하게 반응할 수 있고, 그다지 중요하지 않은 Context를 감지하는 Sensor는 감지 효율을 낮춰 System에 부하를 덜 수 있도록 도와주는 처리이다.

**B. DOS**

각각의 개인의 패턴에 따라 특화된 서비스를 제공하기 위한 DOS는 센서의 입력이 들어왔을 때, 확일적이고 균일한 서비스를 제공하지 않고, 사용자 및 환경의 패턴에 따라 각 속성의 특화된 서비스를 제공할 수 있다.

**III. Implementation of Ad-hoc Network**

Mobile Ad-hoc Network은 고정된 기간 망(Backbone Network)의 도움 없이 이동 단말만으로 구성된 자율적이고 독립적인 네트워크이다. 본 논문이 제시하는 UoC Architecture를 MANET(Mobile Ad-hoc Network)상에 구현하기 위해 IEEE 802.15.4 WPAN(Wireless Personal Area Network) 기반의 MRF24J40 Transceiver Module을 컨트롤 하였다.

다음 그림은 본 논문이 제시하는 UoC Architecture를 직접 구현한 모습이다.



그림 2. IEEE 802.15.4 기반으로 구현된 UoC

**IV. 결론**

상황(Context) 정보에 대하여 컴퓨터가 보다 용이하게 접근하여 이해하고 또한 이를 적절히 사용하도록 한다면 인간-컴퓨터 상호작용에 있어 대화의 수준을 향상시킬 수 있고, 결국 이를 기반으로 하여 인간은 보다 유용한 컴퓨팅 서비스(예: Ubiquitous 컴퓨팅 서비스)를 받을 수 있을 것이다[3]. Ubiquitous IT와 상황인식 컴퓨팅의 결합과 연동은 우리의 업무와 일상 생활에 유익한 서비스를 제공할 수 있는 분야가 될 것이다.

**Acknowledgment**

본 연구는 교육과학기술부와 한국산업기술재단의 지역혁신인력양성사업으로 수행된 연구결과임

**Reference**

[1] Weiser, M. The Computer of 21st Century. Scientific American, 1991, 265 (3), pp.66-75.  
 [2] Jung Heon Man, Lee Jung Hyun "Probability-annotated Ontology Model for Context Awareness in Ubiquitous Computing Environment," the Republic of Korea, 2006. 7.  
 [3] Kyoungmin Doo, "CRS and DOS based Context-Aware System architecture," The Korea Institute of Maritime Information and Communication Sciences, 2007.