
지능적인 서비스를 위한 OSGi 기반 커뮤니티 컴퓨팅 플랫폼 설계



Design of Community Computing Platform based on OSGi for intelligent service



김태수, Taesu Kim*, 박희정, Huijung Park**, 유성훈, Sounghun You**, 조위덕, Weduke Cho***



요약 지능적인 사용자 중심의 서비스 제공 실현은 현재 여러 분야에서 활발히 진행 중인 유비쿼터스 컴퓨팅의 최종 목표이다. [1] 이와 같은 지능적 환경 구성의 목표 실현을 위하여 상황 인지 기법은 핵심 요소로써 간주 되고 있으며 각 연구 기관에서 심도 높게 진행되고 있다. 이에 본 연구에서는 상황인지 기반 동적 환경 구성 및 사용자 중심의 서비스 제공 기법으로써 *커뮤니티 컴퓨팅*을 소개 하고 이를 구현하기 위하여 *OSGi(Open Services Gateway Initiative)* 기반의 커뮤니티 컴퓨팅 통합 플랫폼을 제안한다.



Abstract The realization of intelligent services for users is the ultimate goal of ubiquitous computing. The Context-awareness for the realization of intelligent environment organization are important components. Many of the research institution are researching. Therefore, our research introduces about the dynamic environment organization based on context-awareness and the way of providing service for users. Also, our research proposes the community computing platform based on OSGi.



핵심어: *Community Computing, OSGi, Context-awareness*



본 연구는 21세기 프론티어 연구개발사업의 일환으로 추진되고 있는 정보통신부의 유비쿼터스컴퓨팅및네트워크원천기반기술개발사업의 지원에 의한 것임.

*주저자 : 아주대학교 일반대학원 전자공학과 유비쿼터스 시스템 연구실 e-mail: betzzi@ajou.ac.kr

**공동저자 : 아주대학교 유비쿼터스 시스템 연구센터 연구원 e-mail: joshua@ajou.ac.kr, sy05804@ajou.ac.kr

***교신저자 : 아주대학교 전자공학과 교수; e-mail: chowd@ajou.ac.kr

1. 서론

유비쿼터스 환경에서 사용자 중심의 서비스를 제공하기 위해서 고려해야 할 중요한 요소 중 하나는 사용자가 의식하지 않고 원하는 서비스를 제공 받을 수 있는 기능, 즉, 지능화된 서비스 제공을 위한 핵심 요소로서 상황인지 기반 자율적 컴퓨팅이 요구 된다. 자율적 컴퓨팅을 지원하기 위해서는 컴퓨팅 요소들이 모두 지능화 되어야 한다. 현재의 장치, 어플리케이션, 서비스 들은 그렇지 못하다. 유비쿼터스 환경에 존재한 장치, 어플리케이션, 서비스 들을 이용하여 상황인지 기반의 지능적인 서비스를 제공하기 위해 본 연구는 커뮤니티 컴퓨팅 솔루션을 제안한다. 센싱 정보들을 가공하여 Context Broker에게 전달하는 Context Widget, 센싱 정보를 바탕으로 현재의 상황을 판단하는 Context Broker, Context Broker에서 보내진 상황정보를 가지고 해당 상황에 맞는 커뮤니티를 구성하는 Community Manager, Community Manager에서 요청하는 서비스를 검색하는 Service Discovery, 실제로 서비스를 실행하는 Service Provider가 있다.

본 논문에서는 상황인지 기반 지능적인 컴퓨팅 구현을 위한 존재한 컴퓨팅 요소들을 효율적으로 관리하고, 사용하기 위해 OSGi 프레임워크를 기반으로 하나의 플랫폼에 통합함으로써 유비쿼터스 환경에 적합한 다양한 지능형 서비스를 효과적으로 지원할 수 있는 모델을 제시한다. 2장에서는 커뮤니티 컴퓨팅의 개념과 각각의 구성 개체들의 역할을 설명하고, 3장에서는 OSGi의 기본지식, 4장에서는 OSGi를 기반으로 한 커뮤니티 컴퓨팅 통합 플랫폼의 구조를 설명한다. 또한, 5장에서는 커뮤니티 컴퓨팅 솔루션을 적용한 시나리오를 소개하며, 마지막으로 6장에서는 결론 및 향후 과제에 대해 기술한다.

2. 커뮤니티 컴퓨팅

유비쿼터스 지능형 공간을 "서로 상이한 컴퓨팅 개체들이 동적으로 조정되며 각각의 개체 간 통신이 가능한 환경"이라 정의한다. 이러한 개체들은 소프트웨어 뿐 아니라 응용 프로그램, 컴퓨터, 센서, 디지털 가전 등 인간에게 서비스를 제공할 수 있는 모든 오브젝트들을 의미한다.

특정 상황이 발생하여 공통의 서비스 제공 목표가 수립되고 개체들이 목표를 달성하기 위해 그룹으로 형성이 될 때 이것을 "커뮤니티" 라고 정의 한다. 즉 센서 네트워크 등을 이용하여 특정 상황을 인지 한 후 사용자에게 서비스를 제공해야 할 필요성이 제기 되었을 때 시스템은 각각의 개체들을 검색하고 최적의 서비스 목표 실현을 위한 최적의 개체들을 하나의 그룹으로 조성하여 각각의 개체가 고유의 기능을 활용하여 역할을 수행함으로써 보다 나은 서비스를 실

행하게 되는 것이다.[2]

이를 실현시키기 위해서 커뮤니티 솔루션들이 필요하게 되는데 <그림 1>과 같이 특정 역할을 수행하는 단위 개체들로 구성이 된다.

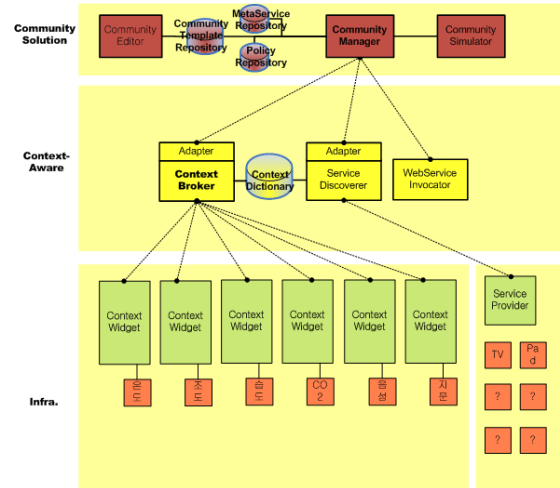


그림 1. 커뮤니티 컴퓨팅 구성도

2.1 Context Widget

센서 네트워크 등을 이용한 유비쿼터스 지능형 공간에서 각각의 센서들의 정보를 받는 모듈로서 Context Widget을 가지고 있다. <그림 2>는 Context Widget의 구성도 이다. Context Widget은 센서들이 보내오는 정보를 Context Broker가 인지 할 수 있는 정보로 가공하여 전달하는 역할을 한다. 즉, Context Widget은 센서 정보를 받아서 Context Broker에게 상황 정보를 전달해 주는 역할을 한다.[3]

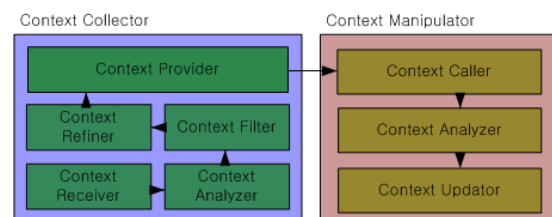


그림 2. Context Widget 구성도

2.2 Context Broker

Sensor 및 입력기기, 어플리케이션에서 입력 받은 상황정보를 효율적으로 관리하고 추론을 통한 사용자의 상황정보를 처리하여 상황에 따라 서비스를 제공하기 위한 요소 기술로서 상황을 수집하고, 도메인에 맞는 상황정보로 추론하고, 어플리케이션에 전달하는 역할을 담당한다. 판단된 상황 정보는 그 정보를 필요로 하는 Community Manager에게

전달된다. <그림 3>은 Context Broker의 구성도를 나타내고 있다.

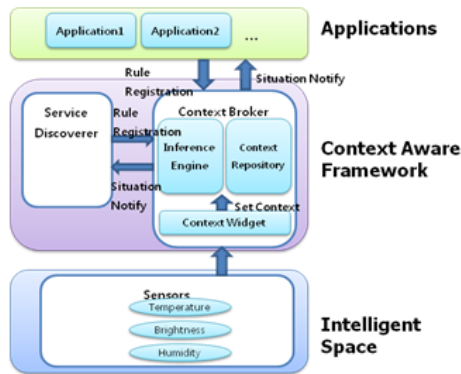


그림 3. Context Broker 구성도

2.3 Community Manager

Community Manager는 예측 가능한 상황이 발생 시 이러한 상황을 해결하기 위해 활용 가능한 개체들 간의 협업을 위한 역할을 미리 정의해 둔 template을 가지고 있으며, Context Broker로부터 상황 정보를 받으면 해당 상황에 맞는 커뮤니티 멤버를 구성하기 위해 Service Discovery에게 서비스 검색을 요청하는 모듈이다. Service Discovery를 통해 멤버를 검색하여 최종적으로 사용자 중심의 서비스를 제공한다. <그림 4>는 Community Manager의 구성도를 나타내고 있다.

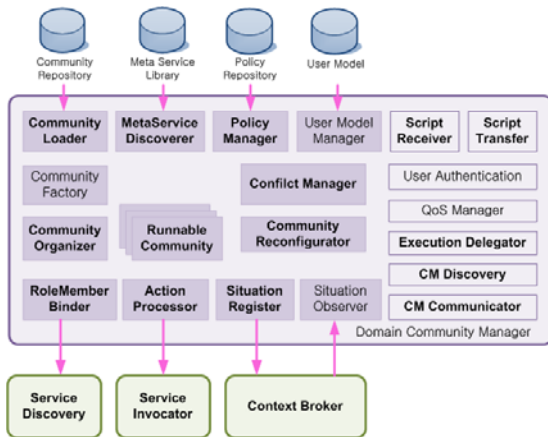


그림 4. Community Manager 구성도

2.4 Service Discovery

서비스를 검색하는 모듈로서 제공 가능한 서비스 리스트들이 미리 등록되어 있으며, Community Manager가 필요한 서비스를 요청하였을 때, 서비스 리스트를 검색하여 서비스가 존재하는지를 알아본 뒤 사용여부를 요청한 모듈에게 전달하는 역할을 한다. <그림 5>는 Service Discovery의 구

성도 이다.

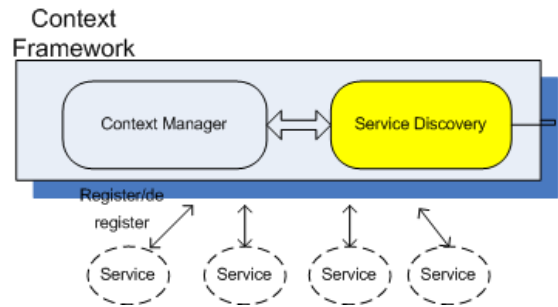


그림 5. Service Discovery 구성도

2.5 Service Provider

Community Manager가 Service Discovery를 통해 멤버를 검색한 뒤, 사용자에게 서비스를 제공하기 위해 실행시키는 모듈로서 제어해야 할 디바이스들에게 실제로 서비스를 하도록 시키는 역할을 한다.

3. OSGi

OSGi(Open Service Gateway Initiative)는 1999년 3월에 Sun, IBM을 포함한 15개 회사가 모여 설립한 단체로 전 세계 약 80여개의 기업들의 컨소시엄으로 구성되었으며, 미들웨어와 응용서비스와의 API를 제공함으로써 Java 기반의 개방형 서비스 플랫폼 규격을 표준화하고 있으며, 현재 release 4 core를 배포했다.[4]

OSGi는 다양한 애플리케이션들을 적용할 수 있도록 정의된 게이트웨이이다. 따라서 OSGi는 주거용 게이트웨이 뿐만 아니라 PDA, 텔레메틱스, Cellphone 그리고 PC, 가전제품 어디에도 사용할 수 있다. OSGi API들은 어떠한 하드웨어와 운영체제에도 사용할 수 있기 때문에 플랫폼이 독립적이다. 또한 하나의 플랫폼안의 프레임워크에 여러 가지의 서비스들을 등록하고 실행시키며, Bluetooth, HAVi, HomePNA, HomeRF, IEEE-1394, LonWorks, USB, VESA 등 다양한 Local Network Technology들을 수용할 수 있는 장점을 가지고 있어 가장 포괄적인 개방형 네트워크 기술로 인정받고 있다. <그림 6>은 OSGi 서비스 구조를 나타내고 있다.

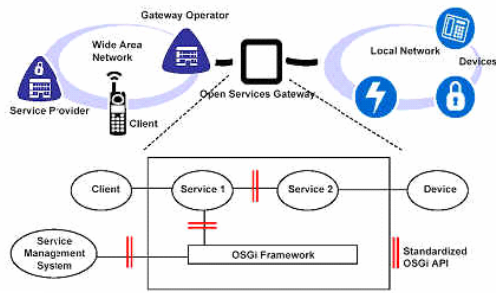


그림 6. OSGi 서비스 구조

3.1 Framework(프레임워크)

번들의 설치, 실행, 정지 및 삭제 등의 번들의 라이프 사이클을 관리하는 번들 실행환경이다.

3.2 Bundle(번들)

번들은 여러 서비스의 구현을 하나의 패키지로 묶은 JAR 파일의 형태로 존재한다. JAR파일에는 하나 이상의 서비스의 구현객체와 리소스 파일 및 매니페스트 파일을 포함하고 있다.

3.3 Service(서비스)

서비스는 하나의 번들이 다른 번들에서 사용되도록 하기 위하여 프레임워크에 등록된 하나의 오브젝트이다. 서비스는 자바 인터페이스로 정의되며, 여러 번들에 의하여 구현될 수 있다.

4. 커뮤니티 컴퓨팅 OSGi 통합 플랫폼 구조

혼재한 컴퓨팅 요소들을 활용하여 주어진 목표를 달성하는 커뮤니티 컴퓨팅을 구현하기 위해 다양한 통신 방식을 지원해야 하는 문제점이 존재한다. 본 논문에서는 혼재한 자원들 간의 통합을 위해 OSGi 프레임워크를 도입하였다.

〈그림 7〉은 커뮤니티 컴퓨팅 OSGi 통합 플랫폼 구조이다. OSGi는 Java기반으로 되어 있는 프레임워크이기 때문에 JVM(Java Virtual Machine)이 있어야 실행시킬 수 있다.

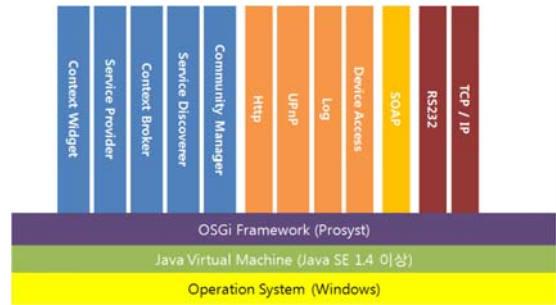


그림 7. 커뮤니티 컴퓨팅 OSGi 통합 플랫폼 구조

5. 적용 시나리오

본 논문에서 제안한 OSGi 기반 커뮤니티 컴퓨팅 통합 플랫폼을 평가하기 위해 다음과 같은 서비스 시나리오를 구성하였다.

5.1 TV 충돌 서비스 시나리오

지능형 홈 환경에서 남편과 아내의 서비스 충돌 시나리오이다. 조용한 상황에서 잠을 청하기 원하는 아내의 커뮤니티와 TV를 시청하려는 남편의 커뮤니티가 서로 충돌을 일으키게 되면 커뮤니티 컴퓨팅 솔루션은 두 커뮤니티를 모두 충족시키기 위하여 TV 볼륨을 줄이게 된다.

따라서 아내가 원하는 편안한 수면 서비스와 남편의 TV 서비스 모두 서비스 할 수 있다. 〈그림 8〉은 시나리오에 따른 커뮤니티 구성도를 나타내는 커뮤니티 뷰어의 모습이다.

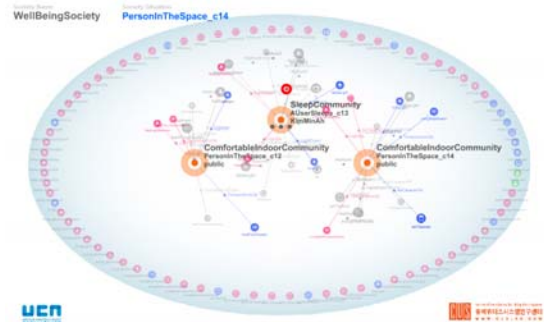


그림 8. 시나리오에 따른 커뮤니티 구성도

6. 결론

사용자가 보다 지능적인 서비스를 요구하면서 서비스에 대한 환경이 성숙되고 있다. 따라서 현재 많은 연구기관에서 지능적인 서비스 협업을 실현하기 위해 많은 연구가 진행되고 있다.

본 논문에서는 이를 해결하는 한 방법으로 커뮤니티 컴퓨

팅 솔루션이 제안 되었다. 사용자 중심의 지능적 협업 커뮤니티를 형성하기 위해 혼재한 요소들 간의 접근성을 확보해야 하는데 OSGi를 이용하여 이를 해결하면 혼재한 요소들 간의 접근성을 확보할 수 있으며 상황인지 기반 지능적 서비스를 제공할 수 있다. 이에 본 논문은 지능화된 서비스 제공을 위한 핵심 요소로써 OSGi 기반 커뮤니티 컴퓨팅 플랫폼을 제안하였다.

향후 본 연구는 지능적인 서비스 제공을 위한 커뮤니티 컴퓨팅 솔루션을 실제 OSGi프레임워크에 구현해봄으로써 유비쿼터스 환경에 적합한 다양한 지능형 서비스를 효과적으로 지원할 수 있도록 할 것이다. 또한, 사용자에게 보다 지능적인 서비스 제공을 위해 지속적으로 연구할 것이다.



참고문헌

- [1] Mark,D Weiser, "Calm Technology and Pervasive Connectivity", IEEE Personal Communications, 2000.
- [2] 강경란, 김민구, 이정태, 정유나, 조위덕, 김현숙, "Community Computing 협업 기반 환경 자동 적용의 컴퓨팅 모델", 정보 과학회지, 2006.
- [3] Daniel Salber, Anind K. Dey, Gregory D.Abowd, "The Context Toolkit: Aiding the Development of Context-Enabled Applications", In proceedings of CHI'99, Pittsburgh, PA, 1999.
- [4] Open Service Gateway Initiative (OSGi), <http://osgi.org/index.asp>