유비쿼터스 환경에서의 이기종 서비스 시스템간 협업 워크플로우를 지원하는 미들웨어 플랫폼

박종현*, 장준호**
*상명대학교 컴퓨터과학과
**상명대학교 디지털미디어학부
e-mail:jonguli@smu.ac.kr

Collaborative Workflow based Middleware Platform for Heterogeneous Service System in Ubiquitous Environment

Jong-Hyun Park*, Juno Chang**
*Dept of Computer Science, Sang-Myung University
**Dept of Digital Media, Sang-Myung University

요 약

유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 지원하기 위한 다양한 미들웨어에 대한 연구 및 개발이 이루어져 왔으며 이를 통해 수많은 응용 서비스들이 제공되고 있다. 그러나, 사용자 측면에서의 진정한 유비쿼터스 환경은 개별 시스템들이 제공하는 서비스들이 통합적으로 지원되는 환경이다. 따라서, 다양한 이기종 서비스 시스템들이 적절한 수준의 협업을 통해 사용자의 요구사항을 만족시키는 미들웨어 플랫폼의 개발이 요구된다. 또한 동적으로 변화하는 유비쿼터스 환경에서는 사용자가 원하는 서비스들을 사용자가 원하는 형대로, 원하는 시간에, 사용자의 직접적인 개입 없이 자동화된 서비스가 제공되어야 한다. 사용자에게 상황에 따라 적절한 서비스를 제공하기 위해서 적절한 워크플로우의 정의가 가능한 모델링 시스템이 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에 적용되기 위한 연구가 필요하다. 한편, 사용자들이 다양한 이벤트에 따라 작동하는 서비스 시나리오를 원활히 처리할 수 있는 기능을 도입함으로써 협업 효과를 극대화할 필요가 있다. 이에 본 논문에서는 이기종 서비스 시스템간의 협업과 워크플로우를 지원하는 미들웨어 플랫폼을 제안한다.

1. 서론

유비쿼터스 컴퓨팅의 개념은 Xerox PARC의 마이크 와이저에 의해 “사람을 포함한 현실 공간에 존재하는 모든 대상물을 기능적·공간적으로 연결하여 사용자에게 필요한 정보나 서비스를 즉시에 제공할 수 있는 기술”로 정의 되었다.[1] 이러한 유비쿼터스 환경을 도시에 적용시켜 각 사물의 정보를 실시간으로 수집하여 정보를 활용하는 u-IT의 구축 전력을 정부 주도하에 도시 전체의 하드웨어 및 소프트웨어 인프라를 통합하는 사업이 추진되고 있다. u-IT 사업은 의료, 행정, 환경, 교통, 유통/물류, 교육, 설비관리, 주거관리 등의 도시환경에 다양한 분야를 RFID/USN 기술을 적용하여 도시 생활의 편의 및 각 시스템간의 협업, 체계적인 관리, 안전보장, 업무 프로세스의 간소화를 추구할 수 있는 도시를 목표로 하고 있다.[2] 이러한 유비쿼터스 환경으로의 변화는 여러 기존의 서비스 시스템의 교체 및 통합된 새로운 서비스 시스템이 요구된다. 이러한 일들은 많은 비용과 시간을 필요로 하지만 전체를 통합한 부분을 제외한다면 각 서비스 시스템의 비즈니스 프로세스는 기존 시스템을 최대한 활용하면서 통합된 서비스 시스템 환경을 손쉽게 구축하기 위한 방안이 필요하다.

워크플로우는 비즈니스 과정 내의 직무나 절차내의 작업 단계들, 관련된 조직이나 사람들, 요구되는 입력 및 출력정보, 그리고 어떤 특정 목적을 달성하는 과정에서 해당 서비스가 적절한 시간에 해당 사용자 및 응용프로그램에 전달될 수 있도록 한다.[3] 그러나, 기존의 비즈니스 프로세스 및 분산 컴퓨팅 환경에 적용되었던 워크플로우를 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에 적용하여 사용자에게 상황에 따라 사용자가 원하는 형태로, 원하는 시간에, 사용자의 직접적인 개입 없이 자동화된 서비스를 제공하기 위한 연구가 필요하다.

본 논문에서는 독립적으로 존재하는 센서 네트워크 상의 미들웨어들에 대한 이벤트를 기반으로, 각 서비스 시스템간의 협력이 필요한 비즈니스적 상황에 대비한 프로세스를 워크플로우 엔진의 가시화된 프로세스 정의 툴로 사전에 정의하고 XML 형태의 유비쿼터스 워크플로우 언어로 변환하여 적시에 원하는 서비스를 제공하도록 각 서비스로 전달하는 이기종 서비스 시스템간 협업 워크플로우를 지원하는 미들웨어 플랫폼을 제안한다.

본 논문은 다음과 같이 구성된다. 2장에서는 관련 연구를, 3장에서는 제안 플랫폼에 대해 기술하며, 마지막으로 4장에서는 결론을 맺는다.

2. 관련 연구

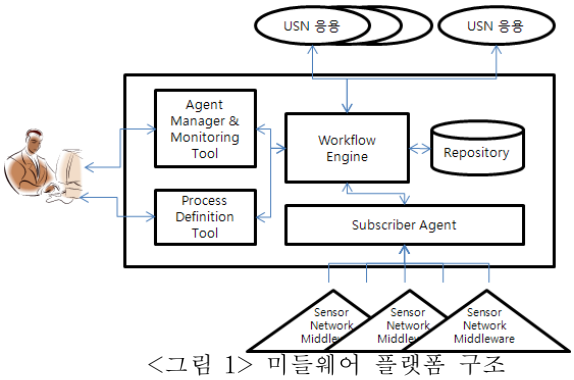
RFID와 워크플로우 시스템간 실시간 서비스 통합 환경 구축을 고려한 상호운용 처리 메커니즘에 대한 연구가 있다[4]. 이는 두 시스템 간의 유연한 실시간 상호운용을 수립하기 위한 방안으로 오브젝트 맵핑 기법을 사용하였다. 이를 통해 구성된 맵핑 테이블은 런타임 상호 운용시 이벤트 처리에 실질적인 처리를 담당하는 각 영역의 옵저버들에 의하여 참조되어 이벤트 처리에 중요한 역할을 수행한다.

숭실대학교의 웹서비스 기반의 유비쿼터스 워크플로우 언어에서는 서비스의 자동화에 사용되어 왔던 워크플로우를 유비쿼터스 컴퓨팅에 적용하여 상황인지 서비스를 지원하기 위해 컨텍스트 정보를 서비스 전이 조건으로 명시하는 구조적 컨텍스트 모델을 제시하고, 이 모델을 사용하기 위해서 이질적이면서 다양한 플랫폼, 프로토콜 및 언어에 독립적인 표준화된 인터페이스를 제공하는 XML 기반의 워크플로우 언어인 uWDL 을 제안하였다[5].

3. 미들웨어 플랫폼

본 논문에서 제안하는 미들웨어 플랫폼은 RFID/USN 환경에서 워크플로우 기반 협업 지원 기능을 지원한다. 미들웨어 플랫폼은 상위 시스템 간 협업을 해결하기 위하여 워크플로우 엔진과 이를 관리하는 Agent Manager & Monitoring Tool, Process Definition Tool, Repository, Subscriber Agent로 구성된다. 또한 사용자가 정의하는 시나리오를 지원할 수 있는 XML 형태의 인터프리터 언어를 제공한다.

미들웨어 플랫폼은 이식성을 고려하여 Java 기반으로 제작되며, 이질적인 응용 서비스들과의 인터페이스를 SOAP로 정의하였다. 미들웨어 플랫폼 내부에서 처리되는 모든 실행 과정들은 이벤트 단위로 수행된다.



<그림 1> 미들웨어 플랫폼 구조

최초 Subscriber Agent에서 RFID/USN 센서로 부터 이벤트를 수집하면, 워크플로우 엔진에 수집된 이벤트를 전달한다. 워크플로우 엔진은 전달 받은 이벤트를 받아 고유한 값을 추출하고 Repository에 저장된 XML 스크립트와 비교하여 해당 서비스를 실행 시킨다.

4. 결론

본 논문에서는 RFID/USN 환경에서 사용자가 원하는 시나리오에 따라 워크플로우 엔진에 의해 적절하게 이기종 시스템들이 협업할 수 있는 미들웨어 플랫폼을 제안하였다. 본 플랫폼은 기존의 개별적으로 운영되던 각각의 응용서비스 시스템을 연계, 통합하는 협업 환경 구축이 가능하고 각 시스템들은 독립적으로 자신만의 비즈니스 프로세스 업무를 수행하며, 이중 일부 기능들이 서비스 인터페이스를 통해 외부에 제공된다. 제안된 플랫폼은 프로세스 플로우에 어느 정도 제한적인 문제가 있으며, 고수준의 컨텍스트 정보를 유추하기 위한 인공지능적 처리가 향후 과제이다.

참고문헌

[1] Mark Weiser, http://www.ubiq.com/weiser

[2] 정보통신부, RFID/USN 서비스 활성화 전략, 2007.

[3] D.Saha, A. Mukherjee. "Pervasive Computing : A Paradigm for the 21st Century," IEEE Computer, IEEE Computer Society Press, pp.25-31, 2003

[4] Hyungjin Ahn, Minjae Park, Kwanghoon Kim, Jaewoo Kim, “Mechanism of Interoperability based on Event for Real-Time Runtime Integration between RFID and Workflow”, 2007

[5] Joohyun Han, Eunhoe Kim, Jaeyoung Choi, Weduke Cho. "Context-Aware Workflow Language based on Web Services for Ubiquitous Computing Enviroments". 2005