
유비쿼터스 컴퓨팅을 위한 RFID 응용 서비스 아키텍처

윤화목* · 조태범* · 정희경*

Architecture of RFID Application Services for Ubiquitous Computing

Haw-Mook Yoon* · Tae-Beom Cho* · Hoe-Kyung Jung*

요 약

최근 급속하게 발달하고 있는 컴퓨터 네트워크와 인터넷을 기반으로 시간과 공간적인 제약에 구애 받지 않고 지능적인 서비스를 수행하기 위한 유비쿼터스 컴퓨팅(Ubiquitous Computing)이 등장하였다. 이러한 유비쿼터스 컴퓨팅을 가능하게 하는 핵심 기술로 물리적 객체에 부착된 태그의 정보를 무선 주파수를 통하여 처리하는 RFID(Radio Frequency Identification : 무선 주파수 식별) 기술이 주목 받고 있다. 그러나 현재 RFID 관련 연구는 태그와 리더에 관련된 하드웨어적인 연구들만 활발하게 진행되고 있고, 실제 이를 서비스하기 위한 소프트웨어 기술과 관련된 연구는 미흡한 실정이다.

이에 본 논문에서는 유비쿼터스 컴퓨팅의 핵심 기술로 주목 받고 있는 RFID 응용 서비스를 효율적으로 처리 할 수 있는 소프트웨어 아키텍처에 관한 연구를 진행하였다. 먼저 기존에 제안된 EPC 네트워크 아키텍처와 어플리케이션 개발 및 통합에 이용되는 개념적인 어플리케이션 아키텍처들의 특징을 비교 및 분석하고 각각의 아키텍처들이 가지고 있는 장·단점을 기반으로 새로운 아키텍처를 제안하였다.

ABSTRACT

Recently, Ubiquitous Computing to achieve intellectual service without being courted in time and spatial restriction based on developing computer network and Internet rapidly appeared. A RFID technology that process information of tag attaching in physical object by a point technology that enable this Ubiquitous Computing through radio frequency is noted. However, at this moment as for the studies related RFID, only the hardware studies related to tag and reader are being actively progressed and the studies related to software technologies to provide service in practice are not sufficient.

In this paper, hereupon, I progressed study of software architecture that can handle RFID application service that is observed by Ubiquitous Computing's point technology efficiently. First, compares and analyze characteristic of conceptual application architectures that is used in EPC network architecture and application development and integration that was proposed in existing and suggested new architecture.

키워드

유비쿼터스 컴퓨팅, RFID, EPC, SOA

I. 서 론

Mark Weiser에 의해 제창된 유비쿼터스 컴퓨팅[1]을

실현하기 위한 핵심 기술로 RFID가 주목 받고 있다. 그러나 RFID를 이용한 서비스를 효율적으로 수행하기 위해서는 태그의 인식으로부터 얻어진 정보를 처리하고 저장

및 관리하기 위한 소프트웨어적인 연구가 필요한데 현재 이와 관련된 연구는 아직 미흡한 실정이며, 이로 인해 관련 서비스의 확산에 걸림돌이 되고 있다.

이에 따라 미국의 MIT와 DoD(Department of Defense : 미국 국방성)를 주축으로 RFID를 이용하여 효율적인 서비스를 제공하기 위한 연구를 진행하고 EPC(Electronic Product Code) 네트워크를 제안하여 표준화를 진행하고 있다.

본 논문에서는 기존에 제안된 아키텍처와 일반적인 어플리케이션 개발 및 통합에 사용되는 개념적인 아키텍처들의 특징들을 비교 분석하여 새로운 아키텍처를 제시하는 RFID 응용 서비스 아키텍처에 관한 연구를 수행하였다.

II. 관련연구

2.1 RFID(Radio Frequency Identification)

RFID는 IC 칩으로 구성된 전자 태그를 사물에 부착하여 이를 무선 주파수 식별을 통해 정보를 수집, 저장, 가공 및 추적하는 기술로 기존의 바코드를 대체하여 상품 관리를 네트워크화 및 지능화 하는 기술로 그림 1과 같이 태그와 리더, 그리고 리더로부터 수집된 정보를 처리하는 호스트 컴퓨터로 구성된다[2].

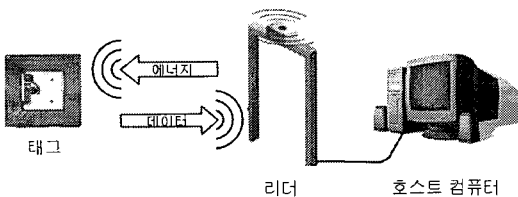


그림 1. RFID 시스템 구조 (수동형 태그)
Fig. 1. RFID System Structure (Passive Tag)

RFID 시스템은 전파를 사용하여 태그/리더 간 통신을 하기 때문에, 다양한 응용분야에서 표준 없이 응용 시스템을 개발하거나 개별적으로 표준화가 진행되면 글로벌 관점에서의 사용 및 보급에 큰 장애가 될 수 있다. 이를 방지하기 위해, ISO(ISO : International Organization for Standardization)의 자동 인식 기술 분야(JTC1/SC31)에서 본격적으로 실용 주파수별 통신조건(Air Interface), 데이터 포맷, 데이터 내용, 시험 방법 등의 표준화를 추진하게

되었으며, 해당 국제표준의 제정이 대부분 완성되고 있다 [2].

2.2 EPC 네트워크

EPCglobal Inc.에서 RFID 응용 서비스를 위해 제안된 EPC 네트워크는 물리적 객체에 EPC라는 전자 상품 코드를 고유하게 부여하고 이의 식별을 통한 정보 처리를 기본으로 하고 있다. 이러한 EPC 네트워크는 EPC, ID System, EPC Middleware, EPC Information Services(EPC IS), EPC Discovery Services로 구성되어 있다[3,4,5,6]. 각각의 컴포넌트들의 역할은 아래의 표 1과 같다.

표 1. EPC 네트워크 컴포넌트
Table 1. Component of EPC Network

Electronic Product Code	객체 식별을 위한 고유의 코드
ID System	RFID 태그와 RFID 리더
EPC Middleware	리더로부터 전달된 정보를 처리하고 EPC IS에 전달하기 위한 소프트웨어 컴포넌트
EPC Discovery Services	EPC로부터 EPC IS의 위치정보를 넘겨 주기위한 컴포넌트
EPC Information Services(EPC IS)	EPC 관련 데이터를 가지고 있는 정보 시스템

2.3 SOA(Service-Oriented Architecture)

SOA(서비스 지향 아키텍처)는 정의가 잘된 인터페이스와 서비스들 간 약정을 통해, 서비스라고 하는 어플리케이션의 다양한 기능 단위를 상호 연관시키는 컴포넌트 모델이다. 인터페이스는 하드웨어 플랫폼, 운영 체제, 프로그래밍 언어에 독립적인 방식으로 정의된다. 따라서 다양한 시스템들에 구현된 어떤 서비스라도 일반적으로 통합된 방식으로 상호작용 할 수 있다.

특정 구현에 얽매이지 않은 중립적인 인터페이스를 가졌기 때문에 서비스들간 느슨한 결합(loose coupling)을 가지는 구조로 알려져 있다. 느슨한 결합을 가지는 구조의 장점은 기민성과 각 서비스의 내부 구조 및 구현의 변화에 대응할 수 있는 능력을 꼽을 수 있다.

느슨한 결합을 갖는 시스템의 필요성은 비즈니스 어플리케이션이 변화하는 환경에 빠르게 적응해야 하는 데서 기인하고 있다. 정책, 주력 비즈니스, 비즈니스 포커스, 파

트너쉽, 산업 표준, 비즈니스의 본질에 영향을 미치는 관련 요소들은 늘 변화하기 마련이다[7].

SOA 기반의 시스템은 개별 서비스가 객체 지향 디자인으로 구현될 수도 있다는 것을 배제하지 않는 반면, 전체 디자인은 서비스 지향이다. 시스템 내에 객체를 허용하기 때문에 SOA는 객체 기반이지만 전체가 객체 지향은 아니다. 그 차이는 인터페이스로, 초기 SOA 시스템의 고전적인 예는 CORBA(Common Object Request Broker Architecture)인데 이는 SOA와 비슷한 개념을 정의하고 있다[7].

III. 기존 아키텍처 연구

본 장에서는 EPCglobal Inc.에서 제안한 EPC 네트워크 아키텍처와 일반적인 어플리케이션 개발 및 통합에 사용되는 아키텍처를 RFID 응용 시스템에 적용한 개념적인 아키텍처들에 대해서 알아본다.

3.1 초기 EPC 네트워크 아키텍처

Auto-ID Lab과 EPCglobal Inc.에서는 그동안 연구해 왔던 소프트웨어 컴포넌트들을 기반으로 RFID 서비스를 효율적으로 수행할 수 있는 시스템 구조로 그림 2와 같은 초기 EPC 네트워크 아키텍처를 발표하였다[8].

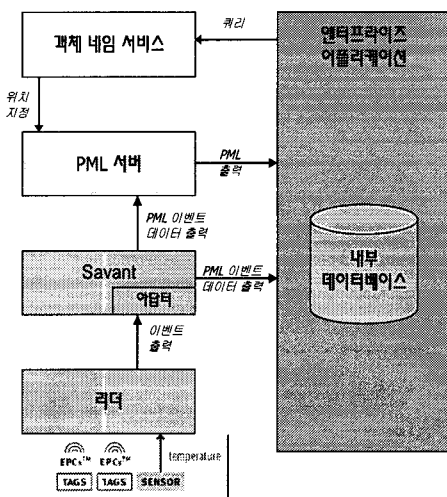


그림 2. 초기 EPC 네트워크 아키텍처
Fig. 2. Original EPC Network Architecture

초기 EPC 네트워크 아키텍처는 리더에서 읽혀진 태그의 정보를 SAVANT 라는 미들웨어에 전달하고, 이 미들웨어에서 정보를 필터링 및 처리한 후에 EPC IS 라는 정보 시스템에 저장하게 된다. EPC IS에 저장된 객체의 정보를 이용하기 위해 ONS(Object Name Server)가 EPC 코드를 통해 EPC IS의 위치 정보를 반환하게 구성되고 있다. 이러한 초기 EPC 네트워크 아키텍처에서는 각각의 소프트웨어 컴포넌트들 간의 정보 교환을 할 때 XML(Extensible Markup Language) 기반의 PML(Product Markup Language)을 사용하도록 하고 있다.

3.2 개선된 EPC 네트워크 아키텍처

EPCglobal Inc.에서는 기존의 초기 EPC 네트워크 아키텍처를 개선하여 개선된 EPC 네트워크 아키텍처를 발표하였다[8].

새롭게 발표된 아키텍처에서는 기존의 아키텍처가 각각의 컴포넌트들의 역할이 구분되어 있던 것에 반해 각각의 컴포넌트들 사이에 유기적인 상호 작용을 구체화시키지 않고 서비스와 이벤트 블록으로 표현하고 있다. 그림 3은 개선된 EPC 네트워크 아키텍처의 구조를 보여주고 있다.

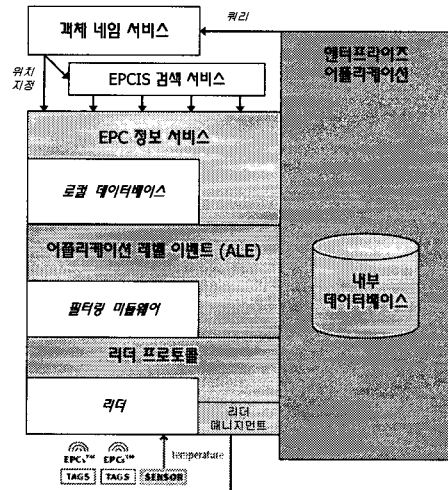


그림 3. 개선된 EPC 네트워크 아키텍처
Fig. 3. Revised EPC Network Architecture

또한 기존의 초기 아키텍처에서 각각의 컴포넌트들 간에 정보를 교환하기 위해 PML을 사용해 왔었지만, 새롭게 제안된 아키텍처에서는 정보를 교환하기 위한 방법을

PML에만 국한 시키지 않고 적용될 서비스의 특성에 맞는 XML Schema를 이용하도록 하고 있다.

3.3 기본 아키텍처

기본 아키텍처[9]는 단순한 기본적인 어플리케이션을 개발할 때 사용하던 방법으로 그림 4와 같이 각각의 시스템들과 일대일로 직접 연결되어 있는 구조를 갖고 있다.

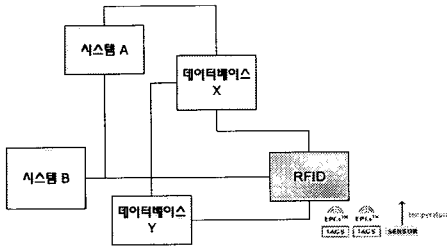


그림 4. 기본 아키텍처
Fig. 4. Basic Architecture

이러한 구조의 특징은 간단한 구조를 가지므로 개발이 용이할 수 있지만 유지보수가 힘들다는 점과 추가적인 확장이 필요할 때는 새롭게 시스템을 개발해야 된다는 문제점이 발생할 수 있다.

3.4 확장된 아키텍처

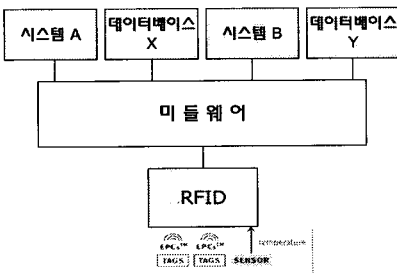


그림 5. 확장된 아키텍처
Fig. 5. Enhanced Architecture

확장된 아키텍처[9]는 기본 아키텍처의 단점을 보완해서 각각의 시스템들을 그림 5와 같이 미들웨어를 통해서 연결하도록 하고 있다. 이러한 구조는 간단하고 유연한 구조라 할 수 있지만, 시스템이 커지고 확장될 경우 미들웨어가 처리해야 할 것들이 많아져서 부하가 발생할 수 있고, 미들웨어의 유지보수 비용이 지나치게 커질 수 있다는 우려가 있다.

3.5 최적화된 아키텍처

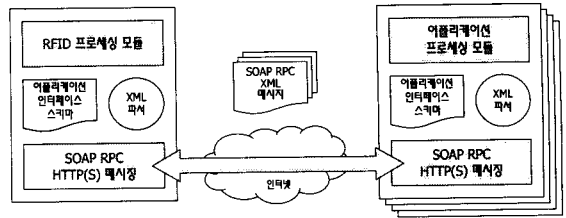


그림 6. 최적화된 아키텍처
Fig. 6. Optimized Architecture

그림 6은 SOA 기반의 최적화된 아키텍처에서의 데이터 교환 모델을 보여주고 있다. 최적화된 아키텍처[9]는 최근 IT 시스템의 효율적인 통합을 위해 활발하게 적용되는 SOA에 기반한 구조로 모든 데이터의 교환을 표준 데이터 포맷인 XML를 사용하여 이기종 시스템들 간의 상호 호환성을 높일 수 있다. 이러한 구조의 장점은 XML과 SOA의 장점을 그대로 수용하여 표준에 기반하고 느슨한 결합을 갖는 특징을 지닌다.

3.6 공상적인 아키텍처(Visionary Architecture)

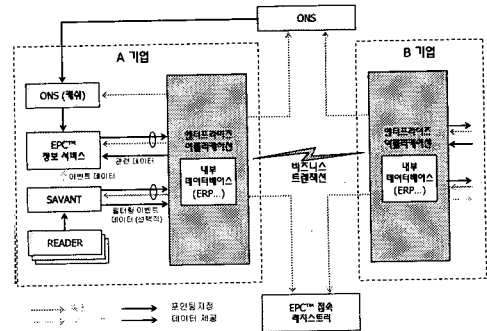


그림 7. 공상적인 아키텍처
Fig. 7. Visionary Architecture

이 아키텍처[9]는 EPCglobal Inc.에서 제안된 초기 EPC 네트워크 아키텍처와 동일한 구조를 가지고 있고, 그림 7과 같이 모든 데이터의 처리가 이벤트에 기반을 둔 EDA (Event-driven Architecture)로 구성되어 있다. 이러한 아키텍처는 다른 비즈니스 자원들과 통합이 용이하다는 장점이 있다.

IV. 새로운 아키텍처 제안

기존 EPCglobal Inc. 에서 제안한 개선된 EPC 네트워크 아키텍처와 SOA 기반의 최적화된 아키텍처를 구체화하여 통합한 것으로, 이는 표준화 작업을 진행 중인 EPC 네트워크 아키텍처의 장점과 정보시스템의 개발 및 통합에 효율적인 방법으로 부각되고 있는 SOA의 장점을 그대로 수용해 향후 확장 및 유지 보수에 용이한 장점을 가질 수 있을 것이다. 그림 8은 새롭게 제안한 아키텍처의 구조를 보여주고 있다.

새롭게 제안된 아키텍처는 웹서비스 기반의 ALE (Application Level Events) 미들웨어와 객체 정보 서비스 (OIS : Object Information Services), 객체 검색 서비스 (ODS : Object Discovery Services), 그리고 객체 서비스 버스 (OSB : Object Service Bus)로 구성된다.

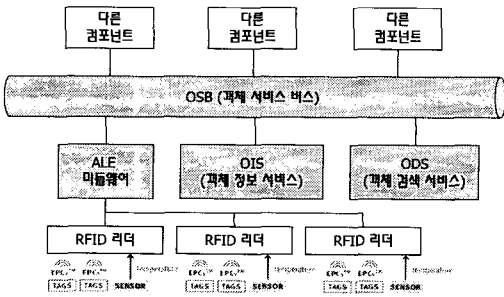


그림 8. 제안된 아키텍처
Fig. 8. Proposed Architecture

4.1 ALE 미들웨어

ALE 미들웨어는 RFID 리더에서 넘겨받은 데이터를 필터링 및 처리하는 컴포넌트로써 본 논문에서 제안한 ALE 미들웨어는 그림 9와 같은 구조를 갖는다.

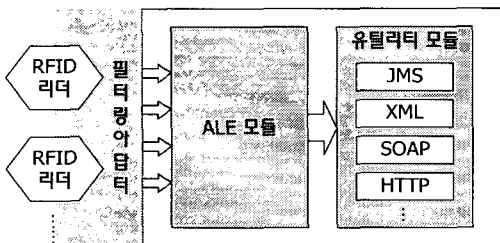


그림 9. ALE 구조
Fig. 9. ALE Structure

이처럼 ALE는 필터링 아답터와 ALE 모듈 그리고 유틸리티 모듈로 구성하였다. 필터링 아답터는 물리적인 리더를 효율적으로 관리하여 ALE 모듈에 센싱 정보를 전달하는 역할을 하고, ALE 모듈은 실제 ALE 미들웨어의 핵심적인 부분으로 센싱 정보를 처리하는 역할을 한다.

그리고 유틸리티 모듈은 ALE 미들웨어에 추가적인 기능을 처리하는 부분으로 XML 데이터 처리를 위한 XML 처리기와 JMS, SOAP, HTTP 등 프로토콜을 통하여 데이터를 주고받을 수 있도록 하는 유틸리티들로 구성된 부분이다.

4.2 객체 정보 서비스

객체 정보 서비스는 데이터 정의 레이어와 서비스 레이어, 그리고 바인딩 레이어로 구성되어 있다. 데이터 정의 레이어는 객체 정보 서비스에서 교환되는 데이터를 정의하는 부분으로 핵심 이벤트 타입에 해당하는 정보들을 명시한다.

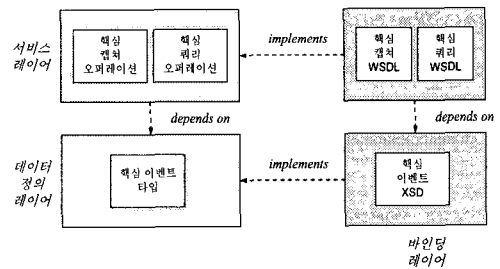


그림 10. 객체 정보 서비스의 레이어
Fig. 10. Layer of Object Information Services

서비스 레이어는 클라이언트로부터의 서비스 요청에 따라 실제 수행되는 서비스를 명시하는 부분으로 핵심 캡처 오퍼레이션과 핵심 쿼리 오퍼레이션을 포함한다. 이는 응용 서비스에서 센싱 정보의 캡처와 쿼리를 수행하는 부분이다.

바인딩 레이어는 데이터 정의 레이어와 서비스 레이어의 구체적인 사항들을 명시한 것으로 이를 통해 데이터 정의 레이어와 서비스 레이어를 구현한다. 바인딩 레이어는 핵심 이벤트를 정의해 놓은 XML 스키마나 캡처와 질의를 수행하는 ALE 웹서비스의 WSDL(Web Service Description Language)을 포함한다.

4.3 객체 검색 서비스

객체 검색 서비스는 RFID 태그의 고유 코드로부터 OIS의 위치 정보를 반환하는 서비스로써 기존의 DNS(Domain Name Service)가 도메인 네임을 통해 해당 IP(Internet Protocol) 주소를 반환하는 기능과 동일하며, 실제 DNS 기술을 기반으로 하고 있다. 그림 11은 ODS의 개념도를 보여주고 있다.

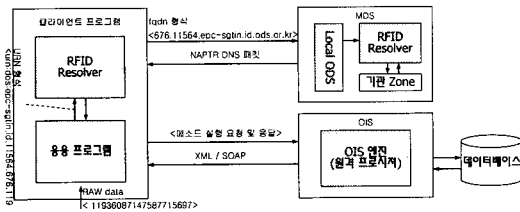


그림 11. ODS의 개념도
Fig. 11. Conceptual Diagram of ODS

현재 국제적으로 사용되는 ODS는 EPCglobal Inc.에서 VeriSign에 위탁해 Root ONS를 관리 중이고 각 국가별 통일된 시스템 구축의 일환으로 국내에서는 한국인터넷진흥원에서 관련 연구를 추진 중이다.

한국인터넷진흥원에서 추진 중인 ODS는 EPC, ISO/IEC 정의의 코드, 일본의 ucode, 기타 다른 코드들을 모두 수용하여 처리할 수 있도록 MDS(Multi-code Directory Service)라는 RFID 검색 시스템을 발표하였다. 이는 미들웨어, PDA, 핸드폰, 노트북 등의 다양한 응용환경으로부터 얻어 온 다종의 RFID 코드(EPC, ISO/IEC 정의코드, ucode, 국가코드, 시험용 코드 등)와 관련된 객체 정보를 얻기 위하여 Local ODS로 RFID 코드 질의를 한다. Local ODS는 MDM(Multi-code Decoding Module)을 통하여 유입된 다양한 RFID 코드를 종류별로 분류하여 RFID 코드와 관련된 국가 ODS, VeriSign의 ONS 등 상위 ODS로 질의를 보낸다. 이러한 절차를 거쳐 RFID 코드와 관련된 객체정보 서버의 위치정보를 알고 있는 Local ODS의 위치정보를 반환하게 된다[10].

4.4 객체 서비스 버스

객체 서비스 버스는 웹서비스 기반의 컴포넌트들이 일대일(point-to-point) 연결을 기반으로 하고 있으므로 서비스의 수가 증가할수록 연결의 개수가 늘어나게 되고 복잡도가 증가하게 되는 문제점을 해결하기 위해 등장한 ESB를 경량화 하여 도입한 컴포넌트이다.

ESB는 비즈니스 내에서 서비스, 어플리케이션, 자원을 연결, 통일하는 미들웨어라고 할 수 있다. 또한, 사내의 적으로 제반 비즈니스 어플리케이션의 기능을 타 어플리케이션에 의해 재사용하고자 하는데 기반이 되는 프레임 워크이기도 하다. 기존의 통합에 대한 새로운 방법론이며, 서로 다른 언어와 프로그래밍 모델에서 개발된 소프트웨어의 통합과 연결을 가능케 하여 준다.

ESB는 SOA의 복잡성을 해결하고 각각의 컴포넌트들을 효율적으로 관리하기 위한 중요한 구성요소이지만 많은 기능을 필요로 하고 아직 구체적인 표준화가 이루어지지 않고 지속적으로 발전하고 있는 상황이다.

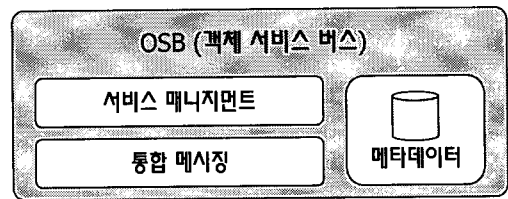


그림 12. 객체 서비스 버스 구조
Fig. 12 Object Services Bus Structure

그래서 ESB의 기능 중 RFID 응용 서비스를 수행하는데 핵심적으로 필요한 기능들만 따로 뽑아서 객체 서비스 버스를 그림 12와 같이 구성하였다. 객체 서비스 버스는 ESB의 기능 중 서비스 매니지먼트와 통합 메시징 기능을 중심으로 하고 웹서비스 기반의 각각의 컴포넌트들에 접근하기 위한 WSDL을 저장하기 위해 메타데이터 레파지토리(Repository)를 포함한다.

V. 고찰 및 결론

5.1 고찰

본 논문은 RFID 응용 서비스를 효율적으로 수행하기 위한 아키텍처의 연구에 관한 것이다. 본 논문에서 제안한 RFID 응용 서비스 아키텍처는 EPC 네트워크 아키텍처와 어플리케이션 개발 및 통합에 이용되어왔던 개념적인 아키텍처들의 특징들을 비교 및 분석하여 각각의 아키텍처들이 지니고 있는 장점과 단점들을 보완하여 제안하였다.

이는 EPC 네트워크 아키텍처가 각각의 컴포넌트들이 독립적이지 않고 다른 컴포넌트들에 의존적으로 구성되

어 특정 컴포넌트의 요구사항이 변경되어 해당 시스템이 변경될 경우 의존적인 다른 컴포넌트에도 변경이 이루어져야 하는 문제점을 개선하였다. 그리고 최근 어플리케이션의 개발 및 통합에 최적의 기술로 인정받고 있는 SOA의 장점을 그대로 수용하여 표준에 기반하고 느슨한 결합을 가지므로 플랫폼 및 어플리케이션 개발 언어에 중립적인 특성을 지닌다.

또한 웹서비스의 가장 큰 문제점으로 지적되는 각각의 컴포넌트들 간의 일대일(Point-to-Point) 연결을 기본으로 하기 때문에 컴포넌트의 수가 증가 할수록 많은 연결로 인해 발생하는 복잡성을 해결하기 위해 ESB 개념을 도입하였다.

그러나 ESB는 SOA의 문제점을 해결하기 위해 등장한 중요 요소이지만, 아직 완전한 표준화가 진행되지 않았고 현재에도 계속 그 기능이 추가 및 보완되고 있는 상황이다. 이에 본 연구에서는 전체 ESB의 기능 중 기본적으로 필요한 부분만 사용하는 것으로 구성하였고, 향후 ESB가 가지는 기능을 지속적으로 추가 하여야 할 것이다.

5.2 결론

본 논문에서는 EPC 네트워크 아키텍처와 기존에 어플리케이션 개발 및 통합을 위해 사용되어 왔던 개념적인 아키텍처에 관한 비교 및 분석을 진행하고 RFID 응용 서비스를 효율적으로 수행할 수 있는 새로운 아키텍처를 제안하였다.

이는 현재 RFID 응용 서비스 관련 표준으로 사용되는 EPC 네트워크 아키텍처를 기반으로 하고 있지만 문제점을 보완하기 위해 SOA의 개념을 도입하여 플랫폼 및 어플리케이션 개발 언어에 중립적인 장점을 갖는다. 이러한 특징을 기반으로 본 논문에서 제안된 아키텍처는 RFID 응용 서비스의 도입이 고려되고 있는 현 시점에서 관련 서비스 확산을 위한 중요한 기반연구가 될 수 있을 것으로 사료된다. 향후 연구 과제로는 본 논문에서 알아본 아키텍처들을 실제 서비스에 적용하기 위해 프로토타입 시스템을 구축하여 테스트를 수행해야 할 것이고, 이를 기반으로 제안된 아키텍처가 가지고 있는 문제점들을 분석하여 개선을 진행해야 할 것이다.

참고문헌

- [1] Mark Weiser, "The Computer for the Twenty-First Century", Scientific American, pp. 94-10, Sep. 1991
- [2] 표철석 외, "TTA Journal - RFID 기술 및 표준화 동향" 2004년 10월
- [3] EPCglobal Inc., "The EPCglobal Network : Overview of Design, Benefits, & Security", 2004
- [4] D.L. Brock, "The Electronic Product Code(EPC) - A Naming Scheme for Physical Objects", January 2001
- [5] Auto-ID Center, "Auto-ID Savant Specification 1.0", September 2003
- [6] M.G. Harrison, H.J. Moran, J.P. Brusey & D.C. McFarlane, "PML Server Developments", February 2003
- [7] M.G. Harrison, "EPC Information Service (EPC IS)", December 2004
- [8] 백종현, "Web Services + EA = SOA", IE 매거진, 11권 2호, 2004
- [9] M.G. Harrison, "EPC Information Service (EPC IS)", December 2004
- [10] NOBLESTAR - RFID Whitepaper Series, "Software Solutions for RFID and Enterprise IT Integration", May 2004
- [11] 한국인터넷진흥원, "RFID 검색서비스", <http://www.ods.or.kr/general/>

저자소개



윤 화 목(Hwa-Mook Yoon)

1992년 서울산업대학교 전자계산학과(이학사)
 1997년 공주대학교 전자계산학과(이학석사)

2005년~현재 배재대학교 컴퓨터 공학과 박사과정
 2001년~현재 한국과학기술정보연구원 지식정보센터
 ※ 관심분야: 정보검색, XML, 웹서비스, 전자도서관



조 태 범(Tae-Beom Cho)

1999년 배재대학교 정보통신공학과(공학사)

1993년 배재대학교 정보통신고공학과(공학석사)

2005년~현재 배재대학교 컴퓨터공학과 박사과정

1999년~현재 배재대학교 IT센터 전임강사

※ 관심분야: XML, 웹서비스, 멀티미디어, 데이터베이스



정 회 경(Hoe-Kyung Jung)

1985년 광운대학교 컴퓨터공학과(공학사)

1987년 광운대학교 컴퓨터공학과(공학석사)

1993년 광운대학교 컴퓨터공학과(공학박사)

1994년~현재 배재대학교 IT공학부 컴퓨터공학과 교수

※ 관심분야: 멀티미디어 문서정보처리, XML, 웹서비스, Ubiquitous Computing, Ubiquitous Sensor Network, MPEG-21