

효율적인 로컬 모바일 RFID 시스템을 위한 ODS 검색 서비스 성능개선

최성민**, 오정진*, 최한석*
*목포대학교 멀티미디어공학과
e-mail:gq2005@nate.com

Object Directory Service

Sung-Min Choi*, Jung-Jin Oh*, Han-Suk Choi*
*Dept of Multimedia, Mokpo University

요 약

현재 ODS(Object Directory Service) 검색 서비스는 글로벌한 모바일 RFID 환경에 적합하지만, 지역적인 로컬 네트워크 및 정보보안이 필요한 사설 네트워크에서는 불필요한 검색시간이 요구되고 효율성이 떨어지는 서비스 시스템이다. 따라서 본 논문에서는 기존의 ODS 검색 서비스 알고리즘을 개선하여 새롭게 로컬 환경에 적합한 ODS 검색 서비스 알고리즘을 제안하고, 개선된 ODS 검색 서비스 시스템의 성능평가 결과를 제시한다..

1. 서론

모바일 RFID 응용서비스 기술은 RFID 식별코드를 사용하여 모바일 휴대폰 단말기와 연결되어있는 이동통신 네트워크(Mobile Communication Networks) 또는 무선인터넷네트워크(Wireless internet Networks)를 통해 모바일 태그가 부착된 사물의 상세한 정보를 실시간으로 조회하고 검색할 수 있는 최첨단 무선 통신 서비스 응용 기술이다. 이러한 모바일 RFID 환경에서의 객체디렉토리서비스(ODS: Object Directory service)는 사물과 사물간의 통신 및 정보검색을 위해 반드시 필요한 핵심 인프라 요소기술 [1]로서, 사물의 객체정보가 있는 서버의 위치(URI: Uniform resource Identifier)를 mRFID태그를 통해 실시간으로 인식하여 검색하는 서비스이다.[1][2]

현재 대부분의 mRFID 환경에서는 한국 인터넷진흥원이 제공하는 ODS 검색서비스 시스템을 활용하여 mRFID에 부착된 태그를 인식하여 사물의 위치정보를 획득한다. 그러나 현재 ODS 검색서비스는 글로벌한 mRFID 환경에 적합하지만, 지역적인 로컬 네트워크 및 정보보안이 필요한 사설 네트워크에서는 시스템이 너무 방대하고 불필요한 검색시간이 요구되는 비효율적인 객체디렉토리 서비스 시스템이다. 따라서 본 논문에서는 기존의 ODS 검색알고리즘을 개선하여 새롭게 로컬환경에 적합한 ODS검색서비스 알고리즘을 제안하고, 개선된 ODS 검색서비스시스템 성능 평가 결과를 제시한다.[3]

따라서 본 논문의 개선된 ODS 검색 서비스에서는 로컬 mRFID 환경에 적합하도록 mRFID 코드 분석 후 곧바로 객체정보서버의 위치를 로컬 DB 검색을 통하여 획득하는 것이다.

이러한 개선된 ODS 검색서비스는 로컬 이동통신단말 및

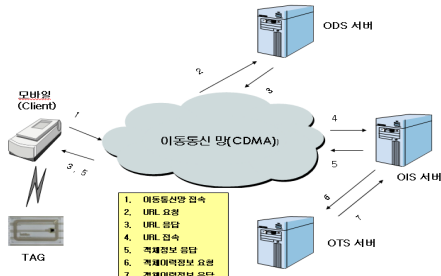
사설 무선 네트워크에서는 매우 빠른 검색서비스를 제공하고 기존 ODS검색시스템 구현 및 설치 복잡성을 매우 간단히 해결할 수 있다.

본 논문의 제2장에서는 전체적인 모바일 RFID 시스템 구조를 통해 기존 ODS 시스템의 구조를 기술하고, 제3장에서는 mRFID 환경에서 개선된 ODS시스템 구조를 제시하며, 개선된 ODS 검색 알고리즘을 제안한다. 제4장에서는 새롭게 제안된 ODS 검색 알고리즘의 성능을 비교 평가한다. 그리고 제 5장은 본 논문의 결론으로서 새롭게 제안된 ODS 검색서비스 알고리즘의 특징 및 장점을 기술하고 향후 발전 방향을 기술한다.

2. 관련연구

2.1 모바일 RFID 시스템

모바일 RFID 시스템은 이동통신망 또는 무선인터넷망에 연결된 모바일 단말기에 mRFID 리더를 설치하고, 물품에 부착된 mrFID 태그를 리더링 후, mRFID 태그정보에 삽입된 그 물품의 위치정보인 URL(Uniform Resource Location) 요청을 로컬 ODS 및 국가 ODS서버로 요청하고, ODS서버로부터 전달받은 URL을 통해, mRFID 태그가 부착된 물품의 객체정보서비스를 검색하거나, 그 물품의 이력정보 서비스(OTS)를 모바일 단말기에 나타나도록 한다. 다음 <그림1>은 모바일 RFID 전체적인 시스템 구조이다.



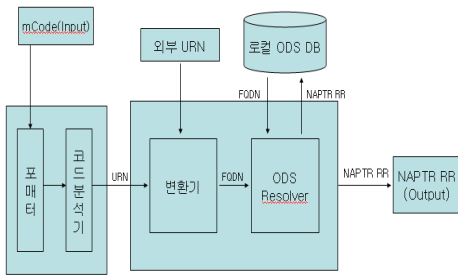
<그림 1> 모바일 RFID 전체시스템 구조 및 흐름도

2.2 객체 디렉토리 서비스(ODS) 시스템

모바일 RFID에서 객체 디렉토리 서비스(ODS)는 OIS와 OTS를 설계하기 위해 선행되어야 하는 기술이다. ODS는 '사물과 사물의 통신'을 위해 반드시 필요한 유비쿼터스의 핵심 인프라로서, RFID 태그에 삽입된 RFID코드와 관련된 물품정보가 있는 서버의 위치(URI: Uniform Resource Identifier)를 알려주는 서비스이다. 기존의 도메인 네임 서버가 도메인 네임을 입력 값으로 받아 그 도메인 네임에 해당하는 IP 주소를 알려주는 기능과 유사하며, 실제 DNS(Domain Name System) 기술을 기반으로 한다.

인터넷진흥원(NIDA)에서는 객체 디렉토리 서비스를 위한 ODS Server구축을 위한 지침서를 제공하고 있다. ODS에는 Local ODS와 National ODS로 나뉜다. 일반적으로 Local ODS로 넘어온 질의를 해결하지 못할 경우 National ODS로 재차 질의를 하게 된다.

ODS Server로 모바일에서 들어온 mCode는 매칭되는 URL로 변환된다. URL로의 변환과정을 Resolution과정을 거치는데 mCode를 분석하고 코드형식에 맞게 변환되어 ODS Server에 저장된 URL을 찾는다. 이러한 과정을 .NET Resolver라는 프로그램이 실행한다. 아래의 <그림 2>는 .NET Resolver의 흐름도이다.



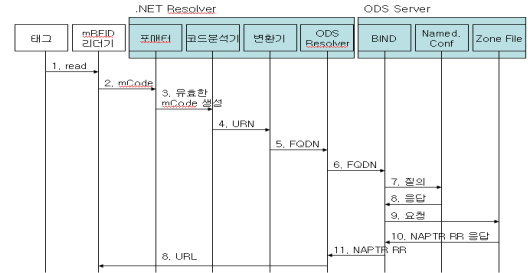
<그림 2> .NET Resolver 구성 및 동작 흐름도

3. 모바일 RFID 환경에서 ODS 시스템 구성

3.1 ODS 검색 서비스

ODS 검색서비스의 과정은 본 논문의 관련연구와 ODS

시스템 구성도를 통해 최종적으로는 태그에 매칭되는 주소를 검색해 얻는 것임을 설명하였다. 아래 <그림 3>은 일반 로컬 ODS 검색 서비스의 동작과정이다.



<그림 3> 일반 로컬 ODS 검색 서비스 동작 과정

[알고리즘 1] : 일반 로컬 ODS 검색 서비스

Input : mRFID 리더기에서 인식된 mCode

Output : mCode에 대응되는 해당 URL

{ Begin

1. mRFID 리더기가 태그에 부착된 mCode 인식
2. .NET Resolver에서 다음 순서로 FQDN 생성
 - 2.1 포맷터에서 mCode 코드 유효성 검증
 - 2.2 코드 분석기는 유효성이 검증된 mCode를 URN으로 변환
 - 2.3 변환기는 URN을 유효한 FQDN으로 변환
 - 2.4 ODS Resolver는 FQDN을 ODS 서버에 질의
3. ODS 서버의 BIND는 FQDN에 대응되는 NAPTR을 다음 파일에서 검색
 - 3.1 Named.Conf 파일에서 FQDN으로 Zone File의 위치 검색
 - 3.2 검색된 Zone 파일에서 FQDN에 대응되는 NAPTR RR 검색
4. BIND는 NAPTR RR을 ODS Resolver에 응답
5. ODS Resolver는 NAPTR RR을 대응되는 URL로 변환
6. ODS Resolver는 URL을 mRFID 리더에 리턴.

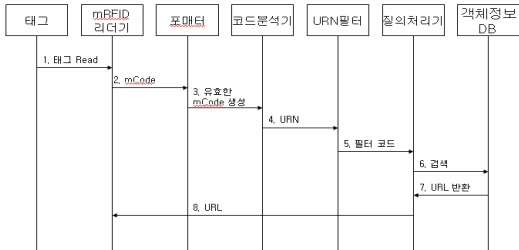
End }

2. 개선된 ODS 검색 서비스

기존의 ODS 검색서비스는 주로 인터넷진흥원에서 제공되는 .NET Resolver와 ODS Server를 통해 서비스 되고 있다. 이러한 검색 알고리즘은 광범위한 ODS 검색서비스에 효율적으로 활용된다. 하지만 로컬 네트워크 및 정보보안이 필요한 사설 네트워크에서는 시스템이 방대하고 검색시간이 많이 요구되는 비효율적인 객체 디렉토리 서비스 시스템이다. 따라서 본 논문에서는 기존의 ODS 검색서비스의 알고리즘을 개선하여 로컬 환경에 적합한 ODS 검색서비스 알고리즘을 제안하고자 한다.

본 논문에서 제안하는 개선된 알고리즘은 기존 mRFID

시스템의 문제점과 Local 환경에서의 기존 ODS 검색 시스템의 문제점을 개선하고자 한다. 기존 시스템의 문제점은 첫째, WIPI 플랫폼상에서 WAP브라우저서비스가 쉽게 연계되지 않고, 둘째, .NET Resolver를 이용한 mRFID 코드분석 및 객체정보서비스의 서버주소를 찾는 알고리즘이 매우 복잡하며, 셋째, 모바일 휴대폰의 무선인터넷 접속으로 인한 검색 지연시간이 무선네트워크망 접속상태에 따라 불규칙하게 길어지는 것이다. 그래서 본 논문에서 제안하는 알고리즘의 내용은 ODS Server의 역할을 제거하고 WAP 브라우징 과정을 제거하여 WIPI 응용프로그램상에서 객체정보를 제공받을 수 있게 하는 것이다. ODS Server의 역할을 제거함으로 인해 .Net Resolver는 변환 및 코드해석과 DB에 요청되는 정보를 얻기 위해 질의하는 과정을 하게 되고 응답받은 정보를 휴대폰으로 돌려주는 역할을 한다. 제기될 수 있는 문제점도 있지만 지역적인 Local 네트워크상에서는 문제가 되지 않을 것이다. 아래의 <그림 4>은 개선된 검색 서비스의 동작과정이다.



<그림 4> 개선된 로컬 ODS 검색 서비스 동작과정

[알고리즘 2] : 개선된 로컬 ODS 검색 서비스

Input : mRFID 리더기에서 인식된 mCode

Output : mCode에 대응되는 해당 URL

{ Begin

1. mRFID 리더기가 태그에 부착된 mCode 인식
2. 포맷터에서 mCode의 유효성 검사 및 검증
3. 코드 분석기는 유효한 mCode를 URN으로 변환
4. URN 필터는 질의 처리에 필요한 필터 코드를 분석
5. 질의처리기는 DB에 대응되는 URL 검색 요청
6. DB는 요청된 URL을 응답
7. 질의처리기는 URL을 mRFID 리더기로 응답

End }

4. 실험 및 성능평가

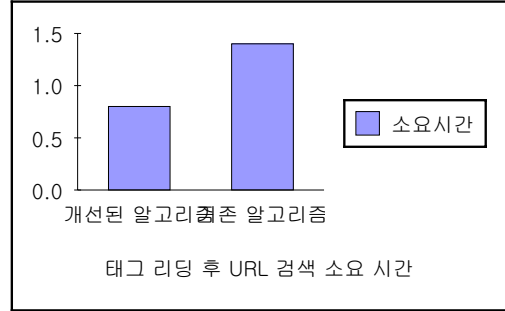
4.1 실험 시나리오

본 논문에서는 개선된 검색 서비스가 기존 검색 서비스의 단점을 얼마나 보완하고 성능향상에 도움이 되었는지 2개의 검색 알고리즘을 비교 실험하였다. 첫 번째로 기본적인 태그 리더 후 정보의 검색까지 소요되는 시간을 측

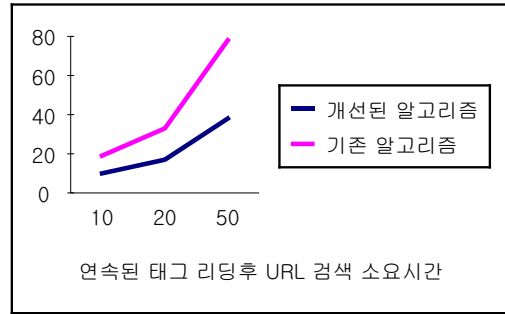
정하였다. 두 번째는 지속적인 검색에 따른 소요시간으로 성능비교를 하였다.

4.2 실험 결과

1) 태그 리더 후 URL 검색 시간



2) 연속된 태그 리더 후 URL 검색 시간



4.3 성능 비교 평가

본 논문에서 제안 및 구현한 개선된 알고리즘을 통해 검색 성능을 향상시켰다. 또한 기존 ODS 검색 시스템의 문제점인 WIPI플랫폼상에서 WAP연결의 어려움을 WIPI 응용프로그램의 개선으로 해결하였고, ODS Server와 .Net Resolver의 복잡한 Resolution 과정을 제거 및 개선하여 간편하고 효율적으로 개선하였다. 광범위한 mRFID 환경 내에서는 본 논문에서 제안하는 알고리즘이 비효율적일 수 있지만 사실네트워크 및 지역적 네트워크망에서는 효율적으로 적용될 수 있음을 실험을 통해 알 수 있다.

5. 결론

대부분의 mRFID 시스템은 한국인터넷진흥원이 제안하는 ODS Server와 .Net Resolver를 통해 구축되던 Local ODS와 National ODS의 연계를 통한 검색 서비스가 이루어지고 있다. 그리고 객체정보서비스는 객체디렉토리 서비스를 통해 검색된 URI를 통해 웹과 DB를 통한 WAP 브라우징을 이용하여 서비스한다. 하지만 기존 mRFID 시스템은 단점 및 문제점을 가지고 있다. 객체 디렉토리 서비스의 복잡한 과정으로 인해 지연되는 시간은 mRFID 시스템의 단점이다. 이와 같은 문제점들을 보완하기 위해 본

논문에서는 개선된 검색 알고리즘을 제안하여 문제점 보완하고 성능 향상 목적으로 기존 알고리즘과 개선된 알고리즘을 구현 및 비교분석하였다. 결과적으로 개선된 검색 알고리즘을 이용한 검색서비스의 성능이 기존 검색서비스보다 향상되었음을 알 수 있으며 지역적인 Local 환경이나 보안이 중요시되는 사설네트워크 환경 등 소규모 환경에서는 효율적으로 활용될 수 있다고 생각한다.

하지만 본 논문에서 제안하는 검색 서비스 또한 RFID의 광범위한 네트워크망에서는 비효율적인 문제점이 있다. 이러한 문제점 또한 지속적인 연구 및 개발을 통해 향후 해결해 나가야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 한국인터넷진흥원, "RFID 검색 시스템 구축 및 운영 지침 v1.0," .
- [2] 장병준, 이윤덕 "모바일 RFID 기술 동향 및 주요 이슈", 주간 기술동향
- [3] 김형준, "모바일 + RFID", 한국통신학회지(정보와통신) 제 24권 제6호
- [4] 김말희, 이용준, "모바일 RFID 서비스를 위한 Qos 및 보안모델", 한국통신학회논문지