

ULID 기반 위치정보 서비스의 설계

남광우, 이성호

군산대학교 컴퓨터정보과학과, 한국전자통신연구원 LBS연구팀

kwnam@kunsan.ac.kr, sholee@etri.re.kr

Design of ULID-based Location Information Services

Kwang Woo Nam, Seong Ho Lee

Department of Computer and Information Science, Kunsan National University

LBS Research Team, ETRI

요 약

이 논문은 건물 및 상점, 도로표지판 등에 부착된 RFID 태그를 이용하여 위치정보를 획득하는 방법과, 이를 이용하여 위치기반 서비스를 실시할 수 있는 응용 시스템 및 이의 방법을 기술하고 있다. 기존의 GPS를 이용한 위치 정보는 신호를 보내는 인공위성의 지리적 변화에 의하여 정확도가 떨어지거나 전파 인터페이스 문제로 인하여 잘못된 위치정보를 주는 경우가 있다. 그러므로, 이 논문은 RFID 등에 위치정보를 식별할 수 있는 위치정보 식별자를 적용할 것을 제안한다. 이 것은 기존의 GPS 및 무선 네트워크를 사용할 때 발생할 수 있는 상기에 서술된 문제점을 해결하고, 태그를 통해 즉각적인 위치정보의 획득이 가능해 짐으로서 현재 이동통신사에서 제공하고 있는 위치 정보 게이트웨이 접근에 대한 비용을 지불하지 않는 장점이 있다.

1. 서 론

이동통신 등 무선통신의 발달과 함께 향후 위치기반서비스가 무선인터넷 서비스에서 큰 시장을 형성할 것으로 예상되고 있다. 위치기반서비스란 이동 중인 사용자와 차량 등의 위치 정보를 다양한 다른 정보와 실시간으로 결합하여 사용자가 필요로 하는 부가적인 응용 서비스를 제공하는 것으로 위치정보의 획득 방법은 위치기반서비스 기반기술의 중요 요소 중 하나를 형성한다.

위치기반서비스를 위해 위치를 측정하는 가장 일반적인 방법은 위성 측위 시스템(Global Positioning System)을 이용하는 것이다. 그러나 GPS를 이용한 위치 정보는 보안상의 이유로 민간 사용시 고의적으로 오차가 추가되어 제공될 수 있을 뿐만 아니라, 신호를 보내는 인공위성의 지리적 변화에 의하여 정확도가 떨어지거나 전파 인터페이스 문제로 인하여 잘못된 위치정보를 주는 경우도 있다. 네트워크 방식으로 제공되는 위치 정보의 경우 중계기와의 시간 및 전파 신호의 차이로 인하여 정확도가 낮을 뿐만 아니라 사

용자의 위치에 따라 정확도 변화가 심하게 발생할 수 있다. 또한, 이러한 기술들은 Assisted GPS등과 같이 휴대단말 등의 컴퓨팅 파워가 부족하여 서버를 통해 위치 계산을 수행하는 위치정보처리를 지원할 경우 개인위치정보가 서버를 통해 유출될 위험성도 있다. 그러므로, 개인 위치정보의 유출의 위험이 없으며, 도심 및 실내에서도 정확한 위치정보를 추출하여 서비스를 제공할 수 있는 기술이 요구되고 있다.

최근 무선주파수를 이용한 식별(RFID ; Radio Frequency IDentification) 기술이 전자, 의류, 식품 등의 다양한 산업분야에 적용되고 있다. 이러한 분야들에서 초소형 IC칩과 안테나로 구성된 RFID는 직접적인 접촉없이도 상품에 대한 정보를 획득할 수 있는 무선태그의 역할을 할 수 있다. 이러한 이유로 접촉을 통해 정보를 획득하는 기존의 광학식 바코드를 대체할 것으로 예상된다.

본 논문에서는 RFID를 사용하여 위치기반서비스를 제공할 수 있는 방법에 대하여 기술하고 있으며, 다음에서 RFID의 기본 구조 등에 대하여 기술한다.

2. 관련 연구

그림 1은 이동통신을 이용한 휴대폰 위치정보 획득 및 위치기반서비스의 전형적인 예를 보이고 있다. 이동통신사의 휴대폰(01)은 음성 통신등을 위해 기지국(05)과 연결을 유지하고 있다. 각 기지국에 연결된 휴대폰들의 위치는 이동통신사에 의해 관리되며, 이 정보를 사용하여 Cell ID수준의 위치기반서비스를 제공할 수 있다. 좀 더 정확한 위치정보를 획득하기 위해서는 세 개 이상의 기지국들로부터 전송되는 신호를 사용하여 측위연산장치(PDE)를 통해 삼각측량을 수행함으로써 좀더 정확한 위치정보를 파악할 수도 있다.

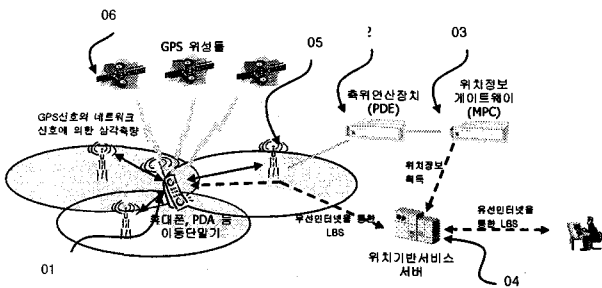


그림 1 이동통신에서의 위치 결정

GPS가 내장된 휴대폰의 경우에는 기지국 신호뿐만 아니라 GPS위성(06)으로 수신된 신호를 사용하여 위치를 파악할 수 있으며, 경우에 따라 기지국 신호와의 혼합형 방법에 의해 위치정보를 계산할 수도 있다. 이렇게 획득된 위치정보는 이동통신사의 위치정보게이트웨이(03)을 통해 내부 또는 외부 CP의 위치기반서비스 서버(04)에 전달되며, 위치기반서비스 서버는 이렇게 획득된 위치정보를 사용하여 지도 및 디렉토리 정보와 결합하여 무선인터넷과 유선인터넷을 통해 서비스를 실시하게 된다.

그림2는 미국의 AutoID센터에서 제안하고 있는 96 비트 EPC(Electronic Product Code)의 기본구조와 실시예를 보이고 있다. 즉, EPC는 버전을 표시하는 Header 부분과, EPC를 할당할 수 있는 생산자(manufacturer)의 식별자인 EPC Manager, 그리고 생산자가 생산하는 상품 등의 범주를 규정하기 위해 사용하는 Object Class, 각 상품의 일련번호를 나타내는 Serial Number 부분으로 구성된다.

| | | | | |
|--------|-------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| EPC-96 | Header 0-7bits | EPC Manager 8-35bits | Object Class 36-59 bits | Serial Number 60-95 bits |
|--------|-------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------------|

EPC-96의 예

| | | | |
|----|-----------|---------|-------------|
| 01 | • 0000A89 | • 0016F | • 000169DC0 |
|----|-----------|---------|-------------|

| | | | |
|--------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Version 0-7bits | 위도(Latitude) 8-35bits | 경도(Longitude) 36-67 bits | 고도(Altitude) 68-103 bits |
|--------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|

| | | | | |
|----------------|------------------|---------------------------|--------------|---------------|
| EPC-256 TYPE I | Version 8bits | Domain Manager 32bits | Object Class | Serial Number |
| EPC-256 TYPE | Version 8bits | Domain Manager 64bits | Object Class | Serial Number |
| EPC-256 TYPE | Version 8bits | Domain Manager 128bits | Object Class | Serial Number |

그림 2 AutoID센터의 EPC 및 위치 코드체계

그림2의 중간에 있는 코드는 AutoID센터에서 2000년에 제안한 위치 코드의 구조로서 본 논문에서 사용되는 기반 코드로 사용된다. 이 코드는 버전을 표시하기 위한 8비트의 Header 부분과 위도, 경도, 고도를 나타내기 위한 각각32비트의 파트로 구성된다. MIT는 위치코드 형태만을 제안하였으며 이를 이용한 서비스 방법 등에 대하여서는 제시된 바가 없다.

3. ULID의 구조

3.1 ULID 기본 타입

그림3은 본 논문이 제안하고 있는 유니버설 위치 식별자(ULID; Universal Location Identifier) 코드의 실시 예이다. ULID는 다양한 타입의 위치식별 코드 형태를 포함하고 있는 식별코드 구조의 모음으로서 각 타입은 최좌측 8bit의 Version부분의 Header에 의해 구분된다.

| | | | | | |
|-------------|----------------------------|-------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| ULID Type 1 | 104bit | | | | |
| | Version 8bits (byte) | Latitude 32bits (float) | Longitude 32 bits (float) | Altitude 32 bits (float) | |
| ULID Type 2 | 128bits | | | | |
| | Version 8bits (byte) | Latitude 32bits (float) | Longitude 32 bits (float) | Altitude 32 bits (float) | 2-sigma 정확도 (uint24) |
| ULID Type 3 | 104bit | | | | |
| | Version 8bits (byte) | DB/Mgt ID 32bits (uint) | Class ID 32bits (uint) | Object ID 32 bits (uint) | |
| ULID Type 4 | 128bits | | | | |
| | Version 8bits (byte) | DB/Mgt ID 32bits (uint) | Class ID 32bits (uint) | Object ID 32 bits (uint) | Offset ID 24 bits (uint24) |

그림 3 ULID의 기본 코드 체계

그림2의 ULID Type 1의 구조는 위도, 경도, 고도의 세 부분으로 구성되며, 각 부분은 IEEE754에 정의된 32bit float타입이다. 사용되는 좌표계는 다양한 TM등

다양한 선택이 가능하나 GPS와의 호환성을 위해 WGS84 좌표계가 추천된다. ULID Type 2는 Type 1의 위치정보에 정확도에 대한 정보를 포함하기 위해 24bit 부호없는 정수형 타입(uint24)인 정확도 부분을 포함하고 있다. 정확도는 위치를 측정하기 위해 사용된 방법의 오차율을 표현하기 위해 사용되는 부분이며 cm에 의해 표현되고 2 sigma(95%) 정확도가 사용된다.

예를들면, 2 sigma(95%) 30m 정확도를 갖는 GPS에 의해 위치를 구해졌을 때 정확도 부분은 3000(=30*100cm)의 값을 갖는다. ULID Type 3은 직접적인 위치정보를 표현하지 않고 데이터베이스 내에 저장된 공간 객체에 대한 ID를 사용한 간접 위치정보 표현방법으로 32bit uint형의 DB/Mgt ID, Class ID, Object ID로 구성된다. DB/Mgt ID는 공간객체들을 포함하고 있는 데이터베이스를 구분하기 위해 사용되며, 각 데이터베이스를 관리하는 기관 등에 할당될 수 있다. 예를 들면, 서울시의 관공서 공간정보 데이터베이스는 3FFFFFFD로, 새주소 공간 데이터베이스는 3FFFFFFF로 할당되고, 해양수산부와 관리하는 해양공간DB는 4FFFFFFF0등으로 할당될 수 있다. Class ID는 데이터베이스 내의 객체 클래스 또는 테이블을 구분하기 위해 사용된다. 예를들면, 서울시 경찰서 데이터베이스의 객체 클래스는 1000AAAA로 할당될 수 있다. 객체 ID는 객체 클래스 또는 테이블내의 한 공간객체를 구분하기 위해 사용된다. 예를들면, 상기 서울 강남의 어떤 경찰서 X는 33330001의 형태로 표현 가능하다. 종합적으로 표기하면 다음과 같다.

03|3FFFFFFD|1000AAAA|33330001

ULID Type3 및 Type 4의 DB/Mgt ID는 Type3 및 Type 4의 ULID들을 실제 위치정보로 변환하기 위해 ULID Name Service 시스템을 통해 ULID 위치정보 변환서버를 resolve하는 데 사용된다. 상기의 ULID가 RFID 리더기를 통해 입력되었을 때 ULID 위치정보 변환서버가 하나가 존재한다면, 그 서버에 ULID변환을 요청하면 된다. 그러나 ULID 위치정보 변환서버가 기관별/회사별로 다양한 데이터베이스에 의해 구축될 수 있으므로 실제 이 ULID를 변환하기 위한 변환서버를 찾기 위해 ULID Name Service에 DB/Mgt ID를 보내고 이 ULID에 대한 변환서버 IP주소를 반환받아 이 IP주소의 변환서버에 변환을 요청하게 된다. 예를들면, 상기 서울시의 관공서 공간정보 데이터베이스를 통해 Type3 및 Type 4의 ULID를 갖는 RFID를 설치했다면 이 ULID들을 변환하기 위한 변환서버를 운영하며, ULID를 획득한 사람이 DB/Mgt

ID를 통해 이 서버에 접근 할수 있도록 ULID Name Service 시스템에 등록할 수 있다.

ULID Type 4는 ULID Type 3을 공간객체의 Offset 값에 의해 좀더 정확한 위치정보를 표현하기 확장되었다. 예를들면, 상기 경찰서의 객체에 의해 표현되는 위치정보는 Polygon 타입으로 가정한다면 Type 3에 의해 표현되는 위치정보는 경찰서 영역전체를 포함하게 되는 문제가 있다. 그러므로, Type 4의 offset부분은 Polygon을 구성하는 공간객체값에서 offset이 특정점을 가르키도록 함으로서 좀더 정확한 위치정보를 제공한다. 예를들면 상기 경찰서 X의 Polygon 좌표가 WKB에 의해 Polygon(Point(100,100), Point(100, 200), Point(200, 200), Point(200, 100), Point(100, 100))로 구성되고 Offset ID가 3이라면, ULID는 04&3FFFFFFD&1000AAAA&33330001&00000003로 표현되며 이 값이 가르키는 위치는 Point(200, 100)의 단일점이 된다.

3.2 ULID 확장 타입

그림 4는 그림3의 ULID 코드들을 기반으로 확장 및 수정가능한 실시예를 보이고 있다. 그림 4의 두 번째 코드는 32bit의 인증코드(731, 732,733)를 붙임으로서 ULID의 값을 기록한 기관/사람에 대한 인증을 수행하기 위한 확장을 보이고 있다. 공개키기반 인증코드를 사용함으로써 ULID에 기록된 정보의 신뢰성을 확보할 수 있다.

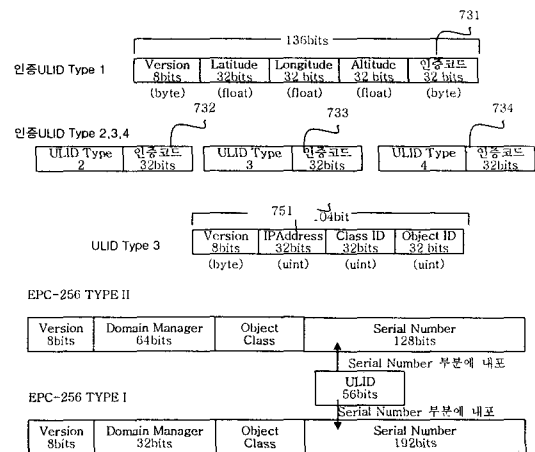


그림 4 확장 ULID 코드체계

그림4의 세 번째 코드는 그림3의 ULID Type 3과 4에서 사용하고 있는 DB/Mgt ID를 ULID 위치정보 변환서버 또는 ULID를 관리하는 서버의 IP어드레스로 대체하는 것이다. 이렇게 함으로서 자체 ULID DB를 갖지 않는 단말의 ULID처리기는 ULID Name

Service에 대한 연결을 하지 않고 바로 ULID 위치정보 변환 서버에 접속하여 변환작업을 수행할 수 있다.

그림4의 네 번째 코드는 ULID를 MIT의 EPC 256 코드의 Type 1과 Type 2에 내포하여 사용하는 방법이다. 이렇게 함으로써 EPC 256코드의 장점을 그대로 수용하면서 ULID를 사용할 수 있는 장점이 있으며, EPC 256코드에서 표현하고 있는 Domain, Object Class등을 사용한 표준 코드역할을 사용할 수 있는 장점이 있다. 본 논문의 ULID는 이를 위하여 192bit를 지원하는 EPC 256 Type1 뿐만 아니라, Type 2에서까지 사용가능하도록 하기 위해 128비트 이내의 크기를 갖도록 설계되었다.

4. ULID 위치기반 서비스 구조

4.1 전체 구조

그림5는 본 논문에 따른 위치 RFID에 기반한 위치기반서비스의 기본적인 실시 예를 나타낸 블록도로, 메모리에 도7A의 ULID 코드가 들어가 있는 위치 RFID(L RFID; Location RFID) 태그(701)와 RF RFID에서 ULID를 얻어오는 RFID 리더기(702), RFID 리더기로부터 들어온 ELC 들을 사용하여 최적 위치정보를 추출해 내는 ULID처리기(703), ULID처리기로부터 계산된 위치정보를 실제 이용하는 LBS 응용 또는 위치전송 클라이언트(705), 위치기반 서비스를 제공하기 위한 자체 로컬 콘텐츠 및 ULID DB(706), 그리고 RFID에 의해 획득된 위치정보를 사용하여 무선인터넷 등을 통하여 외부에서 서비스를 제공해주는 외부 위치기반서비스 서버(704), ULID Type 3와 Type 4의 식별자를 네트워크를 통해 전송받아 위치정보로 변환하여 반환하는 ULID 위치정보 변환서버(707)로 구성된다.

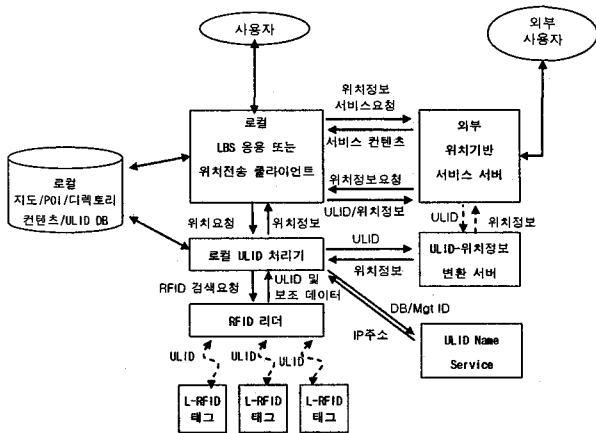


그림 5 ULID 위치정보 서비스의 구조

시스템을 구성하는 요소들 중 일부는 네트워크의 구성 및 DB의 유무에 따라 서비스를 제공할 때 생각하여 작동가능하다. 예를들면, 로컬 LBS응용 및 위치전송 클라이언트(705)간의 접속(720)에 있어서 외부 LBS 서비스에 접속하거나 ULID 변환을 위하여 네트워크에 반드시 연결될 필요성은 없다. 즉, 네트워크에 의해 외부 위치기반 서비스 서버(704)와 ULID 위치정보 변환서버(707)에 연결되지 않아도 ULID Type 1과 Type2는 위치정보를 자체 ULID로부터 획득될 수 있으며, Type 3와 Type 4의 경우에는 로컬에 저장된 콘텐츠/ULID DB를 통해 위치를 획득 할 수 있다. ULID Name Service(708)은 ULID Type 3과 4의 DB/Mgt ID를 사용하여 위치정보를 resolve할 ULID 위치정보 변환서버의 IP 어드레스를 획득하기 위해 사용된다. ULID Name Service는 먼저 자체 단말내에 저장되어 있는 DB/Mgt ID IP 어드레스 맵핑 테이블을 검색한 후 맵핑 할 IP어드레스를 발견하면 이 IP 어드레스를 사용하고, 만약 발견하지 못한다면 ULID Name Service 서버를 통해 IP 어드레스로 변환한다.

4.2 ULID 처리기

ULID처리기는 LBS 응용이 위치정보를 요청하였을 때 RFID 리더를 통하여 ULID를 획득한 후 위치정보를 계산하기 위한 프로세스이다. ULID 처리기는 LBS 응용의 요청에 의해, RFID 리더기를 통해 수신된 ULID들을 ULID Type 1, 2와 Type 3, 4를 각각 임시 스토리지 L1과 B1에 저장한다. 그 다음 로컬 ULID DB가 존재하고 이 DB가 사용가능하다면 이를 이용하여 Type 3, 4의 ULID들을 실제 위치 데이터로 전환(resolve)한다. 이때 전환된 Type 4 ULID는 점 데이터 형태이므로 L1에 저장하고 기존의 B1에서 삭제하게되며, 전환된 Type 3 ULID중 LineString 데이터와 Polygon 데이터는 L2에 저장하고 기존의 B1에서 삭제하게된다. 그 다음 스텝은 B1에 resolve해야 할 ULID들이 남아있고, 리모트 ULID DB가 사용가능하다면(1504), ULID Name Service를 통하여 DB/Mgt ID를 리모트 ULID 위치정보 변환서버의 IP 어드레스로 resolve하며, 리모트 ULID 위치정보 변환 서버를 통하여 리모트 resolve를 수행하여resolve된 데이터를 각 데이터 타입에 따라 L1과 L2에 저장한다. 그 다음 스텝은 노이즈 데이터 및 불필요 데이터를 삭제하는 필터링 단계으로 이에 대한 알고리즘은 상기도 12에서 설명되었다. 이후, 필터링 단계를 거친 데이터에 대하여 위치정보 추출 연산을 수행한 후 위치정보를 반환하고 종료한다.

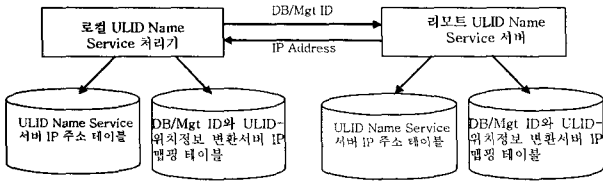


그림 6. ULID Name 서비스의 구조

그림6은 DB/Mgt ID를 resolve하는 스텝에서 사용되는 ULID Name Service의 실시 예에 대하여 기술하고 있다. ULID Name Service는 크게 로컬 ULID Name Service 처리기와 리모트 ULID Name Service 서버로 구성되며, 처리기와 서버 각각은 ULID name Service 서버의 IP 주소 테이블과 DB/Mgt ID와 ULID 위치정보 변환서버 맵핑 테이블을 갖고 있다. 휴대 단말에서 로컬 ULID Service 처리기로 ULID Name Service 요청이 들어오면, 로컬 ULID Service 처리기는 먼저 로컬의 DB/Mgt ID 변환 맵핑 테이블을 검색하여 로컬에서 맵핑이 가능하지 않다면, ULID Name Service 서버 IP주소 테이블을 검색하여 최상위 IP어드레스의 서버에게 DB/Mgt ID의 resolve를 요청하고 일정시간 t만큼 응답을 기다린다. 이 때 최상위 IP어드레스의 서버가 동작상태가 아니거나 t시간내에 응답이 오지 않으면, 계속 다음 IP어드레스의 서버들에게 요청을 시도하게 된다. 리모트 ULID Name Service 서버는 resolve 요청을 받았을 때 자신의 맵핑 테이블을 검사하여 resolve를 수행하며, 만약 자신의 맵핑 테이블에서 resolve가 완료되지 않을 경우 자신의 서버 IP주소 테이블에 있는 다른 서버에게 resolve를 요청한다.

ULID Name Service 서버 IP 주소 테이블의 예

129.254.115.167
129.125.113.114
68.45.4.4

DB/Mgt ID 변환서버 IP 맵핑 테이블의 예

3FFFFFFD 129.254.115.167 // 서울시 서버
10000000A 129.125.113.114 // 지리원 서버
32224440A 129.125.113.114 // 지리원 서버

그림 7. ULID Name 서비스 테이블의 예

그림7은 UNS(ULID Name Service) 서버 IP주소 테이블의 예과 DB/Mgt ID 변환서버 IP 맵핑 테이블의 예를 보이고 있다. 상기도면에서 보이는 것과 같이 UNS 서버 IP 주소 테이블은 IP어드레스의 리스트로 구성되며, IP 맵핑 테이블은 DB/Mgt ID와 IP주소의 쌍으로된 맵핑정보의 리스트로 구성된다.

5. ULID 위치정보 서비스 응용

5.1 서비스 인프라

그림8은 휴대폰과 결합된 RFID리더기를 이용하여 거리 및 건물에 부착된 RFID태그로부터 위치정보를 획득하여 위치기반서비스를 수행하는 실시 예를 보이고 있다. L로 표기된 사각형 박스는 위치코드를 사용하여 WGS84 등의 좌표 식별자를 포함하는 위치 RFID 태그이다.

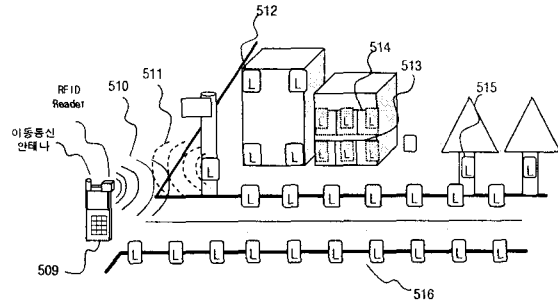


그림 8 ULID를 위한 RFID 인프라

ULID 태그의 위치정보는 위치 RFID 태그가 부착된 위치의 실제 위치정보로서 4S-VAN 등을 이용하여 자동적으로 기록되거나, 측량 등에 의해 수동적으로 기록될 수 있다. 위치 RFID 태그는 도로의 가드레일(516)과 가로수(515), 신호등, 건물의 벽면 등(512), 각 상점의 간판 또는 문(513)등과 지하상점등의 실내(514) 등 RFID 태그가 고정적으로 부착가능 한 모든 곳에 설치될 수 있다. 사용자는 RFID 리더기가 결합된 휴대폰 및 PDA 등의 단말장치(509)를 사용하여 RFID 인식 신호를 전송(510)하고 근접지역의 위치 RFID는 이에 대한 응답으로 태그내의 위치 코드를 전송(511)하게 된다. 사용자는 전송받은 위치정보를 이용하여 휴대단말 장치내에 저장된 콘텐츠를 검색하거나, 위치기반서비스제공업자에게 전송함으로써 위치기반서비스를 제공 받게 된다.

5.2 휴대폰 ULID 서비스

그림9는 본 논문이 대상으로 하고 있는 휴대 단말기의 적용 예를 보이고 있다. 대상 휴대 단말기는 CPU(701)와 키패드/버튼 등의 입력장치와 디스플레이, 메모리 등 컴퓨팅 시스템이 기본적으로 갖추어야 할 기본요소를 포함하고 있다. 이 외에 CDMA, GSM 등의 이동통신 기능을 지원하는 모뎀(702)과 GPS, RFID 리더(705), 무선랜/블루투스 컨트롤러(706) 등이 통합 시스템으로 구축될 수 있다. 예를 들면 HP의 PDA인 IPaq 5450모델의 경우에는 무선랜/블루투스

컨트롤러를 통합하고 있으며, CDMA 이동통신 모뎀 및 GPS를 CF 및 SDIO 외부확장 인터페이스를 통하여 확장할 수 있다. 또한 CPU 와 이동통신 모뎀, GPS를 하나의 칩으로 확장한 형태도 가능하다. 예를 들면 퀄컴의 MSM 5500 모델의 경우에는 ARM 프로세서 코어와 CDMA 모뎀, GPS 기능을 하나의 칩으로 통합하고 있다. RFID가 보편화 될 경우 RFID 리더를 통합한 단말기도 등장할 것으로 예상되며, 현재는 외부 확장 인터페이스를 사용하여 이용가능 하다.

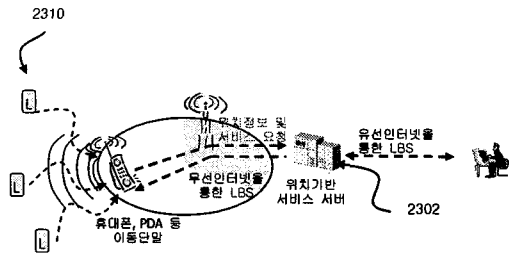


그림 9. 휴대폰 기반 ULID 서비스

본 논문의 건물 및 상점, 도로표지판 등에 부착된 RFID 태그를 이용하여 위치정보를 획득하는 방법과, 이를 이용하여 위치기반 서비스를 실시할 수 있는 응용 시스템 및 이의 방법을 제공하는 데에 목적이 있다. RFID를 사용함으로써 기존의 GPS 및 무선 네트워크를 사용할 때 발생할 수 있는 상기에 서술된 문제점을 해결하고, 태그를 통해 즉각적인 위치정보의 획득이 가능해 짐으로서 현재 이동통신사에서 제공하고 있는 위치정보 게이트웨이 접근에 대한 비용을 지불하지 않는 장점이 있다.

5.3 로컬 ULID 서비스 프로토콜

그림10에서 로컬 LBS응용은 위치정보 획득을 위해 로컬 ULID처리기를 호출한다. 이 때 응용의 필요성에 따라 위치정확도 등의 threshold 값을 파라미터로 전송할 수 있다.

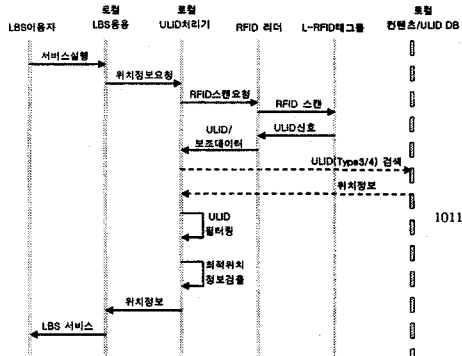


그림 10 로컬 ULID 서비스 프로토콜

로컬 ULID처리기는 RFID 리더기에 RFID 스캔요청을 하게 되며, RFID 리더기의 결과값은 ULID들과 신호크기등의 보조 데이터들로 구성된다. ULID와 함께 반환되는 보조데이터들은 한번의 스캔에 의해 획득되는 ULID가 하나이상 일 경우 ULID에 대한 필터링 및 최적 위치 추출 단계에서 사용된다.

5.4 내 위치 알림 서비스 프로토콜

그림11은 ULID를 이용한 내 위치 알림 서비스의 실행 시퀀스 다이어그램이다.

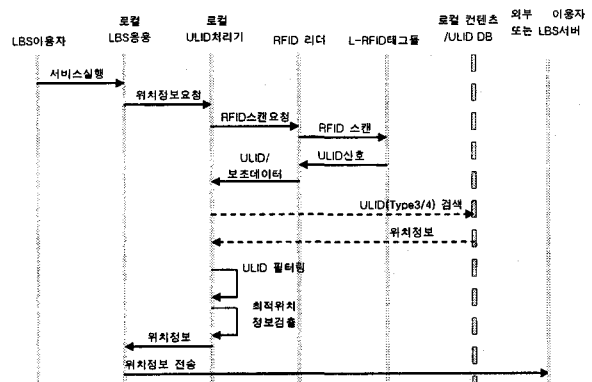


그림 11. 내 위치 알림서비스 프로토콜

LBS 단말 이용자가 단말의 내 위치 알림 서비스를 실행하면 로컬 LBS응용은 로컬 ULID처리기에 위치정보를 요청하며, ULID 처리기는 위치정보를 획득하여 알림서비스 응용에 반환한다. 그리고 LBS응용은 이 위치정보를 외부 사용자 혹은 LBS 서비스 서버에 전송하게 된다.

6. 결론 및 향후 연구

본 논문은 ULID를 갖는 RFID를 사용하여 위치정보를 획득하는 방법과 이를 이용하는 서비스 방법에 대하여 기술하고 있다. 이를 통해 사용자는 유비쿼터스 환경에서 가전, 도로, 건물등에 내장된 RFID를 통하여 다양한 위치기반 서비스를 받을 수 있는 장점과 함께, GPS 등을 사용하지 않으므로 장치 비용이 적게 든다는 장점이 있다. 또한, 기존 이동통신사에서 제공하는 위치기반서비스에서 개인 위치정보를 이동통신사 서버에서 처리함으로써 발생하는 개인정보 누출의 위험도 줄어든다.

[참고 문헌]

[1] AutoID Center, EPC Tag Data Specification

- Version 1.1, AutoID Center Standard, 2004.
- [2] AutoID Center, "Object Name Service(ONS) Specification", AutoID Center Standard, 2004.
 - [3] E. Pitoura and G. Samaras, "Locating Objects in Mobile Computing," IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, Vol. 13, No. 4, pp. 571-592, 2001.
 - [4] M. Erwig, R. H. Guting, M. Schneider and M. Vazirgiannis, "Spatio-Temporal Data Types: An Approach to Modeling and Querying Moving Object in Databases," CHOROCHRONOS Technical Report CH-97-08, December, 1997.