

위치정보 및 시간정보 기반 상황인식 서비스 모델

*최진영, *이위혁, **나재욱, *박종태
*경북대학교 대학원 전자공학과, **경북대학교 대학원 정보통신학과
e-mail : jychoi@ain.knu.ac.kr

Context-awareness Service Model based on Location and Time Information

*Jin-Yeung Choi, *Wee-Hyuk Lee, **Jae-wook Nah, *Jong-Tae Park
*Dept. of Electronical Engineering, Kyungpook National University
**Dept. of Information and Communication, Kyungpook National University

요 약

본 논문은 기존의 위치기반정보와 시간정보를 고려하여 좀더 효율적인 상황인식 서비스 모델을 제안한다. 현재의 위치와 시간을 모두 고려하여 수집된 정보는 위치정보만 고려하는 상황인식 서비스보다 효율성 있는 서비스를 제공할 수 있다. 본 논문에서는 위치정보 및 시간정보를 기반으로 주변정보를 수집하는 상황인식 서비스모델과 그에 기반한 시나리오를 구성했다. 마지막으로 본 문서에서 제안하는 상황인식 서비스기반 시스템 및 새로운 상황인식 서비스시스템과의 상호운용성을 고려하여 위치기반정보를 표현하는 문서를 XML로 정의하였다.

1. 서론

상황(Context)은 사용자와 시스템간의 상호 작용에 연관된 사람, 장소, 사물의 특징을 형성하는 가능한 모든 형태의 정보이며 사용자의 현재 상황에 따라 적절한 정보 혹은 서비스를 제공하기 위해 상황을 이용하는 것을 상황인식(context-awareness)라 한다[2].

현재 대표적인 위치기반 서비스로는 GPS의 좌표정보를 이용하여 위치정보를 제공하는 Navigation 시스템을 들 수 있다. 현재 Navigation 시스템을 휴대폰에 적용하는 서비스는 국내에서 이동통신사에서 관련 서비스를 제공하고 있다.

이렇게 단순하게 좌표정보만을 기반으로 하는 상황인식 서비스는 단순하게 현재 위치정보를 수집하여 시스템 내부에 정의된 현재 위치 주변의 사물, 거리, 건물 등에 정보를 표현하는 방식으로 구성되어 있다.

위치정보만을 이용하여 특정 존재물에 대한 상황인식은 시간적 상황정보를 획득할 수 없다는 단점을 가지고 있으며 상황인식 서비스 이용자에게 잘못된 정보를 제공하는 결과를 초래할 수 있다.

예를 들자면 특정한 위치에서 관공서의 위치에 대한 정보를 알고 싶다면, 위치정보만을 고려한 상황인식 서비스의 경우 주변지역의 관공서의 위치정보를 제공한다.

그러나, 위치정보와 시간정보를 기반으로 하는 상황인식 서비스 적용시 관공서의 위치뿐만 아니라, 현재 시점에서 관공서의 서비스를 받을 수 있는지 여부도 파악할 수 있다.

즉 시간정보를 포함하는 Context를 서버에 요청하고, 요청시점의 존재물에 대한 상태를 파악하여 보다 정확한 정보를 제공 하는 서비스를 구현할 수 있으며, 단순히 위치정보만을 고려한 서비스 제공이 아닌 실시간에 근접한 정보들을 제공하는 상황인식 서비스를 구현할 수 있다는 장점을 가지고 있다.

2. 표준화 동향

현재 위치기반 서비스에 대한 표준화는 다양한 분야에서 연구되고 제안되고 있다.

IETF(Internet Engineering Task Force)산하에는 위치기

반 서비스로 인하여 발생하는 개인정보 보호에 대해서 연구하는 GeoPriv WG 을 두고 있으며 실제 위치 기반 서비스에 관한 직접적인 연구는 수행되지 않고 있다[3].

모든 단말기에 동일한 서비스를 제공하기 위한 기술 규격을 개발/추진하는 기구인 OMA (Open Mobile Alliance)산하의 워킹 그룹인 Location WG 에서는 현재 End-to-End 기반의 Mobile Location Service 를 지원하기 위한 규격을 제정하고 있다.

Location WG 에서는 이동단말의 위치를 요청하고 전달하는 application layer protocol 인 MLP(Mobile Location Protocol)와 사용자가 미리 설정한 위치정보와 관련된 Privacy 를 관리하는 개체인 PCE(Privacy Checking Entity) Location Server 사이의 프로토콜을 정의하는 PCP(Privacy Check Protocol)의 표준을 정의했다[4].

이와 동시에 OMA 에서는 클라이언트들에게 서로간의 상태정보를 알려주며 클라이언트들의 그룹을 관리하는 기술규격을 제정하는 Presence & Availability WG 이 현재 활동 중이다. 현재 Presence 정보를 정의하는 XML 문서에 Location 정보 및 상태인식에 필요한 Element 들을 정의 하고 있다[5].

ANSI(American National Standards Institute)에서는 RFID Reader 와 TAG 에 측위기술을 적용한 RTLS(Real Time Location System)시스템에 대한 미국 내 표준을 제정하였으며, 현재 RTLS 표준을 적용하여 위치기반 정보를 통한 물류관리 및 차량계적 추적 서비스를 상용화 하여 현재 운용 중 이다.

3. 상황인식 서비스 모델 구성 소개

본 논문에서는 위치정보 및 시간 정보 기반의 상황인식 서비스 모델은 그림 1 과 같이 크게 서비스 이벤트를 수신하고 위치정보 및 검색대상을 선택하는 기능과 검색된 결과를 표현하는 클라이언트와 클라이언트로부터 상황인식 서비스를 요청 받고 시간정보를 고려하여 해당 정보를 데이터베이스에서 검색 후 결과를 클라이언트에게 전송하는 서버로 크게 구분되어 있다.

3.1. 상황인식 서비스 모델의 동작

그림 1 은 본 논문에서 제안하는 상황인식 서비스 모델을 보여준다. 그림 1 의 상황인식 서비스 모델에서 클라이언트는 특정한 위치에 존재하는 사물의 위치정보와 이벤트 검색정보를 수집한다.

이벤트 검색정보 수집은 검색 Local Area Info. Search 에서 담당하며 Location Info. Index 에서 검색 대상 사물에 대한 Index 를 선택한다. GPS 모듈에서 제공하는 클라이언트의 현재 좌표정보를 클라이언트의 XML DOM 에 전송된다. 클라이언트의 XML DOM 에서는 전송된 위치정보와 이벤트 검색정보를 서버로 전송하기 위해서 XML 문서로 변환 후 송수신 모듈을 통해서 서버로 전송된다.

클라이언트에서 전송된 XML 문서는 서버의 XML DOM 에서 좌표정보와 이벤트 검색정보를 Parsing 과

정을 거치며 결과는 검색 Query 생성 모듈로 전송된다. 이때 서버 XML DOM 에서는 클라이언트로부터 XML 문서를 수신한 시점의 시간정보를 Time Generator 에게 정보를 요청하고 시간정보는 Location DB 를 검색하는데 이용된다.

검색 Query 생성 모듈은 클라이언트로부터 수신한 좌표 정보와 이벤트 검색정보, 그리고 Time Generator 에서 제공하는 시간 정보를 기준으로 데이터베이스에 저장된 데이터 중에서 클라이언트의 현재좌표를 중심으로 일정범위내의 존재하는 사물에 대한 상황정보를 검색한다. 이때 시간정보를 고려하여 현재 찾고 있는 특정 건물이나 장소, 사물 등이 현재 시간의 상태 정보를 동시에 검색한다.

클라이언트의 좌표정보, 이벤트 검색 정보, 그리고 현재 시간 정보를 고려한 결과를 서버에서는 XMLDOM 을 이용하여 XML 문서로 변환하고 이는 송수신 모듈을 통하여 클라이언트의 XML DOM 에게 전송된다. 클라이언트 XML DOM 을 이용하여 XML 문서에서 추출된 데이터는 현재 위치에서 검색대상의 위치 정보에 대한 리스트와 검색 결과에 대한 추가적인 상태 정보를 제공한다.

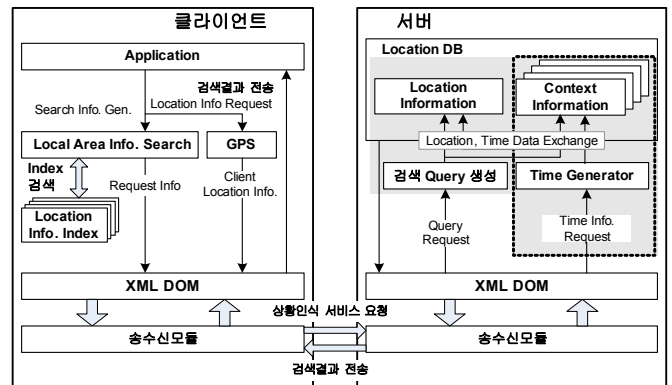


그림 1. 상황인식 서비스 모델

4. 상황인식 서비스 시나리오 모델

무선환경하에서 위치정보 및 시간정보를 고려한 상황인식 서비스를 활용하는 시나리오를 소개한다. 사용자는 무선환경에서 GPS 가 장착된 단말기를 이용하여 현재 위치한 지역 주변의 건물, 장소, 사물에 위치 정보를 검색할 수 있다. 본 시나리오에서 사용하는 단말기는 위치 및 시간 정보를 기반으로 하는 상황인식 서비스의 클라이언트로서 정의한다. GPS 의 좌표정보를 가지는 지역정보 서비스를 클라이언트에게 제공하는 서버로 구성된다.

그림 2 는 상황인식 서비스의 시나리오 모델을 보여준다. 주변 건물에 대한 위치 및 부가정보는 DB 서버에 전송된다. 이때 전송되는 정보는 위치정보와 시간적으로 변경되는 건물의 상태 정보도 전송한다. 각 건물에서 전송된 데이터는 서버의 데이터베이스에 저장되며 주기적으로 갱신되는 정보이다.

시간적으로 변경되는 정보에 대한 예는 다음과 같다. 특정 건물이 상업적인 목적으로 운영되는 상점이라면 이 건물의 영업시간, 연락처, 거래 품목이 특정

시간에 어떠한 상태인지에 대한 정보들을 서버에 전송한다. 이렇게 수집된 정보는 서버의 데이터베이스 저장된다.

데이터베이스에 저장된 정보를 검색하기 위하여 단말기는 GPS 위성으로부터 수신한 현재 위치정보와 단말기를 중심으로 검색하는 영역을 설정하며 단말기 애플리케이션에 저장된 건물, 장소, 사물에 대한 Index 항목 중 단말기 사용자는 검색항목을 선택하여 서버에게 전송한다.

단말기의 위치 정보와 검색하려는 Index 의 검색항목은 XML 문서화 후 서버에 전송되며 전송된 XML 문서는 서버에서 Parsing 과정을 거쳐 서버의 데이터베이스 정보요청을 한다. 서버에서는 현재 시간정보를 고려하여 클라이언트에서 전송한 각 정보들과 시간정보를 고려하여 현재 시점에서 검색한 결과들을 XML 문서로 작성 클라이언트에 전송한다.

그림 2 의 시나리오에서 단말기는 GPS 에서 수신한 위치정보를 파악하며 단말기를 중심으로 주변에는 그림 2 와 같이 건물들이 위치한다. 단말기의 사용자가 주변의 카페에 대한 정보를 검색한다.

이때 주변 카페 중 A 카페는 현재 영업을 하지 않는다고 가정한다면 단말기를 통해서 자신의 위치정보와 검색 영역의 크기, 주변 카페정보를 서버에 요청한다. 요청 메시지를 수신한 서버는 단말기 주변의 카페에 대한 현재 정보를 검색하기 위하여 시간정보를 포함하여 데이터베이스를 검색하며, 검색영역 밖에 위치하는 카페 B 와 D 는 검색결과 에서 제외되며, A 카페와 C 카페에 위치정보와 영업유무에 대한 정보를 단말기에 전송, 단말기에서는 현재 영업중인 카페 A 와 C 에 대한 위치정보와 영업유무의 정보를 제공한다.

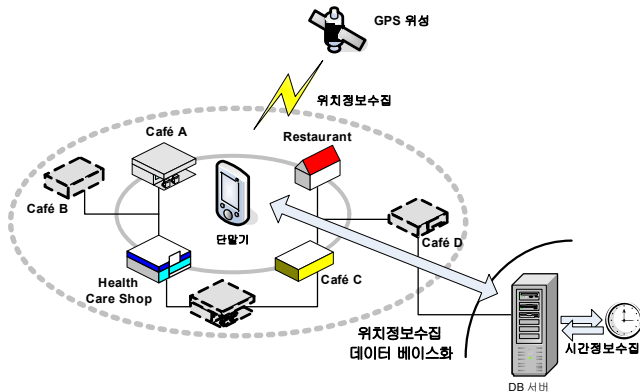


그림 2. 상황인식 서비스 시나리오 모델

5. 상황인식 서비스를 위한 XML 정의

그림 1 에서 위치 정보를 검색정보를 전송하는 XML 문서는 크게 클라이언트에서 서버로 전송하는 검색정보 요청 메시지를 정의 하는 XML 문서와 검색결과를 서버에서 클라이언트로 전송하는 XML 문서로 구성되었다.

5.1. 서버 XML 문서

그림 3.은 클라이언트에서 요청한 검색 결과를 데이터베이스에서 수신하여 서버에서 생성된 XML 문서

를 보여준다. 검색하는 건물, 장소, 또는 사물에 대한 정보를 정의하는 Element 는 다수의 결과가 존재하는 경우 반복적으로 추가되어지며 Element 는 다수의 결과를 고려하여 1 씩 증가하는 속성을 포함하고 있다. 각 검색 결과에 대한 정보는 클라이언트의 XML 문서에서 정의하는 Index 의 실제이름과 부가적인 상태 정보를 질의하는 Element 에 대한 응답이 포함되어 있으며, 검색대상의 현재위치에 대한 정보도 각 Element 내에 존재한다.

```
<?xml version="1.0"?>
<root>
.....
<LocationResponse Result="1">
  <SearchResult>
    <ResultValue>Cafe A</ResultValue>
    <OpenStaus>Open</OpenStaus>
  </SearchResult>
  <GpsLocation>
    <Longitude>35 24 15.653E</Longitude>
    <Latitude>12 36 22.4N</Latitude>
    <Acuuracy>20</Acuuracy>
  </GpsLocation>
</LocationResponse>
<LocationResponse Result="2">
  <SearchResult>
    <ResultValue>Cafe B</ResultValue>
    <OpenStaus>Open</OpenStaus>
  </SearchResult>
  <GpsLocation>
    <Longitude>35 24 15.650E</Longitude>
    <Latitude>12 36 22.2N</Latitude>
    <Acuuracy>20</Acuuracy>
  </GpsLocation>
</LocationResponse>
.....
<LocationResponse Result="10">
  <SearchResult>
    <ResultValue>Cafe J</ResultValue>
    <OpenStaus>Close</OpenStaus>
  </SearchResult>
  <GpsLocation>
    <Longitude>35 24 15.648E</Longitude>
    <Latitude>12 36 22.2N</Latitude>
    <Acuuracy>20</Acuuracy>
  </GpsLocation>
</LocationResponse>
.....
</root>
```

그림 3. 서버 XML 문서

5.2. 클라이언트 XML 문서

상황인식을 위해서 클라이언트가 서버로 전송하기 위한 XML 문서는 그림 4 와 같이 구성 하였다.

그림 2 에서 단말기가 GPS 이용하여 수집한 위치 정보는 단말기를 중심으로 주변에 위치한 건물, 장소, 사물의 검색 반경 정보 그리고, 검색하고자 하는 주변 건물, 장소, 사물에 대한 Index 정보를 포함한다. 검색하려는 Index 정보에는 부가적인 상태 정보를 질의 하는 Element 가 존재한다.

그림 4 에서 <LocationRequest> Element 는 클라이언트의 좌표정보를 정의하는 <GeoLocation> Element 와 클라이언트의 현재위치에서 주변사물의 검색이 가능

한 반경을 정의하는 <SearchRadius> Element 그리고 검색하는 대상의 정보를 정의하는 <Searching> Element 로 정의 하였다. 각 Element 에 대한 세부적인 내용은 다음과 같이 정의하였다.

```

<?xml version="1.0"?>
<root>
.....
  <LocationRequest>
    <GpsLocation>
      <Longitude>35 24 15.652E</Longitude>
      <Latitude>12 36 22.5N</Latitude>
      <Acuuracy>20</Acuuracy>
    </GpsLocation>
    <SearchRaduis>
      <Range distance="M">100</Range>
    </SearchRaduis>
    <Searching>
      <SearchValue>Cafe</SearchValue>
      <SearchQuery>Open</SearchQuery>
    </Searching>
  </LocationRequest>
.....
</root>

```

그림 4. 클라이언트 XML 문서

6. 상황인식 서비스를 위한 데이터베이스 테이블정의

오늘날 여러 분야에서 다양한 Location 모델이 제안되고 있으며 제안된 모델 크게 계층적인 모델과 좌표 중심의 모델로 구분할 수 있다[6,7]. 계층적인 모델은 건물과 건물 내부에 특정한 장소를 가리키는 기호나 설명을 통하여 위치정보를 수집하는 것이다 대표적으로 주소가 이 범주에 속한다.

좌표중심적인 모델은 GPS 와 같이 특정좌표를 이용하여 위치정보를 제공하는 것을 말한다.

상황인식 서비스를 위한 데이터베이스는 GPS 를 이용하여 수집된 좌표중심적인 위치정보를 계층적인 존재하는 건물, 장소, 사물로서 검색하기 위해 표 1 과 같이 정의 하였다.. 데이터베이스 테이블 모델은 크게 Location Table, Event Time Table, Item Def. Table 으로 구성되어 있으며 Location Table 에 존재하는 위치정보를 기준으로 연계성을 가지는 테이블을 정의하였다.

표 1. 상황인식 검색 데이터 테이블 모델

Location Table	Event Time Table	Item Def. Table
Reg. No	Status Event	ItemName
Name	Reg. No	Reg. No
Index	Start Time	Quantity
Longitude	Stop Time	Update
Latitude		Information

그림 1 에서 정의된 위치정보 Index 값은 Location Table 의 Index 의 값과 비교하여 검색한다. Event Time Table 은 특정 건물이나 장소의 시간별 상태 정보가 저장된다.

Item Def. Table 은 클라이언트 주변에 존재하는 건물이나 장소에 대한 위치정보를 검색하는 것이 아니라

특정 사물을 질의하기 위해서 사물을 정의하는 Item 을 기준으로 검색된 Item 이 존재하는 건물이나 장소에 대한 결과를 클라이언트에서 제공받기 위한 목적으로 설계되었다.

Item Def. Table 은 Item 의 존재 유무뿐만 데이터의 갱신 정보 및 부가정보를 고려하여 위치정보중심의 검색이 아닌 시간정보를 고려한 특정 이벤트의 상태 및 사물 혹은 Item 과 연관성 있는 정보들을 신뢰성 있게 검색할 수 있는 데이터베이스를 모델을 제시한다.

7. 결론

위치 정보에 시간정보를 기반으로 특정 위치에서 주변의 건물이나 장소의 실시간 상태정보를 검색, 정보의 신뢰성을 높이는 상황인식 서비스 모델은 신뢰성 있는 상황인식 서비스구현 하는 방향으로 발전시킬 수 있다. 이를 통하여 단순한 위치 정보뿐만 아니라 검색하는 대상의 특정한 상태를 정의 하는 이벤트의 결과를 판단하여 신뢰성 있는 정보를 제공한다.

본 논문에서는 XML 을 이용하여 위치정보 및 현재 시간을 고려한 상황인식 서비스 모델을 제안 하였다. 서비스 모델에서는 GPS 로부터 위치정보를 수신한 클라이언트에서 현재 위치의 주변정보를 서버에 요청 현재 시간을 정보를 고려한 주변상황에 대한 정보제공 모델을 제시하였다. 그리고 이 서비스 모델을 기반으로 하는 시나리오 모델과 위치정보와 시간정보, 위치정보 및 시간정보를 고려하여 검색한 데이터를 정의하는 XML 문서를 정의했다.

참고문헌

[1] Tim Bray, Jean Paoli, C.M. Sperberg-McQueen, Eve Maler, François Yergeau, "Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Third Edition)", W3C Recommendation 04 February 2004.

[2] 이선우, "Pervasive Computing 을 위한 위치 기술", KOSEN 첨단 기술 보고서, March, 2003

[3] M. Danley 외 3 명, "Threat Analysis of the Geopriv Protocol", IETF RFC3694, Feburary 2004.

[4] 심동희, "OMA 표준화 동향-OMA Location Service", TTA Journals No 97, pp.120-125

[5] Open Mobile Alliance, "WV 049 Presence Attributes Version 1.2", OMA Specification, May 2004

[6] Teddy Mantoro, Chris Johnson, "Location History in a Low-cost Context Awareness Environment", Australasian Computer Science Week, pp153-158, 2003

[7] Jiang C, Steenkiste P., "A Hybrid Location Model with a Computable Location Identifier for Ubiquitous Computing", The forth International Conference on Ubiquitous Computing(UBICOMP), pp246-263, 2002