

# 위치기반서비스를 위한 트리거 프로토콜 설계1)

심재민\*, 김규익\*\*, 이창은\*\*, 이응재\*, 남광우\*\*\*, 류근호\*\*

\*한국인터넷진흥원

\*\*충북대학교 전자계산학과

\*\*\*군산대학교 컴퓨터정보공학과

e-mail: {kikim, keyman, khryu}@dblab.chungbuk.ac.kr

## Design of Trigger Protocol for Location Based Services

Jae-Min Shim\*, Kyu Ik Kim\*\*, Chang Eun Lee\*\*, Eung-Jae Lee\*,

Kwang-Woo Nam\*\*\*, Keun-Ho Ryu\*\*

\*Korea Internet & Security Agency

\*\*Database Lab, Chungbuk National University

\*\*\*Dept of Computer Information Science, Kunsan National University

### 요 약

최근 스마트폰의 급속한 보급 확대로 무선 인터넷 기반의 위치기반광고 등 위치기반서비스에 대한 관심이 커지고 있다. 이 논문은 위치기반서비스를 제공하기 위하여 필수적으로 요구되는 트리거 유형을 살펴보고 각각의 트리거 유형을 처리하기 위한 트리거 프로토콜을 제시한다. 제안된 프로토콜은 위치기반서비스를 효과적으로 제공하기 위하여 필요한 시간 트리거와 공간트리거의 설정 및 처리 방법을 기술한다.

### 1. 서론

아이폰의 국내 보급으로 촉발된 스마트폰의 급속한 보급 확대로 무선 인터넷 기반의 위치기반서비스(LBS; Location Based Services)에 대한 관심이 커지고 있다. 특히 2009년 애플이 국내 LBS 사업 승인을 받는데 이어 최근에는 구글, 삼성전자, NHN, 다음커뮤니케이션 등의 기업들이 LBS 사업자 신청을 하는 등 국내외 굴지의 기업들의 LBS 시장진입이 본격화되고 있다[1,2,3,4].

이 논문에서는 위치기반서비스를 효과적으로 제공하기 위하여 필요한 시간 및 공간정보와 관련된 트리거를 처리하기 위한 프로토콜을 제시한다. 제안된 프로토콜에서는 시간 및 공간에 대한 다양한 트리거 유형을 분석하고, 이를 처리하기 위한 프로토콜을 제시한다.

### 2. 위치기반서비스를 위한 트리거 유형 정의

#### 2.1 시간 트리거

시간 트리거는 지정된 시간 구간에서 동작하는 트리거 유형으로 그 자체적인 설정 값으로도 트리거를 발생시키지만, 공간 정보와 연계되어 트리거가 동작하는 시간 범위를 제한하기도 한다.

시간 트리거는  $\langle \text{Time}_{\text{START}}, \text{Time}_{\text{END}}, \text{Time}_{\text{WAKE}} \rangle$

duration, periodicType, reportInterval>로 구성 된다. 여기서  $\text{Time}_{\text{START}}$ ,  $\text{Time}_{\text{END}}$ 는 트리거가 구동하는 시간 구간을 의미하며  $\text{Time}_{\text{END}}$ 이 지났을 경우 해당 트리거는 더 이상 구동하지 않기 때문에 트리거 삭제 요청이 되지 않았다 하더라도 자동으로 삭제된다.  $\text{Time}_{\text{WAKE}}$ 는 트리거가 실제 활성화되는 시간을 의미하며 트리거는 구동 중이더라도 활성화되지 않으면 트리거 이벤트를 발생시키지 않는다. 또한 duration은 트리거가 활성화된 후에 활성화 상태가 지속하는 기간을 의미한다. 트리거는 활성화된 후에 duration에 기술된 지속 기간이 지나면 자동으로 대기 모드로 전환되어 트리거 이벤트를 발생시키지 않는다. periodicType은 트리거가 활성화되는 시간을 제한하기 위한 환경변수로서 예를 들어 트리거를 주중 또는 주말에만 실행 시키도록 지정하는 등 특정 요일에만 구동시킬 수 있게 한다. 마지막으로 reportInterval은 트리거 조건이 만족되었을 경우 이벤트를 발생시키고자 하는 시간 간격을 의미한다.

#### 2.2 공간 트리거

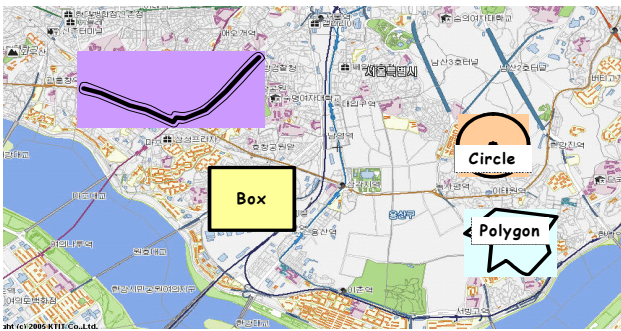
공간 트리거는 이동객체의 공간적인 상태 변화에 의해 유발되는 트리거의 유형으로 트리거의 발생 방법에 따라 AreaEnter, AreaExit, AreaIn, AreaOut, StayAreaIn, StayAreaOut, Location, KNearestPOI, RouteGuide로 구분된다. 공간 트리거의 각 유형별 의미는 <표 1>과 같다.

1) 본 연구는 2009년 교육과학기술부로부터 지원받아 수행된 연구(지역거점연구단육성사업 / 충북BIT연구중심대학사업단)와 국토해양부 첨단도시기술개발사업 - 지능형 국토정보기술혁신 사업과제의 연구비지원(07국토정보C02)에 의해 수행되었습니다.

<표 1> 공간 트리거의 유형

이벤트 유형	의 미
AreaEnter	▪ 지정 영역 내로 진입
AreaExit	▪ 지정 영역 밖으로 벗어나고 있음
AreaIn	▪ 객체가 지정 영역 내에 위치
AreaOut	▪ 객체가 지정 영역 밖에 위치
StayInArea	▪ 객체가 지정 영역 내에 일정 시간 이상 머무는 경우 보고
StayOutArea	▪ 객체가 지정 영역 밖에 일정 시간 이상 머무는 경우 보고
Location	▪ 위치 정보를 지속적으로 보고
KNearestPOI	▪ 객체 위치에 따른 K개의 POI를 보고
MoveDistance	▪ 객체가 특정 거리 이상을 이동
RouteGuide	▪ 객체가 사전에 정의된 경로로 이동

공간 트리거를 설정하기 위해 기술되는 지정 영역(Area)은 <그림 1>과 같이 사각형(BOX), 원(CIRCLE), 다각형(POLYGON), 라인 버퍼(Line Buffer) 중의 한 가지 형태로 정의된다. 여기서 라인 버퍼는 도로와 같이 선 성분을 갖는 공간 정보를 기반으로 하며, 선(Line)으로부터 허용 가능한 거리 이내의 지정 영역을 정의한다.



(그림 1) Area의 유형

### 3. 트리거 프로토콜 설계

#### 3.1 트리거 생성요청

트리거 생성을 위해 전송되는 정보는 <표 2>와 같이 트리거 대상, 트리거 종류 및 트리거가 발생하였을 경우의 동작 등의 내용이 포함된다.

#### 3.2 시간 트리거 프로토콜

시간 트리거 프로토콜인 TIMEEVENT는 이용자가 지정한 '특정 시간' 또는 '특정 시간 구간에서의 주기적인 시간'에서 발생하는 트리거를 의미하며 아래의 형식을 취한다.

TIMEEVENT(startTime, endTime, wakeTime, duration, periodicType, reportInterval)

startTime과 endTime은 트리거가 구동하는 시간 구간을 의미하며, endTime이 지났을 경우 해당 트리거는 더

이상 구동하지 않기 때문에 자동으로 삭제된다. wakeTime은 트리거가 실제 활성화되는 시간을 의미하며 트리거가 구동 중이더라도 활성화되지 않으면 이벤트를 발생시키지 않는다. duration은 트리거가 활성화된 후에 활성화 상태가 지속하는 기간을 의미하며 duration에 기술된 지속 기간이 지나면 자동으로 대기 모드로 전환되어 이벤트를 발생시키지 않는다. periodicType은 트리거가 활성화되는 시간을 제한하기 위한 환경 변수로서 특별한 제한 없는 경우 또는 주중에만 실행되거나 주말에만 실행되는 등의 설정을 할 수 있다. reportInterval은 트리거 조건이 만족되었을 경우 이벤트를 발생시키고자 하는 시간 간격을 의미한다.

<표 2> 트리거 생성 요청 형식

파라미터 명	설 명
TARGET	▪ Trigger 대상의 식별자(단말 번호)
TARGETTYPE	▪ 휴대폰, 텔레매틱스단말 등 대상 단말의 타입을 설정하기 위하여 사용
POSITIONING	▪ 트리거를 검출하기 위해 사용되는 위치측위 방법을 제한하고자 할 때 사용 ▪ 측위 방법에 따라 Cell-ID, MS-based GPS, MS-assisted GPS, Stand-alone GPS 사용 등으로 제한
CODEWORD	▪ MS-assisted GPS의 경우, 이동사의 위치 서버를 통해 위치 정보를 요청하기 위해 Codeword를 입력
EVENT	▪ 트리거 되어야할 이벤트 종류 및 환경 설정 값들을 기술 ▪ 이벤트는 트리거 종류로서 TIMEEVENT(), SPATIALEVENT()로 구분되며, 각각의 이벤트를 위한 환경 설정 값은 괄호 내에 기술
ACTION	▪ 트리거가 발생 시 실행되는 SQL 문장과 같이 트리거에 따른 동작을 기술

#### 3.3 공간 트리거 프로토콜

공간 트리거 프로토콜인 SPATIALEVENT는 이용자의 위치 변화에 따라 발생하는 트리거로 <표 3>과 같이 10가지 형식으로 구성된다.

<표 3> 공간 트리거의 유형

▪ SPATIALEVENT(AREAENTER, spatialRange, TIMER(...))
▪ SPATIALEVENT(AREAEXIT, spatialRange, TIMER(...))
▪ SPATIALEVENT(AREAIN, spatialRange, TIMER(...))
▪ SPATIALEVENT(AREAOUT, spatialRange, TIMER(...))
▪ SPATIALEVENT(STAYINAREA, spatialRange, timeout, TIMER(...))
▪ SPATIALEVENT(STAYOUTAREA, spatialRange, timeout, TIMER(...))
▪ SPATIALEVENT(LOCATION, TIMER(...))
▪ SPATIALEVENT(KNEARESTPOI, contextID, TIMER(...))
▪ SPATIALEVENT(MOVEDISTANCE, spatialRange, distance)
▪ SPATIALEVENT(ROUTEGUIDE, LINEBUFFER(...), TIMER(...))

AREAENTER는 이용자가 지정한 공간 범위 (spatialRange)로 객체가 들어가는 시점에서 트리거를 발생시킨다. spatialRange는 사각형(Box), 원(Circle), 다각형(Polygon)의 형태로 정의되며, TIMER(...)는 SPATIALEVENT를 발생시키는 시간 범위에 대한 지정으로, 설정 방법은 TIMEEVENT(...)와 동일하다. AREAENTER는 TIMER(...)의 reportInterval 설정 값은 무시된다. AREAEXIT는 이용자가 지정한 공간 범위 (spatialRange) 밖으로 객체가 벗어나는 시점에서 Trigger를 발생시킨다. spatialRange와 TIMER(...)의 정의 방법은 AREAENTER와 동일하며 AREAEXIT에서도 TIMER(...)의 reportInterval 설정 값은 무시된다.

AREAIN은 객체가 지정한 공간 범위(spatialRange) 내에 존재하는 경우, 지속적으로 트리거를 발생시킨다. spatialRange와 TIMER(...)의 정의 방법은 AREAENTER와 동일하다. AREAOUT은 객체가 지정한 공간 범위 (spatialRange) 외부에 위치한 경우, 지속적으로 트리거를 발생시키며 spatialRange와 TIMER(...)의 정의 방법은 AREAENTER와 동일하다.

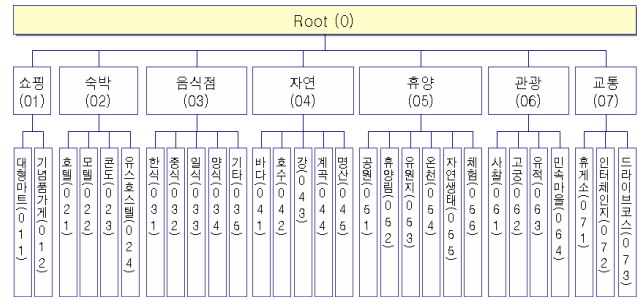
STAYINAREA는 객체가 지정한 공간 범위 (spatialRange) 내부에 일정 시간 이상 머무는 경우, 지정된 시간(timeout)이 지나는 시점에서 트리거를 발생시킨다. timeout은 Agent가 공간 범위를 머물 수 있는 일정 시간 범위를 의미하며 TIMER(...)의 reportInterval 설정 값은 무시된다. STAYOUTAREA은 객체가 지정한 공간 범위(spatialRange) 외부에 일정 시간 이상 머무는 경우, 지정된 시간(timeout)이 지나는 시점에서 트리거를 발생시킨다. timeout은 Agent가 공간 범위를 머물 수 있는 일정 시간 범위를 의미하며 TIMER(...)의 reportInterval 설정 값은 무시된다.

LOCATION은 Agent의 위치 정보를 지속적으로 보고하는 트리거를 발생시키며 spatialRange를 지정하지 않는다. 트리거가 발생하는 시간 구간과 관련된 설정은 TIMER(...)에서 설정한다.

KNEARESTPOI는 객체의 위치와 관련하여 가장 가까운 위치에 있는 K개의 POI 정보를 보고하기 위한 트리거를 발생시킨다. contextID는 사전에 운영 관리 서버와 사전에 정의된 코드를 사용하며, (그림 2)와 같이 contextID는 context hierarchy를 만들어 지정할 수 있다. KNEARESTPOI는 spatialRange를 지정하지 않으며, 트리거가 발생하는 시간과 관련된 설정은 TIMER(...)에서 설정한다.

MOVEDISTANCE는 객체가 특정 거리 이상을 움직인 경우에 트리거를 발생시키며 spatialRange 내에서만 MoveDistance가 동작한다. 만약 spatialRange가 NULL일 경우에는 지역에 구애받지 않음을 의미하며, 모든 장소에서 특정 거리 이상을 움직였을 때 트리거가 발생된다.

distance는 정수로서 움직이는 특정 거리를 의미한다.



(그림 2) POI 정보에 대한 컨텍스트 계층과 번호

ROUTEGUIDE는 객체가 지정된 경로를 따라 이동하고 있는지 여부를 검사하기 위한 트리거로 객체가 지정된 경로를 벗어나는 시점에서 트리거를 발생시킨다. ROUTEGUIDE는 Agent의 이동 경로를 표현하기 위하여 spatialRange의 범위 지정 방법 중에서 LINEBUFFER(...)만을 사용하며 객체가 지정 경로를 벗어나는 시점에서만 Event를 발생시키기 때문에 TIMER(...)의 reportInterval 설정 값은 무시된다.

4. 결론

효과적인 위치기반서비스 제공을 위해서는 시간 및 공간 정보와 연계하여 이용자의 위치에 따른 서비스를 제공하여야 한다.

이 논문에서는 시간 및 공간 정보와 연계하여 이용자의 위치에 따라 발생하는 트리거의 프로토콜을 제안하였다. 제안된 프로토콜은 위치기반 광고, 위치기반 관광지 추천 등의 다양한 위치기반 서비스 영역에 적용이 가능하다.

참고문헌

[1] 전자신문 "위치기반서비스 공룡싸움 벌어지다" <http://www.etnews.co.kr/news/detail.html?id=201003160248>, 2010.03.  
 [2] 한국인터넷진흥원, "2008년 무선인터넷 이용실태 조사", 한국인터넷진흥원, 2008.11.  
 [3] 홍상균, "LBS 시장활성화를 위하여", 한국소프트웨어진흥원, 2004. 7.  
 [4] 남광우, "개방형 LBS 핵심기술 개발", 한국전자통신연구원, 2004. 2.