

로컬 핫스팟 서비스를 위한 UPnP기반 텔레매틱스 미들웨어

김동균[○] 이상정 이주원 최영길*
 순천향대학교 컴퓨터공학부, 한국전기연구원*
 {kdk70[○], sjlee}@sch.ac.kr, take888@nate.com, ykchoi@keri.re.kr

UPnP-based Telematics Middleware for Local Hot-Spots Services

Dong-Kyun Kim[○], Sang-Jeong Lee, Joo-Won Lee, Young-Kil Choi*
 Dept. of Computer Science and Engineering, Soonchunhyang University
 Korea Electrotechnology Research Institute*

요 약

공용 주차장, 공항, 호텔, 쇼핑센터 등 로컬 핫스팟 서비스들을 이용자의 별도 가입 없이 자동으로 제공받게 하려면 텔레매틱스 로컬 핫스팟 서비스에 대한 미들웨어가 필요하다. 본 논문에서는 이 미들웨어에 홈네트워크의 UPnP 미들웨어를 적용 제안하고 홈네트워크와 텔레매틱스 환경에서 UPnP의 차이점을 기술한다. 텔레매틱스 로컬 핫스팟 서비스 시나리오를 기술하고 UPnP의 서비스 발견에 대한 영향을 평가한다.

1. 서 론

최근 네비게이션, 교통정보, 위치기반 서비스, 인터넷 인먼트, 응급구조 및 차량안전 서비스 등 텔레매틱스 서비스에 대한 연구 개발이 활발히 이루어지고 있다[1]. 이러한 서비스들은 광역 서비스로 중앙의 TSP(telematics service provider)에 의해 서비스가 제공된다. 공용 주차장, 공항, 호텔, 쇼핑센터, 은행, 레스토랑, 주유소 등 로컬 핫스팟(local hot-spot) 서비스들은 중앙의 TSP가 제공하지 않는다. 그러나 텔레매틱스의 이용자는 차량 이동 중에 광역 서비스뿐만 아니라 로컬 핫스팟 서비스도 제공받기를 원한다. 또한 이용자의 별도 가입 없이 원하는 서비스를 자동으로 제공받기를 바란다. 이러한 텔레매틱스 서비스 이용자의 요구사항을 만족시키려면 로컬 핫스팟 서비스 지역에서의 서비스에 대한 자동 발견 기술이 필요하다. 즉, 자동으로 서비스를 발견하고 이를 관리 제어할 수 있는 텔레매틱스 로컬 핫스팟 미들웨어가 필요하다.

본 논문에서는 텔레매틱스 로컬 핫스팟 서비스를 위하여 홈네트워크 미들웨어인 UPnP(Universal Plug and Play)를 적용한다[2]. 텔레매틱스 환경과 홈네트워크 환경에서 UPnP 미들웨어의 차이점을 기술하고 텔레매틱스 로컬 핫스팟 서비스 시나리오를 기술한다. UPnP 미들웨어의 서비스 발견에 대한 텔레매틱스 환경에서의 영향을 실험을 통하여 확인한다.

2. 홈네트워크와 텔레매틱스 환경에서의 UPnP 차이점

UPnP 미들웨어는 특정 운영체제, 프로그래밍 언어, 혹은 물리적 매체 등 플랫폼 독립적이며 로열티가 없어 적은 비용으로도 개발이 가능하다. 이미 검증된 인터넷의 기술들을 기반으로 경량의 프로토콜들로 구성된다. 또한 애플리케이션이 사용할 API를 지정하지 않기 때문에 벤더들은 자신의 필요에 맞는 API를 개발할 수 있다.

표 1은 홈네트워크와 텔레매틱스 환경에서 UPnP를 적용했을 때의 차이점을 나타내고 있다. 홈네트워크와 텔레매틱스 모두 유무선 네트워크를 함께 사용하지만 텔레매틱스는 차량이 이동하면서 서비스를 제공받기 때문에 무선 네트워크가 주 네트워크가 된다. 무선 네트워크의 대역폭과 UPnP 메시지량을 고려하여 AP(access point)의 효율적 배치가 중요하다.

표 1. 홈네트워크와 텔레매틱스 환경에서의 UPnP 차이점

구 분	홈네트워크	텔레매틱스
주 네트워크	유선	무선
주요 객체	디바이스	컨트롤포인트
디바이스 상태변화	적다	많다
디바이스와 서비스에 대한 경쟁 상황	적다	많다

이 논문은 2005년도 산업자원부에서 지원하는 지역산업기술 개발사업에 의하여 연구되었음(10024515-2005-01)

홈네트워크 환경에서는 디바이스가 컨트롤포인트보다 많은 반면 텔레매틱스 환경에서는 컨트롤포인트가 디바이스에 비해 월등히 많은 경우가 대부분이다. 예를 들어, 공용 주차장에서 서비스를 제공하는 서버(디바이스)는 한 대이지만 그 서비스를 받는 차량은 수백대 혹은 수천대도 될 수 있다. 따라서 UPnP 서비스 발견에 대한 홈네트워크 메시지는 디바이스의 광고(advertisement) 메시지가 대부분이며, 텔레매틱스 환경에서는 컨트롤포인트의 M-Search 메시지가 대부분을 차지한다. 텔레매틱스 환경에서는 컨트롤포인트 수가 많기 때문에 디바이스의 상태변화도 매우 자주 일어난다. 상태변화가 자주 일어나면 상태 변화를 알려주기 위한 디바이스의 이벤트가 폭주할 수 있다. 이것은 최종 디바이스의 상태를 확인 받는 사람 입장에서 보면 너무 산만해 보일 수 있다. 이때는 일정 시간을 두고 이벤트를 모아 한번에 갱신된 값을 발송한다면 조금은 완화될 수 있다. 디바이스를 제어하고자 하는 컨트롤포인트의 수가 많으므로 상대적으로 적은 수의 디바이스를 놓고 경쟁하는 경우가 홈네트워크 환경에 비해 많이 발생할 수 있다. 따라서 경쟁관계에서 물 수 있는 문제점들을 description에 반영해야 한다. 컨트롤포인트의 디바이스에 대한 접근을 우선순위에 따라 차등을 두며, 특정 컨트롤포인트가 소외되지 않도록 배려해야 한다. 이러한 차이점 이외에도 텔레매틱스 컨트롤포인트의 사용자 인터페이스는 직관적이며 단순한 형태를 가져야 한다. 운전자의 시선과 주의를 많이 빼앗으면 사고로 이어질 수 있기 때문이다. 따라서 직관적인 그래픽 인터페이스는 물론이고 음성 입출력과 같은 다양한 인터페이스가 고려되어야 한다.

3. 로컬 핫스팟 서비스의 시나리오 예

그림 1은 텔레매틱스 로컬 핫스팟 서비스의 시스템 구성의 예이다. 자동차에 PDA, 네비게이션 단말기와 같은 기기를 가지고 있으며 이 기기들은 UPnP 컨트롤포인트를 내장하고 있다. 호텔 주차장에는 서버가 존재하는데 이 서버는 802.11과 블루투스 같은 WLAN을 갖추고 있으며 주차장에 들어오는 차량에게 주차 및 호텔 서비스를 제공할 수 있도록 UPnP 디바이스가 존재한다.

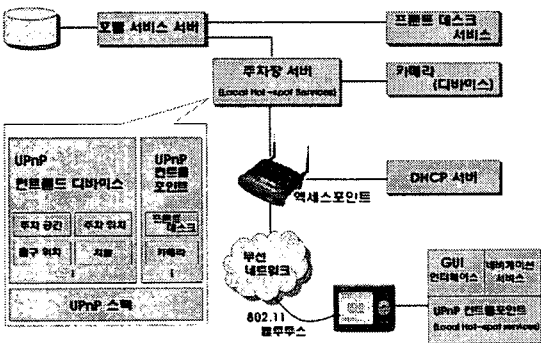


그림 1. 로컬 핫스팟 서비스의 시스템 구성 예(호텔 주차장)

호텔 주차장에 자동차가 들어온다. 자동차가 호텔 주차장에 진입하면서 자동차 내의 PDA, 네비게이션 단말기 등의 UPnP 컨트롤포인트가 UPnP 디바이스를 찾는다(discovery search). 호텔 주차장의 서버에 UPnP 디바이스가 응답을 하고 필요한 서비스 목록을 해당 컨트롤포인트에게 전송한다. 여기서 필요한 서비스는 주차장에서 빈 자리를 안내하고 현 위치에서 출구 안내, 부대 시설 안내, 예약 리스트를 검색하여 check in 준비 등을 제공한다. UPnP 컨트롤포인트는 제공받은 서비스 목록들 중에서 주차장의 빈 자리를 찾아 차를 주차한다. 주차장의 빈 자리는 카메라로 주차선과 각 자리 바닥에 일련번호를 영상으로 인식하여 빈 자리를 주차장 서버가 인식한다. 주차를 하면 그 자리의 바닥 영상을 서버가 인식하고 컨트롤포인트에게 그 자리에 주차했는지 확인 메시지를 전송한다. 이 메시지를 받고 확인을 해 주면 서버에 내 단말기(컨트롤포인트)가 등록되고 주차한 위치가 연관된다. 자동차에서 내리기 전에 서버가 제공한 check in 준비 명령을 보내고 출구 위치를 안내 받아 호텔 프론트로 이동한다.

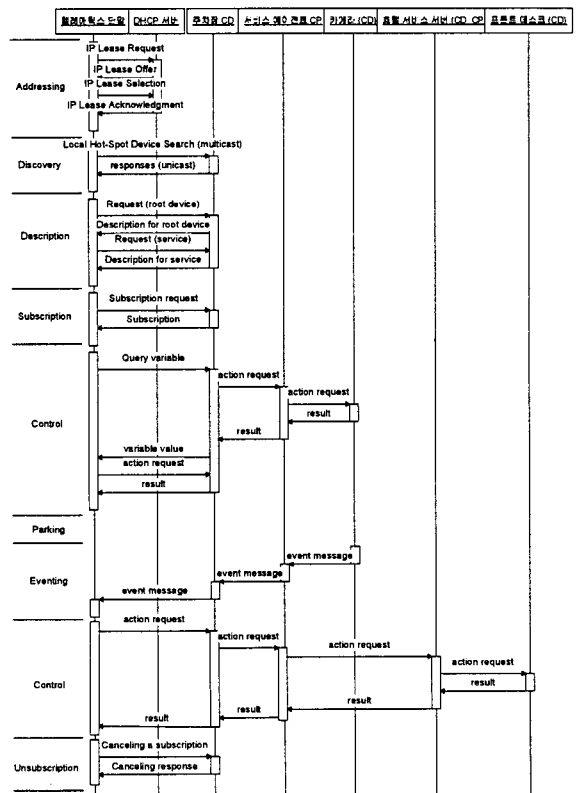
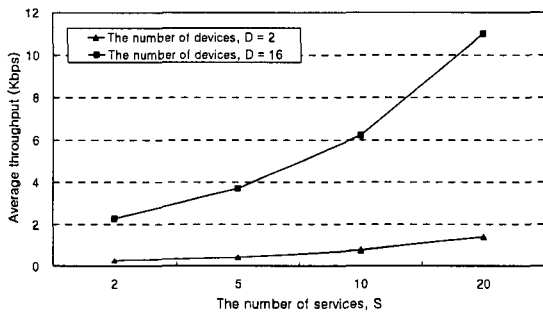


그림 2. 로컬 핫스팟 서비스의 UPnP 메시지 흐름 예

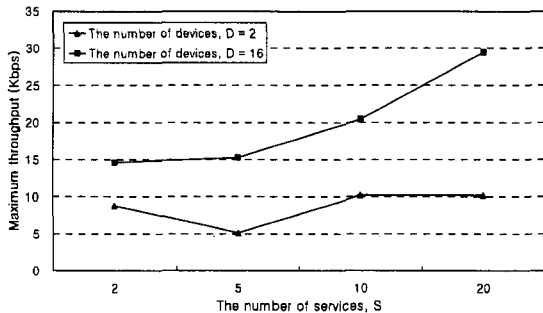
그림 2는 시나리오의 예를 UPnP 메시지 흐름도로 나타내고 있다.

4. 실험

차량은 이동 중에 서비스를 받아야 하므로 텔레매틱스 단말기는 모바일 기기이다. 이 모바일 기기에 UPnP 컨트롤포인트가 내장되어 서비스를 제공받게 된다. 모바일 기기로 가는 UPnP 광고 메시지가 많아지면 혼잡문제가 발생할 수 있다. 예를 들어, 블루투스 대역폭은 1Mbps로 제한되는 반면 이더넷은 최소한 10Mbps로 블루투스 네트워크 상에서 혼잡을 유발할 가능성이 높다. 그림 3은 UPnP 디바이스와 서비스 수를 달리하면서 광고 메시지의 데이터량을 측정하였다.



(a) 평균 메시지량



(b) 최대 메시지량

그림 3. 디바이스와 서비스 수에 따른 메시지 데이터량 (cache-control 15분일 때)

1대의 컨트롤포인트와 최대 16대의 디바이스를 가지고 100 Mbps의 이더넷 LAN 환경의 연구실에서 실험하였다. 인텔의 UPnP 디바이스 빌더를 이용하여 UPnP 디바이스 및 컨트롤포인트를 작성하였다[3]. 광고 메시지의 양을 늘려서 실험하기 위하여 DLNA(Digital Living Network Alliance)에서 권고하는 cache-control값 30분을 15분으로 줄여 실험하였다[4]. 디바이스 수(D=2, D=16)는 2대와 16대로 실험하고 디바이스당 서비스 수(S=2~20)를 2, 5, 10, 20일 때 메시지량을 측정하였다. 그림 3의 (a)에서와 같이 디바이스와 서비스의 수가 증가할수록 평균 메시지의 양도 함께 증가하는 것을 알 수

있다. 측정치 중 최대값은 D=16, S=20일 때 약 11Kbps이다. 초당 최대 메시지량도 디바이스와 서비스 수에 따라 대체로 증가 곡선을 그린다(그림 3의 b). 실험 결과는 약 5Kbps(D=2, S=5)에서 29Kbps(D=16, S=20)까지 측정되었다. 최소값이 D=2, S=2가 아닌 이유는 광고 그룹들을 송신하는 간격을 cache-control 값의 1/3과 1/2 사이에 균등하게 분포하는 UPnP의 특성 때문이다[5].

5. 결론

본 논문에서는 텔레매틱스 로컬 핫스팟 서비스를 위한 미들웨어에 홈네트워크 미들웨어인 UPnP를 제안하였다. 홈네트워크 환경과 텔레매틱스 환경에서 UPnP를 적용시 차이점을 기술하였다. 또한 텔레매틱스 환경에서 UPnP의 문제점과 그 해결방법을 제시하였다. 텔레매틱스 로컬 핫스팟 서비스 시나리오를 기술하고 텔레매틱스 환경에서 UPnP 미들웨어의 서비스 발견에 대한 영향을 실험하였다.

참고문헌

- [1] SERI.org 텔레매틱스 포럼, <http://www.seri.org/>
- [2] UPnP Forum, <http://upnp.org>
- [3] Intel Software for UPnP Technology, <http://www.intel.com/technology/upnp>
- [4] Digital Living Network Alliance (DLNA), <http://www.dlna.org/>
- [5] UPnP Forum, "Universal Plug and Play Specification 1.0", <http://www.upnp.org>
- [6] Y.Liong, Y.Ye, " Effect of UPnP advertisements on User Experience and Power Consumption" , Consumer Communications and Networking Conference, 2005. CCNC. 2005 Second IEEE 3-6 Jan. 2005 Page(s):91 - 97
- [7] Intel Development Tools for Implementing UPnP Devices, WinHEC 2003 Microsoft Windows Hardware Engineering Conference, <http://www.microsoft.com/>
- [8] K. Mills and C. Dabrowski, " Adaptive Jitter Control for UPnP MSearch " , International Conference on Communications, May 2003
- [9] C. Bisdikian, I. Boamah, P. Castro, A. Misra, J. Rubas, N. Villoutreix, D. Yeh, " Intelligent pervasive middleware for context-based and localized telematics services" , Proceedings of the second international workshop on Mobile commerce, ACM Press, pp 15-24, 2002.