

이동 에이전트를 이용한 지능형 버스교통정보 시스템 설계

유우람* 강대욱*

*전남대학교 전산학과

e-mail:boricong@chonnam.ac.kr

A IBTIS (Intelligent Bus Transport Information System) Using Mobile Agent

Woo-Ram You*, Dae-Wook Kang*

*Dept. of Computer Science, Chonnam University

요 약

위치기반 서비스 시스템은 유비쿼터스 환경으로의 변화와 함께 여러 응용모델과의 접목으로 가치창출에 대한 가능성이 높은 분야이다. 기존의 버스교통시스템은 Active Badge System 또는 GPS 수신정보를 이용한 일방적 push 형태로 현재위치에 대한 정보만을 사용자에게 알려주었으며 그 정보를 접할 수 있는 특정한 장소가 아니면 정보를 획득할 수 없는 시스템이다. 이 논문에서 제안하는 지능형 버스교통정보 시스템은 근거리 무선 통신이 가능하며 측위시스템을 활용할 수 있는 단말기와, 버스교통의 정보를 담고 있는 ITS(Intelligent Transport System)의 권역교통정보센터서비스시스템(RTICS)에 호스트를 이동하면서 사용자 대신 업무를 수행하는 객체인 이동 에이전트를 적용한 시스템으로서, ITS API 표준을 요구하지 않으며 단말기를 소지한 사용자가 어느 곳에서든 능동적으로 버스교통에 대한 다양한 정보를 획득 할 수 있다.

1. 서론

이동가능한 단말기의 대표적인 예인 휴대용 전화기와 PDA는 최근까지 무선을 이용한 음성통화나 문자 메시지 전송서비스나 개인정보관리(PIM)등이 주요 기능이였다. 그러나 최근에는 802.11x, 블루투스(bluetooth)와 같은 근거리 무선통신 기술의 발전과 관련 장비의 소형화로 데스크탑 환경의 컴퓨터에서나 사용이 가능했던 인터넷, 증권 등 다양한 서비스가 휴대용 전화기와 PDA와 같은 이동 단말기 에서도 실현되고 있다.

위치기반 서비스(LBS : Location-Based System)는 위와 같은 단말기를 이용하여 현재 위치라는 정보를 이용하여 사용자에게 자유롭고 다양한 서비스를 이용할 수 있게 해주는 시스템을 뜻한다.

버스 교통은 정해진 노선을 이용하여 택시와 같은

다른 교통수단에 비해 자유도가 낮으며 항상 위치가 정확한 station을 통과하기 때문에 사용자가 가지고 있는 무선 근거리 통신가능한 단말기와 각 station의 정보를 저장하고 있는 ITS(Intelligent Transport System)서버를 이용하여 위치기반 서비스를 적용시키기 용이하여, 사용자의 위치 정보와 목적지 정보만을 가지고 최단시간의 버스노선 정보를 얻을 수 있다.

본 논문에서는 단말기와 ITS가 갖추어져있는 환경에서 이동 에이전트를 이용한 지능형 버스교통시스템을 제안하고자 한다. 2장에서는 이동 에이전트와 같은 논문에 적용되는 관련연구들에 대해서, 3장에서는 지능형 버스교통 정보 시스템에 구조를 제안하고 4장에서 본 논문에 대한 결론 및 향후과제를 알아본다.

2. 관련연구

2.1 이동 에이전트(Mobile Agent)

이동 에이전트는 네트워크를 통해 자율적으로 (혹은 미리 정해진 경로를 따라) 이동하며 일을 수행할 수 있는 에이전트이다. 일반적인 프로그램은 네트워크를 통해 데이터만을 주고받을 수 있는 반면, 이동 에이전트는 스스로 자신의 코드와 데이터를 가지고 이동한다. 따라서 기존 소프트웨어 구조에서는 많은 양의 데이터가 그것을 처리할 코드를 향해 이동해야 했지만, 이동에이전트는 코드가 데이터를 향해 이동함으로써 네트워크 사용량 및 데이터 전송 지연을 대폭 줄일 수 있게 되었다[2]. 또한, 이동 에이전트의 자율성(autonomy)과 이동성(mobility)은 플랫폼이나 네트워크 상황과 같은 주변 환경의 변화에 동적으로 대처할 수 있는 적응성(adaptability)과 합허용(fault tolerance)을 높여준다.

2.2 위치 기반 서비스

(Location Based Services)

위치 기반 서비스란 사람이나 사물의 위치를 파악하고 이를 활용하여 사용자가 원하는 정보와 서비스를 제공하는 기술을 지칭한다. 위치기반 서비스는 크게 공공안전 서비스, 위치추적 서비스, 항법 서비스, 정보 서비스 등의 네 가지 분야에 활용될 수 있다. GPS나 이동 통신망을 사용한다[4].

2.3 ITS(Intelligent Transport System)

ITS는 도로와 차량 등 기존 교통의 구성요소에 정보통신 기술을 적용시켜 교통시설을 효율적으로 운영하기 위한 교통부분의 정보화 사업을 말한다. 국내에서는 국책사업으로 표준화에 대한 논의와 시스템 개발이 진행 중에 있으며 상용화된 국내 시스템으로는 ROTIS(Road Traffic System)가 있다[1].

2.4 무선 근거리 통신망(Wireless Local Area Network)

무선 근거리 통신망은 RF기술을 이용하여 유선망 없이도 상호간에 데이터 전송을 가능케 하는 기술을 지칭한다. 2.4Ghz의

ISM(Industrial, Scientific, Medical) band를 사용하

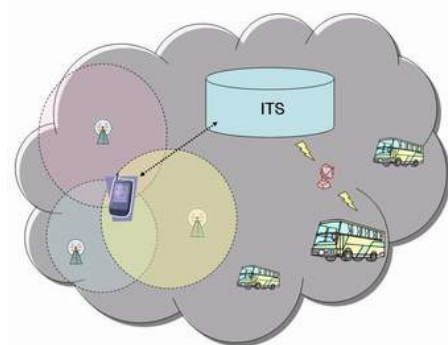
는 많은 기술들이 개발되어 왔으며 802.11x, Bluetooth, HomeRF 등이 있고 1-100m의 전송거리를 갖는다.

3. 제안기법

3.1 개요

사용자는 무선 근거리 통신이 가능한 단말기를 소지하고 있으며 삼각측량(Triangulation)과 같은 위치인식기술을 이용하여 자신의 위치정보를 얻을 수 있다. 단위지역마다 각 station의 상황을 데이터베이스에 실시간으로 업데이트하는 ITS (Intelligent Transport System)가 존재하며 개인사용자의 Access가 가능하다. ITS의 DB에 저장되는 station 상황 데이터는 ITS와 BUS간에 설치된 TOA(Time of Arrival)방식의 GPS 송수신기를 통해서 획득한다 [5][6].

그림 1은 제안 모델의 시스템 구조도 이다.



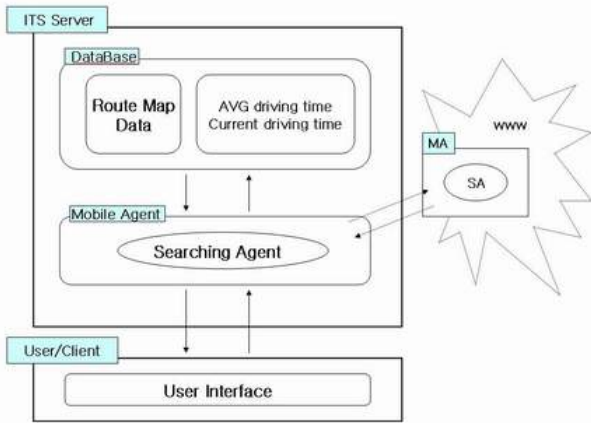
[그림 1] 시스템 개요

3.2 시스템 구조

지능형 버스교통정보 시스템은 크게 ITS의 권역정보시스템(RTICS) 산하 시스템인 시내버스정보 서비스시스템(CBIS)과 사용자의 단말기에서 생성되어 보내진 이동 에이전트(Mobile Agent)로 나누어진다.

3.2.1 CBIS

이동 에이전트와 가장 밀접한 정보교환이 이루어지는 CBIS(City Bus Information System)의 DB는 일정한 Local마다 존재하며 각 노선지도 정보인 Route Map Data와 운행상태정보인 station간의 이



[그림 2] 시스템 구조
동시간 정보를 담고 있는 AVG driving time과 Current driving time 데이터를 포함한다.

3.2.2 Mobile Agent

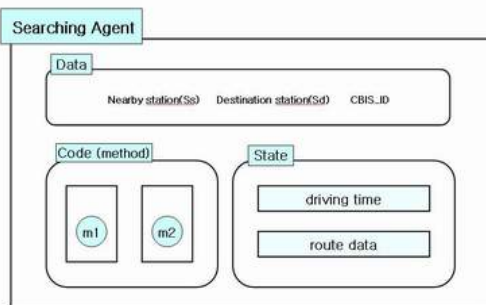
MA(Mobile Agent)는 [그림 2]와 같이 SA(Searching Agent) 기능을 포함한다. 사용자가 버스 교통정보를 요청하면 MA는 현재 위치에 속하는 ITS의 CBIS로 이동하고 사용자의 현재 위치와 목적지를 분석하여 SA로 넘겨준다.

MA는 x,y 좌표계로 저장된 현재위치와 목적지 정보를 데이터베이스의 Route map data에 매칭시켜 현 위치와 가장 가까운 Station인 Ss, 목적지와 가장 가까운 Station Sd를 선정한다.

이때 로컬 CBIS 데이터베이스에 사용자가 요청한 정보가 없거나 불완전할 경우 MA는 웹을 통해 외부 이동 에이전트와 통신하여 사용자가 요청한 교통정보 요건에 맞는 정보를 검색한다.

3.2.3 Searchig Agent

SA(Searching Agent)는 다음과 같이 구성된다.



[그림 3] Searching Agent

Data에는 Mobile Agent에서 받은 station정보와 ITS

의 CBIS 로컬정보가 들어있다. Code에는 Mobile Agent에서 받은 위치정보를 바탕으로 후보노선들을 선정하는 method와 서버에서 얻은 Current driving time을 이용하여 후보노선을 이용했을 때의 이동시간을 파악하는 method가 포함된다.

선택되는 후보노선은 다음과 같다.

1. Ss를 거치거나 목적지 Sd를 거치는 노선이지만 각각은 공통으로 정차하는 station Sk 가 존재하는 노선.

2. Ss와 Sd를 동시에 포함하는 노선

State에는 Code에서 실행된 결과가 저장된다.

3.4 시나리오

Mobile Agent와 Search Agent는 ITS를 서로의 역할을 분담하여 효율적으로 운용함으로써, 지능형 버스교통정보 시스템의 핵심적인 역할을 한다.

다음은 위의 Mobile Agent와 Searching Agent를 이용한 지능형 버스교통정보 시스템의 동작 시나리오이다.

- ① 사용자의 단말기를 이용하여 교통정보 서비스를 요청한다.
- ② 사용자의 요청을 받은 MA는 입력받은 목적지와 단말기로 파악된 현재위치 정보를 가지고 Local ITS로 출발한다.
- ③ Mobile Agent는 사용자가 요청한 교통정보를 분석하여 Searching Agent로 보낸다.
- ④ Searching Agent는 Mobile Agent를 통해 얻어진 station을 기준으로 ITS 데이터베이스를 이용 후보노선과 각 후보노선이 걸리는 시간을 계산한 결과물을 Mobile Agent에 보낸다.
- ⑤ 사용자 단말기로 Mobile Agent가 돌아와 결과물을 보여준다..

4. 결론 및 향후과제

본 논문에서는 무선 근거리 통신이 가능한 개인 단말기와 ITS의 시내버스정보시스템(CBIS)에 에이전트를 이용한 지능형 버스교통 정보시스템을 제안하였다. 제안된 시스템은 이동 에이전트의 사용으로 인해 수행하여야 할 작업을 실제 그 작업을 처리하는 ITS로 이동시켜 수행함으로써 작업 효율을 높이고 네트워크 부하를 줄이고, GPS와 단말기 같은 기

존설비를 활용하여 적은 비용의 시스템을 구성할 수 있다. 또한 ITS의 PTIS(Public Transportation Information Service : 대중교통정보제공) 응용프로그램 인터페이스(API)표준을 요구하지 않아 수정과 확장에 보다 유연하게 대처할 수 있다.

그러나 본 논문에서 제안한 모바일 에이전트는 방대한 ITS시스템의 한 부분인 CBIS의 정보만을 이용하는 에이전트 시스템으로서, 이동에이전트가 가지는 특징을 충분히 활용하지 못한다는 단점이 있다.

따라서 논문에서 제안한 이동 에이전트의 기능들 이외에도 사용자의 습관을 고려한 매크로기능, 교통요금 결제기능, 사용자의 공간적 상황에 맞춘 여행정보 서비스와 연동시켜 교통정보를 제공할 수 있는 기능 등을 포함시켜 제공될 필요성이 있다[2].

참고문헌

- [1] 지능형교통시스템(ITS) 표준화 로드맵 연구, 1998. 12, 한국전산원
- [2] David, C., Colin, H., Aron, k., "Are They a Good Idea?" IBM Research Report, 1994
- [3] J. Hightower and G. Borriello, "A Survey and Taxonomy of Location Systems for Ubiquitous Computing", Computer Science and Engineering, University of Washington, aug. 2001
- [4] S. Fischmeister, "Mobile softwre agents for location based system," In Agent and Software Engineering, volume 2592 of LNCS, pp. 226-239, Springer Verlag Heidelberg, 2003
- [5] R. Strahan, C. Muldoon, G.M.P. O'Hare, M. Bertolotto, R.W.Collier, "An Agent-Based Architecture for Wireless Bus Travel Assistants", The Second International Workshop on Wireless Information Systems (WIS 2003), Angers France, April 2003,
- [6] <http://www.itsgis.net>