유· 무선 통합 시스템을 위한 사내 전자비서 시스템 구현

김현민[0] 허준호 장세이 이동익 R.S. Ramakrishna
광 주 과 학 기 술 원 정 보 통 신 공 학 과
{hmkim, jhher, darkblue, dilee, rsr}@kjist.ac.kr

Design and Implementation of Electronic Agent System for Integrated Communication System

Hyun-Min Kim[0] Jun-Ho Her Sei-ie Jang Dong-ik Lee R.S. Ramakrishna
Dept. of Information & Communication
Kwang-Ju Institute of Science and Technology(K-JIST)

요 약

전자 비서 시스템은 사용자의 위치정보 및 통신환경을 인식하여 사용자에 대한 통신 연결 요청이 발생했을 때 사용자 정보를 이용하여 상황에 가장 적합한 통신수단을 선택하고 연결을 지원하는 편리한 통신환경을 제공한다. 본 연구는 유· 무선 통합 시스템의 응용 사례로서 사내 전자 비서 시스템을 설계 구현한 것으로써, 다양한 통신수단 간의 전환을 위한 프로토콜 설계와 네트워크 서버 구축을 그 골자로 한다. 사내에 있는 모든 사원들의 통합적인 통신수단의 사용성향 및 위치정보가 데이터베이스에 반영되고 전자 비서 시스템은 이 정보를 통해 사용자에게 개별적인 전자 비서 서비스를 제공한다.

1. 서론

사내 통신망의 유· 무선 환경을 통합하여 관리함으로써 사원들에게 편리하고 확실한 통신 연결을 제공하는 것은 작업의 생산성을 높이는데 효과적이다. 한 사원이 자신의 자리에 있지 않고 다른 위치에 있을 때, 그와 통신 연결을 원하는 요청이 발생했을 경우에는 기존 사내 통신망에서는 연결이 불가능하였다. 이는 작업 생산성을 감소시키는 요인이 된다. 안정적이지 못한 통신 환경에서의 통신 전환과 통신망의 불투명성으로 인한 부수적인 작업이 증가할 뿐만 아니라 그에 따른 많은 오류들도 수반하게 되는 것이다. 유· 무선 망을 통합함으로써 사용자의 위치 제한성을 극복하고, 사용자의 성향까지도 파악하여 질 높은 연결을 제공하는 것이 사내 통신망 구축의 이상적인 모델이라 할 때, 사내 통신 비서 시스템 개발은 사원의 업무를 능동적이고 유동적인 작업 흐름으로 가져올 수 있다.

2. 관련 연구

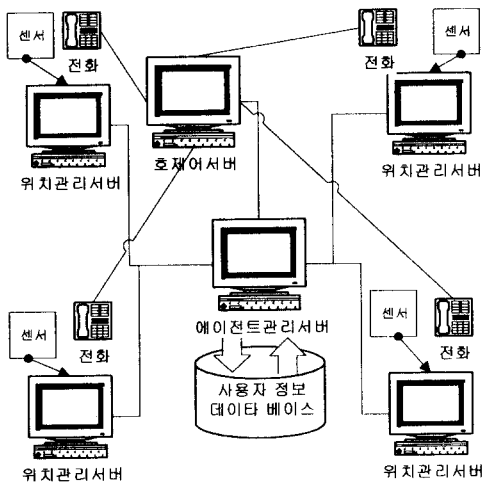
사내 유· 무선 통합 시스템[1]은 이를 실현하기 위하여 사내 각 사용자의 위치를 추적하기 위한 Active Badge등과 같은 위치 확인 장치[2], 기존 유· 무선 전화의 전환을 위한 전화망 에플리케이션(telecom application)[3], 사용자 정보를 관리 하기위한 데이터베이스 시스템, 상기의 시스템 및 장치들을 종체적으로 관리하기위한 관리 서버 시스템으로 구성된다.

2.1 위치 확인 시스템

위치 확인 대상은 무선 리시버, Active Badge등 다양하다. 조직 내에서의 이러한 대상들에 대한 제어와 대상 사이의 통신을 위해서는 대상의 위치 확인 시스템이 필수적이다. 이를 구현하는 기본환경으로 사용자 위치 확인을 위한 Ubiquitous Computing 환경[4]의 구축이 필요하다. 위치 확인 시스템 구성 요소로 Location, Naming과 같은 대상의 attribute들, 구성 모델, Transaction management가 있다. 이 구성 요소들을 이용해 시스템을 디자인 하기위해서 여러 소프트웨어 요소들(네트워크와 센서 연결을 캡슐화 할 수 있는 Network Driver 와 서로 다른 네트워크 상의 센서들의 주소화와 time-stamp기능을 담당하는 Network Controller, Network Controller 와 연결되어 모든 대상의 마지막 위치에 대한 정보를 caching하는 Location Server, 위치 확인 장치와 위치에 대한 Naming을 담당하는 Name Server)이 필요하다[2].

2.2 전화망 에플리케이션(Telecom application)

전화망 에플리케이션은 크게 데스크탑 에플리케이션과 서버 에플리케이션으로 나눌 수 있다. 전자는 모뎀을 장착한 PC나 Workstation상에서 하나의 전화 요청에 대한 작업을 담당하는데 반해 후자는 여러 사용자의 동시적 전화 요청에 대한 처리가 가능하고 주로 하드웨어로 구성된다. PBX가 개념적으로 기본이 되는 서버 에플리케이션이라 할 수 있다. 이들의 소프트 웨어적인 제어는 TAPI나 JTAPI등의 API들로 가능하다[3].



[그림 1] 전자 비서 시스템의 구조

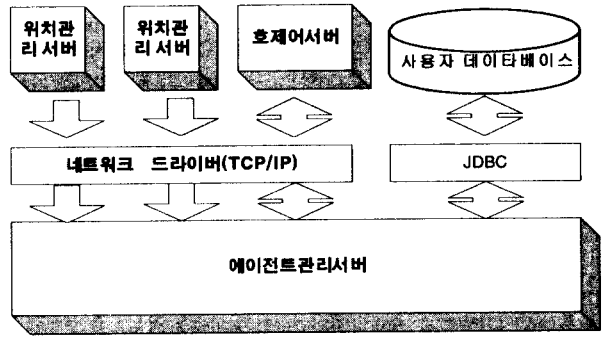
3. 전자 비서 시스템의 구현

본 논문에서 제안된 전자 비서 시스템의 구조는 [그림 1]과 같다. 시스템을 구성하기 위해서 각각의 서버들(에이전트 관리 서버, 위치 관리 서버, 호 제어 서버)은 PC 상의 Windows NT 환경에서 구현하였고 Workstation에 설치된 데이터 베이스 시스템과 네트워크를 통해 연결하였다. 각각의 위치 관리 서버는 연결된 단말장치를 통해 한 개씩의 가상센서와 가상 전화(모뎀 제어 모듈 포함)를 제공하고, 전화선이 모뎀을 통해 가상 전화에 연결되었다. 모든 프로그램은 확장성 및 이식성을 고려해 자바(JDK1.2.2)를 사용하였고, 서버들간의 네트워크는 TCP/IP를, 가상 전화는 UDP 를 사용하였다. 모뎀제어를 위한 javax.comm package 와 데이터 베이스 관리를 위해 postgresql.drv/JDBC 를 추가적으로 사용하였다.

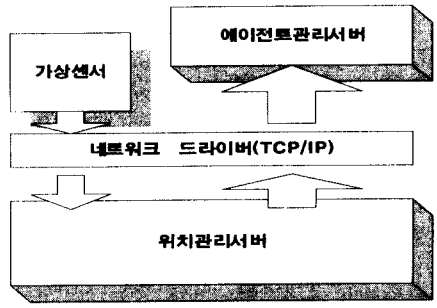
전자 비서 시스템을 위해 서버는 3가지 종류의 서버 및 그들을 연결하는 네트워크로 구성된다. 서버들은 사용자 개인 정보 관리를 위한 에이전트 관리 서버, 사용자의 위치 변경사항을 담당하는 위치 관리 서버, 유·무선 전화의 전환을 위한 호 제어 서버로 구성되며 각 서버들을 연결하기 위해 TCP/IP를 기반 네트워크로 사용하였다.

3.1 에이전트 관리 서버

에이전트 관리 서버는 위치 관리 서버로부터 사용자의 현재위치를 보고 받고 호 제어 서버로부터의 연결 요청에 적절한 전화 번호로 응답하는 중추 서버이다[그림 2]. 사용자의 주요 개인 정보는 사용자 ID, 사용자에게 할당된 개인 통신 단말기 번호, 현재의 사용자 위치 정보, 사용자의 대체 연락처 이며 사용자의 모든 개인 정보 및 위치 정보는 데이터 베이스에서 관리된다[그림 2].



[그림 2] 에이전트 관리 서버 시스템



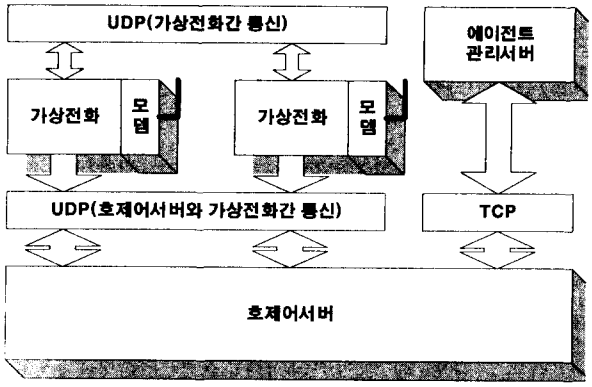
[그림 3] 위치 관리 서버 시스템

3.2 위치 관리 서버

위치 관리 서버는 실시간으로 사용자의 위치정보를 센서를 통해 받아들여 변경사항을 에이전트 관리 서버로 전송하는 기능을 담당한다. 사용자의 위치정보를 파악하기 위해서 AT&T의 Active Badge나 Xerox의 PARCTab등의 상업용 장비를 사용할 수 있다. 이 장비들은 위치 정보를 제공할 수 있는 매체로서, 각 사용자에 부착되어 고유의 신호를 발신한다. 이 연구에서는 단말기를 통해 사용자가 직접 출·입 상황을 입력하는 가상 센서로 대체하였다. 센서의 발신 신호는 사용자에게 할당되어진 고유의 전화번호와 일대일 대응을 이룬다. 각 신호는 네트워크에 연결되어진 이 가상 센서에서 감지됨으로써 사내에서 사용자 위치가 변경될 때마다 정확한 사용자 위치 정보를 파악할 수 있다. 사내 사무실의 단위마다 설치된 위치 관리 서버는 이러한 사용자 이동 사항을 센서로부터 받아서 에이전트 관리 서버에게 알리는 기능을 한다.

3.3 호 제어 서버

호 제어 서버는 사내 전화의 연결요청을 받아 에이전트 관리 서버에게 연결 대상 전화 번호에 대한 질의를 한 후에 응답에 따른 적절한 유·무선 통신수단으로의 연결 및 전환을 담당한다. 가상전화는 채팅창을 통해 대화 할 수 있게 만들어졌으며 호 제어 서버의 제어 신호에 따라 연결, 링, 핸드오프 등의 전화의 기본 동작을 취하게 된다. 만약 사용자가 이동 중이거나 다른 사내 가상전화로의 연결이 불가능 할 경우(에이전트 관리 서버가 판단

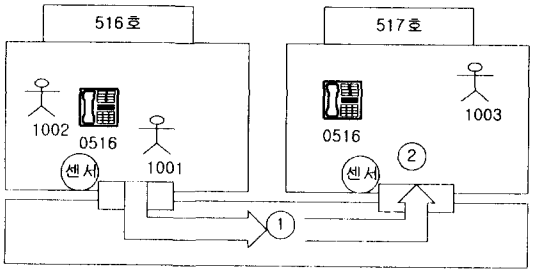


[그림 4] 호 제어 서버 시스템

하여 호 제어 서버에 명령함) 내장 되어 있는 모뎀 제어 모듈을 통하여 일반 전화 또는 휴대폰 등으로 연결을 다시 설정할 수 있다[그림 4].

3.4 서버간 네트워크 및 프로토콜 설계

위치 관리 서버와 에이전트 관리 서버간의 통신을 위해 NetSocket class를 정의 했다. 내부적으로는 TCP/IP의 Socket을 이용한 Client/Server모델을 사용했다. 각 서버들은 NetSocket class 를 상속하여 구성했으며 노드 연결 시 Multi Service Thread 를 생성하여 통신을 했다. 가상센서는 상기의 NetSocket class 를 상속했다. 가상전화는 UDP의 Datagram class를 상속 했다. 전체적인 네트워크구조는 다음과 같다. 에이전트 관리 서버는 위치 관리 서버와 호 제어 서버의 Server 로서 작용하고, 위치 관리 서버는 가상센서의 서버가 된다. 호 제어 서버는 가상 전화의 서버 역할을 하지만 일단 연결이 설정된 후에는 가상 전화간의 통신에는 관여하지 않는다.



[그림 5] 위치 변경에 따른 사용자 1001과의 통신

4. 전자 비서 시스템 적용 시나리오

사용자 1001의 사무실은 516이며 사내 개인 전화 번호는 2222이다. 사용자 1001을 호출하기 위해 사내 개인 전화 번호인 2222로 연락할 경우 전자 비서시스템의 연결전환 과정을 보이면 다음과 같다[그림 5].

사용자 1001이 자신의 사무실에 있을 경우 전화 0516을 통해 연결된다. 사용자 1001이 ① 의 위치에 있을 경우와 같이 사내 전화로 통신이 불가능한 경우에는 해당 사용자가 선호하는 대체 통신수단(휴대폰, 삐삐 등)으로 연결이 전환된다. 사용자 1001이 ② 의 위치로 이동한 후에는 가장 가까운 사내전화 0516을 통해서 호출에 응답하게 된다.

5. 결론 및 향후 과제

유· 무선 통합 시스템의 일환인 전자 비서 시스템은 사내 모든 사원들의 현재 위치와 성향에 따른 Ubiquitous 통신 환경을 제공함으로써 사원의 작업 생산성을 향상시킬 수 있다. 이를 위해 위치 관리 서버, 에이전트 관리 서버, 호 제어 서버가 네트워크로 유기적으로 연결되어 있고, 구축된 서버에 적당한 위치 확인 장치와 전화망 에플리케이션을 연결함으로써 전자 비서 시스템을 구성할 수 있다. 본 논문에서 구현한 전자 비서시스템은 시스템 또는 네트워크 오버헤드를 줄이기 위한 방안으로 에이전트 개념[5]을 도입할 수 있도록 프레임을 구성하였으며, 확장성 및 이식성을 고려해 위치 확인 장치 및 PBX 관리를 위한 드라이버나 콘트롤러로부터 독립적으로 구성하였다. 위치 확인 시스템 및 전화망 에플리케이션을 가상으로 시뮬레이션 하여 10명의 사원 데이타를 데이터베이스에 저장하고 실험해 본 결과 정확하고 효과적인 유· 무선 전환으로 사용자간의 통신이 가능 하였다. 향후 Active Badge와 같은 위치 확인 시스템을 연결하고 PBX와 관리를 위한 JTAPI 프로그래밍을 첨가할 예정이다. 이상적인 전자 비서 시스템을 위해 네트워크 모델로서 지능형 에이전트를 사용할 수 있다. 자체 개발한 이동 에이전트 플랫폼(X-MAS)[6]을 사용하여 네트워크의 오버헤드를 줄이고 사용자의 의도를 앞서 파악함으로써 사용자 유· 무선 통신을 위한 편의를 가져올 수 있을 것이다. 상용화를 위해서 실질적 구현과 지능형 에이전트의 개발은 앞으로의 연구 과제이다.

6. 감사의 글

본 연구는 정보화촉진 기금 지원 사업의 일환으로써 " 에이전트 기반 사내 통신망 통합 시스템에 관한 연구" 의 결과입니다.

7. 참고 문헌

[1] Ichiro Iida, Takashi Nishigaya, and Koso Murakami, " DUET : An Agent-Based Personal Communication Network", IEEE Communications Magazine, November 1995.

[2] Andy Harter, Andy Hopper, "A Distributed Location System for the Active Office", IEEE Network, January/February 1994.

[3] Spencer Roberts ," Essential JTAPI Design telecom Projects with Java", Prentice Hall PTR Upper Saddle River, NJ 07458, pp. 8 - 9

[4] M. Weiser, "Some Computer Science Issues in Ubiquitous Computing." Commun. ACM, vol. 6, no. 7, pp. 75-84, July 1993.

[5] Michael N. Huhns, Munindar P. Singh, "AGENTS ON THE WEB", IEEE INTERNET COMPUTING, SEPTEMBER· OCTORBER, 1997.

[6] Jeong-Joon Yoo, Dong-Ik Lee, " Java-based Mobile Agent System: X-MAS" , Dept. of Info. & Comm., K-JIST, 1999