

스마트 공간 상에서 RFID를 이용한 정보획득 인터페이스

On Interface for Information Acquisition Using RFID of Smart Space

조성진, 허철희, 정환묵
대구가톨릭대학교 컴퓨터정보통신공학부

soung-jin Cho · Chul-hoi Her · Hwan-Mook Chung
Faculty of Computer and Information Communication Engineering
Catholic University of Daegu
E-mail : ubiagent@naver.com

요 약

유비쿼터스에 대한 인프라의 증가로 수많은 터미널들이 연동되어 우리 생활 주변에 자리 잡아 가고 있으며 정부와 개인, 사업장, 일상생활에 많은 영향을 미치는 차세대의 컴퓨팅 패러다임으로 다가오고 있다. 다양한 센서 기술들 중에 능동형 RFID를 사용하면 실세계에서 사용자들의 위치정보를 신속하고, 정확하게 파악하여 사용자의 위치에 따른 정보 제공을 지능적이고 효율적으로 할 수 있다. 본 논문에서는 병원에서 능동형 RFID 시스템을 이용한 정보의 획득과 활용에 관한 API의 설계와 구현을 위한 기본적인 방법을 제안한다.

키워드 : RFID, 능동형 태그, API, 정보관리시스템, 유비쿼터스

1. 서론

유비쿼터스 환경은 다양한 센서와 디바이스, 네트워크들이 혼합되어 다양한 서비스를 제공할 수 있다. 지능형 작업 공간에서 컴퓨터 사용의 효과를 극대화하고, 눈에 보이지 않는 컴퓨터 장치들과 모바일장치, 그리고 어디에서나 네트워킹이 가능한 인프라를 구축함으로써 공간적 한계를 극복하고 동시에 시간적 한계를 더욱 단축시킬 수 있는 것이다. 스마트 공간은 인터넷에 연결된 내장형컴퓨터, 정보가전, 일상생활을 효과적으로 지원하는 컴퓨터 센서들로 구성되는 모바일 정보 환경이다. 컴퓨터가 필요한 어떤 곳든지 컴퓨터의 사용을 가능하게 한다. 인터넷에 연결되거나 고정된 컴퓨터 장치들이 스마트한 공간상에서 가능한 모든 이동 정보 환경을 지원한다. 스마트한 공간상에서 이동하거나 휴대하는 장치들이 서로 연결되어 사용자의 행동, 위치, 목적 파악, 스

마트 공간의 많은 정보자원, 사용자가 필요한 내용 예측, 기존의 정보들과 요약을 통해 학습하고 예측하여 행동할 수 있는 서비스 제공 및 분산, 지역화된 정보로 통합과 조정 지원등 과 같은 서비스들을 제공한다[1][2].

2. 관련연구

2.1 능동형 센서 RFID

RFID 시스템은 인식할 트랜스 폰더와 설계 및 기술 방법에 따라 읽기 또는 쓰기/읽기 장치로 구분되는 송신부 또는 리더로 구성된다. 리더는 제어기능과 트랜스폰더와 연결기능을 하는 무선 주파수 모듈(송신기와 수신기)를 가지고 있다. 대부분의 리더는 추가적 인터페이스 등이 있어 수신된 데이터를 다른 시스템으로 송신한다. 트랜스 폰더는 결합장치(coupling element)와 전자

마이크로칩으로 구성되어 있다[3].

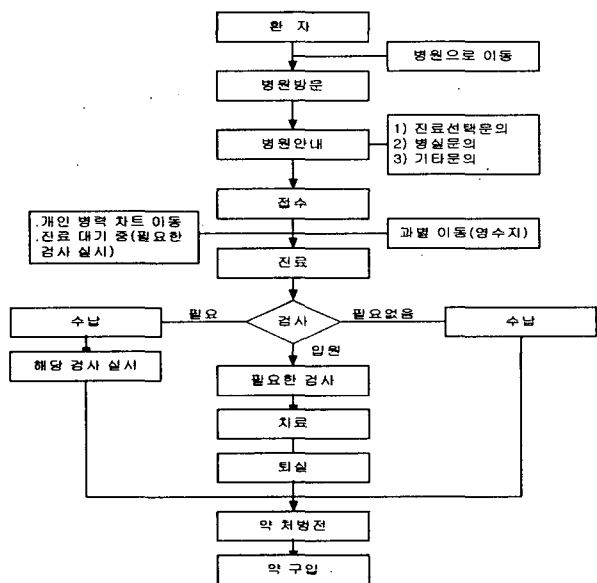
2.2 스마트 엔티티(Smart Entity)

사용자 ID를 식별하기 위해서는 일정한 주기로 ID를 발신하여 장거리에서도 인식이 가능한 능동형 타입을 이용한다. 각 사물과 기구 병실, 진료실, 수술실 등 모든 사물에 태그가 부착되어 센서를 통하여 감지되고 응답하게 된다.

2.3 병원 진료 시스템

1) 전통적인 병원 진료 시스템

전통적인 병원 진료 시스템은 [그림 1]과 같이 나타낼 수 있다. 환자가 병원에 도착하면 안내소에서 진료, 병실, 기타 문의를 받은 후 접수처에 접수하고 진료실에서 진료하고 나서 다시 진료비를 수납하고 필요한 검사와 약 처방전의 복잡한 절차를 받게 된다.



[그림 1] 전통적인 병원 진료 시스템

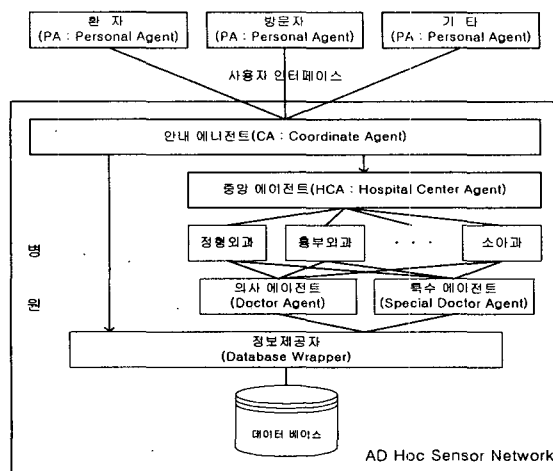
예를 들어 심장내과인 경우

- 1) 접수
- 2) 과대기중→혈압체크(대기시간 20~30분)
- 3) 진료→수납→당뇨환자일 경우 소변검사필요)→진단검사의학과→심전도검사→심장초음파 예약→당일 해결 못함→결과 후→약 처방 받은 후→원내 약국에서 처방전 교환→원의 약국에 가서 약을 구입하게 된다.

2) 유비쿼터스 병원 진료 시스템(UMTS)

유비쿼터스 진료 시스템(UMTS : Ubiquitous Medical Treatment System)의 환경에서는

[그림 2]와 같이 에이전트에 의한 지능적인 시스템으로 구성되며 보다 빠른 진료를 수행하게 된다.



[그림 2] 유비쿼터스 병원 진료 시스템(UMTS)

퍼스널 에이전트(PA)는 환자의 핸드 헬드에 태그가 부착되어 환자의 프로파일과 병력이 기록되어 있고 병원과 무선으로 연결된다. 병원에 도착하면 병원 내에 있는 무선망에 연결되어 핸드폰으로 어느 곳으로 가야할 지를 알려주는 모니터링 에이전트가 안내 에이전트와 메시지를 교환한다.

안내 에이전트(CA)는 병원에서 이루어지는 모든 일들을 조합하여 퍼스널 에이전트에게 전송하고 개인 에이전트는 환자에게 정보를 제공한다.

중앙 에이전트(HCA)는 병원의 모든 기구와 행정 부분 그리고 수납을 비롯한 모든 부분들을 총괄 감독하고 수행하며 관리하게 된다. 즉 일반적인 병원의 정보를 제공하여 준다.

각과별 에이전트(DPA:DePartment Agent)는 각각의 과에 해당되어지는 정보를 제공하여 주며 스케줄 관리, 해당과에 대한 정보를 제공한다.

의사 에이전트(DA)는 해당과의 의사들로 구성되어져 환자를 진료하게 되며 센서에 의해 환자의 센서와 상호작용 한다.

특수 에이전트(SDA)는 일반 의사들이 진료하기가 곤란한 경우의 상태는 전문적인 지식과 수술을 비롯한 수준 높은 치료를 제공하여 준다.

정보제공자(DW)는 환자의 병력을 비롯한 모든 병원의 기록물을 관리하고 센서에 의해 감지되어진 정보를 제공한다.

이러한 센서를 이용한 정보의 획득은 환자가 만족할 수 있는 확실한 속성들을 제공하여 준다. 환자는 병원에 필요한 정보의 접근을 용이하게

한다. 적절한 시간에 전문의의 특진 스케줄을 제공 받을 수 있도록 실시간 정보를 제공한다. 환자들의 병력을 업데이트 하며 의사의 접근을 용이하게 한다. 더 이상 기다릴 필요 없이 논스톱 서비스를 제공 받을 수 있다. 여기서 환자의 위치 정보는 중요한 요소가 된다.

2) 환자 위치정보

환자의 위치 변화에 따라 필요한 정보를 제공하기 위해서는 위치정보를 인식할 수 있어야 한다.

3) 능동적 태그 시스템

① 스케줄 지원 시스템

환자의 행동을 센서를 이용하여 감지하고 필요한 정보를 에이전트가 지능적으로 제공한다. 환자 정보는 데이터베이스에 등록되어 있으며, 소유하고 있는 태그를 이용하여 위치 정보를 모바일하게 된다.

② 정보 획득 모듈

수신된 정보는 그 태그의 사용 여부를 판단한다. 태그의 위치와 활용 정보는 데이터베이스에 저장된다.

③ 데이터베이스 관리

태그의 ID, 위치정보, 송신 정보와 그 밖의 개인정보를 관리한다.

④ 지능적인 의사결정 규칙

사례베이스와 전문가 시스템으로 필요한 정보를 송신한다. 새로운 위치의 ID 정보로 그 특징을 데이터베이스로부터 검색하여 위치 정보에 필요한 정보를 송신한다.

3. UMTS를 위한 API

본 논문에서는 능동형 타입을 이용한 시스템의 스마트 공간상에서 위치 정보를 획득하기 위한 API(Application Program Interface)를 제안한다 [4].

3.1 일반적 기능

위치정보 취득 모듈은 센서로부터 취득한 데이터베이스에 저장하며, 필요한 정보를 공유하게 된다.

데이터베이스에는 두 개의 부분으로 구성된다.

- ① 센서로부터 얻어진 위치정보 보존 부분
- ② 태그의 ID와 개인 정보 취급부분

환자에 대한 개인별 정보는 구분하여 관리하며 위치정보는 공유할 수 있다. 위치정보의 변화는 정보취득모듈에 의해서 실행된다.

3.2 위치정보 기능

공간이동에 대한 정보의 기능은 아래와 같다.

공유 시스템

- 새로운 장소의 ID 확인.
- 위치 확인.
- 같은 장소의 ID 확인.
- 같은 위치 확인.

제공 시스템

- 공유 자료에서 태그 ID 확인.
- 전체 ID에서 활용 가능시간 확인.
- 공유 ID의 위치 확인.

위치정보는 다음과 같다.

- 새로운 위치의 태그 수신
- ID로부터 위치를 확인
- 위치에 따른 ID 확인

3.3 UMTS에서의 API의 역할

위치 변화에 따른 정보의 송신 시스템은 위치 정보 시스템을 공동으로 이용하면 된다. 정보를 활용하기 위해서는 공동의 인터페이스와 기능을 활용한다. 따라서 본 논문에서는 능동적 태그를 이용하여 위치정보를 제공할 수 있는 API를 제안한다.

현재의 시스템에서 정보는 실공간 정보 데이터베이스에서 관리되어 응용프로그램을 개발하기 위해서는 데이터베이스를 구성할 필요가 있었다.

그러나 위치정보와 개인 정보로 분리하여 위치 정보가 필요할 때에는 API를 이용함으로써 복잡한 위치정보를 찾기 위한 절차를 줄일 수 있다.

또한 위치정보가 있는 데이터베이스의 모듈에 변경이 필요할 경우에도 응용프로그램에 미치는 영향을 최소화할 수 있다. 관리자가 아닌 사람에게도 센서로부터 얻어진 정보를 제공할 수 있다. 이것은 API를 이용해 응용프로그램 개발자는 데이터베이스 서버로부터 간단하게 위치정보를 얻을 수 있다.

3.4 UMTS의 API의 설계

위치 변화에 따른 정보송신 시스템에 필요한 API의 기능은 다음과 같다.

ID로부터 위치정보 획득, 위치정보에서 검색된 ID 및 새롭게 검출된 태그 송신등의 기능이 있다.

위 기능을 C언어로 설계한다.

1) 데이터형

데이터 형을 다음과 같이 정의한다.

- Rd_Tag_ID

복수의 태그ID를 저장하기 위한 태그 형이다.

- Rd_Position

복수의 위치정보를 저장하기 위한 데이터 형이다.

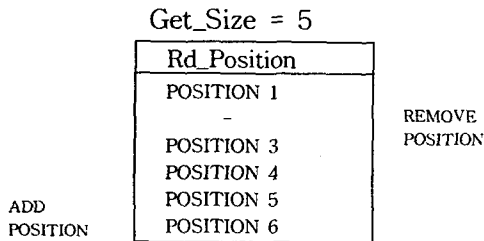
2) 기능

API가 제공하는 함수는 크게 나누어 두 가지이다. 하나는 리턴 될 값에 RFID 태그의 ID를 리턴 할 함수 또 하나는 리턴 값에 Rd_Position 형의 위치정보를 가진 함수이다.

이는 복수의 값을 가질 수 있으므로 Get_Size() 함수를 이용한다. 또 fetch_tagid 함수와 fetch_position() 함수를 이용하여 각각의 데이터형에 포함된 값을 이용한다.

Rd_Position 형은 여러 개의 위치정보를 저장할 수 있는 데이터형식으로 여러 센서로부터 수신된 ID를 처리할 수 있다.

이 기능은 Rd_Position 데이터를 추가 및 삭제하는 기능을 제공한다.



[표 1] RF_POSITION의 처리

3) 통신 인터페이스

태그의 위치정보를 관리하고 있는 시스템이 분산되어 양자간의 통신할 경우에는 네트워크를 이용한다. 데이터 송신은 다음과 같다.

- 송신측 : 데이터형 통지
- 수신측 : ACK 확인
- 송신측 : 값 통지
- 수신측 : 메모리 확보와 ACK
- 송신측 : 통지한 수의 값 송신

3.5 구현

어느 특정의 ID로부터의 위치정보에 대한 tag 함수는 다음과 같이 정의한다.

```
get_position_from_id(int socket, char *id);
```

이 기능을 제공하기 위해서는 인수의 소켓 디스트리뷰터와 ID를 취득하고 리턴 값은 Rd_Position 형 포인터 변수이다. 만약 정보가 없다면 NULL로 한다. 또 특정의 ID를 지정하지 않고 전체의 위치정보를 받기 위한 함수는 다음과 같이 정의 한다.

```
get_position_all(int socket);
```

서버에서는 ID를 받지 않고 정보 데이터베이스로부터 위치정보를 분석하고 그 결과를 송신한다.

위치정보로부터 검출된 ID를 전부 취득하기 위한 함수는 다음과 같이 정의한다.

```
get_id_from_position(int socket, Rd_Position *positions);
```

이 기능을 제공하기 위해서는 인수에 소켓 디스트리뷰터와 Rd_Position 포인터 변수를 받아들이고 리턴 값은 Rd_Tag_ID 형이다.

Rd_Position 새로운 위치정보를 추가 , 삭제하기 위한 함수를 다음과 같이 정의한다.

```
add_position(char*position, Rd_Position *positions);
```

```
remove_position(char*position, Rd_Position *positions);
```

리턴 되는 값은 추가, 삭제된 후의 Rd_Position 형 포인터 변수이다.

이 기능은 지속적으로 수행되며 함수는 다음과 같이 정의한다.

```
set_exception(int socket);
```

인수에 소켓 디스트리뷰터를 받아들이고 리턴 되는 값은 INT 형으로 성공하면 0을 반환한다.

이 함수가 실행되면 지속적으로 정보를 송신할 수 있도록 한다. 이 후에는 unset_exception(int socket)이 실행될 때까지 이 소켓들에 대한 태그의 검출과 퇴출이 계속 송신된다.

4. 결론

환자의 위치 변화에 따른 정보 제공 시스템을 실현하기 위하여 능동형 태그를 이용한 시스템들이 공통적으로 가지고 있는 정보 획득 기능에 관하여 연구하고 위치 변화에 따른 정보 제공 시스템을 위한 API를 제안하였다.

제안된 API는 병원 시스템에서 능동형 태그를 이용해 위치정보를 위한 공통 인터페이스를 정의하고 센서의 변화와 시스템 구성 변화에 따른 응용프로그램에 미치는 영향을 최소화하였다.

이 API의 기능은 병원에서 환자를 위한 능동형 태그를 이용한 정보 제공 시스템뿐만 아니라 다양한 응용프로그램에도 확장할 수 있다.

[참고문헌]

[1] Weiser, M, <http://www.ubiq.com/weiser>
 [2] Weiser, M "The computer for the 21 Century." Scientific American, Vol. 265, No. 3, pp. 94-104, September, 1991
 [3] 이근호, "유비쿼터스 무선 기술 개요 및 기술 개발 전력방향" 한국전파진흥협회지, VOL. 13. 1. 2003
 [4] Buzko, D., Lee, W., Helal, A.; Decentralized Ad-hoc Groupware API and Framework for Mobile Collaboration. In Proc. of group'2001. Collaborative Editing Workshop.(2001).