

무선 이동 환경을 위한 PDA 기반의 방문형 간호정보 시스템 설계  
Design of Roving Nightingales Supporting System  
based on PDA for Mobile Computing

Kim Hyo-Ju, Joo Kyung-Soo

\* Department of Computer Science, College of Engineering Soonchunhyang University

E-mail: kimhyoju@nate.com, gsoojoo@schackr

**Abstract:** 오늘날 많은 병원이 전산화를 통해 병원 경영을 개선하고자 병원정보시스템을 구축하고 있다. 병원정보시스템의 한 부분으로 간호사들의 업무수행을 지원하는 도구인 간호정보시스템은 환자 간호에서 효율성의 증가와 환자의 안전과 만족도가 증가하는 데 한 몫을 한다. 그러나 기존의 의료정보시스템에서는 전산 시스템과 실제 간호업무가 분리되어, 업무가 이중적으로 이뤄지고 있다. 이런 비효율적인 사례의 개선방법으로 PDA로의 업무 전환을 연구 하고자 한다.

본 논문에서는 무선 Online 시스템과, 데이터 동기화 기반의 Offline 시스템을 선택적으로 사용이 가능하도록 하여 모든 업무처리를 방문한 간호 현장에서 실시함으로써 시간 및 비용을 절감하고, 신속한 의사전달 체계를 확립함으로써 간호 업무의 효율을 향상시킬 수 있으며, 업무의 중복과 오류의 가능성을 줄일 수 있도록 할 것이다.

## I. 서론

최근 정보기술의 발전과 이동 통신망 및 모바일 단말기 제조 기술의 급격한 발달로 이를 이용한 인터넷 접속이 크게 증가하고 있다. 또한 PDA(Personal Digital Assistant), 휴대폰(cell phone), 스마트폰(smart phone)등 무선 인터넷이 가능한 모바일 단말기들이 꾸준히 보급되고 있으며, 3세대 이동 통신망인 IMT2000의 본격적인 서비스를 위한 연구가 활발히 진행중이다[1]. 이러한 모바일 컴퓨팅 환경의 눈부신 발전으로, 현장에서 실시간 업무 처리 적용 시 업무 과정의 단축 및 비용 절감의 효과가 대두되고 있으며 이에 힘입어 m-commerce가 전 산업분야로 확산되고 있다.

오늘날 간호사들은 그들의 업무수행을 지원하는 도구로서 컴퓨터와 정보과학을 활용하는 새로운 방법들을 찾고 있다. 임상에서 다루는 방대한 양의 환자 관련 자료를 분석, 통합하여 빠른 판단을 필요로 하는 임상적 의사 결정에 효과적으로 이용하기 위해서는 병원정보시스템의 한 부분으로서 관련 부서와 정보교환이 가능한 간호정보시스템의 중요성이 점차 증가하고 있다[3].

간호사들의 업무수행을 지원하는 도구인 간호정보시스템은 환자 간호에서 효율성의 증가와 환자의 안전과 만족도가 증가하는 데 한 몫을 한다. 그러나 환자 기록부에 수기로 기록을 하고 동시에 컴퓨터에 같은 내용을 입력함으로써 업무가 이중적으로 이루어지는 경우가 발생하고 있다. 이러한 비효율적인 사례의 개선방법으로 PDA로의 업무 전환을 연구하고

자 한다.

본 연구에서는 현재의 정보화 패러다임인 m-commerce를 기반으로 하여 Offline 방식의 클라이언트용 시스템으로 '무선 이동 환경을 위한 PDA 기반의 방문형 간호정보 시스템'을 설계하고자 한다. 그리하여 현재 활발히 개발 중이며 시간, 거리 혹은 장소의 제약 없이 업무 처리 가능하다는 장점을 지닌 모바일 시스템의 일례로 PDA를 통한 방문 간호사들의 좀더 효율적인 업무수행과 환자를 위한 서비스 질의 향상을 위한 시스템을 설계하였다.

## II. 방법

### 1. 관련 연구

#### (1) 방문 간호 제도

1989년 전국민의료보험이 실시되면서 의료수요가 증대되고 그에 따라 종합병원에 대한 환자집중현상이 가속화되었고 질병양상이 급성에서 만성질환으로 변화되고 평균수명이 연장되면서 노인인구가 증가함에 따라 만성 질환자, 노인환자 등의 병원이용률이 늘어남과 동시에 입원기간이 길어짐에 따라 병상부족현상이 초래되었다. 이런 사회, 의료 적인 변화에 따라 각 병원에서는 병상가동률이 떨어지고 실제로 입원이 필요한 환자가 적시에 입원치료를 받지 못하고 그로 인해 응급실이 입원대기장소로 변해 제 기능을 발휘하지 못하는 등의 입원환자관리문제가 의료계의 주요문제로 대두되어 여러 가지 대안들이 논의된 결과 그 하나의 대안으로 방문 간호사업을 도입하게 되었다.

방문 간호제도는 입원 환자 중 장기간의 간호가 필요한 환자에게 조기퇴원을 권유하여 방문 간호사가 담당주치의와 상의하여 환자의 집을 방문하여 간호를 제공하는 제도이다. 방문 간호를 제공하는 방문 간호사는 충분한 임상경험을 갖춘 간호사 면허소지자로서 보건복지부장관이 인정하는 교육기관에서 1년의 교육과정을 이수하고 보건복지부로부터 방문 간호전문 자격증을 취득한 간호사이다.

방문 간호의 대상으로는 뇌졸중이나 뇌 손상 등의 재활환자, 수술 후 조기퇴원환자, 암환자, 호스피스환자, 고혈압, 당뇨병, 만성 폐 질환환자, 기타주치의가 의뢰한 환자 등이며 방문 간호서비스의 내용으로는 환자 상태의 관찰과 기록, 의사 처방에 의한 특수 처치 및 치료, 약물투여 및 주사, 검사물 수집과 의뢰 등 질병과 관련된 전반적인 관리이다.

(2) 간호정보 시스템

간호정보 시스템이란 간호사가 간호 서비스와 의료자원을 제공하기 위해 데이터를 수집하여 이용, 저장, 검색, 교환 등을 가능하도록 한다. 또 환자 간호의 질 향상을 위해 간호 실무를 관리하고 간호 지식을 발전시키도록 하는 컴퓨터 시스템(Manning & McConnell, 1997)이다. 간호사들의 의사 결정과 문제 해결을 돕기 위해 개발되며 간호 업무, 간호 행정, 간호 연구, 간호 교육 등 간호의 여러 가지 목적을 위해 고안되고 여러 단계를 거쳐 개발된다.

간호정보 시스템의 최종목표는 포괄적이고 통합된 간호정보 시스템 개발이다. 이러한 시스템은 다양한 병원정보시스템과 통합되어 구축될 수 있으며 독립적일 뿐 아니라 기존에 설치된 병원정보시스템과도 호환성을 가지고 있어야 한다. 그러므로 분산처리 개념, 네트워크의 통신 능력, 의사결정 지원을 위한 임상 업무 환경을 제공할 강력한 클라이언트/서버 구조 등이 활용될 것이다. 이러한 목표 성취는 기존 기술의 활용을 통해서 가능하다.

2. 관련 기술

(1) 모바일 컴퓨팅

모바일 컴퓨팅이란 이동환경에서 컴퓨터를 사용하는 것을 통칭한다. 따라서, 노트북, PDA등의 컴퓨터를 사용해서 원하는 순간에 원하는 정보를 얻을 수 있다. 이러한 장점으로 인하여 최근 모바일 컴퓨팅에 대한 수요가 급 발전하여 이제는 모바일 컴퓨팅이 곧 경쟁력으로 여겨지고 있다[6].

모바일 컴퓨팅을 위한 일반적인 네트워크 구성은 이동 지원국 또는 기지국이라 불리는 고정 네트워크 상에 위치한 송수신기와 이들과 무선에 의해 연결된 다수의 이동 호스트, 고정 네트워크에 연결된 다수의 고정 호스트들로 구성된다. 하나의 기지국으로부터 발생하는 송수신기 신호에 의해 커버되는 영역을 셀이라 부른다. 이러한 셀 영역에서 이동 호스트들은 자신이 위치한 이동 기지국을 통해 다른 이동 혹은 고정 호스트들과 통신할 수 있다[7]. 그림 1은 이러한 모바일 컴퓨팅의 환경을 보여준다.

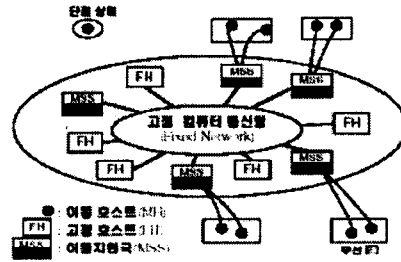


그림 1. 모바일 컴퓨팅 환경

(2) 모바일 데이터베이스

모바일 데이터베이스는 모바일 컴퓨팅 상에서 데이터의 신뢰성을 보장할 수 있는 저장소의 역할을 수행해야하며, 기존의 서버형 데이터베이스의 기본적인 역할을 수행할 수 있는 경량의 데이터베이스를 의미한다.

모바일 데이터베이스의 조건은 다음과 같다.

첫째, 모바일 데이터베이스는 기업내의 엔터프라이즈 데이터베이스로부터 필요한 일부 자료만을 선택적으로 모바일 단말기에 내려 받을 수 있는 기능을 제공해야한다. 이는 where절에 의해 서버 측 테이블의 레코드 일부만을 필요한 컬럼을 선택하여 수직적인 선택도 가능한 것을 의미한다.

둘째, 이렇게 내려 받은 모바일 단말기내의 데이터베이스는 기업내의 엔터프라이즈 데이터베이스와 완벽한 양방향 동기화 기능을 제공해야한다. 모바일 단말기 내에 탑재된 데이터베이스는 기본적으로 Offline 상태에서 지속적인 운영이 가능하게 한다는 전제를 바탕으로 제작된 것이기에, 서버와 PDA가

서로 분리된 상황에서 계각기 변경된 레코드들을 어떻게 동기화 할 것인가가 중요하다.

셋째, 다양한 플랫폼을 지원해야 한다. 기업내의 모바일 환경을 구축함에 있어 이를 사용할 사용자의 근무형태나 환경에 따라 각기 다른 모바일 단말기를 채택하게 되는 경우도 있을 수 있기 때문이다[8].

### 3. 모바일 방문형 간호정보 시스템 설계

기존의 간호정보 시스템의 간호 Database의 형태는 현재 사용중인 간호기록코드를 병동별, 부서별, 환자 유형별, 특정 질환별 등 여러 가지로 분류되며, 그에 따라 간호내용이 다르다. 이처럼 서로 다른 간호 내용에 따라 간호 기록의 내용 역시 차별을 두어야 하는데, 그 결과 환자의 질환 별로 간호 기록을 위한 페이지가 추가로 필요한 단점이 있다. 그리하여 본 연구에서는 처방에 따른 간호기록을 보다 효율적으로 수행하기 위하여 처방내용 옆에 체크박스를 두어 간호를 수행한 처방의 체크박스를 체크하는 방법을 사용하여 위의 문제를 해결한다.

또한 방문 간호의 효과적인 관리를 위해서 방문할 환자들을 간호사마다 인원을 할당하여 방문하도록 한다. 방문 간호사는 그 날 방문할 환자의 정보를 다 운받고, 목록에 따라 환자를 방문하여 환자의 처방을 조회하여 처방에 따라 간호를 한다. 그리고 방문 간호의 내용을 클라이언트의 모바일 기기인 PDA에 기록하고 저장한다. 따라서, 모바일 기기에는 이러한 내용을 Offline 상에서 저장할 수 있는 데이터베이스 저장소가 필요하며 이를 위해 모바일 데이터베이스인 Oracle Lite를 이용할 것이다.

#### (1) 모바일 방문형 간호정보시스템의 구조

모바일 서버 측은 간호정보프로그램의 한 부분으로써 방문형 간호정보 시스템을 가지고 있으며, 접속하는 기기들을 구분하여 알맞은 플랫폼의 프로그램을 전송하게 된다. 이를 위해서 모바일 서버 측에는 구현될 프로그램을 미리 포팅 하여 유, 무선의 접속을 인지하여 클라이언트 측에 프로그램을 전송한다. 또한 계정 확인을 통해 프로그램 실행 유무를 판단하며, 클라이언트 측 PDA에서는 설치된 프로그램을 실행함으로써 간호 기록을 작성한다. 그림 2는 모바일 방문형 간호정보 시스템의 구조를 보여준다.

서버 측 모바일 방문형 간호정보시스템은 기존의 시스템을 이용하여 클라이언트의 데이터베이스와 동기화를 이룰 테이블을 생성하게 된다.

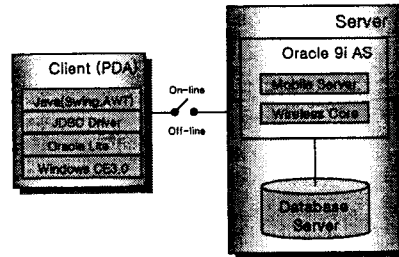


그림 2. 모바일 방문형 간호정보 시스템의 구조

모바일 서버에서는 테이블 정보가 모두 중앙의 데이터베이스 서버에 저장되고 관리된다. 또한 동기화를 위해서 똑같은 데이터베이스가 모바일 데이터베이스에도 존재해야한다.

방문간호사는 서버 측에서 어플리케이션을 다운받아서 실행한 후, 로그인을 하면 서버 측에서는 확인 과정을 거쳐, 데이터베이스를 갱신하고, 정상적인 입력인 경우, 클라이언트로 확인되었음을 알리게 된다. Offline의 경우 서버 측에서 전달되어지는 데이터를 모두 클라이언트의 모바일 데이터베이스에 저장하여 운용이 가능하도록 되어 있으며 다시 Online상태로 될 때 서로의 데이터를 확인하여 동기화를 이룰 수 있다.

#### (2) UML 기반 시스템 분석

UML(Unified Modeling Language)은 소프트웨어 청사진을 작성하는 표준언어이다. 소프트웨어 중심 시스템의 산출물을 가시화하고, 명세화하며, 구축하고, 문서화하는데 사용된다. UML은 시스템을 모델링 하는데 적합하며, 표현력이 풍부하여 시스템을 개발하고 배치하는데 필요한 모든 관점을 다룰 수 있다[2]. 그림 3은 본 시스템 설계를 위해 UML을 이용하여 도출한 use case 다이어그램을 보여준다.

방문간호사는 PDA를 통해 무선으로 병원의 모바일 서버에 접속하여 방문간호정보시스템을 설치하게 되고, 매일 방문할 환자의 worklist를 다운받는다. 또한 이 프로그램을 PDA상에서 실행하여 worklist의 환자의 간호 내용을 입력한다. 이렇게 입력된 데이터는 임시로 PDA에 저장해 두었다가 Online상태가 되어질 때 데이터의 동기화를 통해 데이터를 갱신한다.

##### 1) Use case 다이어그램

방문간호사는 worklist의 다운로드, 데이터 입력, 데이터 동기화의 작업들을 수행할 수 있으며, 이를 위하여 반드시 자신의 계정으로의 확인이 필요하다. <<include>>는 사용자가 프로그램을 수행하기 위한 필수 관계를 표시한다.

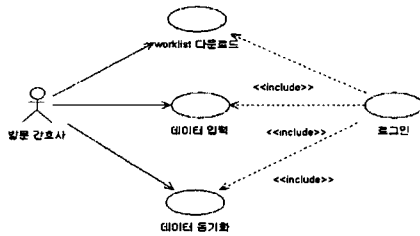


그림 3. Use case 다이어그램

2) 데이터 동기화를 위한 순차 다이어그램

그림 4는 데이터 동기화를 위한 순차 다이어그램을 보여준다. Offline 방식으로 저장된 모든 정보들은 PDA의 모바일 DBMS내에 데이터가 저장된다. 이 경우, 서버 측에 동기화를 위해서는 자동으로 또는 수동으로 접속을 통하여 서버 측과 클라이언트

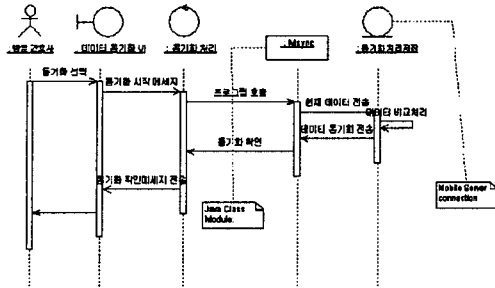


그림 4. 데이터 동기화 순차 다이어그램

측의 데이터가 양방향 동기화를 이루게 된다. 동기화를 위해서 Oracle Lite는 Msync라는 자바 모듈을 제공하고 있다. 이는 서버 측과 클라이언트 측의 동기화를 위한 틀로서 실행을 통해 등록되어져 있는 정보를 이용하여 서버 측에 접속하고, 클라이언트의 데이터를 확인하여 동기화를 이루도록 해준다.

III. 결론

기존의 의료정보시스템에서는 전산 시스템과 실제 간호업무가 분리되어, 업무가 이중적으로 이뤄지고 있다. 본 연구에서는 모바일 컴퓨팅 기반의 Online 시스템과, 데이터 동기화 기반의 Offline 시스템으로 선택적으로 사용이 가능하도록 하여 이러한 의료 정보 시스템의 한계를 극복한다. 즉, 네트워크를 따라 실시간으로 데이터를 사용할 수 있는 Online 시스템을, 네트워크 음영지역인 경우에는 동기화시켜 PDA 단독의 Offline 사용이 가능한 것이다.

이처럼 PDA를 중심으로 한 모바일 환경의 특징을 최대한 반영한다면 방문한 간호 현장에서 의료 정보 처리에 의한 정확하고 신속한 간호업무의 수행으로

의료 서비스의 질이 향상될 것이다. 모든 업무처리를 진료현장에서 실시함으로써 시간 및 비용을 절감하고, 신속한 의사전달 체계를 확립함으로써 간호 업무의 효율을 향상시킬 수 있고, 업무의 중복과 오류의 가능성을 줄일 수 있다. 이 같은 신속한 정보의 접근, 검사결과와 즉각적인 조회, 처방 오류의 방지, 신속한 의사전달, 진료현장 중심의 업무처리 등은 의료의 질을 획기적으로 개선시켜 최적의 의료 서비스를 제공할 수 있다. 또한 최첨단 기기 활용으로 환자의 신뢰도와 만족도 역시 향상될 것이다.

참고문헌

1. Geoff Johnson, "m-Commerce Scenario", Gartner Group, 2001.
2. Grady Booch, James Rumbaugh, Ivar Jacobson "The Unified Modeling Language User Guide", Addison Wesley, 1999
3. Byungyoun Kim, Meeyoung Kang, "Electronic nursing record of Gachon Medical School Gil Medical Center", 대한의료정보학회, [http://kosmi.snubi.org/2002\\_fall](http://kosmi.snubi.org/2002_fall)
4. Oracle Technology Network Korea, <http://otn.oracle.co.kr>
5. Kyoungseok Song, Daewook Kang, "Practical use of PDA in Hospital Information System", 대한의료정보학회, [http://kosmi.snubi.org/2002\\_fall](http://kosmi.snubi.org/2002_fall)
6. 현수경, 김대희, 이승중, 김동규, 최진욱, 전종훈, 신동훈, 이상구. "PDA를 이용한 간호정보 시스템의 개발", 대한의료정보학회지 2000; 6(2): 45-53
7. 최미선, 김영국, "이동 데이터베이스 개요 및 연구 현황", 데이터베이스연구회 연구회지 17권 제 3호, 2001
8. 최윤석 "모바일 환경을 위한 초경량 데이터베이스 Oracle9i Lite", 데이터베이스연구회 연구회지 17권 제3호, 2001
9. 방문간호사제도, <http://users.unitel.co.kr/~nurse/>