

원저

건강증진센터를 위한 PDA 활용 모델 개발

한순화¹, 이민호¹, 김주영², 이학종², 하규섭², 정진엽²

ezCareTech Co. Ltd R&D Center¹,
분당서울대학교병원²

Development of PDA Application Model for Health Promotion Center

Soon Hwa Han¹, Min Ho Lee¹,
Ju Young Kim², Hak Jong Lee², Kyoo Seop Ha², Chin Youb Chung²

ezCareTech Co. Ltd R&D Center¹,
Seoul National Univ. Bundang Hospital²

Abstract

Health promotion center is an area that hospitals promote and operate with priority for the early detection and prevention of disease. The quality of medical service needs to be improved by providing a quick and customized service to the patients who use the center. In the past, the examiners or hall managers took charge of the guidance and management of the patients in order, and the patients suffered from the disorder and discomfort while they are called and identified by name. In this paper, we realized automated health promotion system using PDA operation system to provide services comfortable for both patients and examiners. A comfortable and personalized system has been developed, where patients are provided with personalized guidance for the examination labs instead of being called by name and history of medical examination through the mobile terminal, (*Journal of Korean Society of Medical Informatics 15-1, 25-30, 2009*)

Key words: PDA Application Program, Health Promotion Center, Workflow manage, Computerized Medical records system

논문투고일: 2008년 9월 29일, 심사완료일: 2009년 1월 28일

교신저자: 한순화, 서울시 강남구 역삼동 747-19번지 이지빌딩 6층 연구소 (135-925)

Tel: 070-7410-4310, Fax: 02-3672-0356, E-mail: hansh57@chol.com

* 본 연구는 보건복지부 보건의료기술진흥사업의 지원에 의하여 이루어진 것임 (과제고유번호:A060405)

I. 서론

건강증진센터는 이용하는 수진자들에게 편안한 상태에서 신속하고, 개개인에 맞추어진 맞춤서비스를 제공함으로써 의료서비스의 질을 향상시킬 수 있어야 한다. 그러나 종래에는 수진자의 검사흐름을 안내하고 관리하는 일을 각 검사실의 검사자나 홀 매니저가 진행하였고, 검사실마다 수진자를 일일이 호명하고 확인하다보니 일부 검사실에서는 병목현상이 발생하는 등 업무 효율성 측면에서 개선의 여지가 있었다. 또한 주기적인 검진을 시행하더라도 이전의 판정결과 등 과거 진료정보를 즉시 제공받지 못하여 환자중심의 서비스가 이루어지지 않았다. 따라서 수진자 개개인별로 진료정보 및 검사정보를 제공받을 수 있는 개인 맞춤형 PDA프로그램을 개발하여 이런 요구 사항을 해결하고자 하였다. 실제로 여러 병원에서는 언제 어디서나 손쉽게 휴대하고 사용할 수 있는 컴퓨터 장치로서 모바일 환경을 이용한 휴대폰이나 PDA (Personal Digital Assistant)로 진료지원 서비스를 하고 있으며, 이로 인해 의료서비스의 질을 높이하고자 한다¹²⁾.

본 연구에서는 수진자 개인별로 맞춤형 개인 정보를 제공하여 필요한 정보를 PDA로 직접 확인할 수 있는 프로그램을 개발하였고, 향후 건강증진센터 뿐만 아니라 병원 내 진료 분야에서도 맞춤형 의료정보 제공 서비스기술이 활성화되는 계기를 마련하고자 한다.

II. 방법

1. 건강증진센터 운영시스템 개요

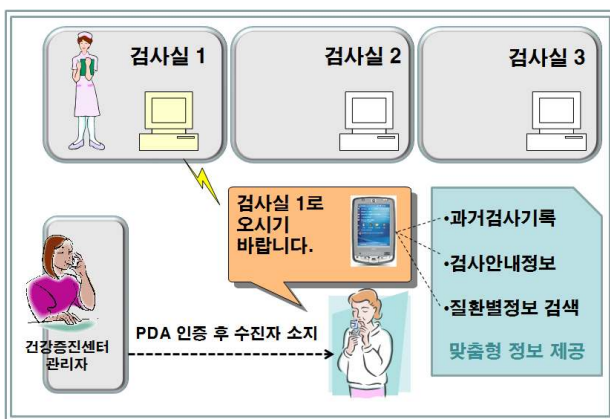


Figure 1. Outline of Operation System for Health Promotion Center

건강증진센터 내에서는 수진자의 이동과 검사업무의 흐름이 중요한 관리 포인트가 된다. 따라서 Figure 1과 같이 업무의 흐름을 구성하여 대기시간의 단축과 업무효율을 높이하고자 하였다. 이를 위하여 수진자들은 개인별로 PDA를 휴대하면서 PDA를 통하여 검사실 이동 순서나 필요한 정보를 제공하는 운영시스템을 구성하였다.

본 논문에서는 두 가지 측면에서 기존 연구와 다르게 접근하고 있다. 첫째, 시스템 이용주체 관점에서 기존의 시스템들은 의사, 간호사 등 의료진이 직접 데이터를 관리하고 케어하기 위해 PDA를 활용하는데 반해, 본 연구의 PDA시스템은 환자가 능동적으로 시스템을 이용하여 건강검진에 있어 호명에 따른 개인 프라이버시 침해 문제를 보완하였고, 환자에게 다양한 정보를 제공하여 의료 서비스의 질적인 향상을 도모하였다. 즉 의료진 중심의 시스템이 아닌 환자중심의 시스템으로 개발했다는데 의의를 두었다. 두 번째는 시스템 아키텍처의 차이이다. 본 연구에 적용된 아키텍처는 웹서비스 미들웨어에 기반을 두는 3-tier 구조로서 어플리케이션이 직접 데이터베이스와 연결되지 않아 기존의 어플리케이션-데이터베이스의 2-tier 구조 아키텍처에 비해 데이터베이스의 보안에 유리하다고 할 수 있다.

2. PDA 운영시스템 시나리오

건강증진센터 관리자가 수진자에게 PDA를 나누어 주기 전에 수진자 고유번호로 PDA인증을 하여 웹 서버에 등록한다(Fig. 2).

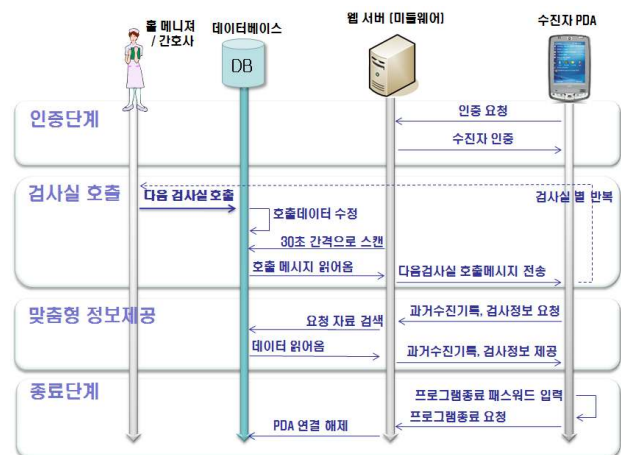


Figure 2. Scenario of PDA Operation System

수진자가 웹 서버에 등록된 PDA를 가지고 검사를 기다리면, 검사실 호출 시에는 건강증진센터 데이터베이스에 호출정보를 나타내는 데이터의 값을 수정한다. 그러면 웹서버는 데이터베이스에서 30초 간격으로 호출정보를 나타내는 데이터 값을 스캔하여, 값이 있으면 해당 호출메시지를 불러와서 수진자가 소지하고 있는 PDA로 전송한다. 호출을 받은 수진자는 PDA를 통해 안내된 검사실로 이동하여 검사를 받는다. 검사가 끝나면 다음 검사실 호출이 올 때까지 기다리면서, 대기하는 동안 자신의 과거검사기록과 검사정보를 PDA를 통해 검색한다. PDA는 웹서버를 통해 수진자가 원하는 정보를 데이터베이스에서 검색하여 제공한다. 모든 검사가 끝나면 건강증진센터 관리자 웹서버에 등록되어 있는 PDA를 연결 해제하고, PDA 프로그램을 종료한다.

3. PDA 운영시스템 설계

PDA 운영시스템은 Figure 3에서와 같은 구조로 Web Service 미들웨어시스템을 통해서 PDA를 받은 수진자에게 정보를 제공하도록 구성되어 있다.

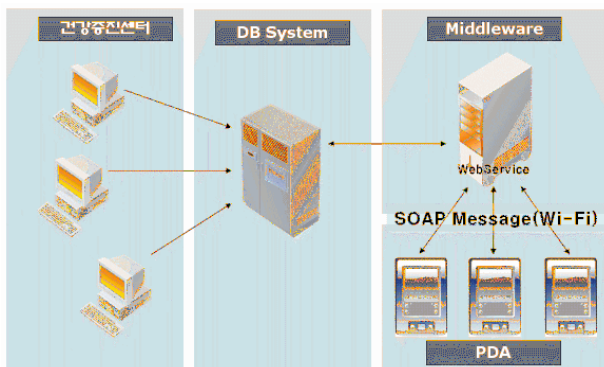


Figure 3. Configuration of PDA Operation System

즉 건강증진센터의 데이터베이스와 Web Service로 연동하여 수진자의 과거기록에 대한 정보를 제공하며, 미리 입력해 놓은 질환별 정보와 각 검사에 대한 정보를 제공한다.

데이터베이스에 저장된 수진자 번호는 건강증진센터의 시스템과 연결되어, 종합 판정지와 과거검사기록을 제공하도록 설계하였고, 데이터베이스와 PDA사이에 Web Service 기반의 미들웨어를 구축하고 데이터를 Web Service의 SOAP 프로토콜을 통해 PDA 어

플리케이션에 전송하게 된다. 또한 건강증진센터 시스템을 통하여 검사대기 시간, 다음 검사실, 검사 목적 및 정보 등을 안내하기 위한 알고리즘을 구축하고, PDA 운영시스템은 이러한 정보를 미들웨어시스템을 통하여 호출하도록 구성하였다. 이에 대한 PDA 맞춤 서비스의 전체적인 구성도는 Figure 4와 같다.

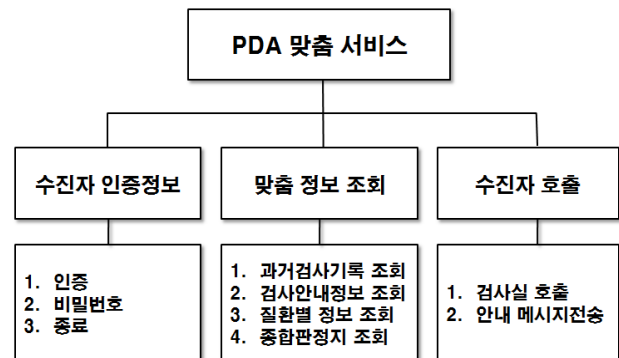


Figure 4. Main configuration of Customized PDA Service

4. PDA 운영시스템의 데이터베이스 구성

PDA 운영시스템의 데이터베이스는 건강증진센터 데이터베이스와의 연동할 수 있도록 Figure 5와 같이 구성되어 있다.

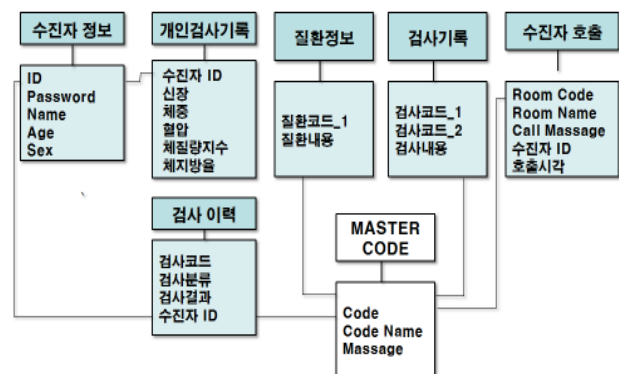


Figure 5. Database schema configuration

데이터베이스 연동 테이블은 건강증진센터에서 수진자의 검사실 호출정보를 입력하면 수진자번호로 데이터베이스의 종합판정 테이블을 참조하여, 데이터베이스의 종합 판정지와 과거검사기록 조회 시 연동되는 테이블이다.

5. PDA 운영시스템 개발환경

PDA 운영시스템은 이동성을 고려하여 무게가 대략 165g의 가볍고, 데이터 시각화에 중점을 둔 3.5인치 모델의 모델을 선택하였다(Fig. 6).

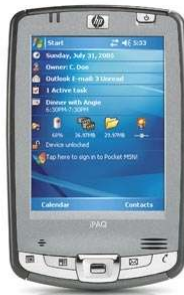


Figure 6. PDA Model

PDA의 개발환경은 Table 1과 같이 Window Mobile5.0 기반의 MS.NET CompactFrameWork 2.0 플랫폼으로 개발되었다. 어플리케이션의 구현은 Web방식이 아닌 Winform 방식으로 개발하였으며, Windows 싱글-뷰 탭 인터페이스로 구현하였다. 사용자가 쉽게 사용할 수 있도록 텍스트 입력 창이 아닌 콤보박스 컨트롤을 이용해 원하는 정보를 입력하지 않고도 클릭만으로 바로 조회가 가능하도록 구현하였다.

Table 1. PDA Development Environment

항목	개발환경
운영체제	MS WINDOW MOBILE 5.0
프레임워크	.NET CompactFramework 2.0 SP2
어플리케이션	.NET Winform

또한 인터페이스는 Table 2와 같이 PDA 운영시스템과 데이터베이스를 연결하기 위해 중간에 미들웨어를 두어 PDA의 DB 연결을 지원하고, Web Service를 구현하여 각 시스템을 연결하였다.

Table 2. Development Environment of MiddleWare

항목	개발환경
운영체제	MS WINDOWS SERVER 2003
웹 서버	IIS 6.0, MS .NET WebService
프레임워크	.NET Framework 2.0
Client	MS C# WinForm

6. PDA의 기능과 화면설계

수진자를 위한 PDA의 기능은 크게 여섯 가지로 구분된다(Fig. 7).

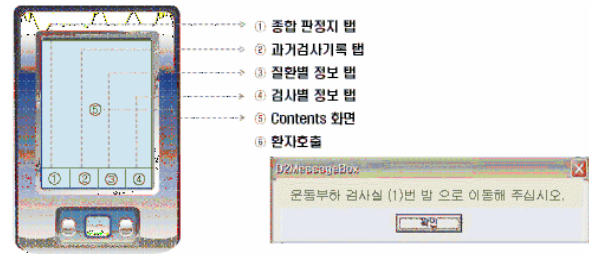


Figure 7. Structure of PDA Screen

텍스트의 입력을 배제하고, Tab 인터페이스와 ComboBox를 선택하여 사용하기 쉬운 간결한 UI를 구현하였다. 수진자 본인의 검사정보 서비스와 다음 검사실, 검사목적 등에 대한 교육자료 및 안내자료 제공하여, 의료지식에 대한 이해를 넓힐 수 있도록 구성하였다.

Ⅲ. 결과

1. 수진자 인증 정보

수진자 정보는 인증처리, 기본정보처리, 종료처리 등으로 구성되었다. PDA의 인증 프로세스는 외부와 방화벽으로 막혀있고 내부 네트워크상에서만 운용이 되기 때문에, 수진자번호와 시스템 패스워드만으로 인증을 처리한다(Fig. 8).

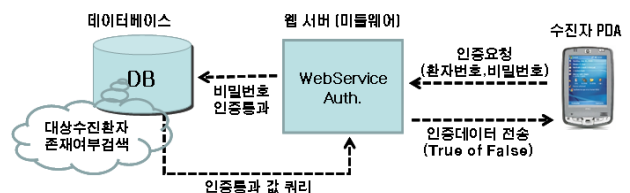


Figure 8. Identification Process for PDA

건강증진센터 관리자는 PDA를 수진자의 고유번호로 인증하여 웹서버에 등록한 후 수진자가 이용하도록 하고, 수진자가 다른 수진자의 PDA를 습득했을 시에 다른 수진자의 정보를 조회 할 수 없도록 한다(Fig. 9).

프로그램 종료 프로세스는 수진자가 수진 종료 후 PDA를 반납했을 시, 관리자에 의하여 로그인아웃하는 화면으로서 만일에 대비하여 수진자가 임의로 프로그램을 종료할 수 없도록 이 부분에도 비밀번호 입력 부분을 설정하였다(Fig. 10).



Figure 9. Patient Identification

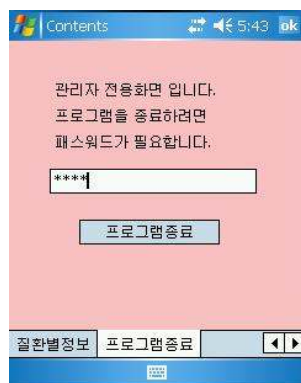
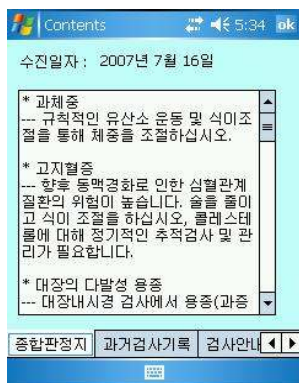
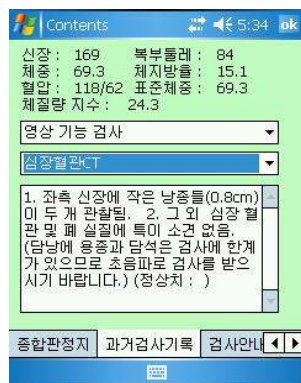


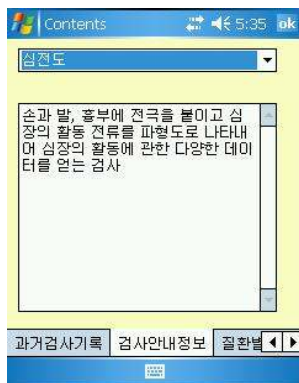
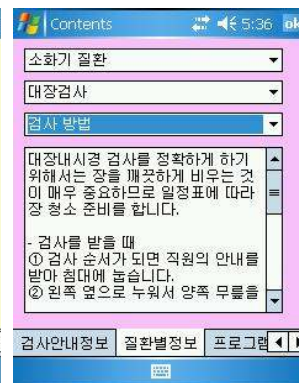
Figure 10. Program Exit

2. 수진자 맞춤형 정보 조회

본 연구에서는 PDA를 통해 환자에게 다양한 정보를 제공하여 의료 서비스의 질적인 향상을 도모하였다. 수진자가 PDA를 받으면 자신이 원하는 본인건강정보를 볼 수 있도록 구성하였다. 종합 판정지 정보(Fig. 11)와 과거검사기록(Fig. 12) 탭을 통해 수진자는 이전에 받았던 검사정보에 대한 조회를 할 수 있다. 이러한 본인의 건강정보 조회는 의사와 상담 시, 보다 더 정확한 진단을 내리는데 도움을 주고, 환자의 본인 건강상태에 대한 인식을 높이는데 도움이 된다.

Figure 11.
Care Treatment ReportFigure 12.
History of Examination

본인 건강정보 외에도, 질병과 각 질병에 대한 검사 종류를 콘텐츠로 제공함으로써 본인과 관련된 질병과 검사에 대한 사전지식을 습득할 수 있다. 검사안내 탭은 건강증진센터에서 제공하는 검사의 종류와 검사내용을 제공하여 수진자들이 추가 검사에 대한 정보를 쉽게 획득할 수 있도록 구성되어 있다(Fig. 13). 질환별 정보 탭은 질환별로 해당 검사항목과 검사내용이 제공되어 수진자가 검사에 대한 정보를 질환별로 쉽게 얻을 수 있도록 구성되어 있다(Fig. 14).

Figure 13.
Examination GuideFigure 14.
Disease Information

3. 수진자 검사실 호출

수진자가 각종 정보를 조회하면서 대기하는 동안, 검사실과 홀 담당 매니저는 다음 대기자에게 호출메시지를 통해 수진자를 호출할 수 있다(Fig. 15). 여기서 홀매니저가 사용하는 화면에는 대기자의 명단목록이 보여 지고, 다음 검사자를 선택하여 환자를 쉽게 호출할 수 있도록 구성되어 있다.

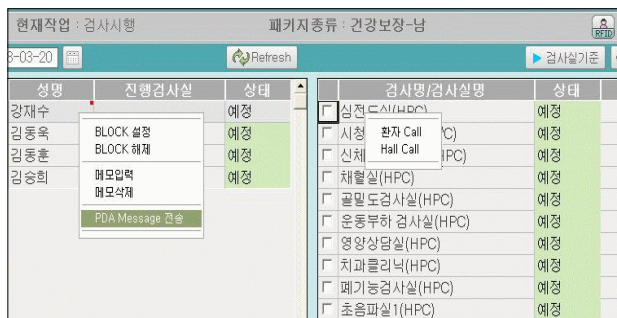


Figure 15. Screen for EMR Hall Manager

이렇게 홀메니저가 수진자를 호출하면, 수진자가 가지고 있는 PDA에 수진자를 검사실로 안내하는 팝업이 뜨게 된다(Fig. 16). 단순히 호출하는 메시지 뿐만 아니라, 임의의 정보성 메시지나 문자메시지 형태의 단문을 보낼 수도 있다.

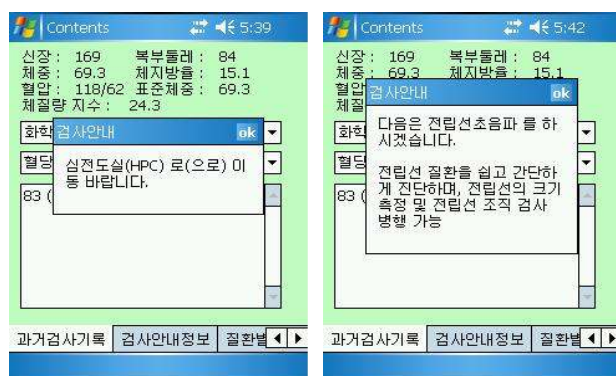


Figure 16. Pop-up for Examination Calling

IV. 결론

본 논문에서는 PDA를 적용하여 검사실 업무효율을 높이고 의료서비스의 질을 높이는 시스템개발 모델에 대해 연구하였다. 수진자들은 이동식단말기인 PDA를 통해 개별적인 검사실 안내를 받을 수 있어 건강증진센터의 업무 효율성을 향상시킬 수 있었고, 실제로 PDA 적용으로 수진자들의 대기시간이 29% 줄어들었다(Table 3).

Table 3. Decrease rate of waiting time after applying PDA

표본검사실	검사실 당 걸린 시간		대기시간감소율
	적용 전	적용 후	
내시경실	37분 36초	24분 40초	34.4%
콜밀도검사실	2분 41초	2분 0초	25.5%
시정각검사실	2분 16초	1분 42초	25.0%

이에 대한 산출근거는 검사받는 환자의 빈도수가 많은 대표적인 세 개의 특수검사실을 대상으로 하여 시스템이 개발되어 적용되기 이전인 2007년 5월부터 11월까지의 데이터를 대조군으로 시스템이 적용된 시점인 2007년 12월부터 2008년 6월까지의 데이터를 대상군으로 하여 환자들이 이전 검사실에서 검사가 끝난 후 해당검사실에서 검사를 받기까지의 시간을 EMR

데이터베이스에서 추출하여 대기시간 평균을 계산하였다. 대상군과 대조군에서 표본오차를 줄이기 위하여 대기시간이 가장 오래 걸리거나 적게 걸린 데이터는 제외하고 중간치의 데이터를 추출하였고, 대상군과 대조군의 환자 수 그리고 검사시간대는 동일하게 하였다.

PDA 맞춤형 시스템은 개인이 필요로 하는 질환정보 및 검사내역을 제공하고 빠른 검사를 위해 수진자를 직접 호출하는 장점이 있어, 건강증진센터 뿐만 아니라 병동이나 외래, 응급실 등 의료기관 어디에서도 활용할 수 있는 시스템이 될 수 있다.

또한, 각 의료기관의 의료정보시스템을 확장하여 수진자 및 의료 기관 종사자들에게 필요한 정보를 정의하여, 업무 효율성을 높이는데 PDA를 적용할 수 있을 것이다. 그밖에도 무선 단말기의 효율성을 검증한 연구로서 의료기관 건물 밖의 와이브로와 같은 무선 네트워크 환경에서도 보안을 적용한 헬스케어 단말기 등에 활용될 수 있을 것으로 보며, 향후 U-healthcare 활성화에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

1. Chang Soo Kim, Jae Hong Yim¹, Se Sik Kang. A Study on the Design of Hospital Medical Examination Support Agent for PDA Application: The Korea Society of Medical Informatics 2005;11(3):291-300.
2. Yeon-Yi Song, Hye-Ran Lee, Mi-Sook Park¹, Kyung-Soon Park¹, Jong-Cheon Park. Development of a PDA based Personal Asthma Management System: The Korea Society of Medical Informatics 2005;11(3): 313-319.