

앱인벤터를 이용한 건강검진 데이터 입력 모바일 애플리케이션 설계 및 개발

이효승* · 오재철**

Design and Development of Health Screening Data Input Mobile Application Using App-Inventor

Hyo-Seung Lee* · Jae-Chul Oh**

요 약

현재 제조, 의료, 교육, 물류, 기타 서비스업 등 대부분의 분야에서 전산시스템을 도입하여 업무에 활용하고 있으며 업무의 효율성을 더욱 높이기 위해 모바일 시스템을 도입하는 경우가 늘어나고 있다. 그러나 모바일 애플리케이션의 개발은 안드로이드 애플리케이션을 기준으로 안드로이드에 관한 전문적인 지식이 부족한 일반인 또는 일반 회사의 전산팀원들이 개발하기에 어려움이 있고 결과적으로 작업의 효율성이 떨어지게 된다. 이러한 점에 착안하여 본 논문에서는 아직까지 교육용으로 대부분 사용되고 있는 앱인벤터의 기능을 확장하여 건강검진 신체계측 데이터 입력용 모바일 앱을 설계하고 개발함으로써 건강검진 데이터 입력 업무에 효율성을 제공하고 동시에 전문적인 모바일 앱 개발에 대한 지식이 부족한 전산담당자에게 앱인벤터를 이용해 쉽고 빠르게 업무용 모바일 앱을 개발해 검진업무를 비롯한 DB관련 업무의 효율성을 높일 수 있을 것으로 기대한다.

ABSTRACT

These days, computer system has been introduced for work in most areas, including manufacturing, medical service, education, logistics, and other services. To increase work efficiency, mobile system has been more applied. However, on the basis of Android applications, it is hard for laypersons who have no enough knowledge of Android, or computer team members in general firms to develop mobile App. As a result, work efficiency comes to low. Therefore, this study designed and developed the mobile application for anthropometry data input of medical checkup with the use of App Inventor. As shown in the designed and developed mobile application, it is expected to develop a work process mobile App, it is expected to develop a work process mobile App easily and quickly with the use of App Inventor and to increase work efficiency even though there is not much knowledge of mobile application development.

키워드

App-Inventor, XML, Health Screening, Mobile
앱인벤터, XML, 건강 검진, 모바일

* 순천대학교 컴퓨터공학과(hodo10@naver.com)

** 교신저자 : 순천대학교 컴퓨터공학과

• 접수일 : 2017. 10. 12

• 수정완료일 : 2017. 12. 14

• 게재확정일 : 2018. 02. 15

• Received : Oct. 12, 2017, Revised : Dec. 14, 2017, Accepted : Feb. 15, 2018

• Corresponding Author : Jae-Chul Oh

Dept. Computer Science, Suncheon National University,

Email : ojc@suncheon.ac.kr

I. 서론

현대 시대에는 다양한 업무를 수행하기 위해 컴퓨터, 스마트 폰 등 각종 전자기기를 이용하여 업무를 수행하고 있으며[1] 그중에서도 모바일과 관련된 업무 활용도가 높아지고 있다. 모바일 장비의 보급이 확산되고 기술이 발전함에 따라 스마트 기기를 이용한 활동 범위가 크게 확장되는 계기가 되었으며[2] 업무 현장에서 실시간으로 자료를 입출력 하는 등의 효율적인 업무처리에 대한 요구가 증가[3]하고 있으며, 기업에서는 이를 기반으로 업무 프로세스를 혁신하고 업무의 효율성 및 기업 성과의 향상을 위해 노력하고 있다[4]. 하지만 모바일 장비를 이용하여 업무를 수행하기 위해서는 모바일 앱 개발 전문 인력을 채용하거나 또는 많은 비용을 투자하여 개발을 의뢰를 한다. 이 두가지 경우 모두 다 많은 비용과 많은 시간이 투자되어야 하는 단점이 있다. 그러한 이유로 본 논문에서는 앱인벤터를 이용해 모바일에서 사용이 가능한 업무 프로세스 프로그램을 개발하고자 한다. 앱인벤터는 전문가뿐만 아니라 컴퓨터 프로그래밍을 처음 접하는 사람들에게도 사용하기 어렵지 않은 제작도구이며 사용방법이 간단해 생산성이 높다. 하지만 현재 국내에서 앱인벤터를 이용해 개발된 모바일 애플리케이션은 대부분 교육용 프로그램 또는 코딩 교육 프로그램에 그치고 있으며 관련 연구 또한 매우 적었다[5]. 최근 의료정보시스템은 기존의 지역적 한계를 넘어서 시공간의 제약 받지 않고 서비스를 제공하기 위해 계속해서 발전하고 있다[6]. 이에 본 논문에서는 건강검진 모바일 입력 앱을 설계 개발하였고 이를 예시로 누구나 쉽게 업무용 모바일 애플리케이션을 개발하고 업무의 효율성을 증대시킬 수 있기를 기대한다.

본 논문의 구성으로는 II장에서 앱인벤터에 대해 소개하고 III장에서 앱인벤터를 이용하여 업무용 모바일 애플리케이션을 구현할 때 필요한 사항과 설계 내용을 제안하고자 한다. IV장에서는 실제로 앱인벤터를 이용하여 DB에서 자료를 조회하거나 입력하는 블록조합을 통해 모바일 애플리케이션을 개발하고 마지막으로 V장에서는 개발한 업무용 모바일 애플리케이션을 필드 테스트하여 앱인벤터를 이용한 모바일 애플리케이션의 사용에 대한 적절성을 검토하여 본 논문의 결론을 맺고자 한다.

II. 관련연구

앱 인벤터는 안드로이드 OS에 기반을 둔 모바일 프로그램을 개발할 수 있는 일종의 개발 Tool 이라 할 수 있다[7]. 개발 서비스를 제공하는 MIT 앱인벤터 서버 주소는 <http://ai2.appinventor.mit.edu/> 이며 해당 사이트는 구글 계정으로 로그인 하여 사용할 수 있고 로그인 후 첫 번째로 프로젝트를 생성하고 Designer에서 애플리케이션의 화면 구성을 디자인하고 이후 Blocks으로 페이지 전환 후 각각의 컴포넌트에 해당하는 블록을 조합하는 방식으로 구현하고자 하는 이벤트 또는 함수 등을 개발 할 수 있다. 다시 말해 안드로이드 스튜디오 등을 사용하여 텍스트 기반으로 개발하는 전문가 적인 접근이 아닌 블록의 조합만을 이용하여 애플리케이션을 개발할 수 있기 때문에 일반인 또는 전산시스템에 대한 이해를 갖추고 있는 사람의 경우 접근성이 매우 좋다.

안드로이드는 Google OHA:(Open Handset Alliance)에서 발표한 리눅스 커널을 사용한 OS이다[8]. 오픈소스이기 때문에 누구나 무료로 사용할 수 있고 앱인벤터 역시 Google과 MIT에서 공동개발한 오픈소스 모바일 앱 개발 툴로써 이 역시 누구나 무료로 사용할 수 있기 때문에 개발에 들어가는 비용 또한 절감될 수 있다. 단, 앱인벤터 시스템을 사용하기 위해서는 몇 가지 요구사항이 충족되어야 하는데 그 첫 번째로 앱인벤터 서버에 접속하기 위한 컴퓨터의 운영체제로 Macintosh의 경우 Mac OS X 10.5 이상, Windows의 경우 Windows XP 이상, GNU/Linux의 경우 Ubuntu 8+, Debian 5+ 이고 브라우저는 Mozilla Firefox 3.6이상 Apple Safari 5.0 이상, Google Chrome 4.0 이상이며 가장 주의해야 할 사항으로는 Microsoft Internet Explorer는 지원하지 않는다는 것이다. 마지막으로 모바일 기기의 시스템 요구사항으로는 Android 2.3 진저 브레드 이상일 경우 앱인벤터를 이용한 개발이 가능하다. 이렇게 앱인벤터는 무료로 사용할 수 있으며 어려운 코딩 대신 블록의 조합만으로 모바일 프로그램을 생성할 수 있기 때문에 생산성이 상당히 높은 모바일 프로그램 개발 툴이지만 현재 비전공자들을 대상으로 하는 플립러닝을 적용한 알고리즘 교육[9]의 정도로만 제시되고 사용되고 있다.

본 논문에서는 이렇게 생산성 높은 앱인벤터를 사

용하여 코딩 및 알고리즘 교육을 위한 활용에서 끝내지 않고 건강검진 신체계측 데이터 입력용 업무에 사용하기 위한 실무적인 앱을 설계하고 개발하고자 한다. 병원의료정보 시스템에서는 차후 진료 및 검진 결과 생성을 위해 신체정보 또는 검사결과를 OCS DB 또는 별도의 DB에 전송[10]하여야 하는데 현재 병원의 경우 이를 위해 다양한 스마트 기술을 접목하고 있는 추세로 스마트 폰, 태블릿 PC와 같은 다양한 스마트 디바이스를 활용[11]하는 단계이다.

III. 시스템 설계

3.1 시스템의 구성

모바일 앱과 Oracle 또는 MS-SQL과 같이 외부에 존재하는 DataBase를 연동하기 위해서는 애플리케이션 <-> WAS Server <-> DB Server과 같은 3Tier 형식의 구성이 필요하다. 물론 앱인벤터를 사용하여 앱을 개발함에 있어서도 동일한 환경이 필요하다. 다만 앱인벤터를 이용할 경우 전문적인 안드로이드 코딩 대신 간단한 블록 조합을 이용하여 앱을 쉽고 빠르게 생성할 수 있다는 장점이 존재하게 되는 것이다.

본 논문에서 구현할 시스템 구성으로 Server의 운영체제는 Windows 10을 사용하였고 Apache Tomcat 9.0과 와 Oracle 11g를 동일 서버에 설치하였다. 앱인벤터를 사용하기 위한 개발환경으로는 Windows 7 64Bit 운영체제를 기반으로 Chrome Browser 60.0.3 버전을 이용하였고 모바일 애플리케이션을 구동시키기 위한 테스트 장비로는 삼성의 갤럭시 노트4와 갤럭시탭 A6 10.1을 이용하여 시스템을 구성하였다.

3.2 신체계측 데이터 입력 프로세스 앱 설계

업무용 모바일 애플리케이션을 설계하기 위해서는 먼저 해당 업무에 대한 이해가 필요하다.

건강검진 수행 시 키, 몸무게, 시력, 허리둘레 등 신체 계측 데이터를 시스템에 입력하여야 하는데 대학병원과 같은 대형 의료시설의 경우 장비 자체를 인터페이스 하여 고객 인식 후 자동으로 데이터가 DB에 입력되는 방식을 이용하지만 중소형 의료시설의 경우 검진 고객의 수가 많지 않아 자동 인터페이스를

사용하지 않고 검진 담당자가 수기로 적은 데이터를 일정 시간 이후 일괄적으로 시스템에 옮겨 입력하는 중복되는 업무를 수행하고 있다. 또한 이렇게 데이터를 처리할 경우 다른 사람의 데이터가 잘못 입력되거나 옮겨서 입력하는 과정에서 수치를 잘못 입력 하는 경우가 발생할 수도 있다. 그렇기 때문에 스마트 기기를 이용하여 계측과 동시에 신체계측 데이터를 바로 입력하여 데이터 오류를 줄이고 업무 담당자로 하여금 업무가 반복되어야 하는 번거로움을 줄일 수 있을 것이다. 건강검진 신체계측 데이터 입력 알고리즘은 해당 검진일자에 대한 검진 수검자를 조회하여 대상자를 선택하고 수검대상자 또는 수검자의 국가에서 제공하거나 본인이 선택한 건강검진의 종류를 확인한 후 조회 일자 기준으로 저장되어 있는 신체계측 데이터를 불러온다. 물론 기존 데이터가 없을 경우에는 공백으로 채우고 이후 DB에 해당 신체계측 자료를 Update 할 것인지 Insert할 것인지 판단하여 데이터를 입력하고 저장하게 된다.

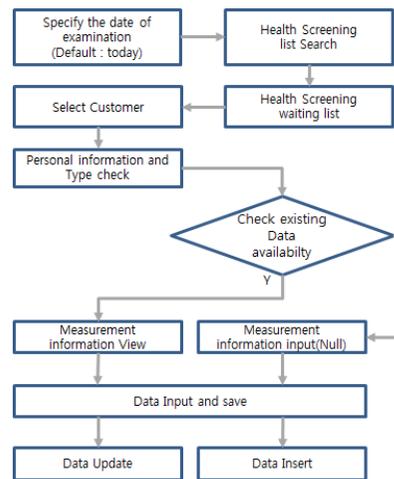


그림 1. 건강검진 계측 데이터입력 알고리즘
Fig. 1 Health Screening measurement data input algorithm

이때 비만도 및 체질량지수와 같이 계측하여 데이터가 생성되지 않고 신장, 체중 등을 이용해서 계산하여 데이터가 생성되는 경우에는 앱에 해당 데이터가 입력되었을 때 앱인벤터에서 자체적으로 계산하여 자동저장 될 수 있도록 설계하여 사용자에게 해당 앱을

사용함에 있어 더 높은 편리성을 제공하도록 설계하였다.

표 1. 건강검진 계측 데이터 종류
Table 1. Health screening measurement data type

height	Weight
Waist Circumference	Division of Visual Acuity
Left Visual Acuity	Right Visual Acuity
Systolic blood pressure	diastolic blood pressure
Left Auditory Acuity	Right Auditory Acuity
Lower Limb Function	Gait Disturbance
Balance Testing Method	Balance Testing Result
Degree Of Obesity	Body Mass Index

앱인벤터를 이용한 앱개발 방법은 WAS와 DB의 연동을 통해 원하는 데이터를 불러오고 앱인벤터는 그 값을 다시 Parsing 하여 사용자에게 제공하게 되는 형태이다.

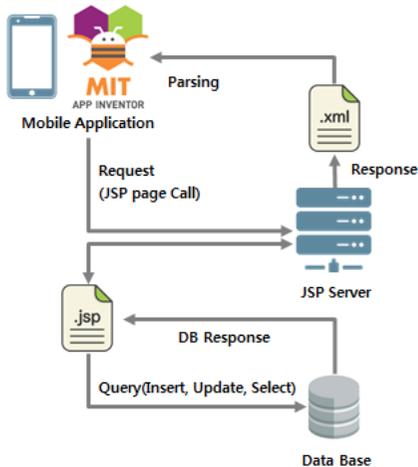


그림 2. 앱인벤터와 외부 DB연결을 위한 구성도
Fig. 2 Configuration diagram for app-inventor and external DB connection

IV. 시스템 개발

현재 국내에서 앱인벤터를 이용하여 외부 DB와의 연동을 통해 업무 로직을 구현한 사례가 없기 때문에 보다 자세한 사항을 논문에 수록하고 싶었으나 전체 구성 중 WAS와 DB는 일반적인 안드로이드 앱 개발

내용과 동일하기 때문에 본 논문에서는 생략하고자 한다. 다만, 본 논문에서는 앱인벤터에서 파싱하기 위해 JSON 형식과 XML 형식 중에 XML 형식으로 응답 받아 데이터를 처리하였다.

```

<html>
  <head></head>
  <body>
    <data>
      <list>
        <paid>00974131</paid>
        <nam>김중현</nam>
        <sex>M</sex>
        <age>65</age>
        <jddt>20170116</jddt>
      </list>
      <list>
        <paid>01606252</paid>
        <nam>미효승</nam>
        <sex>F</sex>
        <age>37</age>
        <jddt>20170116</jddt>
      </list>
    </data>
  </body>
</html>
    
```

그림 3. XML 형식의 데이터 전달
Fig. 3 Passing data in XML format

DB로부터 데이터 조회가 정상적으로 이루어짐을 확인한 후 앱인벤터 디자이너 화면에서 필요한 컴포넌트들을 화면에 배치한다.

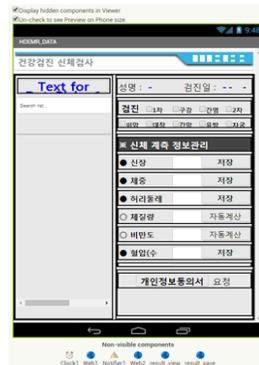


그림 4. 앱인벤터 Designer 컴포넌트 배치
Fig. 4 Place the app inventor designer component

이때 컴포넌트의 타입은 Non-Visible과 Visible이 있는데 WAS를 이용해서 데이터를 불러오기 위해서는 Non-Visible 컴포넌트 중 WEB 라는 컴포넌트를 필히 삽입 하여야 한다. 컴포넌트의 배치 화면은 그림 4와 같다. 컴포넌트 배치가 완료되면 블록 화면으로

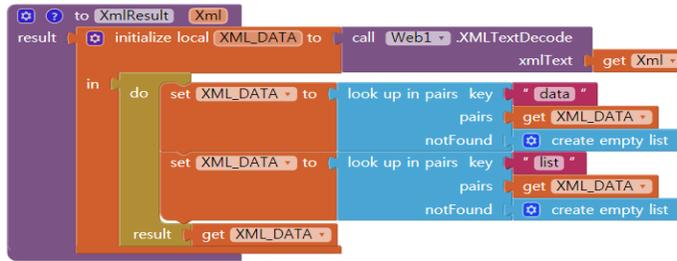


그림 5. XML 형식의 데이터 전달
Fig. 5 Passing data in XML format

이동하여 실제 코딩과 같은 블록조합을 수행하게 되는데 좌측에 있는 컴포넌트를 클릭해서 원하는 이벤트를 오른쪽으로 드래그 하면 해당 이벤트가 생성되는 방식으로 그 사용법 역시 매우 간단하다. 이후 진행 사항으로 웹코딩을 통해 데이터를 요청하고 그 결과를 XML 형식으로 제공받아 파싱을 하게 되는데 앱인벤터를 이용하여 외부 DB를 연동할 경우 이부분이 가장 핵심적인 부분이라 할 수 있겠다. XML Parsing 함수 블록 조합은 그림 5와 같다. 먼저 응답내용을 XML 형태로 분석하고 그 내용을 반복문을 통해 배열을 만들어 지역변수에 넣게 된다. 이후 이 변수의 데이터를 다시 해당 컴포넌트에 넣기 위해 2차 가공을 한 후 ListView 또는 TextBox 등의 사용자를 위한 컴포넌트에 값을 제공하면 된다. 먼저 해당 페이지를 오픈했을 때 오늘날짜를 기준으로 데이터를 불러오기 위해 App-Inventor 자체적으로 일자를 계산해서 가져와 해당 일자에 검진을 접수한 고객의 리스트를 WAS에 요청하고 그 값을 그림 5와 같이 Parsing 함수를 이용해 ListView에 넣고 해당 고객 클릭 시 1차적으로 검진 접수내역을 요청하여 응답받아 TextBox와 CheckBox에 입력하고 2차적으로 고객의 신체계측 정보를 해당 TextBox에 기입하여 사용자에게 보여주게 된다.

신체계측이 이루어짐과 동시에 데이터를 입력하고 저장버튼을 탭하여 저장하게 되는데 App-Inventor는 단순히 해당 고객번호, 검진 일자, 계측코드, 계측결과만을 Encode 하여 인자값으로 WAS에 넘겨주고 이때 기존데이터의 유무를 판단해서 Update 하거나 Insert 하여 데이터의 중복발생을 방지하게 된다.



그림 6. 건강검진 신체계측 데이터 입력 앱 실행 화면
Fig. 6 Health screening measured data input screen, the app runs

그림 6은 건강검진 신체계측 데이터 입력 앱을 실제로 갤럭시 탭에서 실행한 화면으로 해당 그림의 데이터는 실제 데이터가 아닌 테스트용 데이터이다.

App-Inventor의 개발 특성상 블록을 통한 개발이므로 구현내용에 블록을 제시하여야 하나 블록 자체가 이미지화 되어 논문에 제시하기에 어려움이 있어 가장 핵심기능인 XML Parsing 블록만을 제시하였다.

V. 결 론

본 논문에서는 검진을 수행하는 중소의료기관에서의 중복된 데이터 입력 업무에 효율성을 제공하고 또한 전산담당들로 하여금 보다 쉽게 업무 프로세스 관련 모바일 앱을 개발할 수 있는 방안으로 App-Inventor를 이용한 건강검진 신체계측 데이터 입력 앱을 개발하였다. 개발된 앱을 실제 한 중소병원에서 테스트하여본 결과 7명의 검진 담당자 중 6명은 만족의사를 전달하였고 1명은 스마트 기기 사용에 불편함을 호소하였다. 또한 전산담당자들의 경우 App-Inventor의 개발 내역을 확인한

후 다양한 응용이 가능할 것으로 판단하고 향후 업무에 필요 모바일 앱에 대하여 App-Inventor을 이용하여 개발하기 위해 본 저자에게 협조를 요청하였다. 교육적인 목적뿐만 아니라 모바일 업무가 필요한 다양한 분야에서 App-Inventor를 이용하여 쉽고 빠르게 또한 재미있게 업무용 모바일 애플리케이션을 기획하고 개발하여 업무의 효율성을 가져올 수 있기를 기대한다.

References

- [1] H. Lee and J. Oh, "Design and Implementation of a Small Server Room Environment Monitoring System by Using the Arduino," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol.12, no.2, 2017, pp.385-390.
- [2] Y. Jeoung and D. Choi, "D-PASS: A Study on User Authentication Method for Smart Devices," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol.12, no.5, 2017, pp.915-922.
- [3] Y. Joo, "Facility Maintenance Management System Using a Mobile Application," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol.7, no.5, 2012, pp.1145-1151.
- [4] Y. Ji and Y. Chung, "A Study of Mobile Groupware on Work Efficiency and Job Satisfaction," *Social Sciences Institute*, vol.23, no.4, 2016, pp.53-76.
- [5] H. Park, S. Kim, and Y. Lee, "A Study on the Development of Existing App-Inventor Educational Program," *Proceedings of the Korean Society of Computer Information Conference*, vol.25, no.1, Jeonju Polytec University New Technology Education Institute, jan. 2017, pp.119-120.
- [6] C. Cho and G. Kim, "Implementation of Medical Diagnostic Information System and Conformance Test of Medical Image in Mobile Environment," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol.10, no.6, 2015, pp.713-720.
- [7] S. Lee and K. Sung, "Constructions of Local App Inventor 2 Private Server for Android App Development," *Proceedings of the Korean Society of Computer Information Conference*, vol.22, no.2, Jeju National University, July. 2014, pp.61-64.
- [8] C. Yoon, G. Kim, and C. Jang, "Design of Embedded platform based on Android," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol.8, no.10, 2013, pp.1545-1552.
- [9] S. Pi, "A Study on Coding Education of Non-Computer Majors for IT Convergence Education," *J. of Digital Convergence*, vol.14, no.10, 2016, pp.1-8.
- [10] C. Lee, S. Oh, and D. Choi, "Design and Implementation of U-Health System for Active Oxygen Measurement Data based on Mobile Phone," *Smart media journal*, vol.1, no.4, 2012, pp.52-58.
- [11] C. Jeong, W. Kim, K. Yoon, and S. Joo, "Medical Information Dynamic Access System in Smart Mobile Environments," *J. of Internet Computing and Services*, vol.16, no.1, 2015, pp.47-55.

저자 소개

이호승(Hyo-Seung Lee)



2005년 동국대학교 정보통신공학
2008년 순천대학교 정보통신공학
2017년 순천대학교 컴퓨터공학과
박사수료

2013년~현재 청암대학교 컴퓨터정
보과 겸임교수

2016년~현재 순천대학교 컴퓨터공학과 겸임교수

※ 관심분야 : 의료정보시스템, u-헬스케어, IoT

오재철(Jae-Chul Oh)



1978년 전북대학교 전기공학과
1982년 전북대학교 컴퓨터공학과
1988년 전북대학교 컴퓨터공학과
1984년~1986년 기전대학교 전자계
산학과 전임

1986년~현재 순천대학교 컴퓨터공학과 교수

※ 관심분야 : 임베디드시스템, USN, 네트워크 설계
및 분석