
안드로이드 앱 인벤터를 활용한 컴퓨터 프로그래밍 교육

김병호*

Computer Programming Education using App Inventor for Android

Byungho Kim*

이 논문은 2012학년도 경성대학교 학술연구비지원에 의하여 연구되었음

요 약

스마트폰의 대중화로 이전 어느 때보다 컴퓨터와 컴퓨터 프로그래밍에 대한 관심이 높아지고 있다. 반면 대부분의 컴퓨터 관련 학과에서 첫 프로그래밍 언어로 가르치고 있는 C++나 자바 언어는 학생들이 이해하기에 쉽지 않다. 본 논문에서는 컴퓨터 관련 전공 학생들의 컴퓨터 프로그래밍 분야에 대한 관심을 높이기 위한 첫 프로그래밍 언어로써 안드로이드 앱 인벤터를 활용하는 방안과 교육과정을 제시하였다. 교육 분석 결과를 통해 본 교육과정이 컴퓨터 프로그래밍에 대한 관심을 높이고 스마트폰 앱 개발에 대한 자신감을 향상시키는데 기여할 수 있음을 확인하였다.

ABSTRACT

Many people are showing interest on computing and computer programming ever as much as the smartphone become more popular. Computer programming languages, however, like Java or C++ being used to teach freshmen in computer science-related majors as the first programming language they will study are so difficult to understand. In this paper, we proposed a short-term curriculum for teaching computer programming using App Inventor for Android to freshmen students major in computer science as the first programming language they will study, which can encourage their interest in computer programming. According to survey from students participated in actual teaching, we found that the proposed curriculum can contribute to increase their interest on computer programming and even self-confidence on development of applications for smartphone.

키워드

안드로이드, 앱 인벤터, 프로그래밍 언어 교육, 스크래치, 앨리스

Key word

Android, App Inventor, Teaching Programming Language, Scratch, Alice

* 정회원 : 경성대학교(bkim@ksu.ac.kr)

접수일자 : 2012. 12. 10

심사완료일자 : 2013. 01. 17

I. 서 론

전 세계적으로 컴퓨터 관련학과 학부 지망생 수는 2000년 이후 꾸준히 줄어들었다[1]. 2007년 스마트폰 등장 이후 소폭 회복되는 추세를 보이고는 있지만 그렇다 하더라도 이른바 닷컴 버블의 전성기인 2000년과 비교하면 여전히 50% 이하 수준이다[2]. 한편 인터넷과 스마트폰의 대중화로 학생들이 컴퓨터를 처음 접하는 연령대도 지속적으로 낮아지고 있다. 우리나라의 경우 2011년 기준 만3~5세 유아의 66.2%가 인터넷을 사용하고 있는데 이는 2006년의 51.4%보다 14.8%가 증가한 것이다[3]. 또한 2012년 8월 기준 우리나라 스마트폰 이용자 수도 3000만명을 넘었다[4].

이와 같이 학생들이 컴퓨터, 스마트폰, 게임기 등 기기를 활용하는 데는 점점 더 익숙해지는 반면 이 기기들이 어떻게 동작되고 프로그램은 어떻게 만들어지는가에 대해서는 잘 모르고 있다[5]. 현재 대부분의 대학에서 기초 프로그래밍 교육으로 C++나 자바 언어를 가르치고 있는데 프로그래밍 언어를 처음 배우는 학생들이 이를 제대로 이해하기는 쉽지 않다. 대안으로 컴퓨터 전공학생은 물론 일반인이나 중고등학생의 첫 프로그래밍 언어로써 비주얼 프로그래밍 언어를 활용하자는 의견도 활발하게 제기되었는데 예를 들면 Alice[6], Scratch[7], Greenfoot[8] 등이 대표적이다.

또한 대표적인 스마트폰 운영체제인 애플의 iOS와 구글의 안드로이드도 자기 플랫폼의 시장 확대를 위해 프로그래밍 언어에 대한 전문지식이 없어도 누구나 스마트폰 앱을 쉽게 개발할 수 있는 비주얼 프로그래밍 환경을 제공하고 있다. iOS에는 코로나[9]가 대표적이며 안드로이드에는 앱 인벤터[2, 5]가 있다. 특히 본 논문에서 다루는 안드로이드 앱 인벤터는 2010년 MIT에서 개발한 비주얼 프로그래밍 언어로써 프로그래밍 언어에 대한 지식이 전혀 없어도 그래픽 블록들을 조립하는 것만으로 스마트폰 앱을 만들 수 있다.

본 논문에서는 컴퓨터 관련 전공 학생들의 컴퓨터와 프로그래밍 분야에 대한 관심을 높이기 위한 첫 프로그래밍 언어로써 안드로이드 앱 인벤터를 활용하는 방안과 교육과정을 제시한다. 2011년과 2012년 1학기에 컴퓨터공학부 1학년 학생들과 2011년 6월 부산공업고등학교 2학년 학생들에게 실시한 교육과정을 설명하고, 교육 전후 설문조사를 통해 교육효과를 분석한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 일반 PC 환경의 비주얼 프로그래밍 언어인 Alice와 Scratch에 대해 살펴보고, 3장에서는 안드로이드를 위한 비주얼 프로그래밍 언어인 앱 인벤터에 대해 살펴본다. 4장에서는 학생들의 첫 프로그래밍 언어로써의 안드로이드 앱 인벤터 교육과정과 교육사례 및 교육효과를 분석하고, 5장의 결론으로 마친다.

II. 비주얼 프로그래밍 언어

2.1. 스크래치

스크래치는 이미지나 사운드를 비주얼 프로그래밍 블록들을 이용해 제어할 수 있게 함으로써 컴퓨터에 대한 지식이 전혀 없는 일반인이나 어린이들도 컴퓨터 프로그래밍의 개념을 이해할 수 있도록 도와주는 교육용 프로그래밍 언어이다[7]. 2007년 MIT 미디어랩의 Lifelong Kindergarten 그룹에서 개발하였으며[10], 비주얼 프로그램 개발환경과 커뮤니티 기반 웹 인터페이스로 구성되어 있다. 스크래치의 블록들은 직관적으로 누구나 쉽게 이해할 수 있도록 설계되어 있고 각각의 블록들은 서로 적절한 형태로 끼워 맞출 수 있다. 스크래치에서 프로그램을 만든다는 것은, "시작 버튼이 클릭되었다", "스프라이트가 벽을 만났다", "일정 시간이 지났다" 등의 이벤트에 어떻게 대응할지를 표현하는 일이다.

스크래치는 온라인 커뮤니티가 매우 활발한데 "상상, 프로그래밍, 공유"라는 표어 아래 스크래치를 사용하는 이용자들이 정보와 개발 프로젝트를 공유하고 있다. 2007년 스크래치 웹사이트 개설 이후 회원수는 80여만명, 올려진 프로젝트는 180여만개에 달하며, 회원들의 연령대도 11세에서 50세에 걸쳐 있고 평균 연령은 15세이다[11]. 국내에서도 스크래치를 활용한 교육과정 발굴이나 창의성 계발에 관한 연구가 이루어지고 있다. 초등학교 6학년생을 대상으로 스크래치를 활용한 STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) 기반 교육 프로그램 개발에 대한 연구[12], 스크래치를 활용한 문제 중심학습 모형에 대한 연구[13]를 예로 들 수 있다.

2.2. 앨리스

앨리스는 스크래치처럼 컴퓨터 프로그래밍에 관한 지식이 없어도 애니메이션으로 이야기를 구성하거나 대

화형 게임 등을 만들 수 있는 3D 비주얼 프로그래밍 환경이다[6]. 공원이나 스키장과 같은 3차원 배경에서 대상 객체의 동작을 프로그램할 수 있고, 스크래치와 마찬가지로 그래픽 블록들을 조립하여 프로그램을 만들고, 각각의 블록들은 자바, C++, C# 등 객체지향 프로그래밍 언어의 표준 문장을 따르고 있어 객체지향 프로그래밍 언어 개념을 학습하는데 유용하다. 최신 버전인 엘리스3에서는 엘리스에서 만든 프로그램을 자바 프로그램에서 가져다 쓸 수 있도록 지원하고 있어 엘리스를 통해 자연스럽게 자바 언어까지 배울 수 있도록 하고 있다[6].

엘리스 커뮤니티는 상대적으로 스크래치보다는 고학년의 학생들이 주로 사용하고 있고, 스크래치가 한국어 웹사이트를 제공하는 반면 엘리스는 영어로만 되어 있어 국내 활용 정도는 스크래치보다 낮은 편이다.

III. 안드로이드 앱 인벤터

앱 인벤터는 안드로이드 스마트폰 앱을 쉽게 개발할 수 있는 비주얼 프로그래밍 도구로써 기본 플랫폼은 MIT 미디어랩에서 개발한 스크래치에 기반하고 있다[2]. 초기에는 구글에서 운영하였으나 2012년부터 MIT로 이전되었다. 일반적인 안드로이드 SDK[14]로 개발한 앱과 마찬가지로 앱 인벤터로 만든 앱도 안드로이드 스마트폰 설치하는 물론 앱스토어에도 등록할 수 있다[15]. 앱 인벤터 시스템은 앱 설계기(App Inventor designer), 블록 편집기(blocks editor), 가상폰(Android emulator)의 3개 요소로 구성된다.

3.1. 앱 설계기

앱 설계기는 버튼, 이미지, 소리, 동영상 등 앱에서 사용할 요소들을 배치하고 설계하는 도구로써 별도의 프로그램이 아닌 앱 인벤터 홈페이지에서 실행된다. 앱 설계기는 팔레트 영역, 뷰어 영역, 콤포넌트 영역, 속성 영역의 세로로 구분된 4개 영역으로 구성된다.

3.2. 블록 편집기

블록 편집기는 그래픽 코드 블록들을 사용하여 앱 요소들의 동작을 작성하는 도구로써 일반 안드로이드 SDK에서의 자바 프로그래밍에 해당된다. 스마트폰 앱의 동작 방식은 이벤트 기반이다. 주변 상황의 어떤 변화,

즉 발생 가능한 각각의 이벤트에 원하는 동작을 연결하는 방식인데 이 작업은 블록 편집기에서 이루어진다. 블록 편집기는 앱 설계기 화면에서 Open the Blocks Editor 버튼을 클릭하여 시작되고 자바 환경에서 수행된다.

IV. 교육과정 및 효과분석

본 장에서는 앱 인벤터를 활용한 안드로이드 스마트폰 앱 개발 교육과정과 교육에 사용했던 앱 개발 프로젝트 예제를 설명하고, 교육과정 전후 설문조사를 통해 프로그래밍 언어에 대한 학생들의 관심과 자신감의 변화를 분석한다. 교육은 3차례에 걸쳐 서로 다른 집단을 대상으로 수행하였고, 교육대상 및 시간은 2011년 1학기 와 2012년 1학기에 컴퓨터공학부 1학년 학생들을 대상으로 각각 4시간, 2011년 6월 부산공업고등학교 2학년 학생들을 대상으로 3시간이다.

4.1. 앱 인벤터 교육과정

2010년 10월 앱 인벤터 등장 이후 이를 활용한 교육과정 개설도 점차 늘어나고 있다. 대표적인 사례가 샌프란시스코 대학의 Wolber 교수가 진행하는 CS107 교과목이다[16]. 컴퓨터 전공 신입생 대상의 한 학기 과정으로 2012년 2학기에 개설되어 있는 과목의 강의계획을 요약하면 표 1과 같다.

표 1. USF 대학 2012년 2학기 CS107 교육과정
Table. 1 Schedule for USF's CS107, Fall 2012

주제	주요 내용	시간(주)
이벤트 기반 앱 프로그래밍	앱 인벤터 소개, 설치, 샘플 프로젝트	2
게임 개발	캔버스, 애니메이션	3
고급 앱 개발	문자, GPS, 증강현실	3
정보 처리	리스트 처리, 메모장	2
데이터 처리	웹 DB, 구글 API	2
학기말 프로젝트	자체 앱 개발	2

본 연구에서는 한 학기 과정이 아니라 4시간 내외의 특강 형태로 진행하였으며 교육과정은 표 2와 같다. 표에서 보는 바와 같이 교육내용은 Wolber 교수의 한 학기 교육과정의 처음 2개 주제와 유사하다.

표 2. 앱 인벤터 교육과정
Table. 2 Schedule for learning App Inventor

주제	주요 내용	시간
이벤트 기반 프로그래밍	앱 인벤터 소개, 설치	1
	프로젝트 실습 (그림판 앱)	1
게임 앱 개발	캔버스, 애니메이션 실습 (두더지 게임 앱)	2

4.2. 앱 개발 프로젝트 실습: 그림판 앱

한 학기 과정과 비교하면 4시간 내외의 특강은 분명 양적인 측면에서 차이가 크다. 하지만 앱 인벤터의 핵심을 이해하고 활용하는 데에는 4시간 과정도 충분히 가능하다. 본 절에서는 표 2의 교육과정에서 두 번째 시간인 그림판 앱 프로젝트 실습에 대한 실제 학습내용을 단계별로 설명한다.

4.2.1. 앱 기획 단계

한 두 문장으로 표현될 수 있는 아이디어를 구체적이고 분명한 형태로 다듬어 가는 과정이 기획이다. 여기서 만들려고 하는 그림판 앱은 PC의 그림판 프로그램을 단순화한 것으로서 기능으로는 3가지 색상, 점찍기, 선 그리기, 화면 지우기이다.

4.2.2. 컴포넌트 설계 단계

두 번째 단계는 앞의 기획 단계에서 정한 기능들 구현에 필요한 컴포넌트들을 선정하는 단계이다. 앱 설계기의 팔레트 영역에서 사용할 컴포넌트들을 정해보면 표 3과 같다. 표에서 네 번째 열은 각 컴포넌트에 이름을 붙인 것으로 앱 설계기의 네 번째 영역인 속성 영역에서 수정할 수 있다.

표 3. 앱 설계기에서의 앱 설계
Table. 3 App design for Android App Designer

기능	팔레트 그룹	컴포넌트	컴포넌트 이름
3가지 색상	Basic	버튼	Red
	Basic	버튼	Blue
	Basic	버튼	Yellow
점찍기	Basic	캔버스	Canvas
선 그리기			
화면 지우기	Basic	버튼	Reset

4.2.3. 레이아웃 디자인 단계

컴포넌트 선정이 완료되면 앱 설계기의 팔레트 영역에서 해당 컴포넌트들을 가져다가 뷰어 영역에 배치한다. 결과는 그림 1과 같이 위쪽에 3개의 색상 버튼과 지우기 버튼을, 아래쪽에 캔버스를 배치한 것을 볼 수 있다.

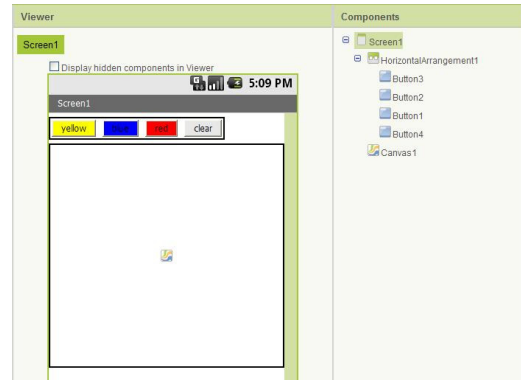


그림 1. 앱 설계기를 이용한 레이아웃 설계
Fig. 1 Layout design using App Designer

4.2.4. 구현 단계

스마트폰 앱은 이벤트 기반 방식으로 동작한다. 스마트폰에서의 이벤트는 스마트폰이 인지할 수 있는 모든 주변 환경의 변화들이며 스마트폰에는 이러한 이벤트들을 감지하기 위한 다양한 센서들이 포함되어 있다. 예를 들면, 위치를 인식하는 GPS 센서, 움직임을 감지하는 가속도 센서, 기울임을 감지하는 자이로스코프 등이 있다. 이처럼 센서가 인지하는 이벤트뿐만 아니라 전화가 왔다, 문자가 왔다, 화면이 터치되었다 등도 모두 이벤트의 예다.

이벤트 기반 방식으로 동작한다는 것은 동작들이 이벤트에 따라 실행된다는 것을 의미한다. 예를 들어 전화가 걸려온 이벤트에는 전화벨을 울리는 동작을, 문자 메시지가 창에 터치 이벤트가 발생하면 글자판을 보여주는 동작을, 오전 6시 정각이 되는 이벤트라면 알람 동작을 실행하는 것을 들 수 있다. 따라서 스마트폰 앱을 구현한다는 것은 바로 대응하고 싶은 이벤트들을 선택하고, 각각의 이벤트에 대해 해당 동작을 연결하는 것이 된다. 예를 들어 표 3의 첫 번째 줄, Red 버튼 클릭 이벤트와 해당 동작을 블록으로 구현하면 그림 2와 같다.



그림 2. 블록 편집기 프로그래밍 예
Fig. 2 Programming in blocks editor

그림판 앱에서 발생 가능한 모든 이벤트들과 해당되는 동작을 정리하면 표 4와 같다.

표 4. 이벤트와 해당 동작
Table. 4 Events and corresponding behaviors

컴포넌트	이벤트	동작
Red 버튼	클릭되었을 때	펜의 색을 빨간색으로
Blue 버튼	클릭되었을 때	펜의 색을 파란색으로
Yellow 버튼	클릭되었을 때	펜의 색을 노란색으로
Reset 버튼	클릭되었을 때	캔버스 지우기
Canvas	터치되었을 때	점찍기
	터치하고 움직였을 때	선 그리기

이제 남은 일은 블록 편집기에서 표 4의 이벤트들과 동작을 블록들로 연결하는 것이다. 완성된 전체 프로그램은 그림 3과 같다. 완성된 앱은 안드로이드 스마트폰이나 앱 인벤터에서 제공하는 가상폰에서 실행해 볼 수 있다. 가상폰은 블록 편집기 위쪽에 New Emulator 버튼을 클릭하여 실행하고, Connect to Device 버튼을 클릭하여 앱 인벤터와 가상폰을 연결한다.

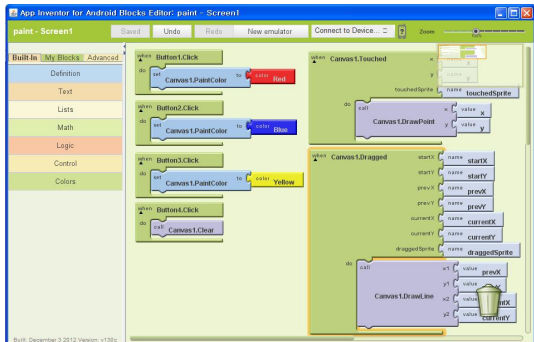


그림 3. 그림판 앱 프로그램
Fig. 3 Complete program for Paint app.

4.3. 교육효과 분석

2011년 1학기과 2012년 1학기에 컴퓨터공학부 1학년 신입생의 창의설계 교과목에서 각각 2시간씩 2회에 걸쳐 교육을 진행하고 교육효과 분석을 위해 교육 전후 설문조사를 통해 항목별로 만족도를 측정하였다. 각 설문 항목은 1점에서 5점까지 5단계로 표시하도록 하였고 결과는 표 5와 같다.

표 5. 컴퓨터공학부 1학년 설문조사 결과
Table. 5 Survey results from freshmen in CS major

문항	2011년 1학기		2012년 1학기	
	전	후	전	후
컴퓨터에 관심이 있다.	3.92	4.27	4.15	4.54
프로그래밍에 관심이 있다.	3.63	4.35	3.81	4.61
프로그래밍을 잘 할 수 있다.	2.72	3.65	2.44	3.83
스마트폰 앱을 만들 수 있다.	1.12	3.34	1.26	3.48

두 번째 항목인 프로그래밍에 대한 관심이 교육 후에 현저하게 높아진 것을 볼 수 있었으며, 네 번째 항목결과에 나타난 바와 같이 스마트폰 앱을 만들 수 있다는 자신감 또한 월등히 향상된 것을 볼 수 있다.

표 6은 2011년 6월 부산공업고등학교 2학년 학생 32명을 대상으로 실습 포함 3시간 교육에 대한 설문결과이다. 세 번째 항목의 교육 전후 차이가 크게 나타났는데 이는 앱 인벤터가 학생들에게 많은 흥미를 유발하고 있는 것으로 평가할 수 있다.

표 6. 부산공업고등학교 2학년 설문조사 결과
Table. 6 Survey results from 2nd grade in high school

문항	교육 전	교육 후
컴퓨터에 관심이 있다.	4.11	4.34
프로그래밍에 관심이 있다.	3.87	4.29
스마트폰 앱을 만들 수 있다.	1.0	3.65

V. 결 론

본 논문에서는 컴퓨터 관련 전공 학생들의 컴퓨터와 프로그래밍 분야에 대한 관심을 높이기 위한 첫 프로그래밍 언어로서 안드로이드 앱 인벤터를 활용하는 방안

과 교육과정을 제시하고 교육 전후 설문조사를 통해 교육효과를 분석하였다.

향후 계획으로 현재 컴퓨터 관련 전공 학생의 첫 프로그래밍 언어 교육은 대부분 C++나 자바 언어로 이루어지고 있는데 이를 앱 인벤터 단독, 혹은 병행하는 방안에 대한 연구와 분석을 수행할 예정이다.

참고문헌

[1] 홍만표, 박성우, 예홍진, 오상윤, 원유집, 윤용익, 이광근, 이윤준, 정교민, 홍진표, "컴퓨터 소프트웨어 교육 어떻게 할 것인가?," 한국정보과학회, 정보과학회지, 28(4), pp.16-23, 2010.

[2] D. Wolber, "App inventor and real-world motivation," SIGCSE'11 - 42nd ACM Technical Symposium on Computer Science Education, pp.601-606, 2011.

[3] 방송통신위원회, 한국인터넷진흥원, 2011년 인터넷이용실태조사, 2012.

[4] 최인영, "다음달 스마트폰 가입자 3천만명 시대 열린다," 연합뉴스, 2012.7.27.

[5] S. Sandoval-Reyes, P. Galicia, L. Sanchez, "Visual learning environments for computer programming," IEEE Electronics, Robotics and Automotive Mechanics Conference, CERMA 2011, pp. 439-444, 2011.

[6] S. Cooper, W. Dann, R. Pausch, "Teaching Objects-first in Introductory Computer Science," 34th SIGCSE technical symposium on Computer science education, 2003.

[7] N. Resnick, et. al., "Scratch: programming for all," Communications of the ACM, v.52, n.11, 2009.

[8] M. Koelling, "The greenfoot programming environment," Transactions on Computing Education, 10(4), 2010.

[9] Corona Labs, Corona SDK, <http://coronalabs.com/products/corona-sdk>

[10] Scratch imagine program share, http://info.scratch.mit.edu/Scratch_Credits

[11] MIT Media Lab, Press Announcement: Scratch, <http://www.media.mit.edu/press/scratch>

[12] 오정철, 이지환, 김정아, 김종훈, "스크래치를 활용한 STEAM 기반 교육 프로그램 개발 및 적용," 한국컴퓨터교육학회 논문지, 제15권 제3호, pp.11-23, 2012.

[13] 배학진, 이은경, 이영준, "문제 중심 학습을 적용한 스크래치 프로그래밍 교수 학습 모형," 한국컴퓨터교육학회논문지, 12(3), pp.11-22, 2009.

[14] 안드로이드, <http://developer.android.com>

[15] 앱 인벤터, <http://appinventor.mit.edu>

[16] Dave Wolber, CS107: "Computing, Mobile Apps and the Web", University of San Francisco, <https://sites.google.com/site/appinventorcourse>, 2012.

저자소개



김병호(Byungho Kim)

1990년: 연세대학교 전산과학과 학사
 1997년: KAIST 전산학과 석박사
 2007년~현재: 경성대학교 컴퓨터공학부 조교수

※ 관심분야: 센서네트워크, 모바일 OS