



국민대학교
전자정보통신대학
컴퓨터공학부


캡스톤 디자인 I

종합설계 프로젝트

프로젝트 명	Maestro
팀 명	피아노 참 쉽조
문서 제목	수행 계획서

Version	1.9
Date	2017-APR-14

팀원	최인정 (조장)
	김기원
	이동혁
	강지희
	황윤주
	ALMALKI SALEH

 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Piano Edu	
	팀 명	피아노 참 쉽조	
	Confidential Restricted	Version 1.9	2017-APR-14


CONFIDENTIALITY/SECURITY WARNING

이 문서에 포함되어 있는 정보는 국민대학교 전자정보통신대학 컴퓨터공학부 및 컴퓨터공학부 개설 교과목 캡스톤 디자인 I 수강 학생 중 프로젝트 “**Maestro**”를 수행하는 팀 “피아노 참 쉽조”의 팀원들의 자산입니다. 국민대학교 컴퓨터공학부 및 팀 “피아노 참 쉽조”의 팀원들의 서면 허락 없이 사용되거나, 재가공 될 수 없습니다.

문서 정보 / 수정 내역


Filename	계획서- Maestro.doc
원안작성자	강지희, 김기원, 이동혁, 최인정, 황윤주
수정작업자	강지희, 김기원, 이동혁, 최인정, 황윤주

수정날짜	대표수정자	Revision	추가/수정 항목	내 용
03/10	전원	1.0	최초 작성	개발 일정 및 역할 분담 작성
03/11	강지희	1.1.0	내용 추가	프로젝트 개요 작성
03/11	이동혁	1.1.1	내용 추가	개발 목표, 기술적 요구사항 작성
03/12	김기원	1.1.2	내용 추가	개발 내용 및 결과, 배경 기술 작성
03/13	강지희	1.1.3	내용 추가	개발 결과 수정
03/13	김기원	1.2.0	내용 추가	배경 기술 작성, 연구/개발 내용 작성
03/13	이동혁	1.2.1	내용 추가	연구/개발 내용 추가 작성
03/14	황윤주	1.2.2	내용 수정	작성된 항목 통합 및 내용 수정
03/14	이동혁	1.3	내용 추가	개발 결과 - 요구사항 작성
03/14	황윤주	1.4	내용 추가, 수정	연구 내용 수정 및 추가
03/16	황윤주	1.5	내용 추가	전체 항목 수정
04/07	이동혁	1.6	내용 수정	연구/개발 내용, 수정
04/08	황윤주	1.7	내용 수정	개발 결과 수정
04/10	전원	1.8	내용 수정	전체 항목 수정
04/14	황윤주	1.9	내용 수정	전체 항목 통합 및 최종 수정

 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Piano Edu	
	팀 명	피아노 참 쉽조	
	Confidential Restricted	Version 1.9	2017-APR-14

목 차

1	개요	4
1.1	프로젝트 개요	4
1.2	추진 배경 및 필요성	5
1.2.1	유사한 프로젝트 현황	6
1.2.2	개발 필요성	6
2	개발 목표 및 내용	7
2.1	목표	7
2.2	연구/개발 내용	8
2.2.1	웹 서버	8
2.2.2	Database	8
2.2.3	회로도 작성	9
2.2.4	LED 제어, 스위치 인식	9
2.3	개발 결과	10
2.3.1	시스템 기능 요구사항	10
2.3.2	시스템 비기능(품질) 요구사항	11
2.3.3	시스템 구조	12
2.3.4	결과물 목록 및 상세사항	14
2.4	기대효과 및 활용방안	15
3	배경 기술	16
3.1	기술적 요구사항	16
3.2	현실적 제한 요소 및 그 해결 방안	17
4	프로젝트 팀 구성 및 역할 분담	18
5	프로젝트 비용	19
6	개발 일정 및 자원 관리	20
6.1	개발 일정	20
6.2	일정별 주요 산출물	21
6.3	인력자원 투입계획	22
6.4	비 인적자원 투입계획	23
7	참고 문헌 및 사이트	24
7.1	참고 문헌	24
7.2	참고 사이트	25

 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Piano Edu	
	팀 명	피아노 참 쉽조	
	Confidential Restricted	Version 1.9	2017-APR-14

1 개요

1.1 프로젝트 개요

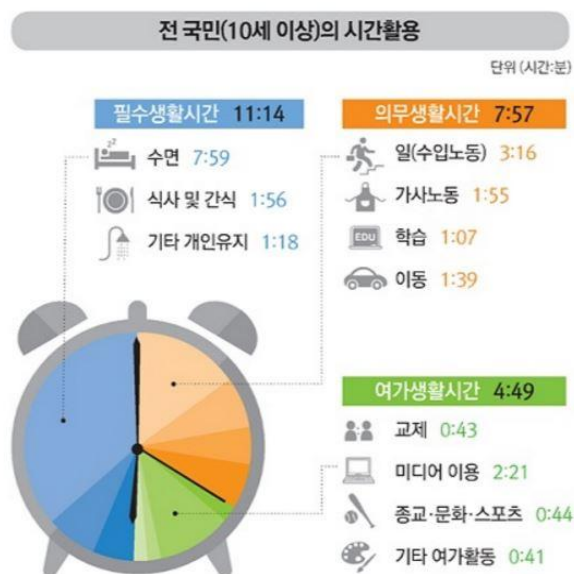


그림 1-1. 국민들의 시간 활용 그래프

자기 계발을 하는 현대인에 직장인도 포함이 된다. 직장인을 대상으로 한 조사에 따르면 악기를 배우고 있는 사람들 중 다수가 피아노를 배우고 있다고 한다.

가장 대중적인 피아노 역시 악보 읽는 방법이 익숙하지 않은 초보자들에게는 독학하는 데에 있어서 많은 시간을 필요로 하며 큰 어려움이 따를 것이다.

시간이 부족하지만 자기 계발이 필수적인 현대인들에게 시간도 절약하며 재미있는 방법으로 자기 계발을 할 수 있는 방법이 없을까? 많은 사람들은 자기 계발이나 취미 활동으로도 다양한 악기들을 배우고 있다. 하지만 필수, 의무적인 생활시간에 많은 시간을 소비하여 시간적 여건이 되지 않는 사람들에게 악기를 배우기 위해 학원이나 과외를 받는다는 것은 힘든 일이다.

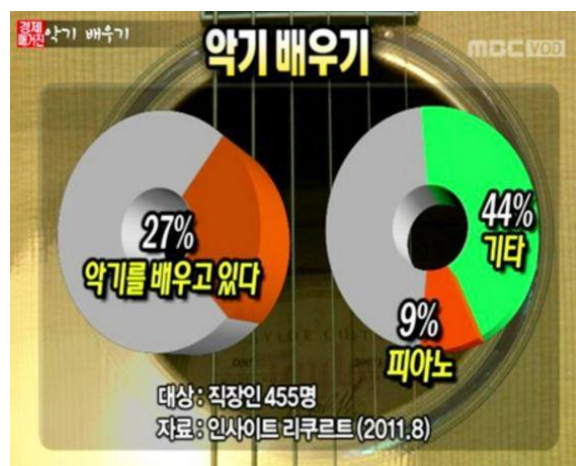



그림 1-2. 직장인 대상으로 악기 배우기 조사

그래서 피아노를 배우고 싶으나 따로 정기적인 시간 투자를 할 수 없는 현대인들에게 어떻게 하면 편의를 제공할 수 있을지 생각해보게 되었다.

 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Piano Edu	
	팀 명	피아노 참 쉽조	
	Confidential Restricted	Version 1.9	2017-APR-14

1.2 추진 배경 및 필요성

1.2.1 유사한 프로젝트 현황

1) 피아노 애플리케이션 '실제 피아노 무료'

- 애플리케이션 설명

코드와 음악 악보를 배울 수 있는 가상 악기들이 있는 전자 키보드 시뮬레이터 애플리케이션
원래의 멜로디를 개척하고 특수 효과와 리듬과 재생을 기록하는 기능을 갖고 있다.

- 제한 사항

보여지는 화면의 크기에 제한이 있어 초보자가 느끼기엔 실제 피아노에서의 위치에 대한 어려움이 생길 수 있고, 넓은 범위를 사용하는 악보 연주에 제한이 생길 수 있다.
악보와 건반을 동시에 보여주는 기능이 제공되지 않아 실제 악보를 읽지 못하는 사람을 애플리케이션 사용자로 대상을 둘 수 없다.

2) Kinect를 이용한 교육용 피아노 프로젝트 (13년도 캡스톤 디자인 프로젝트)


- 프로젝트 설명

이 프로젝트는 피아노 학습을 목표로 하며 피아노의 종류와 상관없이 터치스크린, Kinect, Beam Projector를 통해 이루어지고, 사용자는 하고 싶은 곡을 선택한 후 터치스크린에 표시되는 악보를 보고 연주하는 기능을 갖고 있다.

- 제한 사항

Kinect를 통해 사용자가 누르는 건반을 알아내는 과정에서 오류가 발생할 수 있다.


피아노의 위치에 맞추어서 Kinect와 Beam Project를 설치하게 되면, 그 장소 외에서는 사용이 불가능하다는 공간적인 면에서 제한이 생긴다.

 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Piano Edu	
	팀 명	피아노 참 쉽조	
	Confidential Restricted	Version 1.9	2017-APR-14

1.2.2 개발 필요성

위에서 설명한 현재 피아노 교육의 독학을 목표로 하여 개발된 프로젝트들의 제한 사항에는 애플리케이션의 연주하는 피아노 화면의 크기의 제한, Kinect 를 이용한 피아노 프로그램의 하드웨어 설치에 대한 장소의 제한성 등이 있다는 것을 알게 되었고, 그 제한 사항들을 보완하여 본 프로젝트를 개발하고자 하였다.

따라서 본 프로젝트는 개발한 피아노를 갖고 있다면 장소에 영향을 받지 않으며 악보를 읽지 못해도 연주하는 법을 혼자서 연습할 수 있는 기능을 제공하는 교육용 피아노를 구현한다.

 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Piano Edu	
	팀 명	피아노 참 쉽조	
	Confidential Restricted	Version 1.9	2017-APR-14


2 개발 목표 및 내용

2.1 목표

악보를 스스로 읽지 못하는 초보자를 대상으로 하며, 사용자가 LCD화면에
서 단계별로 구분되어 있는 악보를 선택하여 피아노에 부착되어 있는 LED
를 이용해 피아노를 사용자 스스로 학습할 수 있는 것을 목표로 한다.

사용자가 웹 페이지에서 로그인하여 자신의 계정을 통해 연주하고 점수
조회를 할 수 있으며, 악보를 선택하였을 때, 서버에서는 사용자가 고른 곡
의 연주를 위해 Raspberry PI에게 LED 불을 켜는 코드를 실행하도록 명령을
한다. 명령을 받은 Raspberry PI는 서버에 저장되어 있는 DB를 읽어와서 해
당하는 건반에 불이 들어오도록 한다. 사용자가 불빛이 들어온 건반을 정확
하게 눌렀는지 스위치로 측정하여 점수로 나타내도록 한다.

악보 읽는 것에 익숙하지 않은 초보자들이 들어온 불빛에 따라 건반을 누
르면서 스스로 학습이 가능하고 악보를 연주할 수 있는 프로그램을 개발하
고자 한다.

 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Piano Edu	
	팀 명	피아노 참 쉽조	
	Confidential Restricted	Version 1.9	2017-APR-14

2.2 연구/개발 내용

2.2.1 웹 서버

웹 서버는 Ubuntu 환경의 AWS EC2 apache2로 운영되며 웹 페이지는 HTML, PHP로 구성되어 있고, 회원가입, 로그인, 연주모드와 점수조회 기능을 제공한다.

회원가입은 사용자에게 정보를 직접 입력 받아 가입 절차가 이루어지고 회원정보는 Database를 통해 관리된다.

로그인 시 Database에 저장된 사용자의 아이디와 패스워드 일치 여부를 판단하여 세션을 유지한다.

정상적으로 로그인 된 사용자는 연주 기능을 사용할 수 있다. 각 곡의 난이도는 Basic, Normal, Hard 세 단계로 나뉘어 있으며, 한 손 모드, 양손 모드로 구성되어 선택할 수 있다.

사용자가 곡을 선택하면 서버는 *외부 명령을 통해 곡에 대한 정보 및 코드 실행 명령을 Raspberry PI에 전달해 피아노의 LED 및 스위치를 제어하고, 해당 곡의 악보가 웹 페이지상에 나타난다. 연주 진행 상황에 따라 악보 이미지가 자동적으로 넘어가며 연주가 끝나면 사용자의 점수가 웹 페이지 상에 나타나고 데이터베이스에 저장된다.


사용자는 점수 조회 항목에서 이전의 자신의 점수 및 곡 별로 전체 사용자에게 대한 점수 순위를 조회 할 수 있다.

*외부 명령 : Raspberry PI 내에 저장된 코드 실행 파일을 터미널 상에 커맨드 명령을 직접 하지 않고 웹을 통해 자동 실행시키게 하는 명령

2.2.2 Database

DBMS는 MySQL을 사용하며 데이터 관리 권한은 'Maestro' 관리자에게만 있다. 저장된 데이터는 크게 회원 데이터, 악보 데이터, 점수 데이터 3가지로 나뉜다.

사용자가 웹에서 회원가입을 할 때 회원 데이터가 저장되고, 로그인 시 데

 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Piano Edu	
	팀 명	피아노 참 쉽조	
	Confidential Restricted	Version 1.9	2017-APR-14

이터가 사용된다. 악보 데이터는 관리자가 직접 관리하며 난이도 및 한 손, 양 손 모드로 구분해 악보의 음표 순서, 게이름, 박자를 저장하고 사용자가 웹 페이지 상에서 곡을 선택 시 데이터가 사용된다. 점수 데이터는 연주가 끝난 후 연주 날짜, 곡명, 사용자의 아이디, 점수가 저장된다.

2.2.3 회로도 작성

Raspberry PI 한 대 사용을 목표로 하기 위해 최소한 적은 수의 GPIO를 이용한다. 시프트 레지스터를 이용해 GPIO 3개로 LED 61개를 연결한다. 한 대의 시프트 레지스터로 8개의 LED를 연결할 수 있고 이런 시프트 레지스터 8대를 사용한다.


스위치도 위와 같은 방법으로 연결한다. 한 대의 시프트 레지스터를 사용하여 8개의 스위치를 연결한다. 8대의 시프트 레지스터를 이용해 61개의 스위치를 연결한다.

.

2.2.4 LED 제어, 스위치 인식

사용자가 악보를 선택하여 서버는 Raspberry PI에 악보 연주 코드를 실행 하라는 외부 명령을 하게 되는데 이 때 Raspberry PI에서는 서버로부터 받은 악보 data를 읽어 게이름에 해당되는 건반 LED 불빛을 키고 그 LED는 음표의 박자 동안 유지된다.

스위치는 사용자가 LED 불빛을 따라 악보를 연주할 때 악보에 맞게 적절한 건반을 눌렀는지 확인하는데 사용된다.

 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Piano Edu	
	팀 명	피아노 참 쉽조	
	Confidential Restricted	Version 1.9	2017-APR-14

2.3 개발 결과

2.3.1 시스템 기능 요구사항

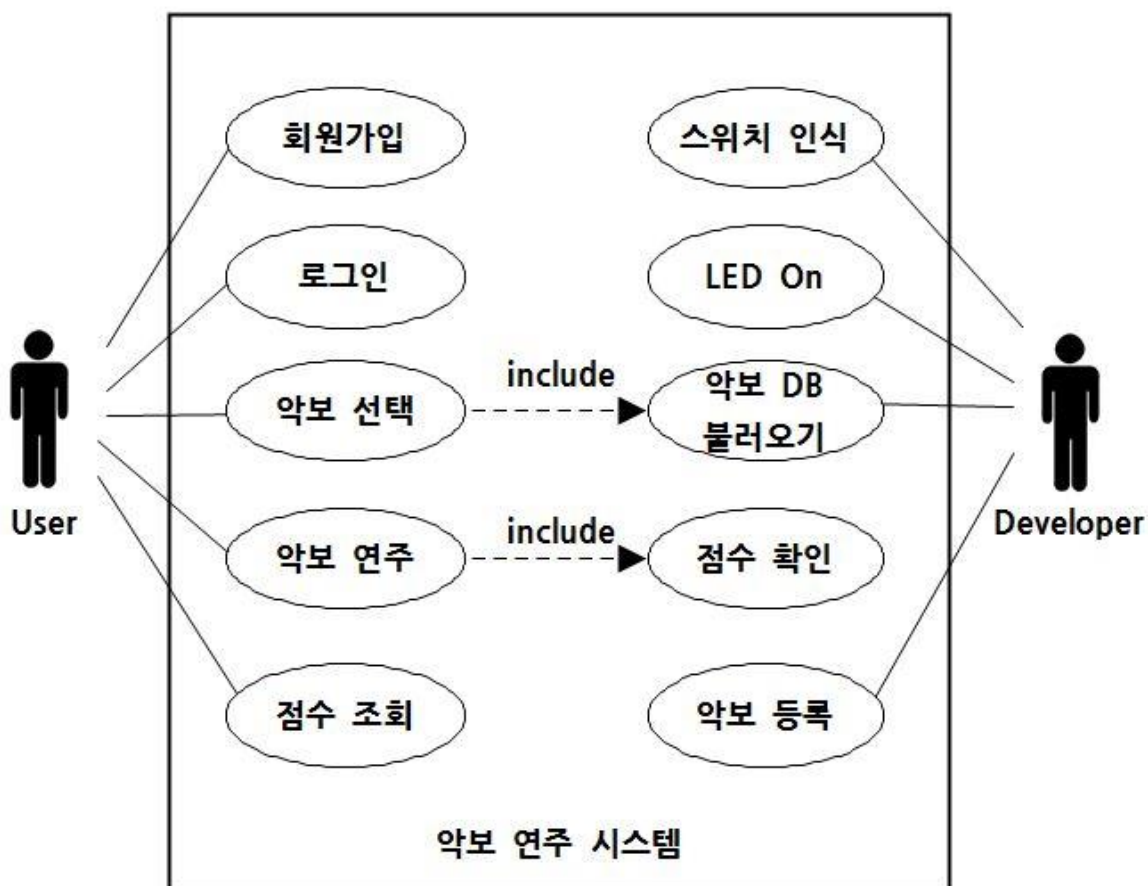


그림. Usecase diagram

 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Piano Edu	
	팀 명	피아노 참 쉽조	
	Confidential Restricted	Version 1.9	2017-APR-14

2.3.2 시스템 비기능(품질) 요구사항

- **Security**

회원 정보 및 악보 데이터베이스는 'Maestro' 관리자에게만 접근/사용 권한이 있으며 일반 사용자에게는 제한 되어 있다.


- **Scalability**

새로운 곡을 추가적으로 저장하기 위해 충분한 저장공간을 필요로 한다.
 서버 악보 데이터베이스 가용 메모리 : 77MB

- 사용하고 있는 메모리 : 0.97MB (2017-04-08 기준)
- 악보 한 개당 평균 메모리 : 0.015MB (5000 여 곡 추가 저장가능)

- **Maintainability**

악보 마다 각각 소스코드가 있는 것이 아니라 한 실행 파일로 악보에 해당하는 DB를 입력 받아 Raspberry PI의 LED, 스위치를 제어하므로 'Maestro' 관리자가 새로운 악보의 데이터만 DB에 입력하면 새로운 곡을 추가할 수 있다.

 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Piano Edu	
	팀 명	피아노 참 쉽조	
	Confidential Restricted	Version 1.9	2017-APR-14

2.3.3 시스템 구조

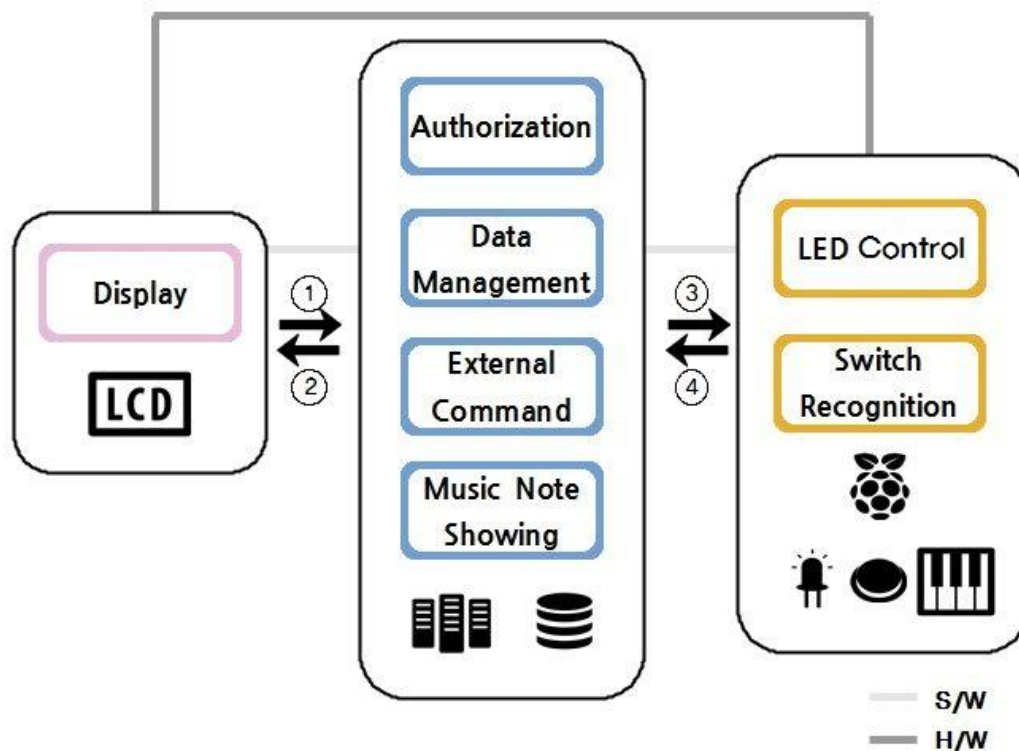



그림 5. 시스템 구조 및 흐름도

본 프로젝트의 구조는 위와 같이 구성된다.


- Display : 사용자에게 웹 페이지를 LCD 로 화면을 제공한다.
- Music Note Showing : 연주하고자 하는 악보 이미지를 보여준다.
- Data Management : 관리자가 추가, 수정, 삭제가 가능한 악보 데이터, 사용자의 회원 데이터와 사용자가 연주한 점수 데이터를 관리한다..
- Authorization : 서버에서 사용자의 계정을 관리한다.
- External Command : 사용자가 웹에서 악보를 선택했을 때, 서버에서 Raspberry PI 안의 실행 파일을 실행시키는 모듈이다.

 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Piano Edu	
	팀 명	피아노 참 쉽조	
	Confidential Restricted	Version 1.9	2017-APR-14

- LED Control : Raspberry PI 에서 Database 에 저장된 악보 Data 를 이용하여 LED 를 제어한다.
- Switch Recognition : 피아노 건반에 부착한 스위치를 통해 사용자가 LED 불에 맞춰 건반을 제대로 눌렀는지를 확인한다.


● 흐름도

- ① a. 사용자가 회원가입, 로그인을 한다.
- b. 악보를 선택한다.
- c. 사용자의 점수 기록이나 점수 랭킹을 조회한다.
- ② a. 사용자의 계정을 확인한다.
- b. 사용자가 선택한 악보의 이미지를 보여주게 한다.
- c. 사용자의 점수 기록, 랭킹을 화면에 출력하게 한다.
- ③ a. Raspberry PI 에 악보 data 를 전송하고, led 를 키는 코드를 실행시키도록 외부 명령어를 실행한다.
- ④ a. 사용자가 제대로 건반을 눌렀는지를 스위치로 확인하고, 점수로 나타낸 것을 서버로 전송한다.

 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Piano Edu	
	팀 명	피아노 참 쉽조	
	Confidential Restricted	Version 1.9	2017-APR-14

2.3.4 결과물 목록 및 상세 사양

대분류	소분류	기능	형식	비고
소프트웨어	DB	악보 저장, 점수 저장	MySQL	
	OPENCV	악보 인식	C++	
하드웨어	Raspberry PI-LCD	악보 조회/선택, 점수 조회/확인	C, C++	
	Raspberry OU-LED	악보 인식 데이터를 LED로 구현	C, C++	
	Raspberry PI-스위치	스위치의 인식 데이터를 Raspberry PI로 전송	C, C++	
	전자피아노-스위치	사용자의 연주를 인식		
	전자피아노-LED	사용자에게 건반을 알려줌		


 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Piano Edu	
	팀 명	피아노 참 쉽조	
	Confidential Restricted	Version 1.9	2017-APR-14

2.4 기대효과 및 활용방안

피아노를 처음 배우는 초보자들이 학습하는 방법은 크게 두 가지라고 할 수 있다. 학원을 다니며 선생님에게 배우는 방법, 다른 하나는 독학이다. 전자는 연주를 할 때 선생님에게 바로 피드백을 받을 수 있지만 학원의 시간에 얽매게 된다는 단점이 있다. 후자는 반대로 시간에 대한 제약이 없이 자기 스스로 학습할 수 있지만 연주를 하며 자신의 틀린 부분을 정확히 파악할 수 없다는 문제점이 있다. 본 프로젝트 '**Maestro**'는 두 가지 방법의 장점을 합친 스마트 피아노이다.

'**Maestro**'를 사용함으로써 사용자는 시간에 구애 받지 않고 자신이 원하는 시간에 피아노를 학습할 수 있을뿐더러 자신의 연주 결과에 따른 피드백을 바로 받을 수 있다. 시간에 제약 받지 않는 피아노 과외 선생님이라 할 수 있을 것이다. 또한, 이 프로젝트는 혼자 악보를 읽지 못하는 사용자들도 대상에 포함되기 때문에 그들이 악보에서 느끼는 어려움을 현저히 낮출 수 있을 것이다. 단순히 LED를 보며 따라 치면 연습이 되니 악보를 알지 못하더라도 바로 연습이 가능할 것이다. 이로 인하여 사용자의 피아노에 대한 흥미와 재미는 더욱 높아질 것이다.

'**Maestro**'가 더 활용될 수 있다면 피아노만이 아닌 다른 악기에도 적용될 수 있다. 기타나 드럼 등 사용자가 원하는 악기들을 더욱 쉽게 배울 수 있게 할 수 있을 것이다.

 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Piano Edu	
	팀 명	피아노 참 쉽조	
	Confidential Restricted	Version 1.9	2017-APR-14

3 배경 기술


3.1 기술적 요구사항

1) 하드웨어

- Raspberry Pi 3
 - CPU : 900 Mhz ARM Cortex-A7 쿼드 코어
 - SDRAM : 1GB LPDDR2
 - USB 2.0 포트
 - OS : Raspbian OS:
- 센서
 - 스위치 (ELB060670) - 61개
 - LED (5mm LED) - 61개
- LCD 디스플레이
 - HDMI 케이블
 - 터치스크린
- 전자 피아노


2) 개발 환경

- Raspberry Pi 3
 - OS : Raspbian Jessie & Cent OS7
 - Language : C, Python
 - LCD 터치스크린
- Server
 - Amazon EC2-ubuntu
 - Database : MySQL
 - Web language : PHP, HTML
 - Web Development Tool : Aptana Studio

 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Piano Edu	
	팀 명	피아노 참 쉽조	
	Confidential Restricted	Version 1.9	2017-APR-14


3.2 현실적 제한 요소 및 그 해결 방안

- 스위치가 인식이 되지 않을 정도의 힘으로 사용자가 건반을 누르게 된다면 점수 확인에 있어서 정확한 측정을 할 수 없다. 따라서 건반에 설치할 스위치 선택에 있어서 소리가 날 정도의 힘으로도 인식이 되는 스위치를 선택해야 하고 건반이 눌릴 때 스위치도 같이 눌리도록 최적의 위치를 찾아야 할 것이다.
- 인터넷 연결이 되지 않으면 웹 서버 접속이 불가능하므로 'Maestro'가 제공하는 기능을 사용할 수 없다.
- 사용자가 원하는 악보를 직접 추가하는 기능이 없으므로 악보 다양성에 대한 제한이 있다. 악보 요청 게시판을 생성하여 사용자의 요청을 수용하도록 할 것이다.

 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Piano Edu	
	팀 명	피아노 참 쉽조	
	Confidential Restricted	Version 1.9	2017-APR-14


4 프로젝트 팀 구성 및 역할 분담

이름	역할
최인정	<ul style="list-style-type: none"> - 악보 DB 설계 및 관리 - 웹 페이지 : 디자인 - 스위치 인식 모듈 구현
이동혁	<ul style="list-style-type: none"> - Software Project Leader - 웹 서버 구축 및 Raspberry PI 와 연동 - 웹 페이지 : 회원가입 DB, 로그인, 점수 조회 - 스위치 인식 모듈 구현
황윤주	<ul style="list-style-type: none"> - 악보 DB 설계 및 관리 - 웹 페이지 : 연주 모드 - 스위치 인식 모듈 구현
김기원	<ul style="list-style-type: none"> - Raspberry PI 개발 환경 구축 - Raspberry PI 와 LED 연결 회로도 제작 - LED 제어 모듈 구현
강지희	<ul style="list-style-type: none"> - Raspberry PI 개발 환경 구축 - Raspberry PI 와 LED 연결 회로도 제작 - LED 제어 모듈 구현
Almalki Saleh	<ul style="list-style-type: none"> - 웹 페이지 : 디자인 - 악보 자료 수집

 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Piano Edu	
	팀 명	피아노 참 쉽조	
	Confidential Restricted	Version 1.9	2017-APR-14

5 프로젝트 비용


항목	예상치 (MD)
아이디어 구상	40
제안서 / 계획서 작성	10
관련 문헌 자료 조사	20
개발 환경 구축	10
서버 및 DB 구축	40
DB 에 악보데이터 저장	30
웹 페이지 구현	40
서버와 Raspberry PI 간 연동	40
Raspberry PI ⇔ LED / 스위치 연결	60
프로젝트 테스트 및 유지 보수	40
합	330

 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Piano Edu	
	팀 명	피아노 참 쉽조	
	Confidential Restricted	Version 1.9	2017-APR-14

6 개발 일정 및 자원 관리

6.1 개발 일정

항목	세부내용	1 월	2 월	3 월	4 월	5 월	6 월	비고
요구사항 분석	아이디어 구성							
	요구 분석							
관련분야 연구	주요 기능 분석 및 개발 환경 구축							
설계	시스템 설계							
구현	웹 페이지 제작							
	코딩 및 모듈 테스트							
	하드웨어 구현							
테스트	시스템 테스트							

 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Piano Edu	
	팀 명	피아노 참 쉽조	
	Confidential Restricted	Version 1.9	2017-APR-14


6.2 일정별 주요 산출물

마일스톤	개요	시작일	종료일
계획서 발표	개발 환경 완성 (PHP, phpMyAdmin) 산출물 : 1. 프로젝트 수행 계획서 2. 계획서 발표 pdf 및 영상	2017-03-10	2017-03-21
설계 완료	시스템 설계 수정 및 완료 산출물 : 1. 시스템 설계 사양서	2017-03-09	2017-03-21
1 차 중간 보고	DB 데이터 입력 및 웹 페이지 전반적 구성, Raspberry PI 와 웹 서버 간 연동 완료 산출물 : 1. 프로젝트 1 차 중간 보고서 2. 프로젝트 결과 발표 PPT	2017-03-21	2017-04-14
2 차 중간 보고	DB 데이터 불러온 후 LED 제어 구현 완료 산출물 : 1. 프로젝트 2 차 중간 보고서 2. 구현 소스 코드	2017-04-15	2017-05-18
구현 완료	시스템 구현 완료 산출물: 1. 프로젝트 결과물	2017-03-01	2017-05-18
테스트	시스템 통합 테스트 산출물: 1. 프로젝트 테스트	2017-05-18	2017-05-22
최종 보고서	최종 보고 산출물: 1. 최종 발표 자료 PDF 2. 최종 포스터	2017-05-18	2017-05-26

 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Piano Edu	
	팀 명	피아노 참 쉽조	
	Confidential Restricted	Version 1.9	2017-APR-14


6.3 인력자원 투입계획

이름	개발항목	시작일	종료일	총개발일(MD)
전원	프로젝트 주제 선정	2016-12-26	2017-01-11	70
전원	개발 환경 구축	2017-01-12	2017-03-10	10
최인정, 이동혁, 황윤주	-서버 구축 및 DB 설계 -웹 페이지 제작	2017-02-06	2017-04-21	170
김기원, 강지희	Raspberry PI 와 LED 연결 회로도 제작	2017-02-06	2017-03-24	40
이동혁, Almalki Saleh	웹 서버와 Raspberry PI 연동	2017-03-25	2017-04-06	40
김기원, 강지희	LED 제어 구현	2017-03-25	2017-04-07	40
최인정, 이동혁, 황윤주	스위치 인식 구현	2017-04-08	2017-04-21	60
김기원, 강지희,	피아노에 LED, 스위치 연결	2017-04-08	2017-04-21	60
전원	테스트 및 유지보수	2017-04-21	2017-05-20	40

 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Piano Edu	
	팀 명	피아노 참 쉽조	
	Confidential Restricted	Version 1.9	2017-APR-14

6.4 비 인적자원 투입계획


항목	Provider	시작일	종료일	Required Options
Raspberry PI	Microsoft	2017-03-01	2017-05-20	
전자 피아노	Meike	2017-03-01	2017-05-20	
노트북 5 대	LG, Lenovo, HP	2017-03-01	2017-05-20	
LCD	미정	2017-03-01	2017-05-20	
LED	미정	2017-03-01	2017-05-20	
스위치	미정	2017-03-01	2017-05-20	
와이파이 어댑터	IP-TIME	2017-03-01	2017-05-20	

 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Piano Edu	
	팀 명	피아노 참 쉽조	
	Confidential Restricted	Version 1.9	2017-APR-14

7 참고 문헌 및 사이트

7.1 참고 문헌

번호	제목	출판사	발행년도	저자
1	라즈베리 파이 활용백서	비제이퍼블릭	2013	이재상, 표윤석
2	라즈베리 파이 시작하기	Jpub	2013	Richardson, Matt, Wallace, Shawn P
3	뇌를 자극하는 PHP 프로그래밍	한빛미디어	2009	조명진
4	(PHP 와 MySQL 을 이용한) 웹 프로그래밍	한산	2012	황민태
5	PHP 프로그래밍 입문 : 웹 사이트 제가 완벽 실습	한빛미디어	2005- 2008	황재호

 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Piano Edu	
	팀 명	피아노 참 쉽조	
	Confidential Restricted	Version 1.9	2017-APR-14

7.2 참고 사이트

번호	참고 내용	사이트 출처
1	웹 서버 - PHP	http://php.net/manual/kr/
2	웹 서버- PHP	http://www.php.net/
3	웹 서버 & UI - HTML	https://opentutorials.org/course/3
4	UI - CSS	https://opentutorials.org/course/4
5	Raspberry PI - LCD	http://audiocookie.com/blog/7%EC%9D%B8%EC%B9%98-%EB%AA%A8%EB%8B%88%ED%84%B0%EC%99%80-%EB%9D%BC%EC%A6%88%EB%B2%A0%EB%A6%AC%ED%8C%8C%EC%9D%B4-osc-%ED%94%84%EB%A1%9C%EC%A0%9D%EC%85%98-%EB%A7%A4%ED%95%91/
6	Raspberry PI - MySQL	http://www.rasplay.org/?p=72
7	Raspberry PI - 스위치 입력	http://www.rasplay.org/?p=3253
8	Raspberry PI - LED 연결	http://tony2012.tistory.com/6
9	Raspberry PI - LED 연결	http://webnautes.tistory.com/728
10	Raspberry PI - OS 설치	http://m.cafe.naver.com/studyonarduino/1072
11	LCD 조립	http://webnautes.tistory.com/927
12	Raspberry PI - LED 연결	http://m.blog.naver.com/nkkh159/220772495083