

WESC-15-09-개발완료보고서

The Block

참가부문 : IoT 플랫폼 인텔코리아

팀 명 : 뉴키즈언더블락

팀구성원

No.	구분	성명	소속명	No.	구분	성명	소속명
1	팀장	문성수	송실대학교	6	팀원	전준형	송실대학교
2	팀원	고유미	송실대학교	7	팀원		
3	팀원	권기용	송실대학교	8	팀원		
4	팀원	유찬길	송실대학교	9	팀원		
5	팀원	최진성	송실대학교	10	팀원		

2015. 10. 12

제13회 임베디드SW경진대회 개발완료보고서

1. 목차

2. 개요

2.1. 작품명

2.2. 작품 개요

2.3. 목적

3. 작품 설명 (최대한 자세하게 기술)

3.1. Software 구성

3.1.1. 블록

3.2. Software 기능

3.2.1. 블록

3.3. 프로그램 사용법 (Interface)

3.3.1. 블록

3.3.2. 웹

3.4. Hardware 구성

3.5. Hardware 흐름도

3.6. Hardware 기능

3.7. 개발환경 (언어, Tool, 사용시스템 등)

5. 응용 분야

6. 개발 단계별 기간 및 투입 인원

2. 개요

2.1. 작품명

The Blocks

2.2. 작품 개요

소프트웨어는 우리의 삶 곳곳에 스며들었다. 우리가 매일 접하는 휴대폰 뿐만 아니라 더 나아가 스마트워치, 스마트TV 등 앞으로는 우리가 눈을 뜨면 보게 될 모든 분야에 소프트웨어가 자리잡게 될 전망이다. 이러한 사회의 기대에 어릴적부터 코딩을 가르치게 하려는 부모들이 늘고 있는것 또한 우리가 직면하게된 현실이다. 하지만 아이들이 직면해야 하는 코딩은 어른들이 하는 코딩과는 달라야만 한다. 그런 의미에서 이번 작품 The Blocks의 의미가 더욱 크다. 아이들은 이제 더이상 컴퓨터로 타이핑이나 마우스를 통해서 지루하고 딱딱한 프로그래밍을 할 필요가 없다. 코딩을 하는 나이 장벽도 낮아진다. 이제 아이들은 현실에서 장난감 블록을 이리저리 맞추어가면서 프로그래밍 할 수 있게된다. 이러한 코딩은 아이들이 논리적으로 생각하는 능력뿐만 아니라 성장기의 다양한 두뇌활동을 촉진시킨다. 또한 인터넷을 이용해 친구들과 점수대결도 할 수 있고 자신이 그동안 짰던 프로그램을 저장 하고 다시 실행 할 수도 있다. 이렇게 신나는 프로그래밍이 바로 우리 아이들에게 필요한 프로그래밍이다.

현재 교육계, 산업계 등등 다양한 방면에서 소프트웨어에 관한 수요와 관심이 급증하고 있다. 이러한 시대의 흐름에 맞춰 차세대 프로그래머를 육성하기 위한 다양한 방식이 도입되고 있고, 필자의 팀은 이러한 대세의 흐름에 부합하는 프로그래밍 교육용 도구를 제작하였다.

2.3. 목적

불과 10~20년 전 만해도 1가정 1컴퓨터의 틀을 크게 벗어나지 않았었다. 하지만 지금은 한 집에 컴퓨터가 2대 혹은 3대가 있는 경우가 흔하고 이동식 컴퓨터인 노트북도 개인 당 하나 혹은 그 이상을 갖고 있는 경우도 허다하다. 또한 스마트폰은 어떠한가. 불과 7년 전 만해도 매우 소수의 사람들만이 알고 있었고 이용하던 스마트폰이 이제는 남녀노소, 세대를 가리지 않고 하루에도 몇 시간씩 사용되는 필수품으로 자리 잡게 되었다. 또한 앞으로 상황을 예측해 봤을 때, 통신이 가능하며 소프트웨어에 의해 다양한 기능을 수행할 수 있는 전자기기는 더욱 더 발전하고 더 많이 사람들과 접하게 될 것이다. 이는 전자 혁명이 시작된 이후로 전자기기를 이루는 하드웨어와 소프트웨어에 관한 시장, 인프라는 필수적으로 성장할 수 밖에 없다는 얘기이다. 우리는 최근 교육부와 관계 부처의 소프트웨어 교육을 강화하겠다는 정책 발표를 자주 듣는다. 수 년 내로 초등학교와 중학교에서는 프로그래밍 수업이 의무적으로 실시될 것이고 소프트웨어 교육 트랙을 강화한 대학교들은 정부의 지원을 더 많이 받을 예정이다. 우리는 차후

수십년 간 발전할 소프트웨어 분야에 다양한 인재 양성을 위해 가능한 것이 무엇일까 생각하다 본 작품의 개념을 구상하였고 개발에 착수하였다. 본 작품은 프로그래밍에 전혀 아는 바가 없는 학습자를 대상으로 직관적이고 효율적인 학습에 도움을 주고자 제작되었다. 학습자들은 프로그래밍을 접할 때 낯선 개발 환경에 놓여지게 된다. 프로그래밍에 관심이 없는 학습자일 경우 코딩 과정에서 쉽게 흥미를 잃게 되고 학습을 중단할지도 모른다. 본 작품의 주 사용자들이 초등, 중등 교육 과정의 학생이라고 생각할 때 학습자들의 흥미 및 접근성이 학습의 지속성에 큰 영향을 끼칠 수 있기에 본 작품이 코딩 및 프로그램 설계 과정에 큰 도움을 줄 수 있다고 생각한다. 코드 설계 과정에서 중요한 문법 확인이 '블록'의 주요한 기능이다. 언어 프로그램에서 쓰이는 단어 또는 문장이 LCD 화면에 표시된 블록을 실제 코딩 배열과 같이 배열하면 이가 문법적으로 맞는지 검사 과정을 거쳐 블록과 연결된 특정한 디스플레이에 정답 여부를 알려준다. 블록을 이용하여 코딩 교육을 할 경우 시중의 다양한 언어 프로그램들과 차별을 둘 수 있다. 초등 중등 과정의 학생들이 전문인들이 이용하는 프로그램을 쓴다면 어려운 수준의 어휘, 편치 않은 접근성, 쉽게 이해하지 못할 설명, 혼재된 영/한 표기에 상당한 불편함을 느낄 것이다. 블록에는 단순히 C파일을 구성하는 텍스트만 적혀 있는 것이 아니라 그에 대한 설명, 올바른 문법 구성을 위한 힌트(본 작품의 주요한 목적은 저학력 대상자들이 프로그래밍에 쉽게 관심을 갖고 교육을 지속하는데 있다는 것을 염두해야한다.)가 있고 이에 보조하여 시각적 흥미를 유발하는 수려한 디자인도 본 작품의 개발 방향성에 적합하다. 손으로 블록을 만지며 코딩을 한다는 점은 교육학적 관점으로 보았을 때 학습자들의 지각, 학습 능력에 시너지 효과를 부여할 수 있을것으로 보인다.

3. 작품 설명 (최대한 자세하게 기술)

3.1. Software 구성

3.1.1. 블록 Software

해당 작품이 소프트웨어적으로 필요로 하는 주된 기능은

1. 웹에서 문제를 받아서 블록 화면에 출력하는 기능
2. 각 블록이 연결되어있는 상태를 파악하는 기능.
3. 블록들이 정답과 동일한 순서대로 연결되어있는지 확인하는 기능.

이 세 가지이다. 다수의 블록끼리 정보를 교환하기 위하여 본 작품에서는 I2C 통신을 기본으로 사용하였으며 이외에도 독자적인 방식(후술)을 사용하여 블록간의 연결을 확인하였다.

I2C 통신에 기반하였기 때문에 각 블록은 자신의 고유한 주소값을 가지고 있다. 필요한 블록들이 서로 연결되어있는 상태에서 에디슨이 연결되어있는 블록을 확인하고 랜

덤하게 각 블록에 띄울 text를 I2C를 통해 전송한다. 이렇게 하면 각 블록은 자신에게 해당하는 text를 에디슨으로 부터 받아 TFT LCD에 출력하게 된다.

두 블록은 6핀 Pogo connector(애플사의 MagSafe를 참고) 로 연결되어있으며 I2C 통신을 위한 DATA핀, CLOCK핀, 신호레벨 공유를 위한 GND핀, 블록의 연결 상태를 확인하기 위한 상태확인 핀 2개 및 충전을 위한 전원 공급핀으로 구성되어있다. 여기서 주목할 부분은 블록 끼리의 상태를 인식하기 위해 사용하는 2개의 핀이다. 하나는 출력이고 다른 하나는 입력 핀으로 두 개의 블록을 연결하면 엇갈려서 연결이 된다. 시리얼 통신에서 Rx, Tx를 연결하는 방식과 동일하다. 블록들을 연결하여 문제 확인에 진입하게 되면 에디슨은 연결되어있는 블록들을 확인하고 주소값이 낮은 순서대로 해당 블록의 출력핀에서 Logic level 1이 되도록 전압을 출력하도록 commend를 보낸다. 해당 commend를 받은 블록은 출력핀으로 전압을 출력하며 이 상태에서 에디슨은 다시 해당 블록을 제외한 모든 블록에게 연결상태를 update하라는 commend를 현재 켜진 블록의 주소와 함께 보낸다. 이 commend를 받은 다른 블록들은 입력핀에 들어오는 전압을 측정하여 다른 블록이 연결된 방향과 주소를 확인한다. 이 과정을 연결되어있는 모든 블록에 대하여 수행하면 각 블록은 자신에게 연결된 블록들의 방향(위치)와 주소를 알 수 있게 된다.

이후 에디슨은 각 블록에게 블록들이 가지고있는 연결정보를 요청하며 요청을 받은 블록은 자신의 주소와 함께 4면에 연결된 블록의 주소를 순서대로 보내게 된다. 에디슨은 이 블록들의 연결정보를 받아와서 연결된 순서가 정답과 맞는지 확인하고 정답여부를 웹으로 전송하게 된다.

3.2. Software 기능 (알고리즘 설명 포함)

3.2.1. 블록

블록들과 에디슨이 수행하여야 할 기능은 위 작품설명에서 서술한 3가지 항목이다. 우선 1. 웹에서 문제를 받아서 블록 화면에 출력하는 기능 구현. 웹에서 문제를 선택하면 문제에 대한 text를 에디슨에 전송하게 된다. 에디슨은 블록 별 text를 받아서 배열에 저장해 놓는다. 이때, 문제의 정답(순서)도 같이 전송된다. 이후 에디슨은 각 블록에게 I2C 통신으로 'T'를 전송한다. 'T'는 test의 의미이며 현재 에디슨에 연결된 블록들이 어떤 것인지 파악하기 위해 사용한다. 에디슨이 master, 블록이 slave로 동작하는 I2C 통신 특징 상 slave 측에서 별다른 데이터를 전송하지 않아도 기본 프로토콜 안에서 master에게 ACK 신호를 보내주게 되므로 각 블록의 주소별 연결상태를 확인할 수 있다. 연결되어있는 블록들의 개수와 주소를 파악하고 나면 랜덤하게 웹으로부터 받은 text를 블록에게 전송시킨다. 이때는 이전 단계에서 ACK 를 받은 블록에게 'S'를 보낸뒤 이어서 text를 보내게 된다. 이렇게 ACK를 받은 모든 블록들에게 text를 전송하고나면 각 블록들은 자신이 받은 text를 LCD에 띄우고 대기하게 된다.

2. 각 블록이 연결되어있는 상태를 파악하는 기능. 사용자는 전 단계를 통해 화면에 text가 표시된 블록들을 순서대로 맞춘다. 이 경우 각 블록은 위, 아래, 좌, 우 이렇게 4면에 부착될 수 있으며 일반적인 글자 읽는 방향에 따라 위에서 아래로, 왼쪽에서 오른쪽으로 블록의 순서가 오도록 연결하도록 한다. 연결을 다 한 후에는 블록들을 최종적으로 에디슨에 연결한다. 에디슨에 차례대로 연결해도 관계없다. 웹에서 정답확인 단추를 클릭하면 에디슨에게 정답확인을 요청하게 된다. 에디슨은 우선 과정 1에서 했던 것과 동일하게 에디슨에 붙어있는 블록들의 갯수와 각각의 주소를 파악한다. 이때 블록 A와 B가 응답했다고 가정하자. ACK를 받은 블록 중 주소의 숫자가 낮은 것부터 골라 다음의 과정을 수행한다. a. 에디슨은 해당 블록(A)에게 commend('O')를 보내서 pogo connector 중 출력핀에서 전압이 출력되도록 한다. b. 블록 A가 아닌 모든 블록에게 자신의 연결 상태를 확인하라는 commend를 보낸다('C')이 commend 이후에 현재 전압을 출력하고 있는 블록(A)의 주소도 보낸다. c. 해당 commend를 받은 블록(이 경우 B)는 4방향에 위치하고 있는 입력 핀 중 어떤 핀에서 전압이 들어오는지 확인한 후 주소를 저장하는 배열에 연결된 블록의 위치와 주소를 저장한다. d. 일정 시간의 delay 후 블록(A)에 출력 핀의 전압을 끊으라는 commend를 전송한다. e. 해당 commend를 받은 블록(A)는 출력 핀으로 출력되는 전압을 끊는다. f. ACK를 받았던 다른 모든 블록에서 동일한 과정(a. ~ e.)을 수행한다. 이 과정을 다 마치고 나면 각 블록은 자신에게 연결된 블록의 위치와 그 블록의 주소를 알 수 있게 된다.

3. 블록들이 정답과 동일한 순서대로 연결되어있는지 확인하는 기능. 에디슨이 위의 과정을 통해 각 블록들이 각각의 정보를 확보하고 나면 자동으로 각 블록의 정보를 요청하게 된다. 'I' commend를 통해 블록들에게 정보를 보내줄 것을 요청하면 해당 블록은 자신의 주소와 자신에게 연결된 블록의 주소를 보낸다. 에디슨은 받은 연결 정보 및 주소를 이용하여 순서가 정답과 일치하는지 확인한다. 정답 여부를 웹에 전송하면 결과가 웹에 뜨게된다. 이후 새로운 문제를 기다리게 된다.

3.3. 프로그램 사용법 (Interface)

3.3.1. 블록

- 문제에서 요구하는 개수의 블록을 에디슨에 연결한다(이때 어떤 블록이 연결되어도 관계없다).
- 웹에서 문제를 시작하면 블록에 문제가 화면에 표시된다.
- 블록을 자신이 생각하는 정답대로 재배치한 후 다시 에디슨에 연결한다(이때 어떤 블록이 연결되어도 관계없다).
- 웹에서 정답확인을 누르면 정답여부가 웹에 출력된다.
- 다음 문제를 풀기 위해서 웹의 설명을 따라 다음 문제로 진행하도록 한다.

3.3.2. 웹

웹의 로그인 화면이다. 아이디가 없다면 회원가입을 통해 회원가입을 한다.

회원 가입 화면이다. 회원에 필요한 정보를 입력한다.

회원 정보중 블록아이디는 블록마다 할당된 고유아이디이다.

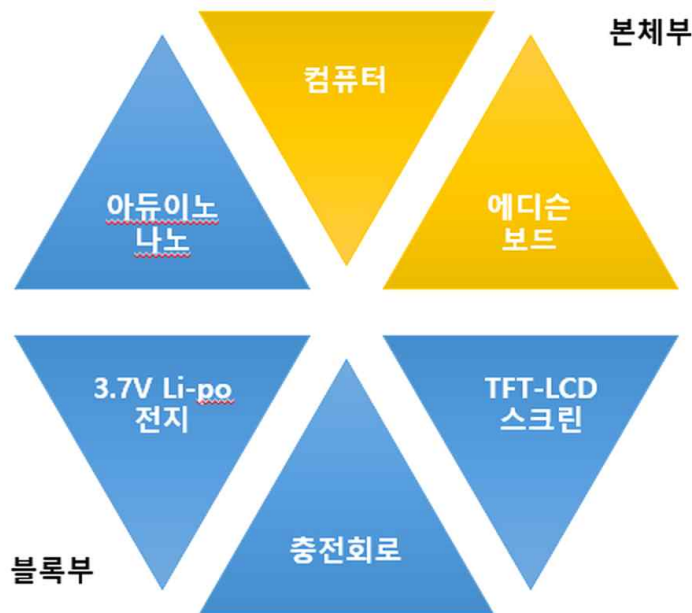
Control Panel					
랭킹					
랭킹	이름	지역	사용자이름	블록아이디	점수
1	김하람	Korea, Republic of	newkid	#1113323	6635
2	비하람	Korea, Republic of	onthe	#3334454	5308
3	제우스	Korea, Republic of	Aadf	#1993939	3981
4	최진성	Korea, Republic of	choicjs3	#9494949	2654

랭킹 페이지이다. The block 사용자들의 점수를 확인하고 자신의 랭킹을 확인 할 수 있다.

Control Panel		랭킹보기	로그아웃
<h3>계정</h3> <p>이것은 현재 당신의 계정상태입니다.</p>			
아이디	<input type="text" value="onthe"/>		
블록아이디	<input type="text" value="#3334454"/>		
<div>정답확인</div>			
<div>문제1</div>		<div>문제2</div>	
<div>문제3</div>		<div>문제4</div>	
<div></div>		<div></div>	

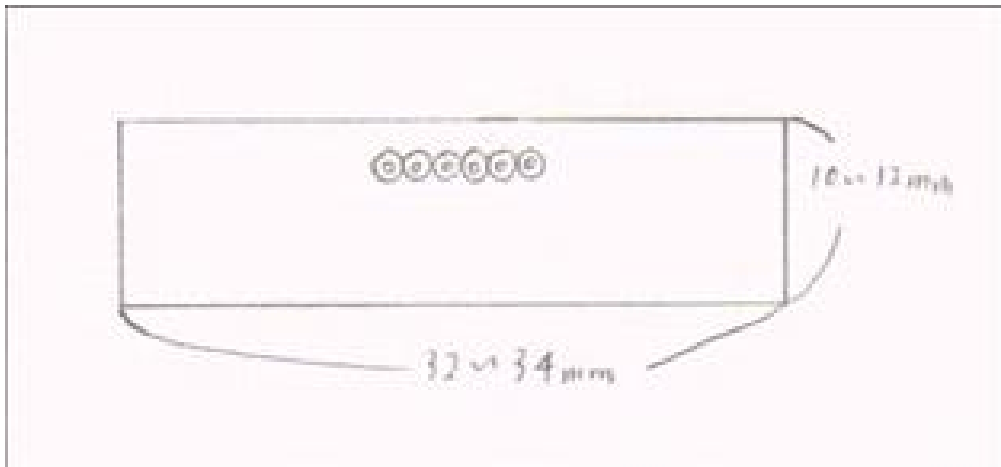
블록의 문제를 확인하여 블록으로 문제를 전송해주는 페이지이다. 문제1 버튼을 누르면 블록으로 문제가 전송되고, 문제를 다풀후 정답확인 버튼을 누르면 답을 확인해준다.

3.5. Hardware 구성

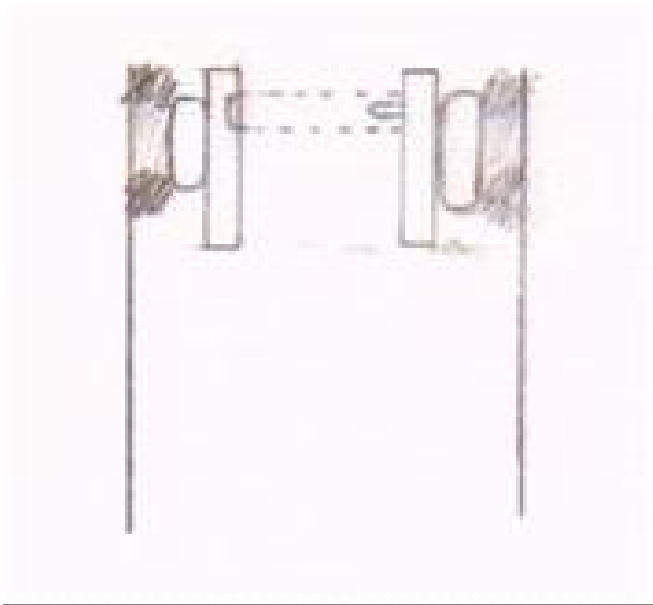


하드웨어는 크게 아두이노 나노를 중심으로 한 블록부와 에디슨을 중심으로 한 본체부로 나뉜다. 블록부는 3.7V의 Li-po 전지와 충전회로, 또 이들을 전원으로 활용하여 작동하는 아두이노 나노와 TFT-LCD스크린으로 구성되어있다. 본체부는 웹의 활용성을 극대화하기 위하여 컴퓨터와 에디슨보드로 이루어졌다.

'The Block' 4개의 30mm 암컷 서포터와 이와 맞물리는 4개의 수컷 15mm 철제 서포터가 중앙의 정사각형 PCB 보드를 지지하고 있다. 아두이노 나노와 배터리, 배터리 충전회로는 PCB 보드에 접합되어있다. 정보를 표시하는 LCD는 헤더에 연결되어있다. 정사각형 PCB 보드의 4개 변에는 타 블록과의 통신을 위해 Pogo Pin 과 네오디뮴 자석을 이용하여 원활한 접촉이 되게 하였다.

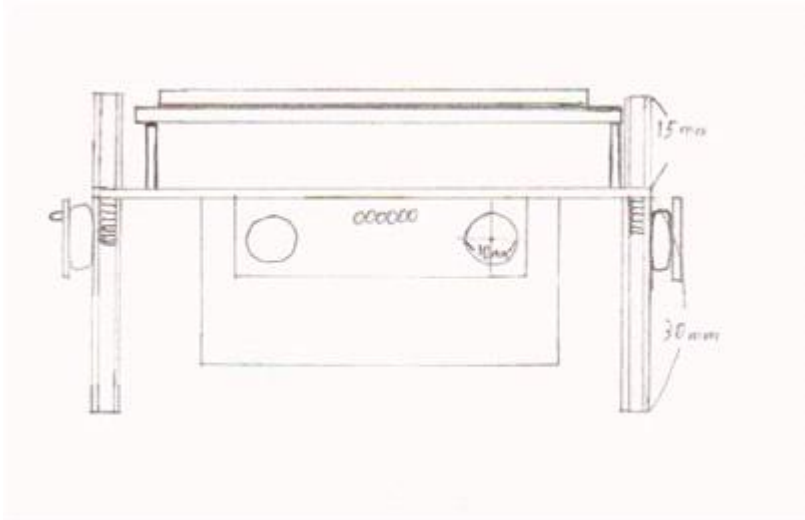


- 수컷 Pogo-connector 의 정면도



[연필로 색칠한 부분 접착제라 설명/ 동그란거 네오디뮴 자석 화살표] * 수컷 Pogo-connector 와 암컷 Pogo-connector와의 연결 단면도

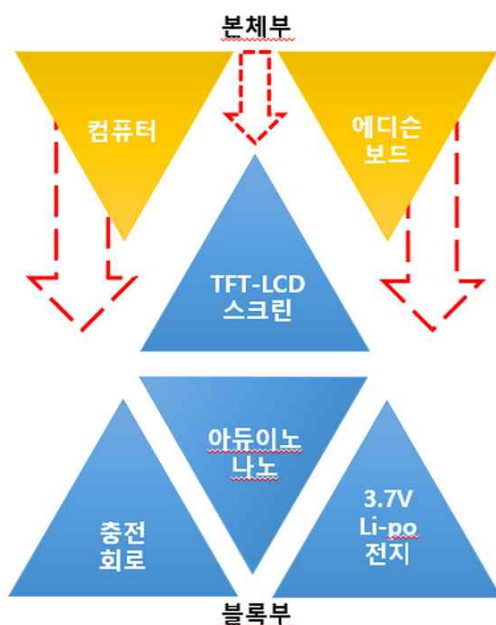
네오디뮴 자석에 의해 접착이 원활하게 이루어 지고 자석의 인력으로 인해 접착 후 쉽게 절단되지 않는다.



외부 케이스를 씌우기 전 하드웨어 정면도 [동그란거 네오디뮴 자석 화살표 표시/ 다리 육각 프레임 서포터 알리기/ 맨위 LCD기판 화살표 표시

3.6. Hardware 흐름도

하드웨어 흐름도는 다음과 같다.



먼저 충전회로가 USB공급전원을 통해 3.7V Li-po 전지를 충전시킨다. 완충된 상태에서 스위치를 켜면 전지의 전원이 아두이노 나노와 TFT-LCD스크린으로 들어가 공급된다. 컴퓨터는 웹을 통해 문제등을 변경할 수 있는 서버의 역할을 담당하는 동시에 에디슨의 스크린의 역할을 대체한다. 에디슨 보드는 문제를 받아오고 검사하고 데이터의 중간 입출력이 이루어질 수 있도록 하는 중요한 매개체의 역할을 대신한다.

3.7. Hardware 기능



3.7.1본체부

이번 작품에서 컴퓨터는 문제를 내고 업데이트 하는 서버로서의 역할을 한다. 컴퓨터는 웹을 이용해 JSON으로 문제를 내고 또 업데이트해준다. 이어서 에디슨은 컴퓨터에 의해 업데이트된 문제들을 웹에 접속하여 파싱한다. 파싱과정을 통해 문제를 받아오고 사용자에게 그 문제를 제시한다. 제시된 문제를 받은 사용자가 블록을 통해 보낸 정보들을 정리하여 받아온다. 그 후 웹에서는 사용자의 답안과 정답을 비교 분석하여 정답의 유무를 알려준다.

3.7.2 블록부

3.7V Li-po전지 : 블록 모든전원의 핵심 공급원이다. 블록에서 사용되는 모든전원은 이 전지에서부터 공급된다. 특히 리튬폴리머전지는 무엇보다 저렴하고 원하는 사이즈로 커스터마이징이 가능하다는 이점을 갖고있다. 때문에 아이들이 갖고 놀만큼 작은 구조의 블록을 구현하는데에 있어 충실히 그 역할을 해 낼 수 있는 Li-po전지를 선택하였다.

충전회로 : 리튬폴리머전지를 단순히 일회용에 그치지 않고 재사용하기 위해서 준비되었다. USB-Btype 케이블을 통해 USB전원을 주 전원공급원으로 사용하여 전지를 충전시킨다. 완료되면 빨간불이 파란불로바뀌면서 완료되었다는 신호를 나타낸다.

아두이노 나노 : 블록의 코어 역할을 하는 핵심부품이다. 아두이노는 자신의 위치를 주변에 붙어있는 블록들의 아이디를 이용해 메인보드에 전달한다. 전달된 위치는 일련의 맵핑 알고리즘을 통해 그 순서가 정리된다.

하드웨어	기능
3.7V Li-po전지	블록 모든전원의 핵심 공급원이다. 블록에서 사용되는 모든전원은 이 전지에서부터 공급된다. 특히 리튬폴리머전지는 무엇보다 저렴하고 원하는 사이즈로 커스터마이징이 가능하다는 이점을 갖고있다. 때문에 아이들이 갖고 놀만큼 작은 구조의 블록을 구현하는데에 있어 충실히 그 역할을 해 낼 수 있는 Li-po전지를 선택하였다.
충전 회로	리튬폴리머전지를 단순히 일회용에 그치지 않고 재사용하기 위해서 준비되었다. USB-Btype 케이블을 통해 USB전원을 주 전원공급원으로 사용하여 전지를 충전시킨다. 완료되면 빨간불이 파란불로바뀌면서 완료되었다는 신호를 나타낸다.
아두이노 나노	블록의 코어 역할을 하는 핵심부품이다. 아두이노는 자신의 위치를 주변에 붙어있는 블록들의 아이디를 이용해 메인보드에 전달한다. 전달된 위치는 일련의 맵핑 알고리즘을 통해 그 순서가 정리된다. 따라서 블록의 위치를 알 수 있고 이에 대한 자세한 설명은 소프트웨어의 구성도에서 하기로 한다.
TFT-LCD스크 린	아두이노 나노는 작고 핵심 역할을 해내지만 무엇을 하는지 그 진행을 알 수 없다. 따라서 스크린이 없는 나노와 더해져 나노의 현재 상태를 나타내며 사용자와 개발자 모두 블록을 구분 할 수 있도록 하는 중요한 역할을 한다. 디버깅모드에서는 현재 블록의 상태, 배터리상태, 양옆의 블록 ID 등을 나타내준다. 실제로 기능을 구현하기 위해서는 블록에 원하는 문자를 적어 사용자에게 다른 블록들과의 구분을 가능하게 해준다.
Pogo-connec tor	Pogo-connector는 끝이 모아진 원통형의 몸체 안에 스프링에 연결된 탄두 모양의 커넥터이다. 탄두 모양의 접합부는 암컷 Pogo 핀과 접합시 스프링이 압축되어 강한 복원력을 받기 때문에 암컷 핀의 평면부와의 접합이 쉽게 해제 되지 않는다. 블록 간의 I2C통신을 하기 위해 시용된다. Pin1: 연결 확인용 입력핀 Pin2: 충전용 전원핀 Pin3: 연결 확인용 출력핀 Pin4: 아두이노 DIGITAL PORT 4와 연결됨 Pin5: 데이터 PIN Pin6: I ² C 통신의 클럭 PIN

3.8. 개발환경 (언어, Tool, 사용시스템 등)

서버

사용시스템 : ubuntu server 15.04

언어 : nodejs

db : mongodb

web-font : jade

에디슨

언어 : Arduino

tool : 아두이노IDE

블록

언어 : Arduino

tool : 아두이노IDE

5. 응용 분야

작품 The Blocks는 어른들의 취미생활로서 사용되어 질 수 있다. Rc카, 프라모델, 레고와 같은 재미있는 키덜트 용품이 대세인 만큼 장남감으로써 활용될 수 있을것이다. 또 각각의 블록을 모으는 재미도 이러한 어른들의 욕구를 한층 더 만족시켜 줄 것으로 기대된다. 뿐만 아니라 코딩을 잘 하지 못하는 어른들에게도 도움을 준다. 코딩을 처음으로 접하는데 있어서 그들에게 코딩이란 제3세계의 언어와도 같은 존재이다. 이러한 그들에게 The Blocks는 절차지향적 코딩을 이해하는데 조금이나마 도움을 줄 수 있다.

먼 훗날에는 블록단위의 코딩이 더 유명세를 타지 않을까 한다. 물론 컴퓨터로 하는 코딩이 현재는 더 편리하다. 하지만 먼 훗날에도 이렇게 일일이 직접 손으로 타이핑하며 코딩하지는 않을것 같다. 그보다는 말이나 뇌파를 통한 블록 단위의 3D코딩이 가능할 수 있을것으로 기대된다.

이번 작품 The Blocks는 재미있는 장난감들과 연동한다면 시너지 효과를 가져올 수 있을 것이다. 현재 작품The Blocks의 소프트웨어를 보완하여 스크래치와 같은 소프트웨어에 연동을 한다면 아이들은 더 재미있는 코딩을 할 수 있을것으로 예상된다. 아이들은 주어진 블록으로 재미있게 코딩을한다. 완료버튼을 누르면 화면에 아이가 짠 블록 코드다 컴파일 된다. 그에 따른 프로그램이 생성되고 프로그램을 시행할 때마다 아이가 한 블록코딩이 스크래치의 고양이와 화면에서 움직이는 결과로 나타난다. 아이는

자신이 즐겨워하는 재미있는 동작 프로그램을 만들게 됨으로서 더 재미있는 코딩환경을 만들 수 있다.

7. 개발 단계별 기간 및 투입 인원

[illegible]