

아두이노와 프로세싱을 접목시킨 아동용 픽셀게임

정이진, 강현아, 이혜빈, 조유라
 한양여자대학교 소프트웨어융합과
 wjddlwls6447@naver.com, hyuna0329@naver.com,
 hyebin0803@naver.com, stxllaaa03@gmail.com

A Pixel Game for Kids Using
Arduino-Proceesing

Yi-jin Jung, Hyun-a Kang, Hye-bin Lee, Yu-ra Cho
 Dept. of software convergence , Hanyang Women's University

요 약

코로나19로 인해 가정에서 2-7세 아동이 혼자 있는 시간이 증가하였다. 피아제 이론에 따르면, 2-7세 아동은 전조작기 시기에 해당하는 아동이다. 전조작기 시기에는 직관적 사고력이 강하여 놀이를 통해 보존개념을 발달시키는 것이 중요하다. 하지만 보존개념을 발달시킬 수 있는 아동을 위한 적절한 교육놀이용 도구가 부족한 상황이다. 본 논문에서는 아두이노 프로세싱을 이용한 아동 놀이기구를 제안한다.

1. 서론

코로나19로 인해 가정에서 2-7세 아동이 혼자 있는 시간이 증가하였다. 이때 2가지의 문제점이 발생한다.

첫째, 아동이 혼자 있는 시간이 증가한다.

둘째, 아동 혼자서 놀 수 있는 적절한 교육놀이용 도구가 부족하다.

[2]피아제 이론에 따르면, 2-7세 아동은 전조작기 시기에 해당하는 아동이다. 전조작기 시기에는 직관적 사고력이 강하여 놀이를 통해 이해하고 그것을 바탕으로 보존개념을 발달시키는 것이 중요하다. 이때 보존개념은 경험을 통해 발달시킬 수 있다.

[3]하지만 보존개념을 발달시킬 수 있는 아동을 위한 적절한 교육놀이용 도구가 부족한 상황이다. 특히, 기존에 존재하는 색칠게임은 다음과 같은 문제점들을 가지고 있다.

첫째, 칠교, 카타미노 등 기존에 이미 존재하는 보드게임들은 도형이 정해져 있기 때문에 표현할 수 있는 그림이 한정적이다. 또한, 블록 자체의 크기가 작고 가볍기 때문에 아이들이 가지고 놀다가 잃어버리기 쉽다.

둘째, 현재 시중에 나와 있는 색칠용 픽셀 게임의 경우 도안 난이도가 높아 아동이 즐기기에는 어렵다. 또한, 어떤 색으로 칠해야 하는지 지정되어 있어 표현의 자유가 한정적이다.

이러한 문제점들을 보완하여 본 논문을 통해 아동용 픽셀게임을 제작하고자 한다.

제작하고자 하는 아동용 픽셀게임은 8*8 픽셀보드를 기반으로 아두이노 프로세싱을 이용한다. 사용하는 8*8버튼을 이용해 픽셀아트를 만들 수 있고, 만들어진 픽셀형태의 이미지는 웹 화면에 나타나며, 동요 재생과 함께 스토리로 진행된다.

아동용 픽셀게임은 실내 놀이기구 중 새로운 형태의 놀이기구로, 해당 게임을 통해 조형활동을 경험할 수 있다. 또한, 게임을 통해 색채감각, 청각, 촉각 능력을 발달시킬 수 있다.

2. 관련배경

2-1. 아두이노

1) 아두이노 개발환경

아두이노는 오픈 소스를 기반으로 하는 하드웨어, 단일 보드 마이크로컨트롤러를 말한다. 소프트웨어 개발을 위해 통합 환경(IDE)을 사용하며, window, Linux 등의 다양한 운영체제에서 실행이 가능하다. 또한, 통합 환경에서는 라이브러리를 제공한다. 개발 환경을 통해 아두이노 보드의 입력에 스위치나 센서를 연결하여 값을 받아드릴 수 있고 값을 통해 모터 활성화, LED 사용하는 등의 외부 장치들을 제어할 수 있다.

아두이노를 활용한 예로는 [4]16버튼을 이용하는 음악 연주 게임이 있다. 사용자는 게임 컨트롤러인 16버튼 패드를 PC에 연결하고 소프트웨어를 실행시켜 원하는 곡을 선택 후 해당 곡을 연주 할 수 있다. 또한 곡의 연주가 끝나면 연주 결과가 서버에 전송되고 자신의 순위를 볼 수 있다.

이처럼 아두이노는 간단하고 쉽게 사용할 수 있는 사용자 경험을 통해 다양한 프로젝트와 프로그램에서 사용되고 있다.

2) I2C 통신

I2C는 1:N 연결을 지원하고 Master-Slave 모드로 통신한다. I2C는 다수의 통신을 위해 다수의 핀이 필요한 SPI 통신과 다르게 슬레이브 선택을 위해 소프트웨어적인 주소를 사용하므로 연결하는 장치가 늘어나도 사용하는 핀이 증가하지 않는다.

2-2. 프로세싱

프로세싱은 컴퓨터 프로그래밍의 본질을 시각적 개념으로 프로그래머가 아닌 사람들에게 교육할 목적으로 뉴 미디어 아트, 시각 디자인 공동체를 위해 개발된 오픈 소스 프로그래밍 언어이자 통합 개발 환경이다.

간단한 함수만으로도 시각적 표현이 가능하다. 또한 프로세싱을 활용하면 웹 브라우저에서도 구현할 수 있는 각종 애니메이션이나 그래픽 효과를 구현할 수 있어 동적인 사이트를 쉽게 구축할 수 있다.

3. 개발환경 및 시스템 구성

3-1. 개발환경 및 시스템 구조

아이들의 흥미를 유발하는 교육용 게임인만큼, 아이들이 보다 쉽게 조작할 수 있도록 만들고자 한다.

이를 위해, 아동이 버튼을 누르면 그 위치에 해당하는 LED가 켜짐과 동시에 화면에 색깔이 칠해지면서 하나의 그림을 만들 수 있도록 하며, 아두이노와 프로세싱만을 이용하여 제작하고자 한다.

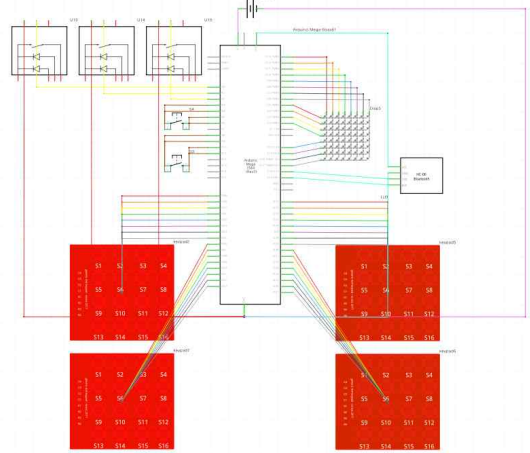


(그림1. 시스템 구조)

시스템 구조는 그림1과 같이 사용자가 버튼을 누르게 되면 그 위치에 해당하는 값들이 아두이노에 저장되며, 최종적으로 보내야 하는 값은 통신 프로

토콜(Filmata) 혹은 I2C 통신을 통해 프로세싱으로 전달되게 된다.

3-2. 하드웨어 구조



(그림 2. 회로도)

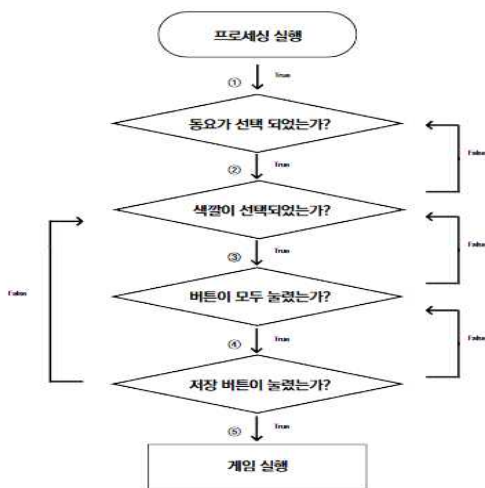
부품	설명
 Arduino Mega 2560	4*4 키패드 4개, LED, 가변저항(다이얼)등을 받기 위해 메가보드 사용
 4x4 키 매트릭스 모듈 [SZH-EK076]	촉각 경험을 가능하도록 하는 물리 버튼으로, 버튼에 위치값을 부여하여 누른 위치에 색깔이 칠해질 수 있도록 설정하며, 4*4버튼을 4개 연결하여 8*8판으로 설정
 Flexible 8 x 8 NeoPixel RGB LED Matrix	버튼으로 누른 위치에 색깔이 칠해져 있는지 확인하기 위한 LED로, 사용자가 직접 누를 수 있는 4*4 키패드와 연결
 RV1601-25SP-B1 0KΩ	R, G, B 색상을 지정할 수 있도록 하는 가변저항으로, 각 가변저항을 돌려 원하는 색깔 설정
 스위치 B3F-100 0	키패드를 이용해 그림을 그린 후 버튼을 통해 완성분이 저장됨

(표 1. 하드웨어 구성 목록)



(그림 3. 프로토타입)

3-3. 소프트웨어 구조



(그림 4. 프로세싱 실행 구조)

먼저 프로세싱에서 선택된 동요에 대한 그림 도안을 아두이노로 넘기게 된다. 이때, 그림 도안은 동요 속 스토리에서 중요하다고 판단되는 캐릭터, 물체 등이 해당된다.

이 신호를 받은 아두이노는 8*8 키패드와 LED에 각각 위치 값을 부여함과 동시에 어떤 색깔이 입력될지 대기하게 된다.

가변저항을 통해 색깔이 선택되었다면 사용자는 자신이 원하는 위치에 버튼을 누르게 되며, 이 버튼의 위치 값을 받아 같은 위치에 있는 LED에게 전달하게 되며 켜지게 된다.

사용자가 그림이 완성되었음을 알리는 저장버튼을 누르게 되면, 통신 프로토콜(Firmata) 혹은 I2C 통신을 통해 프로세싱으로 전달하게 된다.

이후에 동요가 실행되며 사용자가 그림 그림이 게임에 삽입되어 스토리가 진행된다.

최종적으로 동요가 마무리 되면 사용자가 그린 그림을 저장할 수 있도록 하며, 현재까지 사용자가 그렸던 그림을 볼 수 있는 창이 나오게 된다.

4. 웹 구조 및 구현

4-1. 프로세싱

1) 아두이노 연동

앞으로 프로세싱 프로그램에서 아두이노 코드 작성 없이 아두이노 보드를 직접 제어하고자 아두이노 라이브러리(Firmata)를 사용한다.

때문에, 아두이노 개발환경(IDE)를 실행한 후 스케치를 열고 라이브러리를 통해 StandardFirmata를 아두이노 보드에 업로드 해야 한다.

Arduino.list() 코드는 이용 가능한 직렬 장치 목록을 반환한다. 사용 중인 아두이노와 연결된 포트를 선택하도록 수정하면 아두이노와 프로세싱이 연결된다.

2) 픽셀보드 구현

네오픽셀이 화면에도 구현될 수 있도록 line()을 이용해 8*8 판을 만든다. 프로세싱에서는 아두이노에서 저장된 색의 값과 그 색에 해당하는 각 위치의 값을 이용하게 된다.

이때, 색을 입힐 때에는 배열을 사용한다. 색마다 배열을 만들어 저장된 위치 값에 rect()를 이용해 만들어진 칸이 채워지게 하고, fill()를 이용해 지정된 색이 칠해질 수 있도록 한다.

3) 화면 구현

사용자가 픽셀보드를 통해 만들어진 이미지를 활용할 콘텐츠를 선택할 수 있는 페이지를 구현한다. 프로세싱 내에 js 파일을 이용하여 javascript를 이용해 웹페이지 구현이 가능하다.



(그림 5. 웹 첫 화면)

사용자는 자신이 플레이하고 싶은 동요를 하나 선택할 수 있다. 선택한 메뉴 안에 들어오게 되면 동요의 정보가 나오게 되며, 사용자가 그려야 하는 도안이 나오게 된다. 이후 사용자는 픽셀보드를 통해 원하는 색을 선택해 그림을 그리게 된다. 이 그림은 이미지화되어 동요가 재생되는 동시에 화면에 같이 보일 수 있도록 구현한다.

5. 결론

5-1. 결론 요약

본 논문에서 제작하고자 하는 아동용 픽셀게임의 특징을 정리하면 다음과 같이 설명할 수 있다.

첫째, 코로나19 시대에 적합한 놀이기구이다. 코로나19로 인한 사회적 거리두기로 인해 아동은 대부분의 시간을 실내에서 보내고 있다. 아동용 픽셀게임은 새로운 형태의 놀이기구로 아이들에게 제공될 수 있다. 이때, 여러 감각을 이용한 감각적 활동을 통해 아동의 보존개념을 발달시킬 수 있다.

둘째, 기존의 틀을 벗어나 자신만의 도안을 제작할 수 있다. 사용자는 8*8 픽셀보드를 이용해 픽셀아트를 제작하게 되는데, 다이얼에 R,G,B값을 설정해 색깔을 바꿀 수 있게 된다. 이는 사용자가 원하는 위치에 원하는 색깔을 칠할 수 있게 한다는 점에서 창의력과 사고력을 키울 수 있다.

셋째, 동요를 이용하여 게임에 흥미를 가지고 참여하고 즐길 수 있다. 8*8 픽셀보드를 이용해 사용자가 제작한 그림은 동요 속에 삽입되게 된다. 이때, 동요 속 스토리를 진행하면서 사용자가 그린 그림을 사용하기 때문에 성취감을 느낄 수 있다.

결론적으로, 이러한 특징들을 가진 아동용 픽셀게임은 아이들의 눈높이에 맞추어 아이의 수준에 맞는 맞춤형교육이 될 수 있다. 또한, 아이가 직접 그림을 그리며 경험하고, 자신이 그린 그림이 동요에서 어떤 역할로 존재하는지 혹은 동요의 전반적인 스토리가 무엇인지 이해하며 놀이를 진행한다는 점에서 새로운 학습 경험을 제공하는 데에 도움이 될 수 있다.

5-2. 향후 연구과제

교육(Education)에 정보통신기술(ICT)를 접목해 학습자의 교육 효과를 높이는 산업을 에드테크(Ed-Tech)라고도 한다. 개개인의 수준에 따른 맞춤형 교육을 할 수 있어 새로운 학습 경험을 제공한다는 점에서 기존 교육 현장을 변화시키는 데 중요한 역할을 하고 있다.

현재까지 실내놀이기구에서 아두이노와 프로세싱을 접목시킨 놀이기구는 거의 없다. 때문에, 현재 제작하고자 하는 게임에 있어 기기 개선, 콘텐츠의 확장과 같은 부분들에 있어 연구가 필요하다.

향후 발전된 아동용 픽셀게임은 아두이노 프로세싱을 이용한 에듀테크를 활용해 아동용 놀이도구 분

야를 활성화시킬 수 있을 것이다.

특히, 코로나 19의 종식 이후에는 어린이집의 미술시간 및 돌봄교실등과 같은 교육기간과의 연계를 통해 미술도구로서 활용될 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] 정익중, ‘코로나19로 인한 아동일상 변화와 정서상태’, 한국아동복지학회, 2020
- [2] 김자경, ‘연령대별 발달을 고려한 아동용 학습가구 유형 및 개발 방향 연구’, 한국실내디자인학회 논문집 제 27권 6호 통권131호, 2018
- [3] 이준희, ‘아동미술 창의성 교육을 위한 컬러링 게임 연구’, 한국디지털정책학회, 2020
- [4] 정현석, 김성우, 박대호, 김성영, Proceedings of KIIT Conference , 한국정보기술학회, 2016.6, 337-339(3 pages)
- [5] 황희수, “러닝 프로세싱 Learning Processing” 흥릉과학출판사, 2018

* 본 프로젝트는 과학기술정보통신부 정보통신창의 인재양성사업의 지원을 통해 수행한 ICT멘토링 프로젝트 결과물입니다.