

안드로이드 기반 교육용 알고리즘 모바일 게임

이현구(*), 김재선(**), 전원재(***), 황선명(****)

(*) 대전대학교 컴퓨터공학과, start3a@gmail.com

(**) 대전대학교 컴퓨터공학과, suntrix3@gmail.com

(***) 대전대학교 컴퓨터공학과, jwj3678@gmail.com

(****) 대전대학교 컴퓨터공학과, sunhwang@dju.ac.kr

A Mobile Game for Algorithm Education Using Android Studio

Hyun-Gu Lee(*), Jae-Sun Kim (**), Won-Jae Jeon(***),

Sun-Myung Hwang(****)

(*) Dept. of Computer Engineering, Daejeon University

(**) Dept. of Computer Engineering, Daejeon University

(***) Dept. of Computer Engineering, Daejeon University

(****) Dept. of Computer Engineering, Daejeon University

요 약

4차산업에 있어서 초등학교 교과목으로도 개설된 프로그래밍의 중요성은 나날이 높아지고 있다. 따라서 우리는 초심자를 위한 안드로이드 기반의 모바일 게임을 제공하려고 한다. 본 논문에서는 기존의 프로그래밍한다는 느낌이 없었던 게임과는 다르게 쉽지만 프로그래밍 문법들을 사용하여 조금 더 시각적이고 직관적으로 프로그래밍한다는 느낌을 주고 다양한 변수들로 재미 요소를 더하여 초심자가 프로그래밍을 입문하는 데 흥미를 유발하며 대결 기능까지 더해 다른 사람의 알고리즘을 참고함으로써 새로운 문제해결 방법을 배우거나 상대방에게 가르쳐 주어 상호보완적으로 실력향상에 도움을 줄 수 있다.

1. 서 론

우리는 1차, 2차, 3차 산업혁명을 지나 현재 4차 산업혁명이라는 거대한 파도 앞에 서 있다. 정부에서도 4차 산업을 주된 과제로 삼고 있고 세계적으로도 중요한 과제이다[1]. 이 4차 산업에서의 공통 분모는 프로그래밍이다.

프로그래밍을 배우는 방법에는 대표적으로 책이나 강의들이 있다. 그러나 이렇게 배우는 것에는 의지가 없으면 흥미가 떨어질 수 있다.

프로그래밍을 배우는 사람에게 흥미란 가장 중요한 요소 중 하나이기에 누구나 쉽고 편하게 프로그래밍 공부에 진입할 수 있도록 다양한 변수와 다른 이들과의 상호작용을 통해서 문제해결 능력을 기르고 다른 유저와 알고리즘을 공유하여 손쉽게 논리적 사고를 기를 수 있는 기회를 제공하고자 게임 개발을 진행하게

되었다.

기존의 프로그래밍 게임은 변수가 적고 단순해 대부분 결과가 정해져 있어 오로지 게임을 완주하는 데만 생각을 하고 다양한 생각을 가지지 못한다.

본 연구에서는 그림으로 표현된 함수들을 그대로 풀어 프로그래밍한다는 생각이 들도록 한다. 또한, 조건문이나 반복문 등을 사용자가 원하는 만큼 적용하여 시간, 로봇을 사용하는데 들어가는 에너지 등 다양한 환경변수들을 고려하여 사용자마다 다른 결과가 도출될 수 있도록 해 논리적 사고를 기른다.

2. 개요 및 콘텐츠

본 게임의 이름은 '게임 워크샵'이며 2D그래픽의 Quarter View 시점 방식이다. Quarter

View 시점 방식이란 TopView의 공간감과 SideView의 그래픽적 매력을 절충하며 대각선 방향에서 바라보는 시점을 말한다[2]. 다른 말로는 Isometric view라고도 하며 썬 안에 오브젝트들이 거의 한 눈에 들어와 파악이 용이하다는 장점이 있다.[3] 본 게임은 코드를 작성하여 프로그램 등록을 하고 그 프로그램을 로봇에 연결하면 로봇은 작성한 명령대로 움직이며 제한된 비용으로 미션을 수행하는 게임이다. 로봇들은 고유의 종류가 있으며 그 종류에는 여러 개의 짐을 들지만 비용이 많이 들고 짐은 적게 들지만 이동 속도가 빠른 로봇이 있다. 최소한의 비용으로 미션을 성공하는 것을 목표로 하고 다른 유저들과 대결을 함으로써 더 잘한 상대가 있다면 참고하여 배울 수 있게 한다.

게임이 가지고 있는 콘텐츠는 유저가 그 게임에서 흥미를 느끼며 조건문을 만드는 것이 가장 중요한 요소이다.

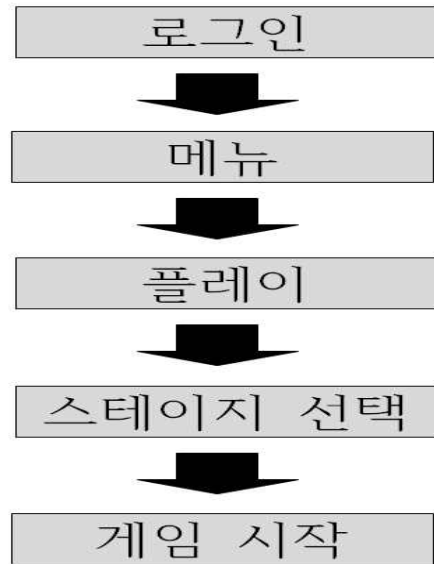
2.1 안드로이드 스튜디오

개발하고자 하는 교육용 알고리즘 어플리케이션은 안드로이드 스튜디오를 이용하여 개발하였다. 안드로이드 스튜디오는 유연성이 좋은 그라들(Gradle) 기반의 자동화 프로젝트 빌드 시스템을 사용한다.[4] 구글의 각종 서비스와 다양한 장치 유형을 지원하여 프로젝트에 필요한 기본적인 코드와 파일들을 자동으로 생성해 준다. 또한, 구글 클라우드 플랫폼을 자체적으로 지원하여 구글 클라우드 메시징/앱 엔진과 쉽게 통합할 수 있다. 그리고 그래픽 레이아웃 편집기의 기능이 강력하고 사용하기 쉬워서 사용자 인터페이스 디자인이 편리하여 사용하였다.[5]

2.2 게임의 개요

본 게임의 전체적인 흐름도인 [그림 1]을 보면 로그인 후 메인메뉴 화면에서 플레이 버튼을 누르면 스테이지 선택화면이 나타나고 원하는 스테이지를 고르면 게임이 시작된다.

다.



[그림 1] 게임의 흐름

2.3 게임의 콘텐츠

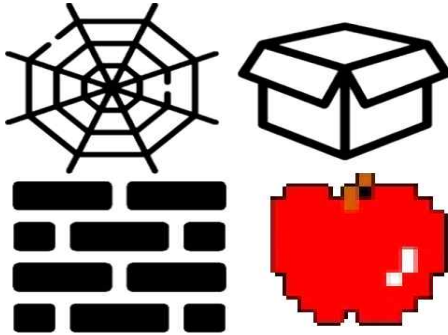
본 게임은 유저가 주어진 스테이지에 효율적인 알고리즘을 사용하여 스테이지에 생성된 물건들을 목표지점에 가져다 놓음으로써 해결하는 것이 목적으로, 적은 비용으로 최대의 효율을 낼 수 있도록 로봇들의 유형을 구분하였다.

	<div> 이름 Normal 전력 120 비용 150 힘 1 속도 1 </div>	
	<div> 이름 Strong 전력 220 비용 250 힘 3 속도 1 </div>	
	<div> 이름 Fast 전력 75 비용 120 힘 1 속도 3 </div>	

[그림 2] 로봇의 유형

예를 들어 [그림 2]의 빨간 로봇은 속도가 느리고 힘이 강한 대신 전력과 비용이 많이 소비된다. 파랑 로봇은 속도가 빠르고 전력

과 비용이 적게 소비되지만 힘이 약하다. 노랑 로봇은 빨강 로봇과 파랑 로봇의 중간에 위치한다.



[그림 3] 맵의 다양한 오브젝트

[그림 3]은 인게임에서의 다양한 오브젝트들을 설명한 것이다. 먼저 거미줄 오브젝트는 장애물인데 그 위를 지나게 되면 1초 동안 로봇의 동작이 멈춘 후 다시 동작한다. 상자 오브젝트는 저장고로써 물건(사과)을 담는 곳이다. 벽 오브젝트는 맵 바깥 공간과 같은 역할을 하기때문에 벽에 로봇이 부딪치면 다시 벽에 부딪히기 전 상태로 되돌아온다. 마지막으로 사과 오브젝트는 로봇이 상자로 옮겨야 하는 물건을 나타낸다.



[그림 4] 명령문, 조건문, 반복문의 예

그리고 명령문, 조건문이나 반복문을 이용 [그림 4]하여 문제를 해결한다. 명령문은 말 그대로 이동하거나 물건 들기, 물건 내리기 등의 명령을 수행한다. 조건문은 '만약'이라는 문장으로, 조건을 만족했을 경우 명령문을 수행하는 기능을 한다. 반복문은 '반복'이라는 문장이고 횟수를 만족할 때까지 명령을 수행하는 것이다. 조건-반복문은 조건을 만족하면 내부 문장을 반복 수행한다.



[그림 5] 조건문 편집창

[그림 5]를 보면 조건문은 만약-아니면-그 외라는 형태로 변형할 수 있다. '아니면', '그 외'는 '만약'을 변형한 조건문인데, 변형하는 방법은 '만약'을 클릭하여 편집창을 열어 좌측 상단에서 콤보 박스를 열어 변환하면 된다. '아니면'은 '만약' 밑에 무한히 추가할 수 있다. 하지만 '아니면'이 '만약'보다 위에 있는 등 문법 구조를 바꾸는 것은 실행되지 않는다. '만약'이 거짓이면 참인 조건을 찾을 때까지 내려가다 찾게 되면 내부 문장을 수행 후 조건문을 완전히 빠져나간다.

또, 조건문 내부에는 조건식을 세울 수 있다. 조건식은 현재 로봇의 위치와 방향을 검사하며 식이 참이면 조건문도 참이 된다. 조건식은 무한히 늘릴 수 있으며 조건식 간의 연결부는 '그리고', '또는' 2가지로 연결된다. '그리고'는 서로 연결된 두 개의 조건식이 참이어야 조건문이 참이 되고 '또는'은 둘 중 하나만 참이어도 참이 된다. 연결하는 방

법은 먼저 ‘그리고’ 혹은 ‘또는’ 둘 중 한 버튼을 누르고 조건식을 완성한 뒤 추가하면 된다.

주의해야 할 점은 로봇끼리 충돌하면 작동을 멈추는데 만약 물건을 쥐고 있었거나 모든 저장고에 위치했다면 실패이기 때문에 뒤로가기 버튼을 눌러 다시 설계해야 한다. 로봇의 번호 순서대로 명령을 처리하기 때문에 서로 다른 두 로봇이 한 위치를 점령하면 뒷번호 로봇이 사망으로 처리된다. 로봇을 소수로 운용하면 로봇 전력의 한계와 행동량 및 시간의 증가로 불이익을 가질 수 있다. 또한, 해당 게임은 교육용이므로 다양한 문제를 해결하는 프로그램을 설계하도록 단순한 명령문(이동, 집기 등)의 비용은 조건문들과 다르게 비싸게 책정하였다.

대전 시스템은 플레이를 누르고 대전모드 싱글모드 중에 대전모드를 선택한다. [그림 6] 선택 후 회원가입을 한 회원들의 리스트가 생성되고 대전상대를 선택 후 무작위로 지정된 스테이지를 플레이하고 결과를 임시저장을 한 후 상대방에게 메일을 전송한다.

[그림 7] 메일은 회원가입 시 계정의 메일함에서 확인할 수 있다.



[그림 6] 대전모드 및 회원 리스트



[그림 7] 메일함

상대가 로그인을 하면 메일함에 도전장을 확인하고 [그림 8] 승낙을 하면 게임이 시작되고 거절을 하면 메일은 삭제된다. 거절을 하면 도전장을 보낸 사람은 싱글모드로 처리된다. 승패 기준은 상대방보다 더 적은 비용과 행동량, 경과 시간이다. 각 3가지 항목 중 2가지 이상이 우세하면 승패로 판별되고 그 외에는 무승부가 된다.



[그림 8] 도전장 확인

3. 클래스 구성도 및 데이터베이스

3.1 클래스 구성도

표 1. Class Diagram

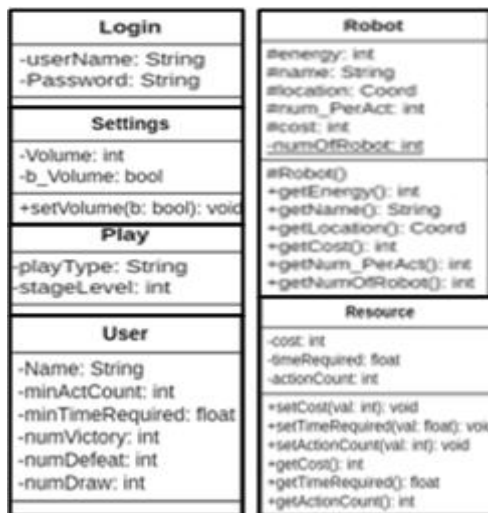


표 1은 Class Diagram의 구성도이다. Login, Settings, Play, User, Robot, Resource의 클래스로 나누어져 있으며 Login에서는 데이터베이스에 있는 User 정보를 가져와 입력된 것과 같으면 로그인된다. Settings에는 볼륨을 조절할 수 있고, Play에는 StageLevel을 선택할 수 있고, 게임 내에서는 Robot의 에너지, 위치, 이름, 비용을 나타내고, Resource는 사용된 비용, 사용된 시간, 사용된 행동량을 포함하고 있다.

3.2 DataBase 관리

DataBase 테이블을 관리하는 것으로

UserID, UserPassword, UserLevel, UserExp테이블을 가지고 있다. UserLevel, UserExp는 판마다 갱신되는 테이블이며 Level과 Exp는 스테이지를 클리어할 때마다 오른다. 여기에 사용되는 DB는 'cafe24' 사이트에서 웹호스팅 서버를 구매하여 사용했고 DBMS는 'MySQL'이다.

cafe24는 글로벌 쇼핑물 솔루션, 광고, 마케팅, 도메인, 호스팅 인프라등 다양한 서비스를 원스톱으로 제공하는 대한민국의 글로벌 전자상거래 플랫폼 기업이다.[6]

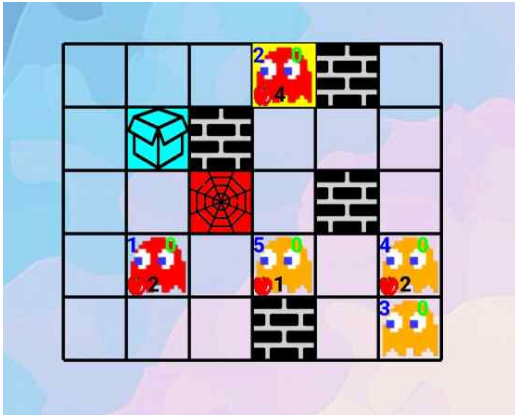
MySQL의 특징은 오픈소스이며, 다중사용자와 다중 스레드를 지원한다. 또한, c언어, java, PHP 등 여러 프로그래밍 언어를 위한 다양한 API를 제공하고 있다. 그리고 안드로이드에서 MySQL을 사용하기 위해서는 PHP를 통해서 사용해야 한다. MySQL은 오픈소스 라이선스를 따르기는 하지만, 상업적으로 사용할 때는 상업용 라이선스를 구입해야 한다.[7]

4. 구현 및 결과

4.1 구현

아래의 [그림 9]은 고정된 장애물(거미줄)과 물건(사과) 위치를 파악하고 물건 개수와 저장고(상자) 간의 거리에 따라 분석하고 설계하여 최단 루트를 설정한다.

그 이후 로봇의 종류를 고르고 놓을 위치를 사용자가 직접 판단하고 배치하는 모습이다.



[그림 9] 로봇 배치 화면

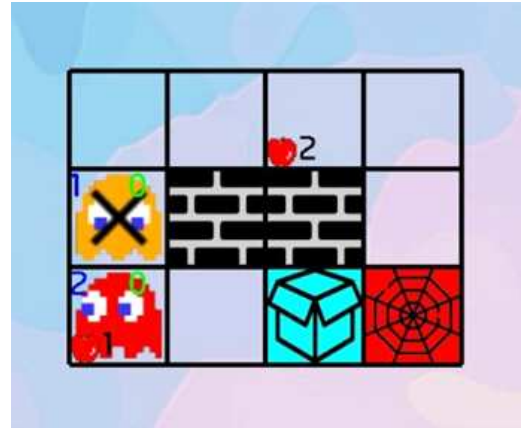
[그림 10]은 프로그래밍을 하여 각 로봇에 연결을 하고 로봇을 배치한 후에 시작 버튼을 눌러 시뮬레이션 하는 모습이다.



[그림 10] 시뮬레이션 화면

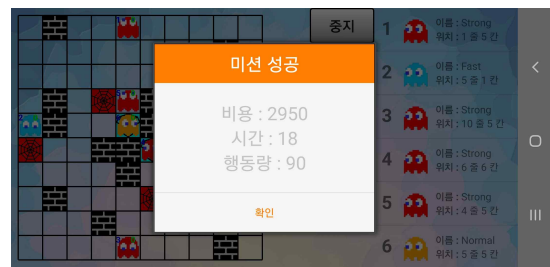
[그림 11]은 시뮬레이션 중에 로봇이 서로 부딪치면 와서 부딪힌 로봇이 x표시가 뜨면서 작동이 멈춘다. x표시 된 로봇은 전력이 0이 된다.

만약 설계가 실패해서 미션을 완수하지 못한다면 핸드폰의 뒤로가기 버튼을 눌러서 프로그래밍 화면으로 돌아간 후 다시 재설계를 한다.



[그림 11] 충돌 후 로봇 사망 화면

[그림 12]는 본 게임의 미션을 성공한 프로그램의 시뮬레이션 모습과 결과 화면이다.



[그림 12] 미션 성공 시 결과 화면

4.2 결과

게임 승리의 조건은 가장 적은 비용, 시간, 행동량을 사용하는 것이다. 대전 모드일 경우 각각의 조건을 비교하여 2가지 항목 이상 적은 값을 갖는 유저가 이긴다.

5. 결론

본 연구는 기존의 알고리즘 게임이라 함은 퍼즐문제 정도 밖에 안되었고 프로그래밍 입문에 도움이 되도록 코드를 직접 '스크래치' [8]개발환경 형식으로 조합함으로써 코드에 익숙해지게 함에 목적이 있다. 콘텐츠 개발을 통하여 DB를 이용하여 유저 정보 데이터를 만들고 저장하였다. 본 목적은 많이 개척되어 있지 않은 장르를 만들어보는 데에 중점을 두었다.

코딩 프로그래밍이나 알고리즘 입문하는데 어렵기에 흥미성과 지속성이 낮아 초심자가 어려움을 많이 느끼게 된다. 본 게임을 통해 입문 사용자가 즐거움으로써 코딩과 친해지고 이후에도 프로그래밍을 할 때 조금 더 재미있게 접근할 수 있도록 한다.

이 게임을 통하여 알고리즘을 해결함으로써 창의력, 사고력, 문제해결능력이 향상되고 전체적으로 문제분석-패턴발견-문제해결[9] 이런 형태로 인하여 컴퓨팅적 사고력이 [그림 13] 증가가 되어 이후에도 프로그래밍에 더욱 친근하게 접근할 수 있게 된다.[10]



[그림 13] Computational Thinking

초기 게임은 '물건 정리'라는 단일 게임이지만 앞으로 업데이트를 더 진행하면서 다양한 문제 해결 게임에 대한 그에 맞는 다양한 변수들을 구상할 수 있을 것이며 유저가 직접 설계하는 커스터마이징 또한 가능할 것이다.

참고문헌

- [1]주간 교육신문 - 김혜영의 '톡톡! 4차 산업혁명시대(4차 산업혁명과 SW코딩)
- [2]나무위키 - 쿼터뷰
- [3]Vanica's Lifelog'- 쿼터뷰 장점
- [4]Wooguy's Android - 안드로이드 스튜디오
- [5]닐 스미스- 핵심만 골라 배우는 안드로이드 스튜디오 3 & 프로그래밍
- [6]나무위키 - cafe24
- [7]TCPSCHOOL-MYSQL 소개
- [8]위키백과-스크래치

[9]BBC Bitesize -

Introduction to computational thinking

[10]임희석 -알기 쉬운 컴퓨팅 사고력