

결 재	담당	원장

자바 스프링 리액트로 완성하는 클라우드 활용 풀스택 개발

# 1차 프로젝트 완료 보고서

웹 기반 벽돌깨기 게임 제작

2024.07.22

구성원 : 김경훈  
김규택  
이은비

프로젝트 완료 보고서		
프로젝트 주제	웹 기반 벽돌깨기 게임 제작	
단계 : 프로젝트 완료	작성자 : 이은비	작성일 : 2024.07.19

문서 개정 이력

개정번호	개정일자	시행일자	개정내용	담당자
1.0	2024.07.19	2024.07.19	최초 작성	이은비
2.0	2024.07.21	2024.07.21	알고리즘 순서도 추가 및 내용 수정	이은비

교 육 기 관

:

한 국 정 보 교 육 원

팀 명

:

김김이

팀 장

:

김 경 훈

팀 원

:

김 규 택

이 은 비

프로젝트 완료 보고서		
프로젝트 주제	웹 기반 벽돌깨기 게임 제작	
단계 : 프로젝트 완료	작성자 : 이은비	작성일 : 2024.07.19

# 목차

1. 프로젝트 개요	
● 프로젝트 명 .....	4
● 프로젝트 기간 .....	4
● 프로젝트 목표 .....	4
● 프로젝트 시나리오 .....	4
2. 프로젝트 추진 체계	
● 프로젝트 참여 인력 총괄표 .....	5
● 참여 인력 업무 분장 .....	5
3. 세부 프로젝트 내용	
● 게임 순서도 .....	6
● 사용된 알고리즘 .....	7
● 클래스 다이어그램 .....	10
● 웹 페이지 디자인 및 구현 결과 .....	11
4. 개별 후기 .....	14

프로젝트 완료 보고서		
프로젝트 주제	웹 기반 벽돌깨기 게임 제작	
단계 : 프로젝트 완료	작성자 : 이은비	작성일 : 2024.07.19

## 1. 프로젝트 개요

- 프로젝트명  
웹 기반 벽돌깨기 게임 제작
- 프로젝트 기간  
2024.07.11. - 2024.07.22.
- 프로젝트 목표
  - 가) HTML, CSS, JS를 활용해 실제 작동 가능한 웹 게임 페이지 개발
  - 나) 간단한 웹페이지를 구현하는 프로젝트를 통해 개인별 기술 스택 점검
  - 다) 깃허브를 사용한 개발 진행으로 협업 능력 향상
- 프로젝트 시나리오
  - 가) 요약
    - 주어진 생명 수 내에서 공과 받침대를 이용해 벽돌을 깨고 점수를 내는 게임(스테이지1~5)
  - 나) 세부내용
    - (1) 게임 시작 버튼을 클릭하면 캔버스에 공, 받침대, 벽돌을 나타내는 도형이 생성된다.
      - (a) 생성된 공, 받침대, 벽돌은 움직이지 않는 상태로 준비된다.
      - (b) 화면 좌측 상단에 점수(0점으로 시작), 우측 상단에 남은 생명(3회)을 표시한다.
    - (2) 마우스 드래그로 공이 움직일 방향을 지정하면 게임이 시작된다.
      - (a) 사용자가 지정한 방향으로 벽돌이 모여 있는 화면 상단을 향해 날아간다.
      - (b) 받침대는 좌우 방향으로 양방향 움직일 수 있으며, 벽돌에 부딪힌 후 하단으로 떨어지는 공을 튕겨낼 수 있다.
    - (3) 공은 벽돌이나 벽에 충돌하면 튕겨 나온다.
      - (a) 캔버스 테두리를 벽으로 하여 공의 충돌을 감지한다.
      - (b) 공이 받침대가 아닌 하단 벽에 충돌하면 남은 생명을 1회 잃는다.
    - (4) 받침대는 공이 벽돌을 깼을 때 15% 확률로 떨어지는 아이템을 얻을 수 있다.
      - (a) 아이템에 따라 사용자는 생명력을 1 획득하거나 공 위치를 초기화할 수 있다.
    - (5) 벽돌은 스테이지에 따라 생명 수가 증가하며, 공과 충돌해야 하는 횟수가 증가한다.
    - (6) 게임이 종료되면 사용자는 자신이 플레이한 결과(점수, 로컬 순위 기록)를 알 수 있다,
  - 다) 게임이 종료되는 조건
    - 공으로 모든 벽돌을 깼을 때 다음 스테이지로 이동(스테이지 성공, 생명 수는 유지)
    - 5번째 스테이지를 성공하면 종료(최종 성공)
    - 생명이 모두 소진되어 0이 됐을 때(실패)
  - 라) 사용자 편의 기능 (인트로 화면, esc키 모달박스)
    - 게임 시작, 일시정지, 다시 시작 기능을 구현한다.
    - 사용자가 공의 움직임 속도를 조절할 수 있도록 구현한다.

프로젝트 완료 보고서		
프로젝트 주제	웹 기반 벽돌깨기 게임 제작	
단계 : 프로젝트 완료	작성자 : 이은비	작성일 : 2024.07.19

## 2. 프로젝트 추진 체계

### ● 프로젝트 참여 인력 총괄표

성명	소속	역할	담당업무
김 경 훈	한국정보교육원	Project Leader	깃허브 팀 리포지토리 관리, 게임 로직 구현, 프로젝트 발표
김 규 택	한국정보교육원	Project Assistant	게임 로직 구현
이 은 비	한국정보교육원	Project Assistant	게임 틀 디자인

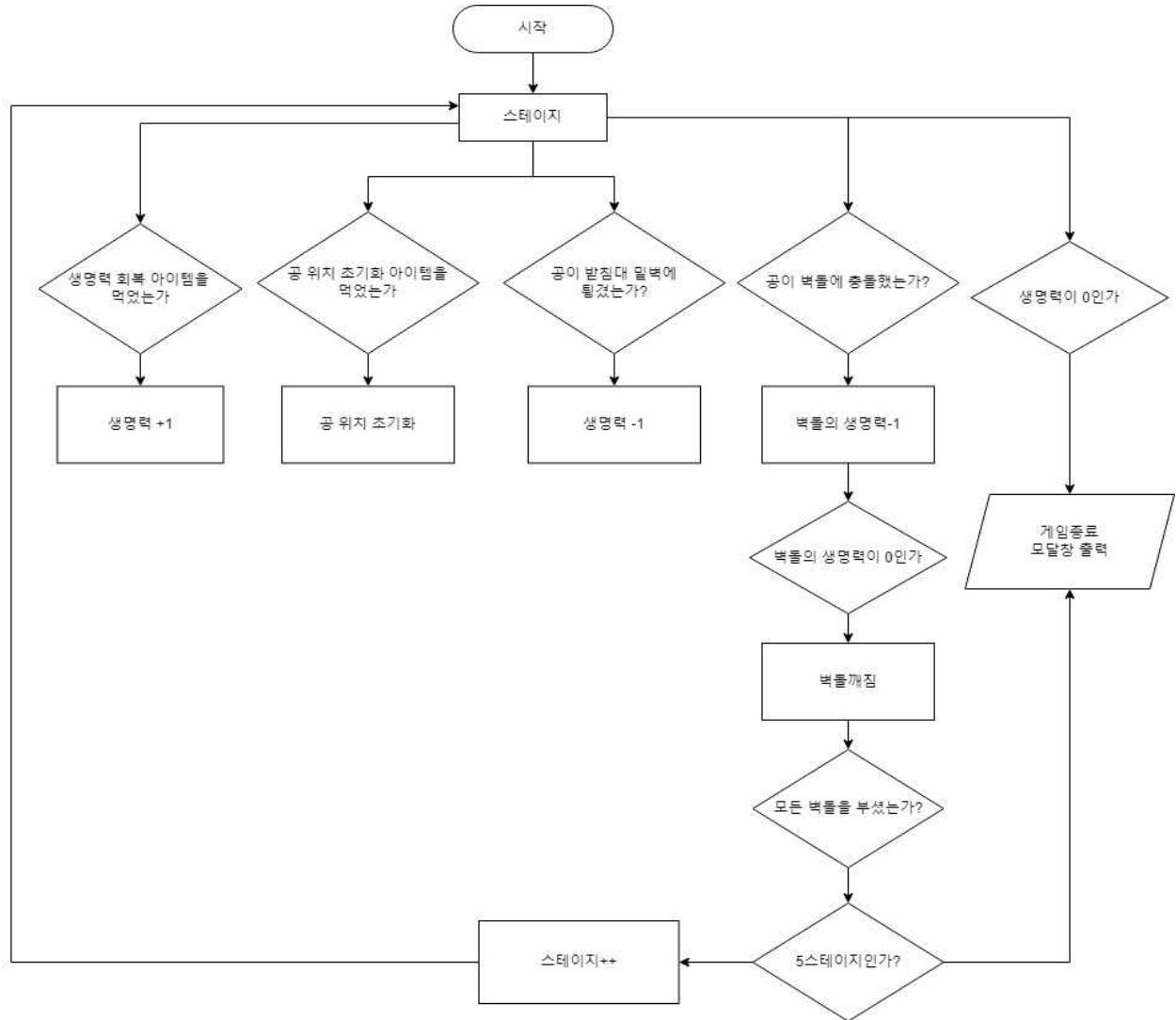
### ● 참여 인력 업무 분장

업무명	업무내용
보고서 작성	(공통 업무) - 프로젝트 기획서 작성 - 프로젝트 결과 보고서 작성 - 프로젝트 진행 상황에 대한 일정 조정 - 기타 보고서 작성 및 발표 진행
시나리오 기획	(공통 업무) - 게임 진행 흐름 구성 - 게임 요소 및 로직 구성 - 스테이지 수에 따른 벽돌 생명력 구성 - 추가 기능 구성(생명 회복/공 위치 초기화 아이템, 사용자 편의 기능 등)
깃허브 팀 리포지토리 관리	- 깃허브 내 팀 리포지토리 생성 - 문서 파일 및 폴더 정리
게임 틀 디자인	- 게임 페이지의 전반적인 UI 구현 - 게임 타이틀, 인트로 화면 구현 - 게임 캔버스 및 주요 구성 요소 배치(스테이지 수, 점수, 생명) - 사용자 편의 기능 구현 및 썬 변환 구현(게임 시작, 일시정지, 다시 시작)
게임 로직 구현	- 캔버스 내 벽돌, 공, 받침대 생성 및 움직임 로직 구현 - 공 충돌(벽돌, 벽) 관련 이벤트 로직 구현 - 게임 진행 관련 이벤트 벡터화 및 클래스화 - 게임 스테이지 이동에 따른 게임 난이도 조절(벽돌 생명력 추가) - 게임 아이템 구현(생명 회복 / 공 위치 초기화) - 게임 진행 중 키보드의 esc 키를 누르면 일시정지/다시시작/공 속도 조절 가능한 모달 박스가 나타나도록 구현 - 게임 종료 시 결과 페이지 모달 박스가 나타나도록 구현 - 로컬 스토리지의 점수 순위 기록을 확인할 수 있도록 구현

프로젝트 완료 보고서		
프로젝트 주제	웹 기반 벽돌깨기 게임 제작	
단계 : 프로젝트 완료	작성자 : 이은비	작성일 : 2024.07.19

### 3. 세부 프로젝트 내용

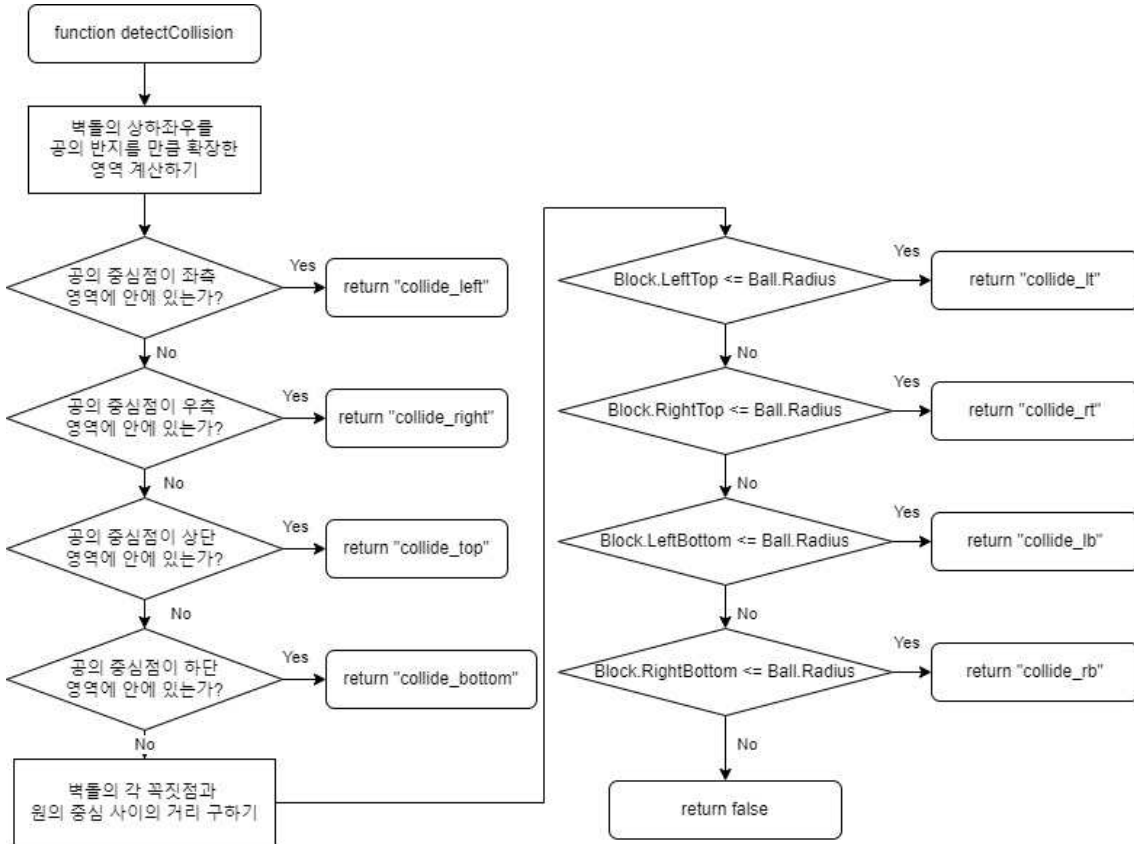
- 게임 순서도



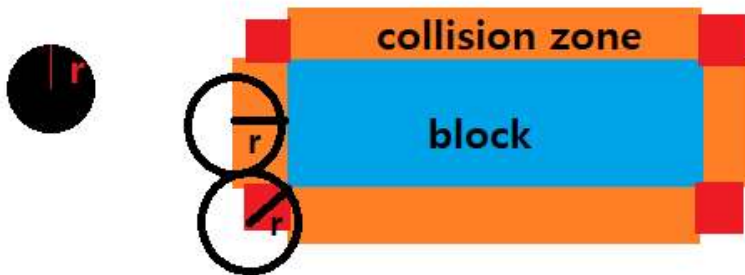
▲게임 순서도 : 프로젝트 시나리오에 따라 작성함

프로젝트 완료 보고서		
프로젝트 주제	웹 기반 벽돌깨기 게임 제작	
단계 : 프로젝트 완료	작성자 : 이은비	작성일 : 2024.07.19

- 사용된 알고리즘
  - 벽돌(Block) 충돌 감지 알고리즘



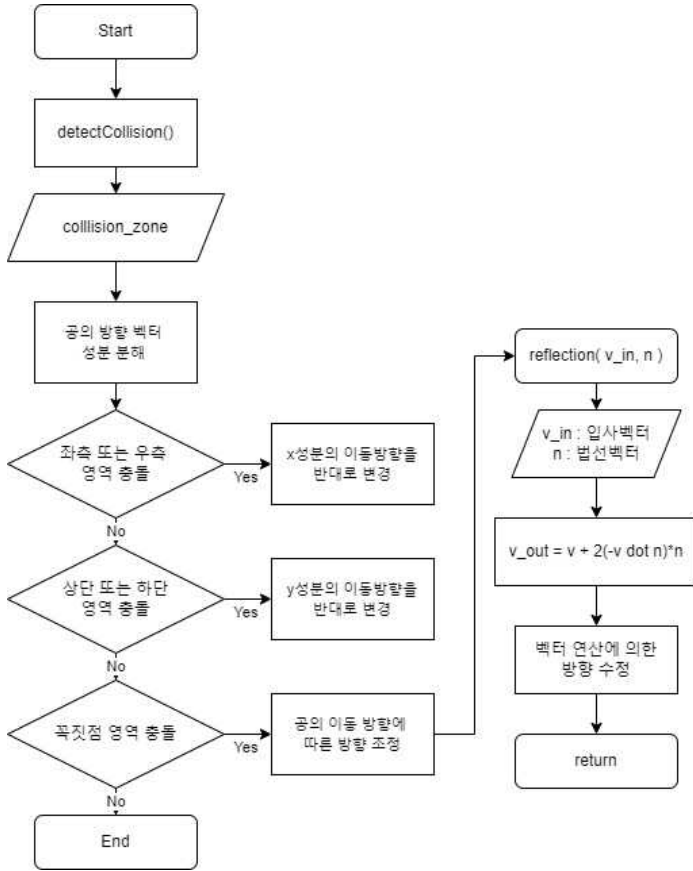
▲ 충돌 감지 알고리즘 (순서도)



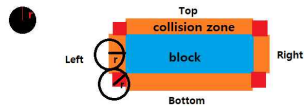
▲ 충돌 감지 알고리즘 (그림)

프로젝트 완료 보고서		
프로젝트 주제	웹 기반 벽돌깨기 게임 제작	
단계 : 프로젝트 완료	작성자 : 이은비	작성일 : 2024.07.19

### - 벽돌(Block) 충돌 후 처리 알고리즘



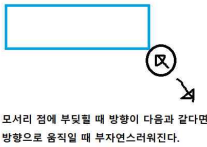
### ▲ 충돌 후 처리 알고리즘 (순서도)



조건1. Top or Bottom 충돌 => y축방향  
조건2. Left or Right 충돌 => x축방향

조건3. Corner 충돌

충돌 지점이 모서리 점과 일치하는 경우를 가정할 때  
이동 방향은 반대(방향벡터의 180 rotate)가 된다.



만약 모서리 점에 부딪힐 때 방향이 다음과 같다면  
반대 방향으로 움직일 때 부자연스러워진다.

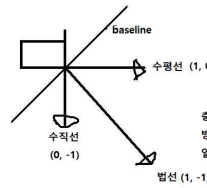


입사각에 따른 조정이 필요하다

- 벽돌은 움직이지 않는 무거운 물체 가정
- 중력 X
- 반발 계수 1 (탄성 충돌 가정)
- 충돌 시 입사각 == 반사각
- 동일 속력, 방향만 변경됨

물체의 집합을 고려해서 동작하는 게임이  
아니기 때문에 프로퍼티로 질량 값을 넣지  
않고 물리 법칙이 적용된 결과를 기반으로  
속력과 방향(각도)의 변경으로 구현함

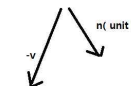
#트리플 슈팅



수평선 (1, 0) 2차원이 아닌 3차원 벽돌로 생각

충돌 전에 법선 벡터의 역벡터와  
방향이 동일한 경우에 한해 반사가  
일어난다

입사 방향 벡터(단위벡터) v와  
법선 벡터인 n이라고 했을 때



$(-v \cdot n) \cdot n$   
-v의 n방향 성분



$v + 2(-v \cdot n) \cdot n$  == -v의 반사벡터



만약 여기에서 v가 n의 정반대 방향으로 입사한다면

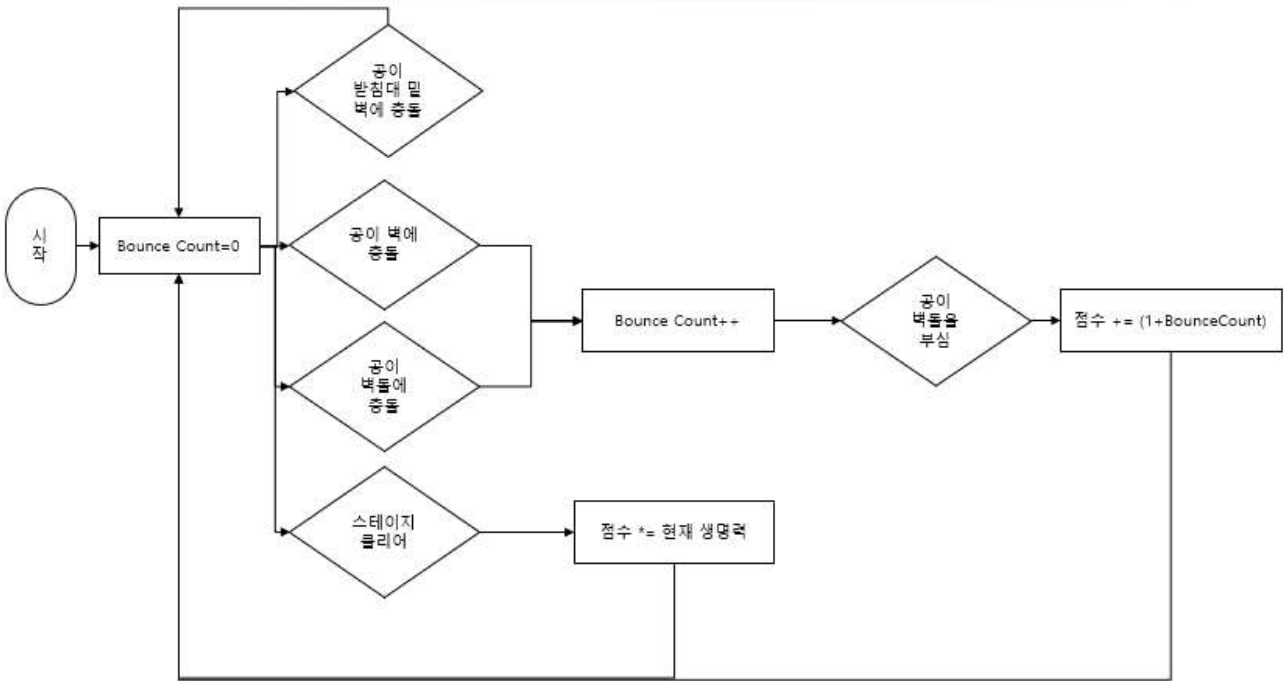
$$\begin{aligned}
 v &= -n \\
 v + 2(-v \cdot n) \cdot n &= v + 2(n \cdot n) \cdot n \\
 (n \text{은 방향만 갖는 단위 벡터} = 1) \\
 v + 2n &= -n + 2n = n \\
 &(\text{반대 방향이 되는 것을 확인})
 \end{aligned}$$

### ▲ 충돌 후 처리 알고리즘 (설명)



프로젝트 완료 보고서		
프로젝트 주제	웹 기반 벽돌깨기 게임 제작	
단계 : 프로젝트 완료	작성자 : 이은비	작성일 : 2024.07.19

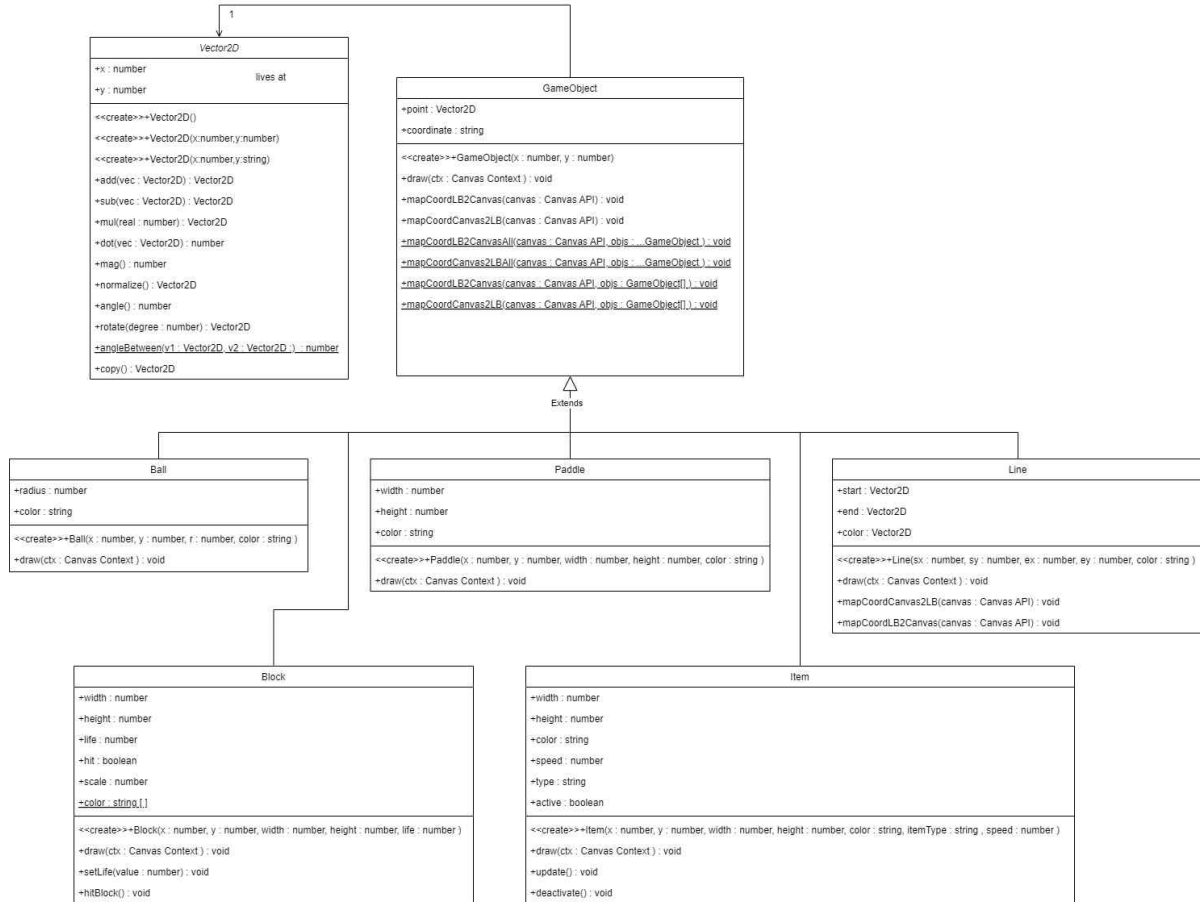
- 점수 로직 알고리즘



▲ 점수 로직 알고리즘 (순서도)

프로젝트 완료 보고서		
프로젝트 주제	웹 기반 벽돌깨기 게임 제작	
단계 : 프로젝트 완료	작성자 : 이은비	작성일 : 2024.07.19

● 클래스 다이어그램

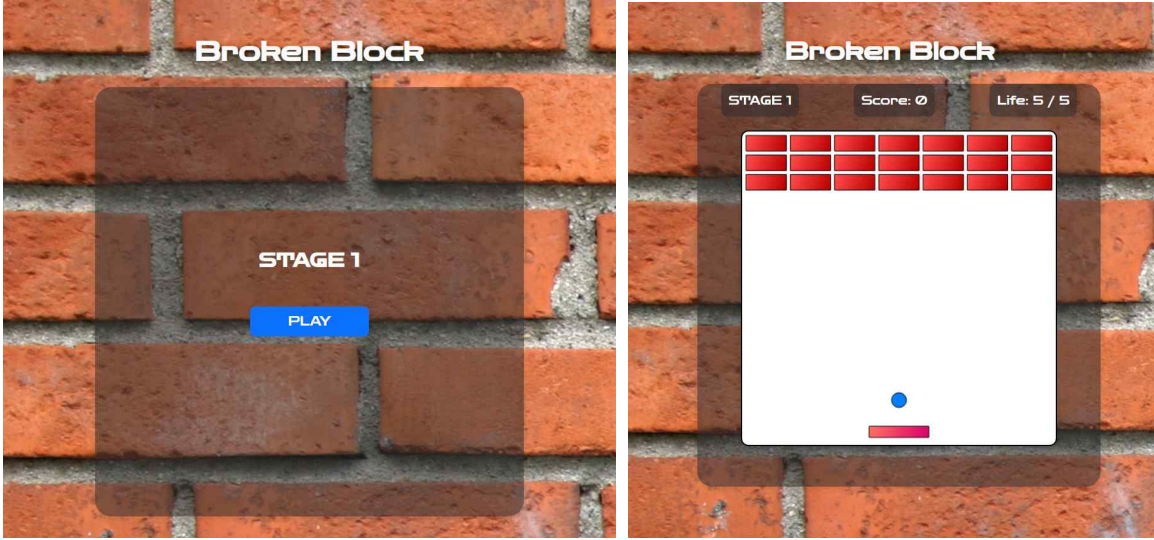
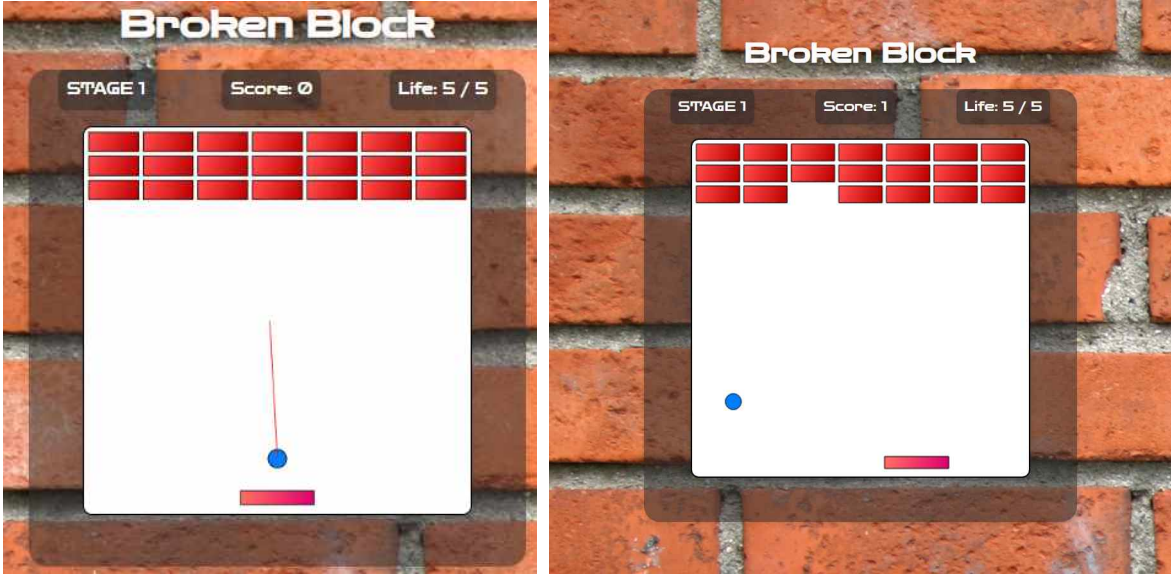


▲ 클래스 다이어그램 : 이후 JS 코드에 구현함

- 1) 게임 시작 시 공, 벽돌, 받침대, 아이템, 벽 생성
- 2) 공 및 받침대 움직임 로직 실행
- 3) 벽돌 및 벽 충돌 관련 로직 실행
- 4) 인트로/타이틀 씬 변환 및 스테이지 이동 로직 실행

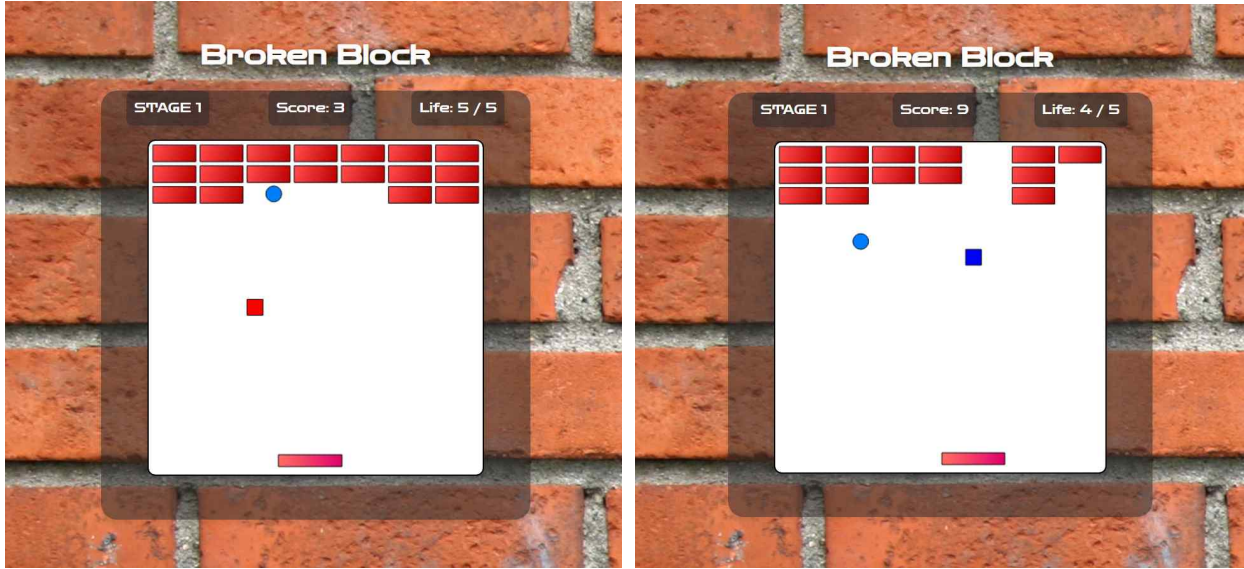
프로젝트 완료 보고서		
프로젝트 주제	웹 기반 벽돌깨기 게임 제작	
단계 : 프로젝트 완료	작성자 : 이은비	작성일 : 2024.07.19

● 웹 페이지 디자인 및 구현 결과

1) 게임 시작	게임 타이틀, 인트로 및 플레이 화면 div 구성
	
<p>내용 : 게임 타이틀 아래 인트로 화면 div의 PLAY 버튼을 누르면 게임 플레이 화면 div로 전환된다. 게임 타이틀 아래 플레이 화면은 스테이지 수, 점수, 생명과 게임이 진행되는 캔버스로 구성된다.</p>	
2) 게임 기본 진행(스테이지1)	공, 벽돌, 받침대 생성 / 공의 벽돌, 벽, 받침대 충돌 이벤트
	
<p>내용 : 공이 벽돌과 충돌하면 점수를 얻고, 받침대 하단 벽과 충돌하면 생명을 1 잃는다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 게임 시작 시 사용자가 공이 움직일 방향을 마우스로 지정한다.</li> <li>- 공과 충돌한 벽돌은 화면에서 사라진다.(=깨진다)</li> <li>- 공과 충돌한 벽은 공을 튕겨낸다. (물리 법칙 로직 적용)</li> <li>- 공과 충돌한 받침대도 공을 튕겨내는데, 받침대가 아닌 하단 벽과 공이 충돌하면 생명이 1 감소한다.</li> </ul>	

프로젝트 완료 보고서		
프로젝트 주제	웹 기반 벽돌깨기 게임 제작	
단계 : 프로젝트 완료	작성자 : 이은비	작성일 : 2024.07.19

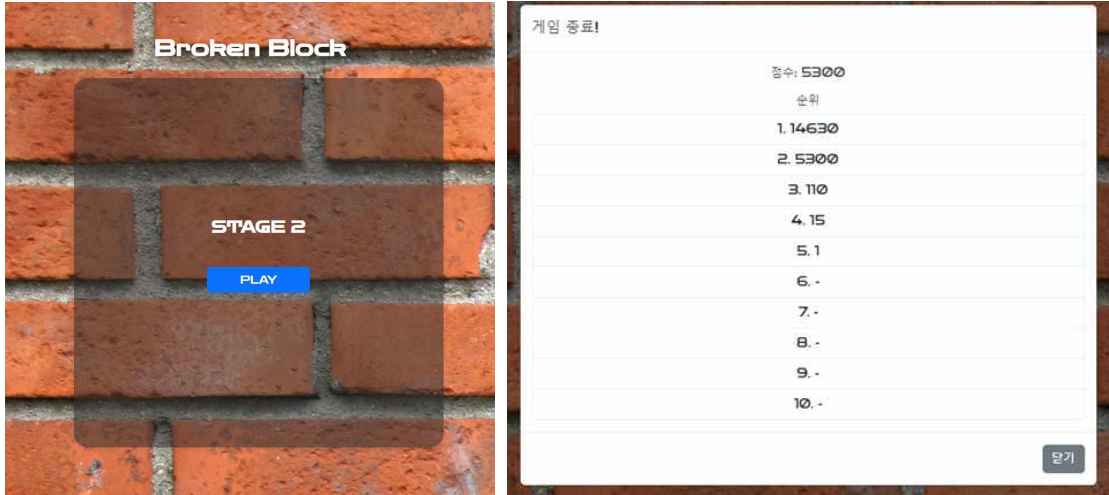
3) 게임 아이템	생명 추가 / 공 위치 초기화
-----------	------------------



내용 : 공이 벽돌을 깼을 때 15% 확률로 벽돌에서 아이템이 떨어진다.

- 빨간색 아이템을 획득하면 생명을 1 회복할 수 있다.
- 파란색 아이템을 획득하면 공 위치가 초기화된다.

4) 게임 종료 조건	성공(다음 스테이지로(5번째까지)), 실패(생명이 0에 도달)
-------------	------------------------------------



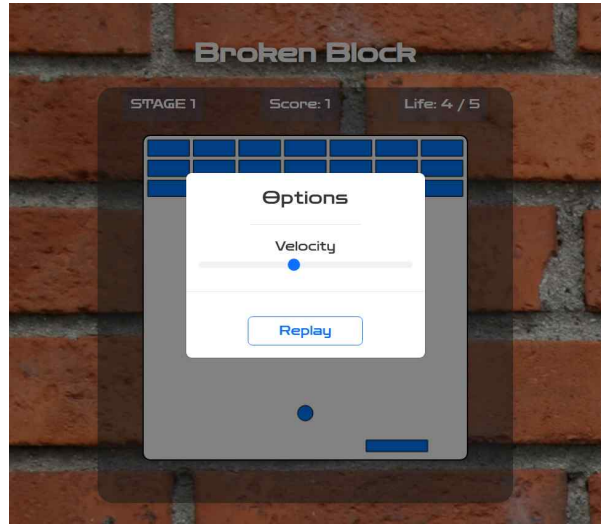
내용 : 스테이지 성공, 최종 성공, 실패에 따른 이벤트가 발생한다.

- 공이 모든 벽돌을 없애면 다음 스테이지로 넘어갈 수 있다. (스테이지 성공, 사진1)
- 5번째 스테이지를 성공하면 자신의 점수와 로컬 스토리지에 저장된 점수 순위 기록을 확인할 수 있다. (최종 성공, 사진2)
- 받침대가 아닌 바닥에 부딪히면 생명이 1씩 감소하는데, 생명이 0이 되면 게임이 종료된다. (실패)



프로젝트 완료 보고서		
프로젝트 주제	웹 기반 벽돌깨기 게임 제작	
단계 : 프로젝트 완료	작성자 : 이은비	작성일 : 2024.07.19

5) 사용자 편의 기능	게임 시작, 일시 정지, 다시 시작 기능, 공 속도 조절
--------------	---------------------------------



내용 : 사용자의 편의를 위해 게임 진행을 위한 기능을 추가했다.

- 스테이지별 인트로 화면과 PLAY 버튼을 통해 사용자가 직접 게임을 시작할 수 있다.
- 게임 진행 중 키보드의 esc 키를 누르면 게임이 일시 정지되며, 함께 나타나는 모달 박스를 통해 사용자는 공이 움직이는 속도를 조절하거나 게임을 다시 시작할 수 있다.

프로젝트 완료 보고서		
프로젝트 주제	웹 기반 벽돌깨기 게임 제작	
단계 : 프로젝트 완료	작성자 : 이은비	작성일 : 2024.07.19

## 4. 개별 후기

### ● 김경훈 후기

이번 프로젝트의 목표는 지금까지 배운 웹 기술들을 가지고 주제에 맞는 기능들을 구현한 게임을 완성도 있게 구현하자는 것이었습니다. 기간이 열흘이었고 그 중 주말이 4일이었기에, 완성도를 높이는 것이 좋다고 생각했습니다. 벽돌 깨기 게임을 주제로 정하자마자 팀장으로서 각자에게 역할분담을 하였고, 첫 목표는 정말 간단한 벽돌과 받침대, 공 그리고 충돌 구현을 목표로 했습니다. 이렇게 확실하게 역할과 목표를 잡아주니 이틀 만에 구현이 되었습니다. 그 뒤로 아이템, 점수, 생명력, 스테이지 등 추가 기능을 구현하여 더욱 완성도 있는 게임을 빠르게 만들 수 있었습니다.

프로젝트 진행에 있어서 소통을 중요시 여겨왔기에 중간중간 팀원들의 진행도를 묻거나 추가 기능 역할분담을 하였고, 팀원들의 능력이 좋아서인지 생각보다 순조롭게 되어서 첫 목표는 이틀, 다음 목표들도 하루 이틀 만에 점차 기능들을 확장해 나갈 수 있었습니다. 하지만 계단식 구현으로 인해 차별성 있다고 하기엔 어려움이 있고, 작업속도가 늦은 팀원이 있을 경우에는 어떻게 진행해야 했을까라는 생각이 들었습니다.

이번 프로젝트를 통해 앞으로의 프로젝트에서는 첫 목표의 중요성과 팀원들과의 의사소통(대면, 비대면)을 중요시해야 한다고 느꼈습니다.

### ● 김규택 후기

게임 개발 경험이 별로 없어서, 전공 프로젝트로 진행한 당구 게임을 떠올렸었습니다. 당시 사용한 라이브러리가 Canvas API와 유사했기 때문에 객체지향적 설계를 통해 코드를 작성하는 것이 중요하다고 생각했습니다. 이는 코드의 재사용성과 오류 검수 및 확장을 위해 큰 도움이 될 것이라고 판단했습니다. Canvas를 사용할 때 불편했던 점은, Windows API와 같이 왼쪽 상단이 원점인 좌표 체계인데, 우리가 주로 사용하는 좌표계는 왼쪽 하단이 원점이라는 점이었습니다. 이러한 점은 벡터를 평면 기하학적으로 표현한 뒤 코드를 설계하는 데 있어 불편합니다. 프로젝트 초반에는 이러한 좌표계를 다루기 위해 Vector 클래스와 좌표계 변환 함수를 먼저 구현했습니다. 기능을 구현할 때 단순히 특정 영역에서만 동작하는 코드가 아니라, 재사용 가능성을 고려하여 작성했습니다. 코드를 재사용하지 않으면 일관성이 없는 작업이 발생할 수 있고, DB의 갱신 이상과 같이 변경이 필요할 때 연관된 부분의 변경이 일어나지 않을 수도 있어 따로 변경이 필요하기 때문입니다. 그래서 기능을 구현하는 동시에 재사용 가능성을 고려하여 인터페이스 식으로 작성하도록 노력했습니다. 이러한 접근 방식은 초기에는 시간이 좀 더 걸렸지만, 나중에 코드를 검토하고 수정할 때 큰 도움이 되었습니다. 코드에서 에러를 찾는 시간이 줄어들었고, 변경이 발생했을 때 수정 범위가 최소화되었습니다.

프로젝트 완료 보고서		
프로젝트 주제	웹 기반 벽돌깨기 게임 제작	
단계 : 프로젝트 완료	작성자 : 이은비	작성일 : 2024.07.19

## ● 이은비 후기

이번 프로젝트를 통해 협업을 위한 더 나은 방법과 결과물의 완성도를 높이는 방법에 대해 더 생각해 보는 계기가 되었습니다. 이번에 처음으로 Git을 제 포트폴리오를 정리하는 공간이 아닌 팀 프로젝트의 협업 도구로 사용해봤는데, 팀원들이 작성한 코드와 코드 수정 내역을 한눈에 확인할 수 있어 유용했습니다. 그러나 제가 Git 사용이 처음이라 헤매는 부분을 팀원들에게 도움을 요청하는 상황이 계속되자 앞으로는 훈련 과정을 수월하게 이수하기 위해 개인적으로 훈련 내용과 더불어 협업 도구 사용 방법도 함께 공부해야겠다고 다짐했습니다. 이제는 단순히 수업에 참여하는 것을 넘어서 배운 것을 내 것으로 만들고 제 역량을 키우기 위해 저 스스로의 노력이 더 필요하다는 경각심이 들었습니다.

KDT 훈련 과정에서 배운 HTML, CSS, 자바스크립트를 활용해 웹 기반 게임 페이지를 구현하면서 자바스크립트로 버튼 이벤트를 생성하는 등 제가 인상 깊게 배운 요소와 CSS를 이용해 폰트 속성을 설정하는 등 제가 좋아하는 요소를 웹페이지에 마음껏 구현할 수 있어 설레는 시간이었습니다. 프로젝트 초반에 팀원들과 계획했던 기능들을 예상 일정보다 빠르게 구현하기도 했는데, 완성에 만족하려던 저와 달리 계속해서 추가로 넣을 수 있는 기능을 더 고민하고 수정하는 팀원들의 모습을 보며 프로젝트의 완성도를 진지하게 고려하지 못한 제 모습을 반성하게 되었습니다. 그 덕분에 이 프로젝트에서 제 역량을 발휘할 수 있는 부분을 고민한 이후에는 저도 팀원들과 함께 소통하며 기존 목표보다 더 나은 결과물을 도출할 수 있었습니다. 이번 프로젝트는 멋진 팀원들과의 소통을 통해 제 현재 능력에 대해 깊이 반성하고 검토할 수 있어 유익한 시간이었고, 함께 고생한 팀원들에게도 감사하다는 말씀을 드리고 싶습니다.