국민대학교
소프트웨어융합대학
소프트웨어학부

C++프로그래밍 프로젝트

프로젝트 명	*스네이크 게임*
팀 명	*말하는감자*
문서 제목	결과보고서

Version	**1.1**
Date	2024-06-15

팀원	20203104 유 동현 (팀장)
	20212972 김 민찬
	20213074 장 종아

문서 정보 / 수정 내역

CONFIDENTIALITY/SECURITY WARNING

이 문서에 포함되어 있는 정보는 국민대학교 소프트웨어융합대학 소프트웨어학부 및 소프트웨어학부 개설 교과목 C++프로그래밍 수강 학생 중 프로젝트 "스네이크 게임"을 수행하는 팀 "말하는감자"의 팀원들의 자산입니다. 국민대학교 소프트웨어학부 및 팀 "말하는감자"의 팀원들의 서면 허락없이 사용되거나, 재가공 될 수 없습니다.

Filename	최종보고서-스네이크 게임.doc
원안작성자	유동현, 김민찬, 장종아
수정작업자	유동현, 김민찬, 장종아

수정날짜	대표수정자	Revision	추가/수정 항목	내 용
2024-06-10	유동현	1.0.0	최초 작성	문서 생성
2024-06-12	김민찬	1.0.1	내용 추가	
2024-06-13	장종아	1.0.2	내용 추가	
2024-06-14	김민찬	1.0.3	내용 추가	
2024-06-15	장종아	1.0.4	내용 추가	
2024-06-16	유동현	1.1.0	내용 추가	

목 차

1 개요

1.1 목적

본 프로젝트는 2024 학년도 'C++프로그래밍' 과목의 기말 프로젝트로써 진행되었으며 소규모 프로젝트로 C++ Language 의 실력 향상과, 객체 지향 프로그램을 이해하고 ncurses 라이브러리를 사용하여 SnakeGame 을 구현하는데 있다. 또한 Github 을 통한 협업 또한 경험하는 것에 있다.

1.2 결과물

- **파일 목록**

```
├── Gate.cpp
├── Gate.h
├── Item.cpp
├── Item.h
├── Map.cpp
├── Map.h
├── Mission.cpp
├── Mission.h
├── Score.cpp
├── Score.h
├── ScoreBoard.cpp
├── ScoreBoard.h
├── Snake.cpp
├── Snake.h
├── SnakeGame.cpp
├── SnakeGame.h
├── StageManager.cpp
├── StageManager.h
├── main.cpp
```

- Map.cpp / Map.h

  맵 데이터 저장, 스테이지 번호를 불러와 그에 맞는 맵 데이터 로드.

- Item.cpp / Item.h

  아이템 생성 주기 관리, 생성 시 Growth/Poison 인지 구분, 아이템 생성 위치 설정

- Gate.cpp / Gate.h

게이트 생성 주기 관리, 게이트 생성 위치 판단 및 설정

- Snake.cpp / Snake.h

  스네이크 움직임 설정, 스네이크 길이 설정, 게이트 진입 시 스네이크 위치와 방향 설정,

- SnakeGame.cpp / SnakeGame.h

  스네이크 게임 시작, 스네이크게임 화면 그리기, 아이템 획득, 벽 충돌, 게이트 진입 판단, 게임오버 판단, 키 입력 시 스네이크 방향 전환

- Mission.cpp / Mission.h

  각 스테이지 별 클리어 미션 설정, 스테이지 별 미션 불러오기

- Score.cpp / Score.h

  먹은 아이템 개수, 총 길이, 게이트 사용 횟수 등 스코어 설정

- ScoreBoard.cpp / ScoreBoard.h

  맵 우측에 점수판 그리기, 점수에 따른 점수판 수정, 스테이지 클리어 판단

- StageManager.cpp / StageManager.h

  점수 리셋, 점수 획득 관리, 스테이지 관리

- Credit.cpp / Credit.h

  게임 시작화면, How To Play, 게임 종료 기능 구현

- main.cpp

  스네이크 게임 실행

1.3 클래스 설계

- **하위요소는 파일 별 상호작용을 나타낸다.**

main.cpp

```
├── Credit.cpp
└── SnakeGame.cpp
    ├── ScoreBoard.cpp
    │   ├── StageManager.cpp
    │   │   └── Score.cpp
    │   └── Mission.cpp
    │
    └── Map.cpp
        ├── Snake.cpp
        ├── Gate.cpp
        └── Item.cpp
```

1.4 구현 담당

20203104 유 동현	Map, ScoreBoard, Stage, Mission
20212972 김 민찬	Snake, Item, SnakeGame
20213074 장 종아	Snake, Gate, SnakeGame

1.5 Ncurses

1.5.1 ncurses

- ncurses (new curses)는 프로그래머가 텍스트 사용자 인터페이스를 터미널 독립 방식으로 기록할 수 있도록 API 를 제공하는 프로그래밍 라이브러리이다. 단말 에뮬레이터에서 실행하는 GUI 같은 응용 소프트웨어를 개발하는 툴킷이다.

1.5.2 ncurses 설치 방법

```
$ sudo apt-get update
$ sudo apt-get install libncurses5-dev libncursesw5-dev
```

1.6 개발 환경

1.6.1 Ubuntu 20.04LT

- Ncurses 라이브러리 사용을 위한 Linux 환경 제공
- 조원들간의 OS 차이(MacOS ⇔ Windows) 해결

1.6.2 Github

- 버전 관리
- 협업

2 개발 내용 및 결과물

2.1 구현 목표

적용단계	내용	적용 여부
1 단계	Map 의 구현	적용
	Map 의 Data 처리	적용
	Map 클래스와 Snake 클래스의 상호 작용	적용
	Map 클래스와 Item 클래스의 상호작용	적용
2 단계	Snake 표현 및 조작	적용
	키 입력에 대한 처리	적용
	Item 획득시 Tick 의 변화	적용
3 단계	Item 요소의 구현	적용
	Item 요소의 출현	적용
	Item 클래스와 Snake 사이의 상호작용	적용
4 단계	Gate 요소의 구현	적용
	Map 과 Gate 의 상호작용	적용
	Snake 와 Gate 의 상호작용	적용
5 단계	점수 요소의 구현	적용
	Mission 의 구현	적용
	Stage 의 변화 구현	적용
추가 구현 사항	유니 코드 특수문자를 활용한 더 나은 시각적 표시	적용
	Fast Item, Slow Item 구현	적용
	ProgressBar 의 구현으로 진행상황 시각적 표시	적용
		적용

기본 Incurses 와 다르게 Incursesw 를 사용하여 유니코드 문자를 집어넣고 컴파일 할수 있다.
ex) wall = L'■'; // (■ : ₩u25fc)

SnakeGame 은 총 5 개의 스테이지로 구성되어 있습니다. 해당 스테이지의 미션 (게이트 통과 수, 스네이크의 몸 길이, 아이템 획득 수 등)을 클리어 해야만 다음 스테이지로 넘어갈 수 있다.
Growth Item 을 먹었을 때 Snake 의 길이가 1 늘어나며 Poison item 을 먹을 시 Snake 의 길이가 1 감소한다.
Growth Item 은 동시에 최대 3 개까지 나타나도록 구현 한다.
Gate 를 통과할 때 마다 Gate 통과 수가 1 늘어나며 통과 시 방향은 벽 반대방향으로 고정한다.

main.cpp 파일에서 SnakeGame 을 실행하며 SnakeGame.cpp 파일에서 외부 클래스들을 활용해 SnakeGame 의 전반적인 로직을 관리한다.

전체적인 코드는 OOP 를 준수하여 작성한다.

2.2 게임 규칙

2.2.1 Rule #1

- Snake 는 진행 방향의 반대방향으로 이동할 수 없다.
- Snake 는 자신의 Body 를 통과할 수 없다.
- Snake 는 벽(wall) 을 통과할 수 없다.
- Head 의 방향 이동은 일정시간(틱)에 의해 이동한다.

2.2.2 Rule #2

- Snake 의 이동 방향에 Item 이 놓여 있는 경우
- Growth Item 의 경우 몸의 길이(Tail)가 1 증가한다.
- Poison Item 의 경우 몸의 길이(Tail)가 1 감소한다.
    - 몸의 길이가 3 보다 작아지면 Game Over
- Item 의 출현
    - Snake Body 와 Wall 이 있지 않은 임의의 위치에 출현
    - 출현 후 일정시간이 지나면 사라지고 다른 위치에 나타나야 한다.
    - 동시에 출현할 수 있는 Item 의 수는 3 개로 제한한다.

2.2.3 Rule #3

- Gate 는 두 개가 한 쌍이다.
- Gate 는 겹치지 않는다.
- Gate 는 임의의 위치에 있는 벽에서 나타난다.
- Gate 에 Snake 가 진입중인 경우 Gate 는 사라지지 않고, 다른 위치에 나타나지 않는다.
- Gate 는 한번에 한쌍만 나타난다.

2.2.4 Rule #4

- Gate 가 나타나는 벽이 가장자리에 있을 때
    - 항상 Map 의 안쪽 방향으로 진출한다.
        - 상단 벽 : 아래 방향
        - 하단 벽 : 위 방향
        - 좌측 벽 : 오른쪽 방향
        - 우측 벽 : 왼쪽 방향
- Gate 가 나타나는 벽이 Map 의 가운데 있을 때
    - 진입 방향과 일치하는 방향이 우선
    - 진입 방향의 시계방향으로 회전하는 방향

- 진입 방향의 역시계방향으로 회전하는 방향
- 진입 방향과 반대방향

2.2.5 Rule #5

- Wall 은 Gate 로 변할 수 있다.
- Immune Wall 은 Gate 로 변할 수 없다.
- Snake 는 모든 Wall 을 통과할 수 없다.
- Snake 의 Head 가 Wall 에 충돌 시 Gameover

2.2.6 Rule #6

- 점수 계산
- 게임 중 몸의 길이 계산
- 게임 중 획득한 Growth Item 의 수
- 게임 중 획득한 Poison Item 의 수
- 게임 중 Gate 의 사용 횟수
- 게임 시간
- Misson
  - 5 개의 Stage 로 구성 된다.
  - 각 Stage 의 Mission 은 다르다.
  - 각 Stage 의 Mission 을 달성시 시각적으로 표시된다.
  - Mission 을 달성 시 다음 Stage 로 넘어간다

2.3 구현 내용

2.3.1.1 Map.h / Map.cpp

- 유동현, 김민찬, 장종아

- 변수

접근자	자료형	변수명	비고
private	int	WIDTH	Map 의 가로 길이
private	int	HEIGHT	Map 의 세로 길이
private	vector<vector<vecto r<int>>>	map	전체 Map 저장
private	vector<vector<int>>	current_map	현재 Stage 의 Map 저장

- Method

접근자	리턴 타입	함수명	인자	비고
public	None	Map	x	생성자
public	int	getWidth	x	Map 가로 길이 반환 함수
public	int	getHeight	x	Map 세로 길이 반환 함수
public	void	setMap	stage, y, x, val	Item, Gate, Snake Map 반영 함수
public	void	setAllMap	stage, newMap	반영된 Map 으로 업데이트 함수
public	vector<vector<int>>	getMap	stage	현재 Stage 의 Map 반환 함수

(1) Map 의 구현
- 21 * 21 크기의 2 차원 배열을 통해 빈 공간은 0, Wall 이 표시되어야 하는 부분은 1, Immune Wall 이 표시되어야 하는 곳은 2 로 표시하였다.
- Map 은 5 개의 Stage 가 있으며 3 차원 vector Map 내에 저장된다

(2) setMap 함수를 통해 Map 에 Item, Snake, Gate 의 위치를 반영한다
(3) setAllMap 함수를 통해 반영된 Item, Snake, Gate 를 현재 지도에 업데이트 한다
(4) getMap 함수를 통해 현재 Stage 의 Map 정보를 반환한다.

2.3.1.2 Snakegame.h / Snakegame.cpp

- 유동현, 김민찬, 장종아

- 변수

접근자	자료형	변수명	비고
private	bool	gameOver	Game 의 종료 여부 Flag 변수
private	bool	isCleared	Game 의 클리어 여부 Flag 변수
private	int	stage	현재 Stage 를 저장하는 변수
private	int	timeTick	현재 Map

private	static const int	ITEM_DURATION	Item 의 지속시간
private	static const int	GATE_DURATION	Gate 의 지속시간
private	static const int	MAX_ITEMS	Item 의 최대 수
private	static const int	GATE_COOLDOWN	Gate 의 재생성 대기시간

- Method

접근자	리턴 타입	함수명	인자	비고
public	None	SnakeGame	x	생성자
public	void	run	x	게임 실행 위한 함수
private	void	init	x	화면의 초기화 위한 함수
private	void	draw	vector<vector<int>>	전체적인 화면을 그리는 함수
private	bool	input	x	입력을 받고 Snake 의 진행방향을 바꾸어주는 함수
private	void	goforward	x	Snake 의 위치를 업데이트 해주는 함수
private	bool	checkCollision	x	Snake 의 충돌이 있는지 확인하는 함수
private	void	endGame	x	게임을 종료하는 함수
private	void	manageItems	x	Item 의 생성을 담당하는 함수
private	void	manageGate	x	Gate 의 생성을 담당하는 함수
private	void	CheckItemCollision	x	Item 의 획득을 확인하는 함수
private	void	checkGateEnter	x	Gate 를 통과중인지 확인하는 함수
private	void	makeMap	x	Map 에 Item, Gate, Snake 반영

(1) Map 클래스. ScoreBoard 클래스에서 Map 정보, ScoreBoard 정보를 얻어와 전체적인 게임의 흐름을 구성하는 클래스이다.
(2) bool 자료형 gameOver 변수에 Game 의 종료여부를 저장한다
(3) bool 자료형 isCleared 변수에 Game 의 클리어 여부를 저장한다
(4) int 자료형 stage 에 ScoreBoard 클래스로부터 현재 Stage 를 불러와 저장한다
(5) draw 함수를 통해 전체적인 화면을 그린다. 2 차원 vector 를 인자로 받으며 Snake, Item, Gate 와 상호작용이 끝난 21 * 21 크기의 배열을 출력한다
(6) input 함수를 사용자의 입력을 받고 Snake 클래스의 이동방향을 변경하여 Snake 의 이동 방향을 제어할 수 있다.
(7) goforward 함수를 통하여 매 틱마다 Snake 의 위치를 업데이트하여 Map 에 반영한다
(8) checkCollision 함수에서 스네이크의 Head 의 위치와 벽의 위치가 같으면 True 를 반환하여 게임을 종료한다.
(9) checkItemCollision 함수에서 스네이크의 Head 의 위치와 아이템의 위치가 같으면 True 를 반환하고 Item 의 번호를 매개변수로 ScoreBoard 클래스의 increase 함수를 호출하여 점수를 증가시킨다.
(10) checkGateEnter 함수에서 Snake 가 Gate 에 진입하면, Gate 의 시간을 멈춰 사라지지 않게 하고, Gate 의 몸체 부분이 다 빠져나가면 다시 시간을 진행시킨다. 또한, Snake 의 좌표와 방향을 설정한다.
(11) mangeItem, manageGate 함수를 통해 Item 과 Gate 를 삭제, 생성 한다.

2.3.1.3 main.cpp

(1) 게임을 실행하는 내용을 담고 있다.
(2) 반복문을 통하여 메인화면에서 Exit 를 선택하기 전까지 게임을 실행한다.

Map.cpp

```
map = {
        //Stage1
        {
        {2, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 2},
        {1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1},
        {1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1},
            ...중략...
        {1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1},
        {2, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 2}
        },
       ...이하 생략...
```

SnakeGame.cpp

```
void SnakeGame::draw(const vector<vector<int>> current_map) {
...중략...
for (int y = 0; y < HEIGHT; ++y) {
        for (int x = 0; x < WIDTH; ++x) {
            mvaddnwstr(y+1,0, &block, 1);
            mvaddnwstr(y+1,78, &block, 1);
            if (current_map[y][x] == 1 || current_map[y][x] == 2) {
                mvaddnwstr(y+1, x * 2+adjust, &wall, 1); // Wall
...이하 생략...
```

- 다음과 같이 Map 클래스 내의 2 차원 배열을 SnakeGame 클래스에서 인자로 받아 화면에 출력한다.

2.3.2 2 단계

2.3.2.1 Snake.h / Snake.cpp

- 김민찬, 장종아

- 변수

접근자	자료형	변수명	비고
public	Direction	dir	방향을 나타냄 UP, DOWN, LEFT, RIGHT 의 방향을 가짐
public	deque<pair<int,int>>	body	snake 의 몸 위치 정보를 나타냄 첫번째 인덱스 값은 head 를 나타내고 나머지는 body 를 나타냄

- Method

접근자	리턴 타입	함수명	인자	비고
public	None	Snake	width, height	생성자 초기 Snake 의 몸길이 3 을 설정하고 위치를 맵의 가운데로 설정함

public	void	move	x	Snake 가 한칸 이동할때의 로직
public	void	grow	x	Snake 의 꼬리 길이를 1 늘리고 값 추가
public	int	getLength	x	Snake 의 body 변수의 size 를 return 함
public	void	gateEntry	pos, dir	gate 진입 시 헤드 좌표 변경
public	void	resetSnake	width,height	다시 초기 Snake 의 상태로 초기화
public	Direction	gateDecisionDir	width,height,dir,pos,map	gate 진출 시 방향 설정

- Snake 의 움직임과 방향
  (1) Snake 는 초기 map 의 width 와 height 를 받아 중간 위치를 계산 후 중간 위치에 snake 를 생성한다.
  (2) Snake 의 body 좌표들은 body 라는 deque 자료형 변수에 담겨 있으며 맨 첫번째 인덱스의 값은 head 로 표시한다.
  (3) Snake 는 Direction 자료형의 dir 변수를 가지고 있다. Direction 자료형은 enum 을 통해 선언했으며 UP, DOWN, RIGHT, LEFT 총 4 개의 방향값을 담고 있다. Snake 는 움직일때 이 dir 방향으로 움직인다.
  (4) Snake 는 한칸 움직일때 맨뒤 body 값을 pop_back 으로 자르고 맨 앞에 push_front 를 통해 body 를 늘림으로써 한칸씩 움직인것처럼 동작한다.

- Snake 와 Gate 의 상호 작용 설정
  (5) Gate 진입 시, Rule 에 따라 gateDicisionDir 함수에서 방향을 설정.
  (6) Rlue 이 복잡해보이지만, 모든 경우를 종합해보았을 때, 진행 방향이 우선이고, 진행 방향의 우측으로 가는 것이 우선이다.
  (7) 따라서 방향 우선 순위대로 진행 방향에 벽이 있는지 확인하고 벽이 없는 방향으로 설정
  (8) Gate 진입 시, gateEntry 함수에서 진입한 Gate 외 다른 Gate 의 좌표에서 정해진 방향의 한 칸 앞으로 Snake head 의 좌표를 설정.

Snake.cpp

```
#include "Snake.h"
#include <iostream>
using namespace std;

Snake::Snake(int width, int height){
    dir = LEFT; // 처음엔 LEFT 로
    // 초기 Snake 의 위치는 가운데
    body.push_back(make_pair(height/2, width/2-1));
    body.push_back(make_pair(height/2, width/2));
    body.push_back(make_pair(height/2, width/2+1));
}

void Snake::move() {
    auto head = body.front();
    pair<int, int> newHead = head;

    switch (dir) {
        case LEFT: newHead.second--; break;
        case RIGHT: newHead.second++; break;
        case UP: newHead.first--; break;
        case DOWN: newHead.first++; break;
    }
    body.push_front(newHead);
    body.pop_back();
}

//게이트 진입 시 헤드 좌표 변경
void Snake::gateEntry(const pair<int, int> pos, const Direction dir){
    auto head = body.front();
    pair<int, int> newHead = head;
    switch(dir){
        case UP:
            newHead.first = pos.first - 1;
            newHead.second = pos.second;
            break;
        case DOWN:
            newHead.first = pos.first + 1;
```

```
            newHead.second = pos.second;
            break;
        case RIGHT:
            newHead.first = pos.first;
            newHead.second = pos.second + 1;
            break;
        case LEFT:
            newHead.first = pos.first;
            newHead.second = pos.second - 1;
            break;
    }
    body.push_front(newHead);
    body.pop_back();
}

//게이트 진출 시 방향 설정
Direction Snake::gateDicisionDir(int width, int height, Direction dir, const pair<int, int> pos,
const vector<vector<int>>& map){
    int dirNum;
    Direction dirList[4] = {UP, RIGHT, DOWN, LEFT};
    for(int i = 0; i < 4; i++){
        if(dir == dirList[i]) {
            dirNum = i;
            break;
        }
    }
    for (int i = 0; i < 4; ++i) {
        Direction newDir = dirList[(dirNum + i) % 4];
        switch (newDir) {
            case UP:
                if (pos.first - 1 >= 0 && map[pos.first - 1][pos.second] == 0) return UP;
                break;
            case RIGHT:
                if (pos.second + 1 < map[0].size() && map[pos.first][pos.second + 1] == 0) return
RIGHT;
                break;
            case DOWN:
```

```
                if (pos.first + 1 < map.size() && map[pos.first + 1][pos.second] == 0) return
DOWN;
                break;
            case LEFT:
                if (pos.second - 1 >= 0 && map[pos.first][pos.second - 1] == 0) return LEFT;
                break;
        }
    }
    return dir;
}

void Snake::grow(){
    body.push_back(body.back());
}

int Snake::getLength(){
    return body.size();
}
void Snake::resetSnake(int width, int height){
    body.clear();
    dir = LEFT; // 처음엔 LEFT 로
    // 초기 Snake 의 위치는 가운데
    body.push_back(make_pair(height/2, width/2-1));
    body.push_back(make_pair(height/2, width/2));
    body.push_back(make_pair(height/2, width/2+1));
}
```

2.3.3 3 단계

2.3.3.1 Item.h / Item.cpp

- 김민찬

- 변수

접근자	자료형	변수명	비고
private	pair<int, int>	pos	item 의 위치 좌표

private	int	curTime	item 이 생성된 이후 몇 초가 지났는지 나타내는 변수
private	int	itemType	item 종류 1 : GrowthItem 2. : PoisonItem 3 : FastItem 4 : SlowItem

- Method

접근자	리턴 타입	함수명	인자	비고
public	None	Item	width, height	생성자 item 을 랜덤으로 생성함
public	void	generateNewPosition	width, height	item 의 x., y 좌표값을 랜덤으로 지정함
public	pair<int, int>	getPosition	x	pos 변수값을 리턴함
public	int	getItemType	x	itemType 변수값을 리턴함
public	void	setTime	t	curTime 변수값을 t 로 지정함
public	int	getTime	x	curTime 변수값을 리턴함

(1) item 은 generateNewPosition 함수에 의해 매 순간 랜덤 좌표에서 생성된다. generateNewPosition 함수에선 ctime 헤더파일의 rand 함수를 통해 랜덤 좌표를 생성한다.

(2) item 은 snake 와 벽이 없는 부분에서 생성되며 동시에 최대 3 개까지만 생성 가능하다.

(3) itemType 도 랜덤으로 정해지는데 itemType 값에 따른 효과는 아래와 같다.
- 1 : GrowthItem (몸 길이 1 증가)
- 2 : PoisonItem (몸 길이 1 감소)
- 3 : FastItem (속도 증가=>틱이 2 배 빨라짐)
- 4 : SlowItem (속도 감소=> 틱이 2 배 느려짐)

(4) Item 의 최대 지속시간은 5 초이며 5 초가 지나면 item 이 삭제되고 다른 위치에 생성된다.

```
#include "Item.h"
#include <utility>
#include <cstdlib>
#include <ctime>
#include <vector>

Item::Item(int width, int height) {
    srand(time(0));
    generateNewPosition(width, height);
    curTime = 0;
    itemType = rand() % 4; // 0 이면 Growth 1 이면 Poison 2 이면 FastTick
}

void Item::generateNewPosition(int width, int height) {
    pos.first = rand() % height;
    pos.second = rand() % width;
}

pair<int, int> Item::getPosition() {
    return pos;
}

int Item::getItemType() {
    return itemType;
}

void Item::setTime(int t) {
    curTime = t;
}

int Item::getTime() {
    return curTime;
}
```

2.3.4 4 단계

2.3.4.1 Gate.h / Gate.cpp

- 장종아

변수

접근자	자료형	변수명	비고
private	pair <int, int>	g1pos	첫 번째 게이트의 좌표
private	pair <int, int>	g2pos	두 번째 게이트의 좌표
private	int	curTime	게이트 생성 이후 시간을 기록하는 변수
private	int	pausedTime	일시정지 된 시간을 저장하는 변수
private	bool	isPaused	일시정지 상태인지 판단하는 변수

- Method

접근자	리턴 타입	함수명	인자	비고
public	None	Gate	width, height	생성자 curTime 을 Gate 재생성 대기시간으로 초기화
public	void	genGate	width, height, map, snakeBody	Gate 의 좌표를 랜덤으로 설정하고 Rule 에 맞는 좌표인지 확인
public	pair <int, int>	getGate1pos	x	Gate1 의 좌표 반환
public	pair <int, int>	getGate2pos	x	Gate2 의 좌표 반환
public	void	setTime	t	curTime 을 t 로 설정
public	int	getTime	x	curTime 값을 반환
public	void	pauseTime	x	pauseTime 변수에 curTime 을 저장하고 isPaused 값을 True 로 설정
public	void	resumeTime	x	curTime 변수에

				pauseTime 을 저장하고 isPaused 값을 False 로 설정

(1) Gate 는 생성 주기에 따라 랜덤한 위치에 genGate 에 의해 생성한다.
(2) genGate 에서 rand() 함수를 통해 g1pos 와 g2pos 를 맵 좌표 내에서 랜덤으로 설정한다.
(3) Gate 는 벽에 생성되어야 하기 때문에 if 문으로 랜덤으로 설정된 좌표가 벽인지 확인한다.
(4) 두 Gate 의 좌표가 달라야 하기 때문에, 좌표가 다른지 확인한다.
(5) 위 두 조건을 만족할 때까지 반복해서 좌표 랜덤 생성한다.
(6) Snake 가 Gate 에 진입 중일때, Gate 가 사라지는 것을 방지할 때 사용하기 위해 pauseTime 과 resumeTime 함수를 선언했다.

Gate.cpp

```
        g1pos.first = rand() % height;
        g1pos.second = rand() % width;
        g2pos.first = rand() % height;
        g2pos.second = rand() % width;
//random 으로 생성된 Gate 의 위치를 반환
pair<int, int> Gate::getGate1Pos() {
    return g1pos;
}
/Gate 는 두 개 가 한 쌍이므로 두개의 위치를 반환한다
pair<int, int> Gate::getGate2Pos() {
    return g2pos;
}
```

SnakeGame.cpp

```
void SnakeGame::checkGateEnter(){
  auto head = snake.body.front();
  if(head.first == gate.getGate1Pos().first && head.second == gate.getGate1Pos().second){
    snake.dir = snake.gateDicisionDir(map.getHeight(), map.getWidth(), snake.dir,
gate.getGate2Pos(), current_map);
    snake.gateEntry(gate.getGate2Pos(), snake.dir);
    gate.pauseTime();
    head_lc = snake.body.front();
  } else if(head.first == gate.getGate2Pos().first && head.second == gate.getGate2Pos().second){
```

```
    board.increase(7);
    snake.dir = snake.gateDicisionDir(map.getHeight(), map.getWidth(), snake.dir,
gate.getGate1Pos(), current_map);
    snake.gateEntry(gate.getGate1Pos(), snake.dir);
    gate.pauseTime();
    head_lc = snake.body.front();
  }
  if(head_lc.first == snake.body.back().first && head_lc.second == snake.body.back().second)
gate.resumeTime();
}
void SnakeGame::manageGate(){
//SnakeGame 클래스에서 Gate 클래스의 getGate1Pos, getgate2Pos 함수를 호출하여 Map 에
반영한다.
    // 게이트가 GATE_DURATION 보다 더 필드 위에 있으면 삭제하고 대기시간 시작
    if (gate.getTime() > GATE_DURATION) {
        map.setMap(stage, gate.getGate1Pos().first, gate.getGate1Pos().second, 2);
        map.setMap(stage, gate.getGate2Pos().first, gate.getGate2Pos().second, 2);
        gate.setTime(-GATE_COOLDOWN);
    }
    // 대기시간이 끝나면 새로운 게이트 생성
    if (gate.getTime() == 0) {
        gate.genGate(WIDTH, HEIGHT, current_map, snake.body);
        map.setMap(stage, gate.getGate1Pos().first, gate.getGate1Pos().second, 0);
        map.setMap(stage, gate.getGate2Pos().first, gate.getGate2Pos().second, 0);
    }
}
```

Snake.cpp

```
void Snake::gateEntry(const pair<int, int> pos, const Direction dir){
    auto head = body.front();
    pair<int, int> newHead = head;
    switch(dir){
        case UP:
            newHead.first = pos.first - 1;
            newHead.second = pos.second;
```

```
            break;
        case DOWN:
            newHead.first = pos.first + 1;
            newHead.second = pos.second;
            break;
        case RIGHT:
            newHead.first = pos.first;
            newHead.second = pos.second + 1;
            break;
        case LEFT:
            newHead.first = pos.first;
            newHead.second = pos.second - 1;
            break;
    }
    body.push_front(newHead);
    body.pop_back();
}

//게이트 진출 시 방향 설정
Direction Snake::gateDicisionDir(int width, int height, Direction dir, const pair<int, int> pos,
const vector<vector<int>>& map){
    int dirNum;
    Direction dirList[4] = {UP, RIGHT, DOWN, LEFT};
    for(int i = 0; i < 4; i++){
        if(dir == dirList[i]) {
            dirNum = i;
            break;
        }
    }
    for (int i = 0; i < 4; ++i) {
        Direction newDir = dirList[(dirNum + i) % 4];
        switch (newDir) {
            case UP:
                if (pos.first - 1 >= 0 && map[pos.first - 1][pos.second] == 0) return UP;
                break;
            case RIGHT:
                if (pos.second + 1 < map[0].size() && map[pos.first][pos.second + 1] == 0) return
```

```
RIGHT;
                break;
            case DOWN:
                if (pos.first + 1 < map.size() && map[pos.first + 1][pos.second] == 0) return
DOWN;
                break;
            case LEFT:
                if (pos.second - 1 >= 0 && map[pos.first][pos.second - 1] == 0) return LEFT;
                break;
        }
    }
    return dir;
}
```

Snake.cpp 와의 상호작용

- gateEntry 함수

진입하지 않은 나머지 Gate 의 좌표와 진출할 때의 Snake 의 방향을 인자로 받아 Snake 의 위치를 변경시킨다.

- gateDicisionDir 함수

.

SnakeGame.cpp 와의 상호작용

manageGate 함수를 통해 Gate 의 출현과 소멸을 조정한다.

checkGateEnter 함수를 통해 Gate 에 Snake 가 진입하였는지 판단하고, 그에 따라 Snake.cpp 의 함수를 불러온다..

2.3.5 5 단계

2.3.5.1 Mission.h / Mission.cpp

- 유동현

- 변수

접근자	자료형	변수명	비고
private	vector<int>	stage1	Stage 1 의 미션
private	vector<int>	stage2	Stage 2 의 미션
private	vector<int>	stage3	Stage 3 의 미션

private	vector<int>	stage4	Stage 4 의 미션
private	vector<int>	stage5	Stage 5 의 미션
current	vector<int>	current	현재 Stage 의 Mission 저장

- Method

접근자	리턴 타입	함수명	인자	비고
public	None	Mission	x	생성자
public	vector<int>	getMission	stage	현재 stage 의 Mission 반환 함수

(1) 1 차원 vector stage1, 2, 3, 4 ,5 에 각각 1, 2, 3, 4, 5 스테이지의 미션을 저장한다
  - {LengthScore, GrowthScore, PoisonScore, GateScore}

(2) getMission 함수를 통해 현재 stage 의 Mission 을 반환한다.

2.3.5.2 Score.h / Score.cpp

- 유동현

- 변수

접근자	자료형	변수명	비고
private	int	lengthScore growthScore poisionScore gateScore	Snake 의 길이와 각 아이템의 사용 횟수
private	vector<int>	score	현재 점수를 저장하는 1 차원 배열

- Method

접근자	리턴 타입	함수명	인자	비고
private	void	update	x	점수 업데이트 함수

public	void	increaseLengthScore increaseGrowthScore increasePoisonScore increaseGateScore	x	각 점수 증가 함수
public	void	decreaseLengthScore	x	Snake 의 길이 점수 감소 함수
public	void	resetScore	x	점수 초기화 함수
public	vector<int>	getScore	x	현재 점수 반환 함수

(1) 각 점수를 lengthScore, growthScore, poisonScore, gateScore 변수에 저장한다. 초기값은 0
(2) Item 을 획득하면 increaseLengthScore, increaseGrowthScore, increasePoisonScore, increaseGateScore, decreaseLengthScore 을 호출하여 점수를 증가시킨다.
(3) 다음 Stage 로 넘어갈 경우 resetScore 을 호출하여 점수를 초기화 한다.
(4) getScore 함수를 통해 현재 점수를 1 차원 배열에 담아 반환한다.

2.3.5.3 StageManager.h / StageManager.cpp

- 유동현

- 변수

접근자	자료형	변수명	비고
private	int	stage	현재 Stage 저장

- Method

접근자	리턴 타입	함수명	인자	비고
public	None	StageManager	x	생성자
public	vector<int>	getScore	x	현재 점수 반환 함수
public	void	increaseLengthScore increaseGrowthScore increasePoisonScore	x	각 점수 증가 함수

		increaseGateScore		
public	void	decreaseLengthScor e	x	Snake 의 길이 점수 감소 함수
public	void	resetScore	x	점수 초기화 함수
public	int	getCurrentStage	x	현재 Stage 반환 함수
public	void	nextStage	x	다음 Stage 업데이트 함수

(1) stage 변수에 현재 진행중인 stage 의 정보를 저장한다 (초깃값 0)
(2) increaseLengthScore, increaseGrowthScore, increasePoisonScore, increaseGateScore, decreaseLengthScore, resetScore 함수는 ScoreBoard.cpp 와 Score.Cpp 사이의 상호작용을 위해 추가된 함수이다.
(3) getCurrentStage 함수를 통해 현재 진행중인 Stage 의 정보를 반환한다
(4) 모든 Mission 이 클리어 되었을 경우 nextStage 함수를 호출하여 stage 를 1 증가 시킨다.

2.3.5.4 ScoreBoard.h / ScoreBoard.cpp

- 유동현

- 변수

접근자	자료형	변수명	비고
private	vector<vector<int>>	scoreBoard	ScoreBoard 표시 위한 2 차원 배열
private	vector<int>	currentMission	현재 미션 저장 1 차원 배열
private	vector<int>	currentScore	현재 점수 저장 1 차원 배열
private	wstring	lengthProgressBar growthProgressBar poisonProgressBar gateProgressBar	현재 Stage 의 Mission 진행상황 시각적 표시
private	string	LENGTH GROWTH	현재 Stage 의 Mission 저장

		POISON GATE	
private	int	lengthScore growthScore poisonScore gateScore	Snake 의 길이 점수와 Item 의 사용 점수
private	int	currentStage	현재 Stage 저장
private	int	adjust	ScoreBoard 의 위치 보정
private	int	duration	게임 진행 시간 저장
private	time_t	TIME timeScore	게임 진행 시간을 계산하기 위한 변수
public	bool	lengthCleared growthCleared poisonCleared gateCleared	Mission 의 클리어 여부 저장

- Method

접근자	리턴 타입	함수명	인자	비고
public	None	ScoreBoard	x	생성자
public	void	resetScore	x	점수 초기화 함수
public	void	drawBoard	x	ScoreBoard 템플릿 그리는 함수
public	void	printScore	x	점수 표시 함수
public	int	getCurrentStage	x	현재 스테이지 반환 함수
public	void	increase	item	점수 증가 함수
public	bool	isCleared	length growth poison	전체 Mission 클리어 여부 반환 함수

			gate	

(1) scoreBoard 2 차원 vector 에 그릴 ScoreBoard 의 형태를 저장한다 Wall 은 1 로, 공백은 0 과 2 로 구성되어있다.
(2) Map 의 구현 방식과 동일한 방식이다.
(3) currentMission 1 차원 vector 에 Mission 클래스로부터 현재 Stage 의 Mission 을 받아와 저장한다.
(4) currentScore 1 차 1 차원 vector 에 Score 클래스로부터 현재 Score 을 받아와 저장한다.
(5) LENGTH, GROWTH, POISON, GATE 는 currentMission 의 Mission 을 파싱하여 양식에 맞게 저장하는 문자열이다.
(6) lenghtScore, growthScore, poisonScore, gateScore 는 currentScore 의 Score 을 파싱하여 각 점수를 저장한다.
(7) lengthProgressBar, growthProgressBar, poisonProgressBar, gatePrograssBar 는 현재 미션의 진행상황을 시각적으로 표시한다
    - 한계 - 반복문을 통하여 각 진행상황에 따라 + 연산을 통해 ProgressBar 에 추가하고자 하였으나 wstring 자료형에서 + 연산을 지원하지 않아 Mission 에 맞게 수동으로 조건문을 추가하여 ProgressBar 가 증가하도록 하였다.
(8) 게임의 진행 시간을 계산하기 위해 <ctime> 라이브러리를 사용하였다
    - duration 에 현재 진행중인 시간이 저장된다
    - 계산식 duration = ((double)(CURRENT - TIME) / CLOCKS_PER_SEC)*1000000
    - 초당 1 씩 증가한다
    - Stage 클리어시 0 으로 초기화된다.
(9) bool 자료형 legnthCleared, growthCleared, poisonCleared, gateCleared 에 각 미션의 클리어 여부를 저장한다
(10) increase 함수는 item 의 번호를 인자로 입력받아 조건문을 통하여 StageManager 클래스의 increaseLengthScore, increaseGrowthScore, increasePoisonScore, increaseGateScore, decreaseLengthScore 을 호출한다
(11) resetScore 함수는 StageManager 클래스의 resetScore 함수를 호출한다.
(12) isCleared 함수는 lengthCleared, growthCleared, poisonCleared, gateCleared 를 인자로 받아 네 개의 변수 모두가 true 이면 Stage 가 클리어 된 것으로 간주하고 StageManager 클래스의 nextStage 함수를 호출한다.

ScoreBoard.cpp

```
scoreBoard = {
                {2,0,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1},
                {2,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1},
```

```
                    ...중략...
                {2,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1},
                {2,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1},
                 };
        ...중략...
//ScoreBoard 화면에 출력하는 함수
void ScoreBoard::drawBoard(){
  for (int y = 0; y<BOARD_H; ++y){
    for (int x=0; x<BOARD_W; ++x){
      if(scoreBoard[y][x] == 1){
        mvaddnwstr(y+1, x*2+MAP_W+adjust, &boardWall, 1);
        ...중략...
//클리어 여부 판단 함수
bool ScoreBoard::isCleared(bool &length, bool &growth, bool &poison, bool &gate){
  if (length && growth && poison && gate){
    length = false;
    growth = false;
    poison = false;
    gate = false;
    resetScore();
    TIME = time(NULL);
    stageManager.nextStage();
    return true;
 }
//StageManager 클래스의 resetScore 함수 호출
void ScoreBoard::resetScore(){
  stageManager.resetScore();
}
```

SnakeGame.cpp

```
void SnakeGame::draw(const vector<vector<int>> current_map){
board.drawBoard();
board.printScore();
...중략...
void SnakeGame::checkItemCollision(){
...중략...
//ScoreBoard 클래스의 increase 함수 호출
```

```
        if (it->getItemType() == 0) {
            board.increase(5);
            snake.grow();
        } else if (it->getItemType() == 1){
            if (snake.getLength() > 3) { // snake 의 몸이 3 이하면 사망
                board.increase(6);
...이하 생략...
```

2.3.6 추가 구현 사항

2.3.6.1 Credit.h / Credit.cpp

- 유동현

- 변수

접근자	자료형	변수명	비고
private	vector<vector<int>>	creditMap	시작화면 그리기 위한 2 차원 배열
private	wstring	title1 title2 title3 title4 title5 title6	SnakeGame ASCII_ART 문자열
private	string	menu1 menu2 menu3	메뉴 문자열
private	wstring	maker maker_end name1 name2 name3	제작자 문자열
private	int	currentSelection	현재 선택되어 있는 메뉴의 번호 저장
private	wchar_t	wall	시작 화면 그리는 기호

		lud rud	

- Method

접근자	리턴 타입	함수명	인자	비고
public	None	Credit	x	생성자
public	void	init	x	화면 초기화
public	void	draw	x	메인 화면 출력 함수
public	void	showHowToPlay	x	HowToPlay 출력 함수
public	int	showMenu	x	Menu 출력 함수

(1) 2 차원 vector creditMap 에 시작화면을 그리기위한 템플릿을 공백을 0 으로, 벽을 0 이 아닌 숫자로 표시한다.
(2) title1, title2, title3, title4, title5, title6 에 SnakeGame 텍스트를 시각적으로 표시하기 위한 아스키아트를 담고있다
(3) init 함수를 통해 화면을 ncurses 라이브러리로 화면을 출력하기위한 초기화를 한다. Map 의 방식과 동일하다.
(4) draw 함수를 통해 템플릿을 화면에 출력한다 Map 의 방식과 동일하다
(5) showMenu 함수를 통해 메뉴 3 가지 (GameStart, How To Play, Exit) 를 출력한다
(6) How To Play 가 선택되었을 경우, showHowToPlay 함수를 호출하여 화면에 게임에 대한 정보를 표시한다.

2.4 활용된 기술

2.4.1 ncurses

- 게임의 전반적인 출력을 하기위한 라이브러리로 컴파일시 -lncurses 태그를 통하여 컴파일이 가능하다.
- 기존의 -lncurses 태그가 아닌 -lncurses**w** 태그를 통하여 컴파일하여 유니코드 특수문자 출력이 가능하다.
- mvprintw, mvaddnwstr, clear, refresh, initscr, endwin 등의 화면과 관련된 method 를 제공한다
- getch method 를 사용하여 사용자의 키보드 입력을 받아 제어가 가능하다.

2.4.2 라이브러리

- **<vector>**
- **<locale.h>**
- **<deque>**
- **<unistd.h>**
- **<algorithm>**
- **<cstdlib>**
- **<ctime>**

2.5 제한 요소 / 해결 방안

(1) 더 나은 시각적 표시

- **로고의 입체적 시각화**
  - 문제점 : 기존의 문자출력 만으로는, 화면 내의 여백이 많을 뿐만 아니라 너무 딱딱해보이는 사용자 경험을 줄 수 있었다.
  - 해결방안 : 아스키 아트를 활용하여 SnakeGame 을 시각적으로 표현하고, 6 줄로 표현된 아스키아트를 각각 title1~6 string 에 저장하고 mvprintw method 를 통해 화면에 출력하였다.

- **진행 상황의 시각적 표시**
  - 문제점 : 기존의 ScoreBoard 에서는 획득한 아이템의 수와, 미션을 숫자로만 표시하였다. 진행 상황을 한번에 알아보기 어렵고, 사용자가 미션의 달성 여부를 확인하기 위하여 상단에 있는 미션과, 아래에 있는 점수를 비교하여야 하는 불편한 사용자 경험을 제공 하였다.
  - 해결 방안 : ScoreBoard 클래스에서 ProgressBar 를 구현하였다. 구현하는데 있어, 점수와 현재 Stage 의 Mission 을 활용하여 계산한 뒤, 반복문을 통하여 ProgressBar 를 구성하려고 하였다. 하지만 wstring type 에서는 더하기 연산을 지원하지 않아 switch-case 조건문을 추가하여 ProgressBar 가 증가하는 로직을 구현할 수 있었다.
- **특수문자의 가로와 세로 크기의 차이로 인한 이동속도의 차이**
  - 문제점 : 21 * 21 크기의 정사각형 배열임에도 불구하고, 특수문자 자체의 가로크기와 세로크기의 차이로 인하여 Snake 가 가로로

이동할 때와, 세로로 이동할 때, 이동속도가 다른 것 처럼 보이는 사용자 경험이 존재하였다.

- 해결 방안 : 반복문 내에서 mvaddnwstr 호출 할때 인자로 y 좌표와 x 좌표를 주게된다. 기존에 x 좌표를 그대로 주었지만, x * 2 를 인자로 주었을때, 가로의 크기가 세로의 크기가 달라 생기던 문제를 해결할 수 있었다.

- **유니코드를 활용한 출력**
  - 문제점 : 초기 SnakeGame 을 개발진행 당시, 벽은 '#'문자와, Head 는 'H', Body 는 'D' 문자를 사용하였다. 이것이 게임이 너무 딱딱해보이는 사용자 경험을 주는 것을 파악하였다.
  - 해결방안 : 기존 ncurses 라이브러리를 컴파일할때 사용하는 -lncurses 태그가 아닌 -lncurses**w** 를 통하여 컴파일을 하게 되면, 유니코드 특수문자를 화면에 출력하였다.

(2) 아이템의 추가

- 기존아이템 Growth Item, Poison Item 만으로는 게임 진행에 있어 큰 재미를 줄 수 있는 요소가 부족하다고 생각하여 Fast Item, Slow Item 을 구현하여 Snake 의 이동속도가 다른 것 처럼 보이도록 구현 하였다.
- Fast Item 을 획득하면 화면을 업데이트하는 Tick 이 빠르게하고, Slow Item 을 획득하는 화면을 업데이트 하는 Tick 이 느려지게 하는 로직을 추가하였다.
- 실제로 Snake 의 속도가 느려지는 것이 아니라 화면을 업데이트 하는 Tick 을 변경하여 속도가 느려진 것 처럼 보이게 하는 로직이기 때문에, Gate, Item 의 생성 등 또한 이 Item 을 통해 속도가 변경될 때 같이 영향을 받는 것이 한계이다.

(3) 최적화의 부재

- SnakeGame 클래스에서 지도정보를 불러올 때, Map 에 있는 21 * 21 크기의 2 차원 배열을 Call by Reference 로 받게 하는 등의 최적화를 완벽히 수행하지 못하였다.
- 초기 개발 당시, SnakeGame 클래스에서 Map 정보를 얻어와 화면에 출력하고, Snake 클래스에서 Snake 의 위치 정보를 불러와 화면에 출력하고,.... 이와 같이 순차적으로
  Map – Snake – Item – Gate 를 순서대로 반복문을 통하여 출력하였다. 이를 해결하기위해 클래스 설계를 변경하고, Snake 클래스, Item 클래스, Gate 클래스 와 Map 클래스가 상호작용 하도록 변경하여, Snake, Item, Gate 의 정보를 Map 에 반영하여 SnakeGame 클래스에서는 Map 의 정보를 얻어와 한번의 draw 만으로 모든 정보를 출력할 수 있게 변경하였다.
- 이외에도 화면을 구성하는데 있어 여러번의 객체 생성과, 함수 호출 등의 최적화 가능성이 아직 존재한다.

3 자기평가

20203104 유동현 (ydh91026@kookmin.ac.kr)

- https://github.com/DongHyeonYu/SnakeGame

본인이 맡은 역할

- Mission 과 ScoreBoard, Stage 에 관련된 전반적인 클래스 설계를 진행하였다.

- Map 클래스, Mission 클래스, Score 클래스, ScoreBoard 클래스, StageManager 클래스, Credit 클래스를 작성하였다.

- Map 클래스에서 게임 맵의 설계와 SnakeGame 클래스에서 지도정보를 얻어와 Map 을 그리는 로직을 구현하였다.

- Mission 클래스에서 게임 미션의 설계를 진행하였고, ScoreBoard 클래스에서 Mission 에 대한 정보를 얻어와 ScoreBoard 에 표시하는 로직을 구현하였다.

- ScoreBoard 클래스에서 Score 정보를 얻어와 Mission 달성여부를 시각적으로 표시하고, 미션의 클리어 여부를 판단하는 로직, Mission 이 클리어 되었다면, 다음 Stage 로 넘어가는 로직을 구현하였다.

프로젝트 수행시 어려웠던 점

화면 출력에 있어 문자의 크기와 관련하여 가로의 크기와 세로의 크기가 달랐던 점이다.

이번에 사용하였던 유니코드 특수문자의 경우 가로의 크기와 세로의 크기에 차이가 존재하여 21 * 21 크기의 정사각형 배열임에도 불구하고 Snake 가 이동하는 것이 가로로 이동할 때, 세로로 이동할 때 속도가 다른 것 처럼 문제가 존재 했다. 이제 문자를 출력할때, y 좌표는 그대로, x 좌표에는 *2 를 하는 로직을 추가하여 해결 가능하였다.

Stage 클리어와, nextStage 로 넘어가는 로직을 구현하는데 있어 ncurses 라이브러리의 getch() 함수의 특성에 대해 알 수 있었다

구현 목표를 정할 당시, Stage 가 클리어 되면, 사용자의 입력을 받기 전까지 클리어 화면을 출력하고 대기하는 것이 목표였다. 하지만, 개발을 진행하는데 있어 Snake 의 이동에 사용되었던 timeout()함수의 설정으로 인하여 입력을 대기하지 않고 바로 넘어가는 문제가 존재하였다. 이에 nodelay() 함수를 통해 필요시 입력을 제한 할 수
있었다.

C++ Language 에 대한 지식의 부재로 여러 최적화 이슈들이 존재한다.

초기에는 Map 에 대한 정보, ScoreBoard 에 대한 정보를 가져와 화면에 출력하는데 있어 단순히 반복문 여러개를 통해 수행하였다. 하지만, 클래스 설계를 진행하고 Snake, Item, Gate 의 정보를 Map 클래스 자체에 반영하고 SnakeGame 클래스에서는 Map 의 정보만을 가지고 지도를 그린다면 한번의 Map 을 그리는 로직 만으로도 화면 출력이 가능하였다.

이것 외에도 SnakeGame 클래스에서 지도정보를 불러올 때, Map 에 있는 21 * 21 크기의 2 차원 배열을 Call by Reference 로 받게 하는 등의 최적화를 완벽히 수행하지 못하였다.

느낀점

이번 프로젝트를 진행하는데 있어 크게 느낀 점은 **2 가지**이다.

첫 번째로, 소규모 프로젝트임에도 불구하고 클래스로 구분하여 개발하는데 있어 파일의 갯수가 늘어나는 점이다.

이전까지는 파일의 갯수가 많지 않아 떠오르는대로 주먹구구식으로 개발하였던 경험이 많았던 것이 사실이다. 이번 프로젝트 또한 초기 개발진행 당시에는 제대로된 클래스 설계를 진행하지 않고 개발을 진행하다 보니 개발도중에 클래스의 구조가 변경되거나, 연결되는 객체들의 순서가 변경되는 등 큰 변경이 존재했다.

두 번째로, 단순히 학습만 진행 하는 것 보다, 프로젝트기반으로 학습의 장점이었다.

기본적인 c++ language 에 대한 지식이 부족한 상태에서 개발을 시작하였다. 초기에는 무수히 많은 Reference, Document, 클래스 설계 등 개발에 필요한 전반적인 부분에 대해 검색을 통하여 진행하였지만, 개발이 진행되어가며 c++ language 에 대한 지식이 쌓이고 코드를 작성하며 프로그램의 실행 흐름을 이해할 수 있었다

추가로 이번 기말고사에서 사용하였던 2 차원 vector 를 사용하는 법 또한 이번 프로젝트를 경험하였기에 해결 할 수 있었다.

20212972 김민찬 (kmc0487@kookmin.ac.kr)

본인이 맡은 역할

제가 이번 프로젝트에서 제작한 기능들은 Snake 와 Item 구현, 그리고 draw 기능 구현입니다.
Snake 클래스를 사용해 Snake 의 전반적인 움직임과 벽에 부딪혔을 때 게임이 종료되는 등의 로직을 구현했습니다.
Item 클래스를 사용해 총 4 가지의 Item 기능들을 구현했으며 Item 이 랜덤 생성되고 시간이 지나면 삭제되는 로직들을 구현했습니다.
snake 와 item 그리고 gate 등을 모두 Map 클래스의 map 변수에 정보를 int 형 숫자로 표시해뒀으며 draw 함수에서 이 map 배열을 참조하여 게임을 그려 화면에 표시해줍니다.

프로젝트 수행 시 어려웠던 점

프로젝트 수행 시 젤 어려웠던 부분은 SnakeGame 클래스의 구현입니다. 각 클래스를 제작하는건 그렇게 어렵진 않았지만 SnakeGame 클래스에 모두 모아서 기능들을 종합하려할때 크거나 작은 충돌들이 발생했고 이를 의도했던 기능들로 작동하도록 배치도 고치고 로직도 수정했던 부분들이 어려웠던 것 같습니다.
특히, 처음에 draw 함수에서 snake 와 item 및 Gate 를 각 클래스의 위치를 나타내는 변수값을 참조해서 draw 기능을 수행했지만 마지막에 map 클래스의 map 변수에 값을 넣고 map 변수만을 이용해서 그리도록 로직을 변경할때 각 클래스들의 내용을 전부 변경해줘야해서 힘들었습니다.

프로젝트 운영에 개선이 필요하다고 생각하는 점

해당 게임은 C++의 OOP 를 준수하여 제작되었습니다. 하지만 모든 기능들이 아직 OOP 를 제대로 준수하지 않은 것 같고 몇몇 코드들은 C++의 기능들을 제대로 사용하지 못하고 있는 것 같습니다.
후에 OOP 규칙에 맞춰 클래스들을 좀 더 세분화 시키고 팀 내에서 코드 작성 규칙을 정해

코드들을 좀 더 깨끗하게 작성 하도록 고칠 필요가 있을 것 같습니다.

20213074 장종아 (jonga1224@kookmin.ac.kr)

본인이 맡은 역할

이번 프로젝트에서 맡은 역할은 **Gate 구현, Gate 와 다른 객체들의 상호작용 부분**입니다.

처음에는 랜덤한 위치에 Gate 가 생성되어 draw 되는 로직을 구현했고, Rule 을 다시 한 번 숙지하여 Gate 가 Immune wall 이 아닌 벽에만 생기도록 하였습니다. 다음으로 Snake 가 Gate 에 진입했을 때, Rule 에 따라 방향이 정해지도록 설계하였습니다. Rule 에 나온 Gate 진출 시 방향 설정이 경우를 많이 나눠 굉장히 많아보이고 복잡해보이지만, 설계 과정에서 진행방향이 우선이고, 그 이후로는 시계방향 순으로 방향 우선순위를 가진다는 것을 파악하고, 방향 설정 로직을 제작하였습니다. 이어서 Snake 의 Gate 진출 좌표 변경 로직을 제작하였습니다.

프로젝트 수행 시 어려웠던 점

Gate 생성 시 두 Gate 가 같은 좌표에 생성했다

어려웠던 점이라기엔 그리 어렵진 않지만, 이 버그를 기능 구현 마지막에 알아서 적어봤습니다. 사실 Gate 생성이 난수를 이용해서 무작위하게 생성하는 것이었기 때문에, 같은 곳에 생기는 것을 막지 않아도 같은 곳에 생길 확률이 적습니다. 그래서 초반 로직 구현 때는 이것을 생각하지 못하고 만들었다가 다른 팀원들이 운이 좋게도 이 버그를 발견해주어서 고칠 수 있었습니다.

Gate 진출 시 Snake 의 방향 설정했다

주어진 스네이크 게임의 룰에서 Gate 진출 방향 부분이 제일 길고 복잡해보였습니다. 그래서 그 부분을 설계하는데 어려운 점이 있었습니다. 진출하는 Gate 가 형성된 벽이 좌우가 뚫려있는 벽인지, 상하가 뚫려있는 벽인지, 가장자리에 있는 벽인지 등등 경우의 수가 굉장히 많아 보여 어려울 것으로 보였습니다. 하지만 이 부분을 규칙이 있을 것이라고 생각하며 설계한 결과, 위치가 어디든 시계방향 순으로 우선 순위를 가진다는 결론이 나왔고, 성공적으로 구현해낼 수 있었습니다.

개선이 필요한 점

일단 제가 맡은 부분인 Gate 에서는 좀 더 추가사항을 도입하고 싶습니다. 여유롭게 준비하지 않아 Rule 대로만 구현하고 추가사항은 없어서 아쉬운 부분입니다.
전체적인 코드 부분로 봤을 땐, 구분하기 편하고 보기 좋기 위해 코드를 여러 개로 나누어 만들었지만, 실제로 제가 로직 구현을 하면서도, Gate 에 대한 코드를 Gate 관련 파일에만 구현하지 못하고, 다른 파일에도 많이 수정을 하였습니다. 물론 모든 로직을 Gate 파일에만 넣는 것은 거의 불가능하겠지만, 레퍼런스 등을 활용하여 최대한 Gate 기능은 Gate 파일에만 넣어 정리하는 것이 코딩하기에 편할 것 같습니다.

4 참고 문헌

번호	종류	URL	기타
1	기술문서	https://cplusplus.com/	C++ 공식 문서, STL 함수 사용방법 참고
2	웹페이지	https://www.youtube.com/watch?v=LGqsnM_WEK4	SnakeGame 의 전반적인 제작 방법 참고
3	기술문서	https://www.gnu.org/software/ncurses/	ncurses 라이브러리 Document
4	웹페이지	https://tldp.org/HOWTO/NCURSES-Programming-HOWTO/	ncurses 함수 참고
5	웹페이지	https://wiki.kldp.org/wiki.php/NCURSES-Programming-HOWTO	ncurses 함수 참고

5 부록

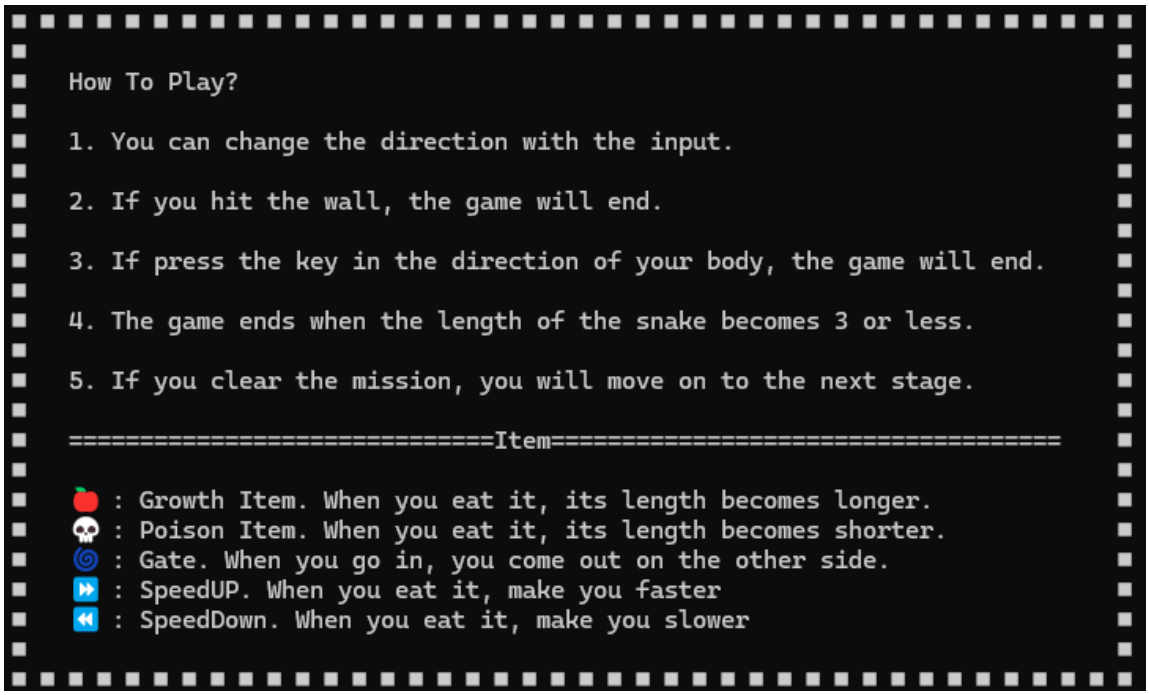
5.1 youtube 시연 영상

https://youtu.be/QjLppIQ78CA

https://youtu.be/5UV8QhsDFPY

5.2 사용자 메뉴얼

※ 해당 게임은 Ubuntu 20.04 버전 기준으로 제작되었으며 WSL 및 윈도우나 그 외 환경에서 실행할 시 시연 영상과 똑같이 작동하지 않을 수 있습니다. ※



기본적인 PLAY 방법은 인게임 내에서 HOW TO PLAY 메뉴얼을 선택시 설명되는 규칙과 똑같습니다

- ↑↓←→ 상하좌우 키보드를 입력해 뱀의 위치를 조종할 수 있습니다.
- 뱀은 기본적으로 매 틱마다 자동으로 한칸씩 앞으로 이동합니다.
- 만약 뱀의 이동 방향과 반대 방향을 입력 시 바로 Game Over 가 될 수 있습니다.
- 뱀의 길이가 3 이하로 줄어들면 Game Over 가 될 수 있습니다
- Item 들의 모양은 위의 사진과 같습니다. 해당 Item 들의 모양과 기능들을 숙지하고 플레이하시길 바랍니다.

5.3 설치 방법

```
$ git clone https://github.com/DongHyeonYu/SnakeGame.git
$ sudo apt-get update
$ sudo apt-get install libncurses5-dev libncursesw5-dev
```

5.4 실행 방법

```
$ cd ./SnakeGame/src
$ make
$ ./snake
```