**C++프로그래밍**

**프로젝트**

|  |  |
| --- | --- |
| 프로젝트 명 | SnakeGame |
| 팀 명 | C++구조대 (9조) |
| 문서 제목 | 최종보고서\_SnakeGame\_Cpp구조대 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Version** | 1.0 |
| **Date** | 08 |

|  |  |
| --- | --- |
| **팀원** | 이 재원 (팀장) |
| 조 시현 |
| 조 윤주 |
| 함 태원 |
|  |

|  |
| --- |
| **CONFIDENTIALITY/SECURITY WARNING**  이 문서에 포함되어 있는 정보는 국민대학교 소프트웨어융합대학 소프트웨어학부 및 소프트웨어학부 개설 교과목 C++프로그래밍 수강 학생 중 프로젝트 “SnakeGame”를 수행하는 팀 “C++구조대”의 팀원들의 자산입니다. 국민대학교 소프트웨어학부 및 팀 “C++구조대”의 팀원들의 서면 허락없이 사용되거나, 재가공 될 수 없습니다. |

**문서 정보 / 수정 내역**

|  |  |
| --- | --- |
| **Filename** | 최종보고서\_SNAKEGAME\_CPP구조대.doc |
| **원안작성자** | 이재원, 조시현, 조윤주, 함태원 |
| **수정작업자** | 이재원, 조시현, 조윤주, 함태원 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 수정날짜 | 대표수정자 | Revision | 추가/수정 항목 | 내 용 |
| 2024-05-20 | 이재원 | 1.0 | 최초 작성 |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

**목 차**

[1. 개요 4](#_Toc43103653)

1.1 구조 및 개발 내용

[2. 개발 내용 및 결과물 5](#_Toc43103654)

[2.1. 목표 5](#_Toc43103655)

[2.2. 개발 내용 및 결과물 6](#_Toc43103656)

[2.2.1. 개발 내용 6](#_Toc43103657)

[2.2.2. 시스템 구조 및 설계도 8](#_Toc43103658)

[2.2.3. 활용/개발된 기술 20](#_Toc43103659)

[2.2.4. 현실적 제한 요소 및 그 해결 방안 21](#_Toc43103660)

[2.2.5. 결과물 목록 21](#_Toc43103661)

[3. 자기평가 22](#_Toc43103662)

[4. 참고 문헌 23](#_Toc43103663)

[5. 부록 23](#_Toc43103664)

[5.1. 사용자 매뉴얼 23](#_Toc43103665)

[5.1.1 Game Rule 24](#_Toc169402138)

[5.1.2 Snake 25](#_Toc169402139)

[5.1.3 Item 25](#_Toc169402140)

[5.1.4 Gate 25](#_Toc169402141)

[5.1.5 Mission 25](#_Toc169402142)

[5.2. 설치 방법 25](#_Toc43103666)

# 개요

|  |
| --- |
| **평가기준 (10점)**  **프로젝트를 완성하기 위해 사용한 개발 방법을 기술하세요.**  **또한 사용하고 있는 외부 라이브러리와 해당 라이브러리를 획득/설치하는 방법을 기술하세요.** |

## 구조 및 개발 내용

## 

개발을 진행하며 UML 다이어그램을 설계를 동시에 진행하여 구조적인 설계를 추구했다.

해당 프로젝트는 C++ 프로그래밍 언어와 표준 라이브러리, 외부 라이브러리를 통해 개발했다.

▷ 표준 라이브러리: fstream, random

* fstream: Map의 2차원 배열을 txt파일로 받기 위해 사용했다.
* random: Gate와 Item(Fruit, Poison)의 무작위 위치를 선정하기 위한 난수 발생을 위해 사용했다.
* queue: Snake의 움직임을 표현하기 위해 사용했다.

▷ 외부 라이브러리: ncurses, make

* ncurses: ncurses (new curses)는 프로그래머가 텍스트 사용자 인터페이스를 터미널 독립 방식으로 기록할 수 있도록 API를 제공하는 프로그래밍 라이브러리이다.
* make: 파일 간의 종속 관계를 파악하여 makefile에 적힌 대로 컴파일러에 명령하여 쉘이 순차적으로 실행하게 해주는 라이브러리이다.

# 개발 내용 및 결과물

## 목표

|  |
| --- |
| **작성요령 (10점)**  **프로젝트의 목표를 기술하세요. 각 단계별 목표를 구체적으로 쓰세요.** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 적용단계 | 내용 | 적용 여부 |
| 0단계 | Window, Point | 적용 |
| 1단계 | Map의 구현 | 적용 |
|  | txt 파일로 2차원 배열 입력 | 적용 |
|  | 2차원 배열 화면 출력 | 적용 |
|  | 2차원 배열 값 반환/변경 | 적용 |
| 2단계 | Snake 표현 및 조작 | 적용 |
|  | Queue로 Snake의 head, tail 구현 | 적용 |
|  | 입력 받은 방향으로 nextHead 구현 | 적용 |
| 3단계 | Item 요소의 구현 | 적용 |
|  | Map의 2차원 배열 접근 | 적용 |
|  | 랜덤한 위치에 Item 생성 | 적용 |
|  | Snake가 Item 획득, 혹은 일정 틱 이후 Item 재 생성 | 적용 |
|  | Snake가 Item 획득 시 Snake의 길이 증가/감소 | 적용 |
| 4단계 | Gate 요소의 구현 | 적용 |
|  | Map의 2차원 배열 접근 | 적용 |
|  | 랜덤한 위치에 Gate 생성 | 적용 |
|  | Snake가 Gate 진입, 혹은 일정 틱 이후 Gate 재생성 | 적용 |
|  | Snake가 Gate 진입 시 진출 Gate 방향 알고리즘 구현 | 적용 |
| 5단계 | 점수 요소의 구현 | 적용 |
|  | Score 및 Mission 구현 및 출력 | 적용 |
|  | Mission 달성 시 게임 클리어 구현 | 적용 |
| 추가 | GameTime 인터페이스 구현 | 적용 |
|  | GameOver/GameClear 화면 구현 | 적용 |
|  | Makefile | 적용 |

## 개발 내용 및 결과물

### 개발 내용

|  |
| --- |
| **작성요령 (10점)**  **프로젝트의 수행의 내용을 구체적으로 기술한다. 세부 목표별로 어떤 결과를 어떤 방법으로 달성하였는지를 자세히 기술한다.** |

### 0단계: Window, Point

* 화면에 출력될 요소들(Map, GameTimer, Score, Mission)은 모두 ncurses의 요소들을 사용하기 때문에 동일한 기능을 하는 함수들은 묶어서 상속하는 것이 좋다고 판단했다. 그렇기에Window 클래스를 생성하여 Window를 부모클래스로 하여 개발을 진행했다.
* Map의 2차원 배열에 접근할 때 (x, y) 두 개의 변수를 사용한다. 이때 용이한 관리를 위해 Point 클래스를 생성하고 Point에서 (x, y) 두 가지를 모두 접근할 수 있도록 구현했다.

### 1단계: Map의 구현

* txt 파일로 2차원 배열 입력: 미리 txt 파일에 Map의 데이터를 저장하고 이를 파일 입출력을 통해 받아와 2차원 배열 형식으로 저장한다. 만일 다음 스테이지로 넘어갈 경우 다음

스테이지에 해당하는 txt 파일을 다시 가져와 2차원 배열에 저장한다.

* 2차원 배열 화면 출력: 2차원 배열에 저장된 값에 알맞은 값을 터미널에 출력한다.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 2차원 배열 값 | 터미널 출력 값 | 설명 |
| ‘0’ | ‘ ‘ | Blank |
| ‘1’ | ‘#’ | Immune Wall |
| ‘2’ | ‘#’ | Wall |
| ‘3’ | ‘H’ | Snake Head |
| ‘4’ | ‘B’ | Snake Body |
| ‘5’ | ‘F’ | Fruit Item |
| ‘6’ | ‘P’ | Poison Item |
| ‘7’ | ‘G’ | Gate |

* 2차원 배열 값 반환/변경: 다른 요소들이 2차원 배열의 값을 필요로 할 때 반환하고

필요시 2차원 배열의 값을 변경한다.

### 2단계: Snake 표현 및 조작

* Queue로 Snake의 head, tail 구현: Snake의 움직임을 표현하기 위해 Queue를 이용하여

구현한다. 먼저 Queue의 front는 tail, back은 head로 구현하였다. Snake의 head에서 현재 방향을 통해 nextHead를 구하고, 이를 Queue에 push한다. 그리고 Snake가 줄어들 때에는 pop으로 tail이 지워질 수 있도록 한다.

* 입력 받은 방향으로 nextHead 구현: 사용자의 키보드 입력에 따라 Snake의 방향을 전환하기 위해 ncurses의 wgetch()를 이용하여 구현한다. 이때 현재 방향에서 180도 회전한 방향이 입력될 경우 GameOver가 되도록 구현한다.

### 3단계: Item 요소의 구현

* Map의 2차원 배열 접근: Item 요소들의 좌표를 설정하기 위해 Map의 2차원 배열에 접근할 수 있도록 한다. 접근자는 getMap(), 설정자는 setMap()으로 구현했다. 이때 함수 인자로 int y, int x 2개의 값이 들어오거나 Point 객체 1개의 값이 들어올 수 있는 상황을 모두 상정하여 Function Overloading을 통해 이를 구현했다.
* 랜덤한 위치에 Item 생성: 정해진 조건에 따라 Item이 생성될 수 있는 위치 중에 random을 통해 생성된 난수를 이용하여 랜덤한 Item의 위치를 정해 생성한다.
* Snake가 Item 획득, 혹은 일정 틱 이후 Item 재생성: Snake가 Item을 획득하거나, 생성 후 일정 틱이 지났을 경우 현재 Item을 삭제하고 새로운 위치에 Item을 재 생성한다.
* Snake가 Item 획득 시 Snake의 길이 증가/감소: Snake가 Fruit을 획득하면 Snake 길이가 증가하고 Poison을 획득하면 길이가 감소하는 로직을 구현한다.

### 4단계: Gate 요소의 구현

* Map의 2차원 배열 접근: Gate 요소들의 좌표를 설정하기 위해 Map의 2차원 배열에 접근할 수 있도록 한다. Gate 클래스 안에서 Map 객체를 만들고, Gate 객체가 생성 될 때 함수 인자로 먼저 생성된 Map 객체의 포인터를 받아 이를 구현했다.
* 랜덤한 위치에 Gate 생성: 정해진 조건에 따라 Gate가 생성될 수 있는 위치 중에 random을 통해 생성된 난수를 이용하여 랜덤한 Gate의 위치를 정해 생성한다.
* Snake가 Gate 진입, 혹은 일정 틱 이후 Gate 재생성: Snake가 Gate에 진입하거나, 생성 후 일정 틱이 지났을 경우 현재 Gate를 삭제하고 새로운 위치에 Gate를 재 생성한다.
* Snake가 Gate 진입 시 진출 Gate 방향 알고리즘 구현: Gate 진입시의 방향과 진출 될 Gate의 상하좌우 값들을 확인하여 진출 시 Gate의 방향을 정하는 알고리즘을 구현한다. 먼저 직진이 가능한지, 다음으로 시계방향으로 90도 회전이 가능한지, 다음으로 반시계방향으로 90도 가능한지, 마지막으로 180도 회전이 가능한지를 체크한다.

### 5단계: 점수 요소의 구현

* Score 및 Mission 구현 및 출력: Game의 상태를 나타내주는 Score와 Mission을 구현한다. Map에서 행해지는 상호작용으로 발생하는 변화를 즉각적으로 반영하여 Score와 Mission

에서 출력되도록 구현했다

* Mission 달성 시 게임 클리어 구현: Mission의 각 요소들의 각 Mission들이 Clear 되었을 경우 next stage로 넘어가거나, last stage일 경우 종료되는 로직을 구현한다.

### 추가

* GameTime 인터페이스 구현: 현재 진행중인 Game이 얼마나 진행되었는지 나타내주는

Gametime을 구현한다.

* GameOver/GameClear 화면 구현: Game이 실패할 경우, last stage가 아닐 때 clear한 경우,

last stage에서 clear한 경우, 이렇게 총 3가지 경우에 해당할 때 각 화면을 출력한다.

* Makefile : 진행중인 SnakeGame프로젝트는 여러 클래스와 소스코드 파일로 나뉘어져 있기 때문에 컴파일 용이성을 위해 makefile을 작성하고 make를 이용해 컴파일했다.

### 시스템 구조 및 설계도

|  |
| --- |
| **작성요령 (30점)**  **프로젝트의 각 세부 목표의 주요 기능(알고리즘 등)에 대해서 기술한다. 세부 목표별로 수정한 프로그램 소스 파일을 나열하고, 해당 파일에서 세부 목표를 달성하기 위해 작성한 클래스/함수에 대해 나열하고, 각 요소에 대해 간략한 설명을 작성한다. 또한 각 요소의 개발자를 명시한다.** |

### 0단계: Window, Point

**Window 클래스**

* 개발자: 이재원
* 수정: 이재원
* 소스파일: Window.hpp, Window.cpp
* attribute

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **access specifiers** | **type** | **identifier** | **description** |
| protected | Window\* | win | Window 클래스를 상속받을 자식클래스들이 각각 제어할 윈도우 객체 |

* method

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **access specifiers** | **return** | **identifier** | **description** |
| public | void | startColor() | ncurses의 start\_color() 함수를 멤버 함수로 정의 |
| public | void | endWin() | ncurses의 endwin() 함수를 멤버 함수로 정의 |
| public | void | clear() | ncurses의 wclear() 함수를 멤버 함수로 정의 |
| public | void | addCh(int y, int x char ch) | mvwaddch()로 win에 정해진 위치에 한 글자 출력하는 함수 |
| public | void | addStr(int y, int x, const char \*str) | mvwaddStr()로 win에 정해진 위치에 여러 글자 출력하는 함수 |
| public | void | refresh() | ncurses의 refresh() 함수를 멤버 함수로 정의 |

**Point 클래스**

* 개발자: 함태원
* 수정: 함태원, 이재원
* 소스파일: Point.hpp, Point.cpp
* attribute

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **access specifiers** | **type** | **identifier** | **description** |
| protected | int | x, y | Point 클래스의 int형 x, y 변수 |

* method

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **access specifiers** | **return** | **identifier** | **description** |
| public |  | Point(int y=0, int x=0) | 생성자 |
| public | Point | nextPoint() | 방향 입력 후 다음 좌표를 반환 |
| public | int | getX() | x 변수 접근자 |
| public | int | getY() | y 변수 접근자 |
| public | bool | operator==(const Point& nPoint) | Point 간의 == 연산자 중복 |

### 1단계: Map

**Map 클래스**

* 개발자: 함태원
* 수정: 함태원, 이재원
* 소스파일: Map.hpp, Map.cpp
* attribute

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **access specifiers** | **type** | **identifier** | **description** |
| private | int | mapStage | 현재 스테이지 변수 |
| private | char | mapArray[MAP\_SIZE][MAP\_SIZE] | Map의 2차원 배열 |

* method

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **access specifiers** | **return** | **identifier** | **description** |
| public |  | Map(const int height,  const int width) | 생성자 |
| public | void | init() | Map 초기 설정 |
| public | chtype | getInput() | Map의 win에서 입력받는 함수 |
| public | char | getMap(const int y, const int x) | 2차원 배열 접근자  매개변수: int, int |
| public | char | getMap(const Point point) | 2차원 배열 접근자  매개변수: Point |
| public | void | setMap(const int y, const int x, const char c) | 2차원 배열 설정자  매개변수: int, int, char |
| public | void | setMap(const Point point, const char ch) | 2차원 배열 설정자  매개변수: Point, char |
| public | void | addCh(const int y, const int x, const char ch) | win에 (y, x)위치에 ch 출력 |
| public | void | addStr(const int y, const int x, const char\* ch) | win에 (y, x)위치에 \*ch 출력 |
| public | void | setMapFirst() | txt파일에서 입력 후 2차원 배열 저장 |
| public | void | refreshMap() | win에 2차원 배열 전체 출력 |
| public | bool | checkMap(const Point point, const char ch) | point위치에 ch가 있는지 검사 |
| public | void | setTick(const int time) | Tick 설정자 |
| public | void | checkLastStage() | 현재 Stage가 last인지 확인 |

### 2단계: Snake

**Snake클래스**

* 개발자: 함태원
* 수정: 함태원, 이재원
* 소스파일: Snake.hpp, Snake.cpp
* attribute

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **access specifiers** | **type** | **identifier** | **description** |
| private | queue<Point> | snakeQueue | snake 움직임/좌표 역할 Queue |
| private | Direction | direction | 방향 변수 |
| private | Map\* | thisMap | 먼저 선언된 Map을 가리키는 변수 |
| private | int | snakeLength | 현재 snake의 길이 변수 |

* method

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **access specifiers** | **return** | **identifier** | **description** |
| public |  | Snake(Map\* map) | 생성자 |
| public | void | addPiece(Point piece) | Snake의 길이가 길어질 때 사용 |
| public | void | removePiece() | Snake의 길이가 줄어들 때 사용 |
| public | Point | tail() | 현재 꼬리의 위치 |
| public | Point | head() | 현재 머리의 위치 |
| public | Direction | getDirection() | 현재 머리가 진행하고 있는 방향 |
| public | bool | setDirection(Direction d) | 방향 조정 |
| public | void | inGateChangeDirection  (Direction d) | win에 (y, x)위치에 ch 출력 |
| public | Point | nextHead() | 다음 head의 위치 |

### 3단계: Item, Fruit, Poison

**Item클래스**

* 개발자: 조시현
* 수정: 조시현, 이재원
* 소스파일: Item.hpp, Item.cpp
* attribute

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **access specifiers** | **type** | **identifier** | **description** |
| private | int | resetTime | Item 재생성 주기 변수 |
| private | int | item | Item의 랜덤 위치 |
| private | Point | point | Item의 위치 |
| private | Map\* | thisMap | 먼저 선언된 Map을 가리키는 변수 |

* method

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **access specifiers** | **return** | **identifier** | **description** |
| public |  | Item(Map\* map) | 생성자 |
| public | Point& | getPoint() | Item 접근자 |
| public | bool | makeItem(  int& countSpace, const char ch) | item 변수에 랜덤값 설정 후  새로운 Item 생성  랜덤값: 0~countSpace-1 |
| public | void | setItem(const int item, Point& point,  int& countSpace, const char ch) | item번째의 ‘0’를 Item 설정  설정 후 countSpace -= 1  point변수에 설정한 Item 좌표 저장 |
| public | void | deleteItem() | item 변수 초기화  point 위치의 Map 초기화 |
| public | void | resetItem(int& countSpace, const char ch) | 재생성 주기가 지났을 경우  deleteItem(), makeItem() 실행 |

**Fruit클래스**

* 개발자: 조시현
* 수정: 조시현, 이재원
* 소스파일: Fruit.hpp, Fruit.cpp
* method

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **access specifiers** | **return** | **identifier** | **description** |
| public |  | Fruit(Map\* map) | 생성자 |

**Poison클래스**

* 개발자: 조시현
* 수정: 조시현, 이재원
* 소스파일: Poison.hpp, Poison.cpp
* method

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **access specifiers** | **return** | **identifier** | **description** |
| public |  | Poison(Map\* map) | 생성자 |

### 4단계: Gate

**Gate클래스**

* 개발자: 조시현
* 수정: 조시현, 이재원
* 소스파일: Gate.hpp, Gate.cpp
* attribute

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **access specifiers** | **type** | **identifier** | **description** |
| private | int | resetTime | Gate 재생성 주기 변수 |
| private | int | countWall | Wall의 총 개수 |
| private | int | gate1 | 첫 번째 Gate 순서 위치 |
| private | int | gate2 | 두 번째 Gate 순서 위치 |
| private | Point | gate1Point | 첫 번째 Gate 위치 |
| private | Point | gate2Point | 두 번째 Gate 위치 |
| private | Map\* | thisMap | 먼저 선언된 Map을 가리키는 변수 |

* method

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **access specifiers** | **return** | **identifier** | **description** |
| public |  | Gate(Map\* map) | 생성자 |
| public | void | makeGate() | gate1 변수에 랜덤값 설정 후  gate2 변수에 gate1 변수와 다른 랜덤값 설정  새로운 Gate 생성  랜덤값: 0~countWall-1 |
| public | void | setGate(const int gate, Point &gatePoint) | gate1번째의 ‘1’를 Gate1설정  gate2번째의 ‘1’를 Gate2설정  gate1Point/gate2point 변수에  설정한 gate 좌표 저장 |
| public | Direction | inGate(Point& gatePoint, Direction diretion) | snake가 gate에 들어온 함수  순서대로 직진, 시계방향 90도,  반시계방향 90도, 180도 위치확인 |
| public | bool | checkRange(Point point) | point가 범위 내 좌표인지 확인 |
| public | int | getCountWall() | Wall의 개수 확인 및 저장 |
| public | void | deleteGate() | 생성된 게이트 제거 |
| public | void | resetGate() | 재생성 주기가 지났을 경우  deleteGate(), makeGate() 실행 |

### 5단계: Score, Mission

**Score클래스**

* 개발자: 조윤주
* 수정: 조윤주, 이재원
* 소스파일: Score.hpp, Score.cpp
* attribute

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **access specifiers** | **type** | **identifier** | **description** |
| private | int | currentLength | snake 현재 길이 |
| private | int | maxLength | snake 최대 길이 |
| private | int | growthItems | fruit 획득 횟수 |
| private | int | poisonItems | poison 획득 횟수 |
| private | int | usedGates | gate 이용 횟수 |

* method

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **access specifiers** | **return** | **identifier** | **description** |
| public |  | Score(int height, int width, int y, int x) | 생성자 |
| public | int | getMaxLength() | maxLength 접근자 |
| public | int | getGrowthItems(); | growthItems 접근자 |
| public | int | getPoisonItems() | poisonItems 접근자 |
| public | int | getUsedGates(); | usedGates 접근자 |
| public | void | init() | 테두리 출력 |
| public | void | updateLength(const char ch) | ch == ‘+’ 이면 updateGrowth()  ch == ‘-’ 이면 updatePoison()  그 후 updateMaxLen() 실행 |
| public | void | updateMaxLen(const int maxLen) | 입력된 maxLen이 저장된 maxLength보다 클 경우 저장 |
| public | void | updateGrowth() | currentLength 1 증가  growthItems 1 증가 |
| public | void | updatePoison(); | currentLength 1 감소  poisonItems 1 증가 |
| public | void | updateUseGate(); | usedGates 1 증가 |
| public | void | printBoard() | 모든 요소 값 출력 |

**Mission 클래스**

* 개발자: 조윤주
* 수정: 조윤주, 이재원
* 소스파일: Mission.hpp, Mission.cpp
* attribute

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **access specifiers** | **type** | **identifier** | **description** |
| private | int | missionLength | 목표 snake 길이 |
| private | int | missionGrowth | 목표 fruit 획득 횟수 |
| private | int | missionPoison | 목표 Poison 획득 횟수 |
| private | int | missionGate | 목표 gate 이용 횟수 |
| private | bool | boolLength | 목표 length 달성 여부 |
| private | bool | boolGrowth | 목표 growth 달성 여부 |
| private | bool | boolPoison | 목표 poison 달성 여부 |
| private | bool | boolGate | 목표 gate 달성 여부 |

* method

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **access specifiers** | **return** | **identifier** | **description** |
| public |  | Mission(int height, int width, int y, int x) | 생성자 |
| public | void | init() | 테두리 출력 |
| public | void | checkLength(const int maxLength) | 목표 length 달성 여부  달성 시 v 출력 |
| public | void | checkGrowth(const int growthItems) | 목표 growth 달성 여부  달성 시 v 출력 |
| public | void | checkPoison(const int poisonItems) | 목표 poison 달성 여부  달성 시 v 출력 |
| public | void | checkUsedGates(const int usedGates) | 목표 gate 달성 여부  달성 시 v 출력 |
| public | bool | checkMission() | 모든 Mission 달성 여부 확인 |
| public | void | printBoard() | 모든 요소 값 출력 |

### 추가: GameTimer

**GameTimer 클래스**

* 개발자: 조윤주
* 수정: 조윤주, 이재원
* 소스파일: GameTimer.hpp, GameTimer.cpp
* attribute

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **access specifiers** | **type** | **identifier** | **description** |
| private | int | gameTime | 현재 game 진행 시간 |

* method

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **access specifiers** | **return** | **identifier** | **description** |
| public |  | GameTimer(int height, int width, int y, int x) | 생성자 |
| public | void | initPrint() | 테두리 출력 및 printBoard() 실행 |
| public | void | printBoard() | gameTime 출력 |
| public | void | upGameTime() | gateTime 증가 설정자 |

### 총합: Main, GameProcess

**Main**

* 개발자: 이재원
* 수정: 이재원
* 소스파일: Main.cpp
* attribute

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **access specifiers** | **type** | **identifier** | **description** |
| \_\_\_ | int | main() | snakeGame 실행 |

**GameProcess 클래스**

* 개발자: 이재원
* 수정: 이재원
* 소스파일: GameProcess.hpp, GameProcess.cpp
* attribute

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **access specifiers** | **type** | **identifier** | **description** |
| private | int | snakeLength | snake 현재 길이 |
| private | Map\* | map | Map 객체 |
| private | GameTimer\* | gameTimer | GameTimer 객체 |
| private | Score\* | score | Score 객체 |
| private | Mission\* | mission | Mission 객체 |
| private | Snake\* | snake | Snake 객체 |
| private | Fruit\* | fruit[5] | Fruit 객체 5개 |
| private | Poison\* | poison[5] | Poison 객체 5개 |
| private | Gate\* | gate | Gate 객체 |
| private | int | gateInSnake | snake가 gate통과중일 때 기다려야 할 변수 |
| private | bool | inGating | snake가 gate통과중인지 확인 |
| private | bool | gaveOver | gameOver 확인 변수 |
| private | int | countSpace | 2차원 배열의 ‘0’ 개수 |
| private | bool | gameClearState | 현재 stage의 clear상태 |

* method

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **access specifiers** | **return** | **identifier** | **description** |
| public |  | GameProcess(const int height, const int width) | 생성자 |
| public | void | init() | 모든 멤버 변수 초기화 |
| public | void | initNextStage() | nextStage로 변환 |
| public | void | deleteGame() | nextStage로 변환 전 기존 요소 삭제 |
| public | void | initSnake() | 초기 snake 초기화 |
| public | void | initCountSpace() | Map 2차원 배열의 ‘0’ 개수 확인 |
| public | void | reduceSnake() | snake 길이가 감소 시 실행 |
| public | void | inputGame() | 사용자의 키보드 입력을 받는 함수  현재 방향과 180도 반대인 방향 시 Gameover |
| public | void | updateGame() | 여러 요소들의 다음 행동 실행 |
| public | void | reDraw() | Map의 재출력 |
| public | void | setTick(const int time) | Tick 설정자 |
| public | bool | checkFailed(  const Point& next) | 다음 좌표가 Wall, Immune Wall, SnakeHead, SnakeBody면 Gameover |
| public | bool | checkFruit(  const Point& next) | 다음 좌표가 Fruit이면 실행 |
| public | bool | checkPoison(  const Point& next) | 다음 좌표가 Poison이면 실행 |
| public | void | checkGate(  Point& next) | 다음 좌표가 Gate면 실행 |
| public | void | checkTick() | 재생성 주기가 있는 요소들의  Tick Check |
| public | void | checkMission() | 현재 Mission 달성 여부 Check |
| public | bool | checkOver() | GameOver 면 finish() 실행 |
| public | bool | isOver() | gameOver 접근자 |
| public | bool | gameClear() | gameClearState 접근자 |
| public | void | finish() | 3가지 상태에 따라 출력   1. 마지막 스테이지에서 Clear 2. 마지막 스테이지가 아닌 스테이지에서 Clear 3. GameOver |

### 활용/개발된 기술

|  |
| --- |
| **작성요령 (10점)**  **프로젝트 수행에 사용한 외부 기술/라이브러리를 나열하여 작성한다. 각각 기술을 이 프로젝트에 적용할 때, 도움 받거나 해결하고자 하는 기능에 대해 상세히 설명한다.**  **NCURSES / STL 라이브러리 등을 포함하여 설명한다.**  **또한, 이 프로젝트를 수행하면서, 새롭게 고안한 알고리즘 등이 있다면 설명한다.** |

**Ncurses**

이번 SnakeGame 프로젝트의 중심이 된 라이브러리이다. Ncurses를 통해 사용자의 입력을 받고, 터미널에 출력한다. 특히 가장 상위 윈도우인 stdscr 아래로 Map, GameTimer, Score, Mission을 구현해 계층적인 형태의 프로그램 구조를 개발할 수 있었다. 또한 Ncurses의 Keypad 함수를 통해 방향키 입력과 같은 특수키의 입력을 수월하게 받아낼 수 있었다. 출력 역시 터미널에서 유기적으로 움직이는 그래픽을 표현하기 수월했다.

**Queue**

Snake의 움직임을 표현하게 해준 Queue 라이브러리이다. STL 라이브러리인 Queue를 통해 명확하고 간결한 Snake 움직임을 표현할 수 있었다. 단순 이동시 방향을 통해 다음 head 위치를 받아

Queue에 push하고 이동 후 pop을 통해 tail을 제거한다. 그리고 Fruit을 획득했을 때 pop 과정을 제외하면서 쉽게 구현할 수 있었다. 반대로 Poison을 획득했을 때 역시 pop 과정을 2번 거치며 구현할 수 있었다.

**Make**

make는 프로젝트 빌드에 필요한 명령들을 makefile이라는 파일에 기술하여, 파일의 내용에 따라서 편리하게 프로젝트를 빌드할 수 있는 외부 유틸리티이다. make를 사용함으로써 반복적인 컴파일 명령들을 일괄적으로 실행함으로써 시간을 절약할 수 있었다. 또한 소스코드 내의 종속적인 관계를 빠르게 파악할 수 있어 프로그램 소스 관리에도 도움이 되었다.

**Random을 이용한 Item/Gate 생성**

표준 라이브러리인 Random을 통해 난수를 생성하여 Item과 Gate 생성을 구현했다. 기존 C의 srand와 rand의 경우 seed에 따라 난수 값이 정해지는 문제가 있어 C++ 표준 라이브러리인 Random을 이용했다. 먼저 Item의 경우 Map의 2차원 배열의 ‘0’, 즉 Item이 생성될 수 있는 공간의 개수인 countSpace를 구한다. 그리고 Random을 이용해 0부터 countSpace-1까지의 난수를 생성하고 다시 해당 난수에 해당하는 2차원 배열의 ‘0’을 Item 값으로 변경하여 Item 생성을 완료한다. Gate도 마찬가지로 countWall의 개수-1까지의 난수를 구하고 Gate를 생성한다. 단, Gate는 두 개가 한 쌍이되기에 Gate1과 Gate2의 난수 중복을 제거하는 것이 중요하다.

### 현실적 제한 요소 및 그 해결 방안

|  |
| --- |
| **작성요령 (5점)**  **제안된 프로젝트의 단계 별 수행에 있어, 제한 요소를 찾아 작성한다. 해당 제한 요소를 해결하기 위해서 어떤 방법으로 해결하였는지 작성한다.** |

**Map의 접근자와 설정자의 Function Overloading**

Map을 구현하면서 한 가지 문제점이 발생했다. 접근자와 설정자를 사용할 때 int y, int x 두개의 값이 전달되는 경우가 있고, Point 객체 한 개가 전달되는 경우가 있었다.

이 때 접근자와 설정자 각각 매개변수가 int형 두개이거나 Point 객체 한 개가 전달되게 하도록 Function Overloading을 구현하여 해당 문제를 해결하였다.

**Map의 2차원 배열 접근**

프로젝트 개발을 진행하면서 구조적인 문제점이 발생했다. 다른 요소(Snake, Item, Gate)들이 Map의 2차원 배열에 대한 접근이 필요해진 것이다. 하지만 GameProcess 클래스의 모두 같은 멤버 변수들이기에 구현하는 것이 어려웠다. 이 때 여기서 Snake, Item, Gate들의 생성자에 매개변수로 Map을 넘겨주면서 각각 요소들이 Map\* 을 멤버변수로 하면서 이를 해결하였다.

### 결과물 목록

|  |
| --- |
| **작성요령 (5점)**  **결과물 목록을 작성한다. 목록은 제출하는 파일과 각 파일의 역할을 간략히 설명한다.** |

**(1) 프로젝트 진행, 결과 및 동작에 관한 동영상 제작**

**- 동영상을 제작하고**

**- youtube에 upload한 후에, youtube 링크를 리스트할 것.**

# 자기평가

|  |
| --- |
| **작성요령 (5점)**  **프로젝트를 수행한 자기 평가를 서술한다. 팀원 개개인의 자기 평가가 포함되어야 하며, 본인의 역할, 프로젝트 수행 시 어려운 점, 도움이 되었던 점, 이 프로젝트 운영에 개선이 필요하다고 생각하는 점을 충분히 서술한다.** |

|  |  |
| --- | --- |
| 이재원 |  |
| 조시현 |  |
| 조윤주 |  |
| 함태원 |  |

# 참고 문헌

**참고한 서적, 기사, 기술 문서, 웹페이지를 나열한다.:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 번호 | 종류 | 제목 | 출처 | 발행년도 | 저자 | 기타 |
| 1 | 웹사이트 | [ncurses] 1. ncurses 개요 및 설치, Window의 개념 | https://magmatart.dev/development/2017/06/02/ncurses1.html | 2017 | MagmaTart |  |
| 2 | 웹사이트 | std::queue | https://cplusplus.com/reference/queue/queue/ |  | cplusplus |  |
| 3 | 웹사이트 | <17 - 3. 난수 생성(<random>)과 시간 관련 라이브러리(<chrono>) 소개> | https://modoocode.com/304 | 2020 | 모두의 코드 |  |

# 부록

|  |
| --- |
| **작성요령 (15점)**  **프로젝트의 결과물을 사용하기 위한 방법에 대해서 작성하세요.** |

## 사용자 매뉴얼

**프로젝트 실행 후 사용안내, 따라하기 등 포함**

### Game Rule

* Snake는 1초(1틱)에 한 칸씩 움직인다.
* user는 Snake를 키보드의 방향키를 통해 상하좌우로 움직일 수 있다.
* 벽에 닿을 경우 게임은 끝난다.
* Fruit을 먹을 시 Snake가 늘어나고, Poison을 먹을 시 Snake가 줄어든다.
* 총 4개의 스테이지로 이루어져있다.

### Snake

* ‘H’ : Snake Head / ‘B’ : Snake Body
* 키보드의 방향키를 통해 입력하면 Snake Head의 방향이 변경된다.
* 단, 현재 Snake의 방향과 180도(예: 상->하, 우->좌) 반대의 방향을 입력할 경우

GameOver된다.

* Snake Head가 Wall, Immune Wall, Snake Body에 닿을 경우 GameOver된다.

### Item

* ‘F’ : Fruit / ‘P’ : Poison
* Item 종류로는 Fruit과 Poison이 있다.
* 두 Item은 매 스테이지마다 각각 5개씩 생성된다.
* 두 Item은 랜덤한 위치에 생성되며, 생성 10틱 후 다른 랜덤한 위치에 재생성된다.
* 두 Item 획득 즉시 다른 랜덤한 장소에 재생성된다.
* Fruit 획득 시 Snake의 길이가 1 증가한다.
* Poison 획득 시 Snake의 길이가 1 감소한다.

### Gate

* ‘G’ : Gate
* Gate는 매 스트이지마다 두 개로 랜덤한 위치에 한 쌍씩 생성된다.
* 한 Gate에 진입할 시 다른 Gate로 진출된다.
* Gate가 생성되고 10틱 후 다른 랜덤한 위치에 재생성된다.
* Gate에 진입 중에는 Gate가 사라지지 않는다.

### Mission

* Mission은 총 4가지가 있다.
* ‘B’ : (10) – Snake의 최대 길이 10 달성
* ‘+’ : (5) - Fruit 5번 획득하기
* ‘–‘ : (5) - Poison 5번 획득하기
* ‘G’ : (3) – Gate 3번 진입하기
* 각 미션 클리어 시 오른쪽 소괄호 안에 ‘v’ 가 입력된다.
* 모든 미션을 클리어할 경우 다음 스테이지로 넘어간다.
* 마지막 스테이지에서 모든 미션을 클리어할 경우 게임이 종료된다.

## 설치 방법

**프로그램 컴파일 및 실행 방법 포함**

1. G++ 설치

~$ sudo apt-get install g++

1. make 설치

~$ sudo apt-get install make\

1. Ncurses 설치

~$ sudo apt-get install libncurses5-dev libncursesw5-dev

1. Git 설치

~$ sudo apt-get install git

1. git clone

~$ git clone https://github.com/2wodnjs7/2024-Cpp-Project.git

~$ cd 2024-Cpp-Project/

~/2024-Cpp-Project$ cd snake\_ncurses/

~/2024-Cpp-Project/snake\_ncurses$ make

1. 실행

~/2024-Cpp-Project/snake\_ncurses$ ./SnakeGameExe