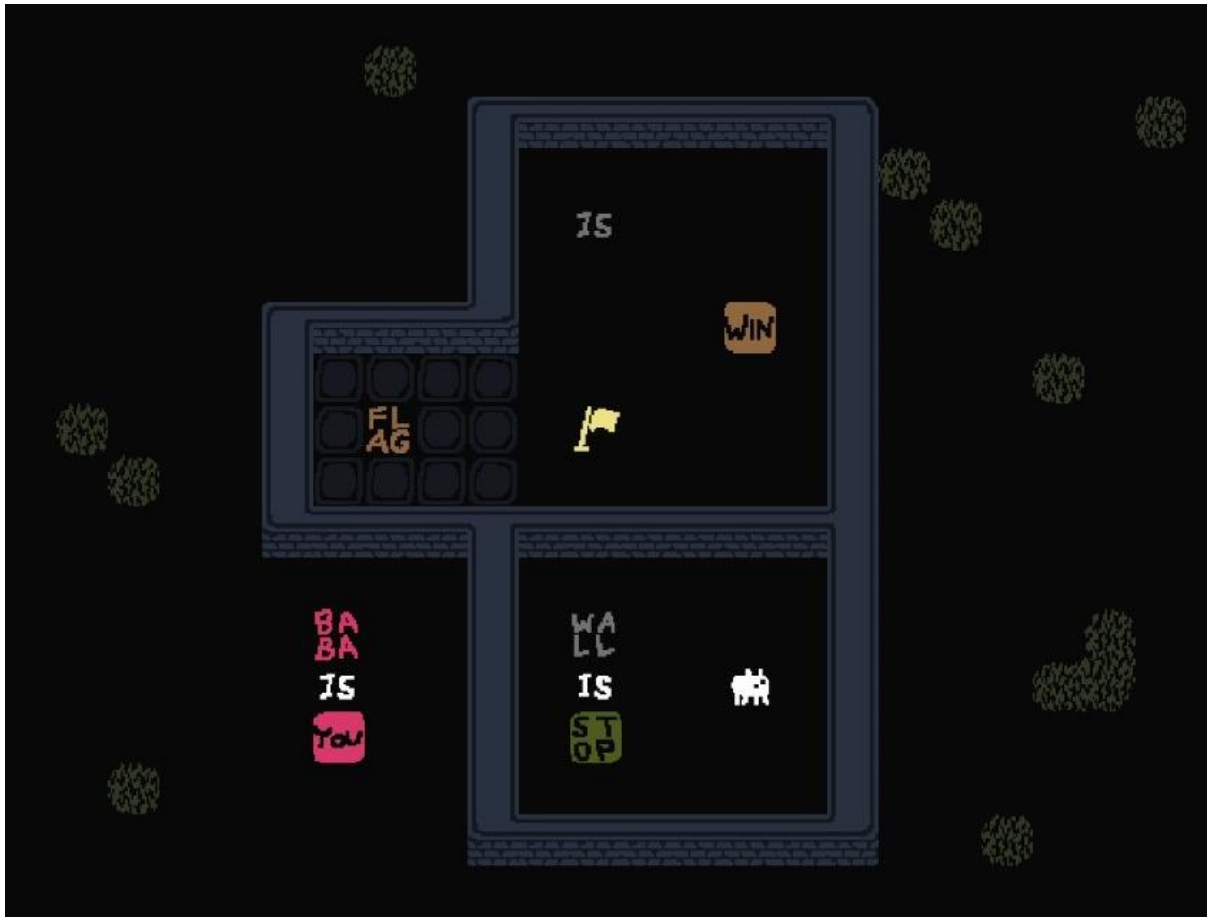


## Assignment #3

Due date: ~11.17 (Sun.) 23:59

### Problem: BABA IS YOU



이번 Assignment의 목표는 BABA IS YOU라는 퍼즐 게임을 C++에서 객체 구조로 간단하게 구현하는 것이다.

### 게임의 목표

이 게임은 **YOU**의 주어가 되는 오브젝트가 **WIN**의 주어가 되는 오브젝트에 닿으면 승리하는 퍼즐 게임이다.

예를 들어, **BABA IS YOU**, **FLAG IS WIN**라는 문장이 있으면 baba 오브젝트가 flag 오브젝트에 닿으면 스테이지를 클리어하게 된다.

이 게임의 가장 큰 특징은 게임의 전제 조건이 되는 문장을 텍스트 자체를 움직여서 바꿀 수 있

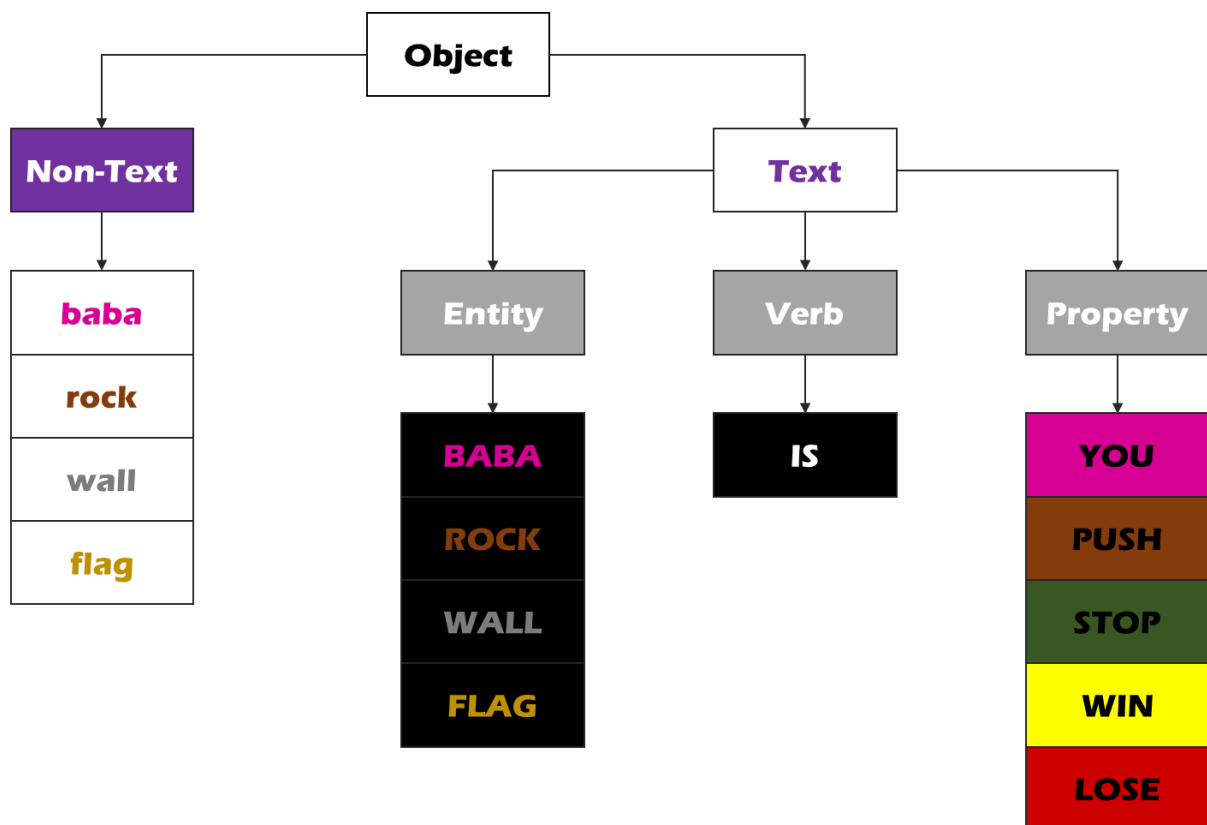
다는 것이다. 플레이어는 퍼즐을 풀기 위해 문장을 바꾸며 게임 내의 조건을 직접 바꾼다.

## 게임의 규칙

1. 텍스트 타일은 기본적으로 **밀 수 있으며** 문장을 이룰 수 있다.
2. 게임 내의 오브젝트들은 동일한 스테이지의 문장들에 의해 속성이 부여된다. 만약, 스테이지 내의 특정 오브젝트에 대한 문장이 없다면 아무 기능이 없으면 배경처럼 지나갈 수 있다.

## 오브젝트의 분류

현재 우리가 만들고자 하는 간단한 BABA IS YOU에 쓰일 오브젝트의 종류들은 다음과 같다.



- 개체(baba, rock, wall, flag)와 개체 텍스트(BABA, ROCK, WALL, FLAG)

개체는 한 칸을 차지하는 물체를 말한다. (서로 겹칠 수도 있다) 그리고 개체 텍스트는 그 각각의 개체를 나타내는 텍스트이다. 개체 텍스트로 문장이 만들어지면 그 개체에 해당하는 물체에 속성이 부여되게 된다. 만약 어떠한 개체에 아무런 속성이 부여되어 있지 않다면, 그 개체는 배경으로 취급되어 스테이지에 아무런 영향을 주지 않는다.

- 속성

- YOU

이 속성을 가진 개체들은 키보드로 상, 하, 좌, 우 중 하나의 입력을 받아 한 번에 한 칸씩 입력한 방향으로 이동할 수 있다. 스테이지에 YOU 속성을 가진 개체가 하나도 없다면 그 즉시 게임에서 패배하게 된다.

- STOP

어떠한 물체도 이 속성을 가진 개체의 위치로 이동 할 수 없다.

- PUSH

이 속성을 가진 개체들은 밀린다. 만약 밀릴 수 없는 상태라면 STOP 속성을 가지는 것과 동일하게 통과할 수 없게 된다. PUSH 속성을 가지고 있는 개체가 일렬로 줄지어 있어도 공간만 있으면 밀릴 수 있다. 텍스트 오브젝트들은 문장으로 명시가 안 되어있어도 항상 가지고 있는 속성이다.

- WIN

이 속성을 가진 개체들은 YOU 속성을 가진 개체가 같은 칸에 존재한다면 플레이어가 게임에서 승리하게 해준다.

- LOSE(\*추가 점수\*)

이 속성을 가진 개체는 YOU 속성을 가진 개체가 같은 칸에 존재한다면 그 YOU 속성을 가진 개체를 파괴한다.

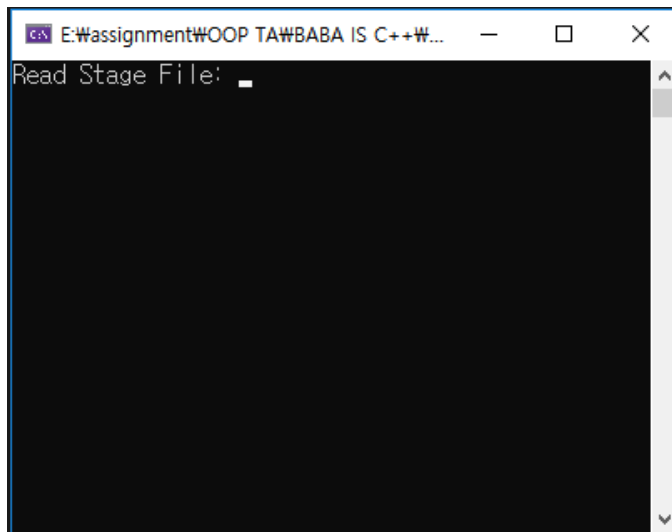
- 동사(IS)

IS가 있어야 비로소 문장이 만들어지게 된다. IS을 기준으로 한 칸 위와 아래에 텍스트가 있을 경우, 또는 한 칸 왼쪽과 오른쪽에 텍스트가 있을 경우 문장이 성립이 된다. 문장을 읽는 순서는 위에서 아래로, 또는 왼쪽에서 오른쪽으로 읽는다. 또한, 문장을 이룰 수 있는 텍스트 조합이 다음과 같이 3가지가 존재하며 조합에 맞지 않는 경우 문장의 효과는 없다.

1. 개체 IS 속성: 주어에 해당하는 개체에 보어에 해당하는 속성을 부여한다.
2. 개체(a) IS 개체(b): 주어에 해당하는 개체들을 모두 보어에 해당하는 개체로 바꾼다.
3. 개체(a) IS 개체(a): 이 개체는 절대로 다른 개체로 바뀌지 않는다. (2번 효과 무효)

## 프로그램 실행 화면 예시

프로그램을 실행하면 다음과 같이 파일 이름을 입력 받는다.



파일을 읽는 데 성공하면 다음과 같이 스테이지 정보를 받아 화면에 출력한다.

(파일을 읽는 데 실패하면 다시 파일 이름을 입력 받는다.)



+와 -, 그리고 |로 이루어진 것은 격자를 의미하고 한 칸마다 총 4글자가 들어갈 수 있다.

텍스트 오브젝트는 각각의 이름이 대문자로 쓰여서 출력되고, 텍스트가 아닌 오브젝트들은 소문

자로 각자 배정된 자리에 한 글자만 출력된다. (BABA의 경우 b가 (0,0)에, ROCK의 경우 r가 (0,1)에, WALL의 경우 w가 (1,0)에, FLAG의 경우 f가 (1,1)에 출력된 것을 확인할 수 있다. 텍스트가 아닌 오브젝트들이 겹쳤을 때 보기 편하기 위해서이다)

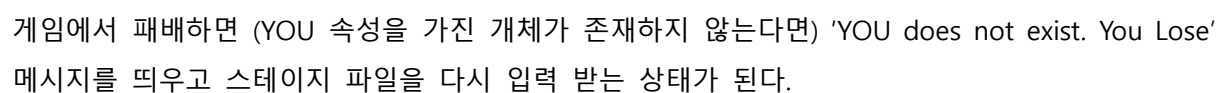
```
E:\Wassignment\Woop TA\BABA IS C++\Debug\BABA IS C++.exe
|BA||YO|   |   |   |FL||WI|
|BA|S|U|   |   |   |AG|S|N|
|   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |
|w|w|w|w|w|w|w|w|w|w|w|w|
|   |   |   |   |r|   |   |   |
|b|   |   |r|   |   |f|   |
|   |   |   |r|   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |
|w|w|w|w|w|w|w|w|w|w|w|w|
|   |   |   |   |   |   |   |
|WA||ST|   |   |   |RO||PU|
|LL|S|OP|   |   |   |CK|S|SH|
|   |   |   |   |   |   |   |
BABA IS YOU
FLAG IS WIN
WALL IS STOP
ROCK IS PUSH
Key Input: w=up, s=down, a=left, d=right, r=restart, e=exit
```

게임이 시작되면 현재 성립하고 있는 문장들을 여러 줄에 걸쳐 스테이지 밑에 출력을 해주고, 조작법을 알려준다.

(w, s, a, d로 YOU 속성을 가진 개체를 움직이고 r로 스테이지를 다시 시작, e로 게임을 종료한다.)

```
E:\Wassignment\Woop TA\BABA IS C++\Debug\BABA IS C++.exe
|BA||YO|   |   |   |FL||WI|
|BA|S|U|   |   |   |AG|S|N|
|   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |r|   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |b|r|
|   |   |   |   |   |   |f|r|
|   |   |   |r|   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |
|w|w|w|w|w|w|w|w|w|w|w|w|
|   |   |   |   |   |   |   |
|WA||ST|   |   |   |RO||PU|
|LL|S|OP|   |   |   |CK|S|SH|
|   |   |   |   |   |   |   |
BABA IS YOU
FLAG IS WIN
WALL IS STOP
ROCK IS PUSH
YOU WIN!
Read Stage File:
```

(위의 경우 BABA가 YOU속성을 가지고 있고, FLAG가 WIN속성을 가지고 있으면서 b와 f가 같은 칸에 있기 때문에 승리한 상태가 된다.)



게임에서 패배하면 (YOU 속성을 가진 개체가 존재하지 않는다면) 'YOU does not exist. You Lose' 메시지를 띄우고 스테이지 파일을 다시 입력 받는 상태가 된다.

## 채점 기준

10개의 일반 스테이지(stage1.txt, stage2.txt, ... , stage10.txt)와 3개의 추가 점수 스테이지(stageEX1.txt, stageEX2.txt, stageEX3.txt) 파일들이 주어진다. 실제 채점 시에는 일반 스테이지에서 2개, 추가 점수 스테이지에서 1개의 파일을 무작위로 뽑아서 각각 의도한 해답으로 풀 수 있는지의 여부에 따라 점수를 부여한다. (STOP이나 추가 점수 스테이지에 한해 LOSE가 제대로 동작하는지의 여부도 점수에 들어간다.) 의도한 해답은 다음 링크의 동영상을 보고 참고하길 바란다.

(<https://drive.google.com/open?id=1TUuVdDoMvh2AKUzPgYmh90Bwc1IaBmpk>)

모든 스테이지는 속성 YOU, PUSH, WIN이 다 구현되어 있어야 제대로 동작한다.

## 스테이지 파일의 구성

스테이지 파일은 txt 형식이며 한 글자가 하나의 타일을 나타낸다. 스테이지의 가로 세로 크기를 따로 적어놓지 않는다. 다음은 글자에 따라 어떤 오브젝트에 대응되는지 적어놓은 표이다.

| 글자 | 오브젝트     | I    | IS 텍스트    |
|----|----------|------|-----------|
| B  | BABA 텍스트 | b    | baba 오브젝트 |
| W  | WALL 텍스트 | w    | wall 오브젝트 |
| F  | FLAG 텍스트 | f    | flag 오브젝트 |
| R  | ROCK 텍스트 | r    | rock 오브젝트 |
| Y  | YOU 텍스트  | G    | WIN 텍스트   |
| P  | PUSH 텍스트 | L    | LOSE 텍스트  |
| S  | STOP 텍스트 | (공백) | 빈 타일      |

## 구현 전략

이번 과제는 원활한 진행을 위하여 **헤더파일들(Enum.h, Map.h, Object.h)과 메인 파일(main.cpp)를 제공한다.** 그리고 이 밑의 내용들은 위 파일들의 설명이지만, 꼭 제공한 헤더파일에 있는 모든 자료구조를 구현할 필요가 없고, 이 파일들로부터 시작하지 않고 자신이 직접 클래스 구조와 게임 구조를 만들어서 구현을 해도 괜찮다. (단, Polymorphism 개념이 들어가 있어야 한다.) 필요하다면 주어진 파일을 수정하거나 새로운 데이터 구조를 만들어도 상관 없다.

- Enum.h

코드를 조금 더 직관적으로 만드는 enum들과 클래스에서 호출되는 함수를 정의한 헤더파일이다.

- Direction 타입

상, 하, 좌, 우나 R이나 E키를 누른 입력을 담는 타입이다.

## ■ Complement 타입

개체가 가지고 있는 속성의 종류를 나타내는 타입이다. 실제로 사용할 때는 int 자료형에 비트 인코딩을 이용하여 한번에 여러 종류의 속성을 담을 수 있게 할 수 있다.

| <비트 인코딩 사용 예시>                   |                             |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Baba에 YOU(1)와 PUSH(1 << 3)속성을 대입 | Baba::property = YOU   PUSH |
| Baba에 ROCK(1 << 5)속성을 추가         | Baba::property  = ROCK      |
| Baba에 BABA(1 << 4)속성이 있는지 체크     | if(Baba::property & BABA)   |

## ■ gotoxy 함수

콘솔의 출력 커서를 입력 받은 x, y 좌표로 이동시키는 함수이다. 스테이지를 화면상에 출력할 때 필요한 함수이다.

## ■ MoveXY 함수

Direction 타입을 받아서 입력 받은 x, y 좌표 변수를 그 방향으로 한 칸 이동시키는 함수이다.

### ● Object.h

개체들을 정의하는 파일이다.

모든 개체의 최상위 클래스인 Object들의 양방향 링크드리스트(linked list)로 맵을 관리하기 때문에 Object에는 기본적으로 멤버변수에 next포인터와 prev포인터가 존재한다. 또한, 현재 이 개체가 있는 좌표인 x, y 변수도 존재하고, 각각 이것들을 세팅하거나 리턴하는 Get, Set 메서드들이 존재한다. 나머지 가상(virtual)메서드 들은 Object 클래스의 인스턴트에 저장된 하위 클래스 오브젝트에서 메서드를 호출할 때 Object 클래스의 메서드가 호출되지 않고 그 하위 클래스에서 오버라이딩된 클래스를 호출해주는 메서드이다. (Polymorphism) 이 Object와 그의 하위 클래스들끼리의 상호작용을 어떻게 구현하는 지가 이 과제에서 가장 핵심적인 부분이다.

### ● Map.h

스테이지 전체를 관리하는 싱글톤 클래스 Map의 정의를 담고 있는 헤더 파일으로 모든 메서드가 정적(static)이라 인스턴스를 생성하지 않고 바로 접근할 수 있다.

멤버 변수로는 맵의 너비(width)와 높이(height), 그리고 맵을 이루고 있는 오브젝트들의 링크드리스트의 시작 노드(head)가 있다. 메서드들에는 맵을 읽거나 출력하고, 문장을 읽거나 YOU 개체들을 움직이거나 승리조건을 체크하는 등의 스테이지 스케일의 동작을 수행하게 된다.

### ● main.cpp



프로그램의 전체적인 흐름을 제어하는 파일이다. 스테이지 파일을 읽는 부분과 게임을 실행하여 키보드 입력을 받고, 승리 메시지나 패배 메시지를 출력하는 곳이다. 만약 앞의 Map 클래스와 Object 클래스와 그것의 하위 클래스들을 다 제대로 구현했다면 main.cpp의 내용을 건들일 필요 없이 게임은 잘 돌아가게 되어있다.

## 제출 방식

빌드 된 실행 파일(.exe)과 빌드하는데 썼던 모든 헤더 파일(.h)과 소스 파일(.cpp)들을 LMS를 통해 업로드하면 된다.

## 기타 주의사항

- 채점 환경은 윈도우 운영체제, VC++ 14.20이다.
- STL이나 Boost 등의 라이브러리는 사용하지 않는다.
- 다형성(Polymorphism)을 반드시 사용해야 한다.