C++프로그래밍및실습

C++ 미니게임

최종 보고서

제출일자: 2024-12-20
제출자명: 김휘승
제출자학번: 214958

1. 프로젝트 목표 (16 pt)

1) 배경 및 필요성 (14 pt)

수업시간에 terminal 환경에서 수행하는 기초적인 게임들을 배워봤습니다. 흥미로운 게임들이지만, 2인 이상의 플레이어가 필요하거나 볼륨이 작은 게임이 많았습니다. 과제 주제를 고민하던 중, 어렸을 때 폴더폰으로 즐겼던 '미니게임 천국'이 떠올랐고, 이를 참고해 나만의 '미니게임 천국'을 만들면 컴퓨터와 함께 혼자서도 충분히 즐길 수 있는 환경을 제공할 수 있을 것이라 생각했습니다. 또한, 여러 작은 게임을 하나의 프로그램으로 묶음으로써 볼륨 문제도 해결할 수 있다고 판단했습니다. 이와 같은 이유로 나만의 '미니게임 천국'을 만들어 보기로 했습니다.

2) 프로젝트 목표

터미널 환경에서 컴퓨터와 함께 혼자서 즐길 수 있고, 여러가지 게임을 담은 나만의 '미니게임 천국' 만들기

3) 차별점

1. 컴퓨터와의 상호작용: 모든 미니게임에서 컴퓨터가 플레이어의 행동에 반응하며 특정 결과를 제공합니다. 이를 통해 혼자서도 재미있게 즐길 수 있습니다.

2. 점수와 보너스 시스템: 각 미니게임에서 승리할 때마다 점수가 주어지며, 누적된 점수가 일정 기준에 도달하면 다음 게임에서 보너스를 받을 수 있습니다.

3. 랜덤 플레이 모드: 플레이할 게임이 무작위로 결정되는 랜덤 플레이 모드를 통해 게임에 신선함을 더했습니다.

2. 기능 계획

1) 기능 1 : 게임 구현하기

- 설명: 게임은 총 4개 (묵찌빠, 틱택토, 숫자 배열하기, 단어 맞추기)로 구성한다.

(1) 세부 기능 1: 묵찌빠 & 틱택토 게임&컴퓨터 행동 알고리즘

- 설명: 플레이어의 행동 후 다음 행동은 컴퓨터가 수행합니다. 컴퓨터의 행동은 랜덤으로 결정되나, 룰을 준수해야 합니다. (예: 컴퓨터가 돌이 놓여있는 칸에 돌을 놓지 않는다.)

(2) 세부 기능 2: 단어 맞추기 게임& 단어 불러오기

- 설명: 컴퓨터가 제공할 단어는 텍스트 파일에서 불러오고, 텍스트 파일은 단어 주제에 따라 분류합니다. (동물, 과일, 나라이름)

(3) 세부 기능 3 숫자 배열하기 게임& 숫자 배열 알고리즘

- 설명: 컴퓨터가 무작위 숫자를 제공하고, 컴퓨터는 merge sort 알고리즘을 통해 숫자를 크기순으로 정렬합니다. 유저는 특정한 시간 안에 숫자를 크기순으로 정렬해야 합니다.

(4) 세부 기능 4: 누적 점수 기능

- 설명: 게임에서 이기면 점수가 주어지고 누적 점수가 일정 점수를 넘으면 다음 게임에서 보너스를 제공합니다. 묵찌빠는 패배 방어 1회, 틱택토는 추가 행동 1회, 숫자 배열하기는 추가 시간 5초, 단어 맞추기는 질문권을 3회 더 제공합니다.

2) 기능 2 : 메뉴 구현하기

- 설명: 메뉴에서 플레이할 게임을 선택합니다.

(1) 세부 기능 1: 게임 선택하기

- 설명: 플레이할 게임을 플레이어가 선택합니다.

(2) 세부 기능 2: 랜덤 플레이

- 설명: 플레이할 게임이 랜덤으로 결정합니다.

(3) 세부 기능 2: 설명 & 점수 표시

- 설명: 메인 메뉴에서 누적 점수를 확인하고, 각 게임의 설명을 제공합니다.

3. 기능구현

0) 게임 구현의 전체적인 특징

- 설명 : 게임 구현이라는 추상적인 내용을 보충 설명하기 위한 내용이다.

- 특징 1 : 모든 게임은 헤더파일(.h)과 실행파일(.cpp)로 구성되어 있고 게임 실행은 main에서 menu 객체를 통해 각 게임의 객체를 생성한 후 객체의 게임실행 메소드를 호출하는 방식으로 이뤄진다.

- 특징 2 : 사용자로부터 입력을 받을 경우 모든 입력은 유효성검사를 거치게 된다. 가령 특정 범위의 숫자(1,2,3)를 입력해야 하는 경우 사용자의 입력한 문자가 숫자인지(IsNumber()), 사용자의 입력이 유효한 숫자인지(IsValidNumber()) 확인한다.

- 특징 3 : 각 게임에서 반복적으로 사용되는 변수, 함수가 존재한다. 반복되는 필드들을 하나의 클래스에서 정의한 후에 상속을 통해 사용하는 것이 매번 새롭게 필드를 정의하는 것보다 코드를 작성하고 검토할 때 더 유리하기 때문에 위와 같이 구현했다.

- 특징 4 : 각 게임 실행파일(.cpp)에서 보너스 객체를 생성한 후 보너스 사용 여부를 물어보고 사용 여부를 is_bonus_used (bool)에 저장 후 보너스 기믹 사용여부를 결정한다.

- 코드 스크린샷

묵찌빠 헤더파일

```
class MCP : public CheckInput
{
public:
    int user_choice;     // 유효검사를 완료한 사용자의 선택
    int computer_choice; // 컴퓨터의 선택
    int turn;            // 100이면 사용자의 공격, -100이면 컴퓨터의 공격, 0이면 공격자 미정
    int winner;          // 승자를 표시하는 변수, 사용자가 이기면 1000, 컴퓨터가 이기면 -1000을 반환 0이면 미정

    void SetInstruction() override;                                  // 게임 설명 오버라이딩
    int GetUserInput();                                              // 사용자로부터 선택을 입력받는 함수
    int GetComputerChoice();                                         // 컴퓨터의 선택을 결정하는 함수
    void ShowComputerChoice();                                       // 컴퓨터의 선택을 출력하는 함수
    int TurnCheck(int user_choic, int computer_choice);              // 공격권을 결정하는 함수
    int CheckWin(int turn, int user_choice, int computer_choice); // 승자 확인 함수
    int PlayMCP();                                                   // 실제 게임을 실행시키는 함수
};
```

```
class CheckInput // 사용자의 입력과 관련된 필드를 관리하는 클래스
{
public:
    string user_input; // 사용자로부터 입력받은 문자열
    string user_input2;
    bool is_bonus_used; // 보너스 사용 여부
    bool give_score;    // 점수획득 여부를 결정

    bool IsNumber(string &choice);                  // 사용자의 입력이 숫자인지 확인하는 함수
    bool IsNumber(string &choice1, string &choice2); // 사용자의 입력 2개가 숫자인지 확인하는 함수
    bool IsNegativeNumber(int number);              // 사용자의 입력이 음수인지 확인하는 함수
    bool IsAlphabet(char choice);                   // 사용자의 입력이 알파벳인지 확인하는 함수
    virtual bool IsValidNumber(int choice);         // 사용자의 입력이 유효한 숫자인지 확인하는 함수
    virtual void SetInstruction() = 0;              // 게임 설명을 구현하기 위한 가상 함수
};
```

반복되는 필드들을 정의한 부모클래스 CheckInput

```
// 사용자의 입력이 숫자인지 확인하는 함수
bool CheckInput::IsNumber(string &choice)···

// 사용자의 입력 2개가 숫자인지 확인하는 함수
bool CheckInput::IsNumber(string &choice1, string &choice2)···

bool CheckInput::IsAlphabet(char choice)···

bool CheckInput::IsValidNumber(int choice)···

// 음수, 양수를 판단하는 함수
bool CheckInput::IsNegativeNumber(int number)···
```

부모클래스에 정의된 유효성 검사 함수

```
    cout << "묵찌빠 게임을 실행합니다." << endl;
    MCP *mcp = new MCP();
    mcp->PlayMCP();
    delete mcp;
    return;
}
case 2:
{
    cout << "틱택토 게임을 실행합니다." << endl;
    TTT *ttt = new TTT();
    ttt->PlayTTT();
    delete ttt;
    return;
}
case 3:
{
    cout << "행맨 게임을 실행합니다." << endl;
    HM *hm = new HM();
    hm->PlayHM();
    delete hm;
    return;
}
case 4:
{
    cout << "숫자 정렬 게임을 실행합니다." << endl;
    SN *sn = new SN();
    sn->PlaySN();
    delete sn;
    return;
```

Menu 객체에서

각 게임의 객체를 생성 후

객체의 게임 실행 함수를 호출한다.

1) 게임 구현하기

(1-1) 틱택토 컴퓨터 행동 알고리즘

- **입출력 :** 보드판(map), 좌표(x, y), 보드의 칸 수(NUM_CELL), 플레이어의 돌(current_player)

- **설명 :** 틱택토 보드판은 vector로 구현, 게임 시작 시 ClearMap()함수를 호출, 보드판의 크기를 설정 후, 각 칸을 빈칸(' ')로 초기화한다.

컴퓨터의 행동은 GetComputerInput()함수를 통해 결정된다. 컴퓨터는 보드의 좌표 범위 안의 숫자만 랜덤으로 선택하고, 선택한 수를 IsValid()함수를 통해 유효한 좌표를 선택했는지 확인한 후 유효한 좌표면 해당 좌표에 돌을 둔다.

- **적용된 배운 내용 :** vector, 조건문 & 반복문, 원하는 범위 내의 무작위 수 생성(rand() % NUM_CELL, 게임 실행 함수에 srand(time(0))를 추가해 무작위 난수를 생성한다.)

- **코드 스크린샷**

```
void TTT::ClearMap()
{ // 틱텍토의 보드판을 초기화하는 함수
    // 벡터의 1D, 2D 크기를 NUM_CELL로 설정하면서 초기화
    map = vector<vector<char>>(NUM_CELL, vector<char>(NUM_CELL));
    for (int i = 0; i < NUM_CELL; i++)
    {
        for (int j = 0; j < NUM_CELL; j++)
        {
            map[i][j] = ' '; // 각 위치를 빈 칸(' ')으로 초기화
        }
    }
```

보드판 초기화 함수

```
void TTT::GetComputerInput()
{ // 컴퓨터의 선택을 결정하는 함수
    while (1)
    { // 유효한 숫자를 결정하기위한 루프
        cout << "컴퓨터 (" << current_player << ")의 차례입니다. " << endl;
        // 컴퓨터의 입력은 0~NUM_CELL-1까지 즉 좌표 범위 안의 숫자만 랜덤으로 생성한다.
        int comx = (rand() % NUM_CELL);
        int comy = (rand() % NUM_CELL);
        // 유효한 좌표의 숫자를 선택하면 해당 좌표에 컴퓨터의 돌을 둔다.
        if (IsValid(comx, comy) == 0)
        {
            map[comx][comy] = current_player;
            break; // 성공적으로 돌을 두면 루프 종료
        }
    }
```

컴퓨터의 선택을 결정하는 함수

```
int TTT::IsValid(int x, int y)
{ // 입력한 좌표가 유효한 좌표인지 확인하는 함수
    if (x >= NUM_CELL || y >= NUM_CELL)
    { // 좌표 범위를 벗어날때 -100을 반환
        return -100;
    }
    else if (map[x][y] != ' ')
    { // 입력한 좌표에 돌이 놓여있으면 -200 반환
        return -200;
    }
    else
        return 0; // 유효한 좌표면 0을 반환
}
```

돌을 놓으려는 좌표가 유효한 좌표인지 확인하는 함수

(1-2) 묵찌빠 컴퓨터 행동 알고리즘

- **입출력 :** 사용자의 선택(user_choice), 컴퓨터의 선택(computer_choice), 공격권(turn)

- **설명 :** 1은 묵, 2는 찌, 3은 빠를 나타낸다. 컴퓨터는 1~3까지 무작위의 수를 선택한다.

공격권은 첫번째 가위바위보를 이긴 사람이 가지며 이 상태에서 가위바위보를 비기면 승리, 이기면 공격권 유지, 지면 공격권을 상대에게 넘긴다.

공격권이 설정된 상태에서 두번째 가위바위보를 비기면(사용자의 선택과 컴퓨터의 선택이 같으면) 공격권이 있는 플레이어가 승리한다.

- **코드 스크린샷**

```
int MCP::getComputerChoice(){ // 컴퓨터의 선택을 결정하는 함수
    return (rand() % 3 + 1); // 컴퓨터는 1,2,3중 무작위로 하나를 선택한다.
}
```

```
int MCP::TurnCheck(int user_choice, int computer_choice)
{ // 공격권을 선택하는 함수
   // 비기면 0을 반환
   if (computer_choice == user_choice)
   {
      return 0;
   }
   // 플레이어가 첫번째 가위바위보를 이기면 플레이어가 공격권 획득(100을 반환)
   if ((user_choice == 1 && computer_choice == 2) || (user_choice == 2 && computer_choice == 3) || (user_choice == 3 && computer_choice == 1))
   {
      return 100;
   }
   // 컴퓨터가 첫번째 가위바위보를 이기면 컴퓨터가 공격권 획득(-100을 반환)
   if ((computer_choice == 1 && user_choice == 2) || (computer_choice == 2 && user_choice == 3) || (computer_choice == 3 && user_choice == 1))
   {
      return -100;
   }

   return 0; // 예외값
```

```
int MCP::CheckWin(int turn, int user_choice, int computer_choice)
{ // 승자가 결정되었는지 확인하는 함수
    // 유저가 이기면 1000을 반환
    if (turn == 100 && (user_choice == computer_choice))
    {
        return 1000;
    }
    // 컴퓨터가 승리하면 -1000을 반환
    if (turn == -100 && (user_choice == computer_choice))
    {
        return -1000;
    }
    // 승자가 결정되지 않으면 0을 반환
    return 0;
}
```

(2-1) 단어 불러오기

- **입출력 :** 단어 파일(.txt), 단어들을 담을 배열 (vector<string> wordlist)

- **설명 :** .txt 파일에 적혀 있는 단어들을 배열에 담는 함수이다.

- **적용된 배운 내용 :** vector push_back, ifstream

- **코드 스크린샷**

```
// 텍스트 파일의 단어를 벡터에 담는 함수
void HM::LoadWords(vector<string> &wordList, string file_name)
{
    ifstream file(file_name); // 파일을 읽어옴
    string word;              // 텍스트에 담긴 단어들
    if (file.is_open())       // 파일을 읽는 동안
    {
        while (getline(file, word)) // 파일에 담겨있는 단어들에 대해서
        {
            wordList.push_back(word); // 원본 벡터에 단어 추가
        }
        file.close(); // 파일 읽기 종료
    }
}
```

(2-2) 단어 맞추기 게임

- **입출력 :** 정답, 숨겨진 정답(vector), 선택한 주제(int), 기회(in)

- **설명 :** 단어 맞추기 게임 코드로 크게 주제&단어선택, 정답 추측, 승리여부 확인으로 나눠진다.

- **적용된 배운 내용 :** vector push_back, switch, 포인터, 포인터 연산

- **코드 스크린샷**

텍스트 파일의 단어를 벡터에 담은 후 그중 무작위 단어가 정답으로 설정된다.

숨겨진 정답(실제로 유저에게 보이는 정답)은 정답의 길이만큼 _로 설정된다.

Ex) word_list에 rabbit, lion, dog가 들어 있다고 할 때 여기서 rabbit이 무작위 단어로 선택

숨겨진 정답은 rabbit의 길이만큼 즉 _____로 설정된다.

```
// 단어를 추출한 벡터로부터 랜덤한 단어를 선택하는 함수
void HM::SetAnswer(vector<string> &word_list)
{
    answer = new string(word_list[rand() % word_list.size()]); // 정답이 vector 내의 무작위 단어로 선택된다.
    hidden_answer = new string(answer->length(), '_');       // 정답 string의 길이와 같은 숨겨진 답을 생성한다.
}
```

```cpp
// 주제, 단어를 결정하는 함수
void HM::SelectQuiz(int subject_num)
{
    switch (subject_num) // 사용자의 선택에 따라서 주제, 단어가 선택됨
    {
    case 1:
    {
        LoadWords(word_list, "animals.txt"); // 동물 텍스트파일 읽음
        SetAnswer(word_list);                // 랜덤 동물 단어 선택
        break;
    }
    case 2:
    {
        LoadWords(word_list, "fruits.txt"); // 과일 텍스트파일 읽음
        SetAnswer(word_list);               // 랜덤 과일 단어 선택
        break;
    }
    case 3:
    {
        LoadWords(word_list, "countries.txt"); // 나라 텍스트파일 읽음
        SetAnswer(word_list);                  // 랜덤 나라 단어 선택
        break;
    }
    }
```

주제, 단어를 선택하는 함수

```cpp
void HM::CheckAnswer()
{
    char guess;        // 추측한 단어의 문자
    bool find = false; // 추측한 문자의 존재 여부 (초기화)
    while (true)
    {
        ShowCharacter(); // 지금까지 맞춘 문자들을 표시

        string input; // 사용자의 입력 (string)
        cout << "알파벳을 입력하세요. (남은 기회: " << chance << "번) : ";
        cin >> input;

        if (input.length() != 1) // 문자를 하나 이상 입력했을 때 다시 입력받음
        {
            cout << "하나의 문자만 입력하세요" << endl;
            continue;
        }

        guess = input[0]; // 추측한 문자 (char)

        if (!IsAlphabet(guess)) // 문자가 알파벳이 아니면 다시 입력받음
        {
            cout << "잘못된 입력입니다!" << endl;
            continue;
        }

        guess = tolower(guess); // 대문자를 소문자로 변환 (문자의 일관성 확보)

        for (int i = 0; i < answer->length(); i++) // 정답의 문자열에 대해서
        {
            if ((*answer)[i] == guess) // 정답의 문자열 중 추측한 문자가 존재하면
            {
                (*hidden_answer)[i] = guess; // 숨겨진 정답에 추측한 문자를 표시
                find = true;                 // 추측한 문자가 존재함
            }
        }

        if (!find) // 추측한 문자가 틀렸으면
        {
            cout << "틀렸습니다." << endl;
            --chance; // 기회를 1 차감
        }

        cout << endl; // 줄바꿈

        return;
    }
}
```

정답을 확인하는 함수

문자를 확인하는 함수(코드 주석 참조)

문자를 입력 받는 코드

(1개 이상의 문자를 입력 시 다시 입력)

(알파벳이 아닌 다른 문자를 입력 시 다시 입력)

추측한 문자가 존재하면 해당 문자에 해당하는 부분을 숨겨진 정답에 표시함

틀리면 기회를 1 차감함

```cpp
// 승리 여부를 확인하는 함수
bool HM::CheckWin()
{
    for (char i : *hidden_answer) // 숨겨진 정답의 문자에 대해서
    {
        if (i == '_') // 숨겨진 문자('_')가 있으면 승리 X
        {
            return false;
        }
    }
    return true; // 숨겨진 문자('_')가 없으면, 즉 정답의 문자를 모두 맞추면 승리
}
```

승리 여부를 확인하는 함수

(3-1) 숫자 배열 알고리즘

- **입출력 :** 생성한 무작위 숫자배열(vector<int>), 배열의 부분배열의 길이 (int)

- **설명 :** merge sort 알고리즘을 구현한 함수이다.

- **적용된 배운 내용 :** vector, call by reference

- **코드 스크린샷**

```cpp
// 배열의 요소를 크기순으로 sorting, merge
void SN::Merge(vector<int> &arr, int left, int mid, int right)
{
    int n1 = mid - left + 1;
    int n2 = right - mid;

    // 양쪽으로 나눈 부분 벡터들
    vector<int> left_array(n1), right_array(n2);

    // 부분 벡터 복사
    for (int i = 0; i < n1; i++)
        left_array[i] = arr[left + i];
    for (int i = 0; i < n2; i++)
        right_array[i] = arr[mid + 1 + i];

    int i = 0, j = 0, k = left;

    // 병합부분
    while (i < n1 && j < n2)
    { // 크기순으로 병합
        if (left_array[i] <= right_array[j])
        {
            arr[k++] = left_array[i++];
        }
        else
        {
            arr[k++] = right_array[j++];
        }
    }

    // 남은 요소 추가 (sorting이 되면 왼쪽이 더 작고 오른쪽이 더 크다)
    while (i < n1)
        arr[k++] = left_array[i++];
    while (j < n2)
        arr[k++] = right_array[j++];
}
```

Merge 부분

부분 벡터로 나눔

나눈 벡터들의 각 요소를 비교

작은 요소를 벡터에 먼저 추가

비교 후 부분벡터에 남은 요소는

작은 요소별로 추가한다.

```cpp
// Merge Sort 함수: 재귀적으로 배열을 나누고 병합
void SN::MergeSort(vector<int> &random_numbers, int left, int right)
{
    if (left < right)
    {
        int mid = (left + right) / 2; // 가운데를 중심으로 나눔

        // 나눈 벡터를 재귀적으로 호출
        MergeSort(random_numbers, left, mid);
        MergeSort(random_numbers, mid + 1, right);

        // 쪼갠 벡터를 크기순으로 sorting & 병합
        Merge(random_numbers, left, mid, right);
    }
}
```

Merge sort 함수

입력 받은 배열을 부분 배열로
쪼갠 후 쪼갠 배열에서 sorting후
다시 하나의 배열로 Merge

이를 재귀적으로 수행

(3-2) 숫자 배열 게임

- **입출력 :** 생성한 무작위 숫자배열, 사용자 정답배열 (vector<int>), 문제 배열의 길이 (int)

- **설명 :** 숫자 배열 게임 코드로 크게 생성할 숫자 배열의 크기 입력, 무작위 숫자 배열 생성, 사용자로부터 정답 입력 받기, 무작위 숫자배열 MergeSort, 승리 여부 확인으로 나눠져 있다.

이 중 IsValidNumber 함수를 재정의하여 숫자 배열 크기의 입력을 조정하였다.

- **적용된 배운 내용 :** virtual 함수, 부모 클래스의 함수 override, stringstream

- **코드 스크린샷**

부모 클래스 CheckInput의 IsValidNumber 함수(virtual)

```cpp
virtual bool IsValidNumber(int choice); // 사용자의 입력이 유효한 숫자인지 확인하는 함수
```

```cpp
bool CheckInput::IsValidNumber(int choice)
{ // 사용자의 입력이 유효한 숫자인지 확인하는 함수
    // 사용자가 1,2,3 중 하나를 입력했으면 true를, 아니면 false를 반환
    return choice == 1 || choice == 2 || choice == 3;
}
```

재정의한 IsValidNumber 함수

```cpp
bool SN::IsValidNumber(int choice) // 부모 클래스의 유효한 숫자 검사 함수를 오버라이딩
{
    return choice == 5 || choice == 6 || choice == 7 || choice == 8 || choice == 9 || choice == 10;
}
```

```cpp
// 문제 벡터의 길이 (문제의 수)를 설정하는 함수
void SN::SetArrayLength(int &array_length)
{
    while (true)
    {
        cout << "문제의 수를 결정하세요 (5개 ~ 10개)" << endl;
        cin >> user_input; // 사용자의 입력 (string)

        if (!IsNumber(user_input)) // 사용자의 입력이 숫자인지 확인
        {
            cout << "잘못된 입력입니다. 숫자를 입력하세요." << endl;
            continue;
        }
        if (!IsValidNumber(stoi(user_input))) // 유효한 숫자인지 확인
        {
            cout << "유효하지 않은 숫자입니다." << endl;
            continue;
        }
        array_length = stoi(user_input); // int로 반환
        break;
    }
}
```

생성할 문제의 수를 결정하는 함수

숫자 유효성 검사는 부모클래스의 함수를 이용함

부모클래스의 함수를 재정의하여 유효한 숫자의 범위를 재설정

문제 배열의 길이 설정

설정한 문제 배열의 길이만큼 무작위 숫자 생성 후 벡터에 담음

```cpp
// 문제 벡터를 설정하는 함수
void SN::MakeRandomNumber(vector<int> &random_numbers)
{
    for (int i = 0; i < array_length; ++i) // 설정한 문제 배열의 길이(문제의 수) 만큼 반복
    {
        int randomNum = (rand() % 201) - 100; // -100부터 100까지의 무작위 정수 생성
        random_numbers.push_back(randomNum);  // 문제 벡터에 추가
    }
}
```

승리 여부를 확인하는 함수

사용자가 입력한 배열 순서와 정답 배열 순서가 같으면 정답

```cpp
// 게임 결과를 확인하는 함수
bool SN::CheckWin(vector<int> &user_answer, vector<int> &random_numbers)
{
    for (int i = 0; i < user_answer.size() - 1; i++)
    {
        if (user_answer[i] != random_numbers[i]) // 사용자의 배열 순서와 정답의 배열 순서가 다르면 패배
        {
            return false;
        }
    }
    return true; // 사용자의 배열 순서와 정답의 배열 순서가 같으면 승리
}
```

사용자로부터 정답 배열을 입력 받는 함수 한 줄에 여러 개의 숫자를 구분하기 위해 stringstream 사용, ss의 각 문자열에 대해서 입력이 숫자가 아니면 다시 입력 받음

추가로 문제의 수와 입력한 숫자의 수가 다르거나 공란을 입력시에도 다시 입력 받음

```
void SN::GetUserAnswer(vector<int> &user_answer)
{
    cout << "정답을 입력하세요 (띄어쓰기로 구분) :" << endl;
    while (true)
    {
        string user_input;           // 사용자의 입력 문자열 (유효성 체크 X)
        string temp;                 // 사용자의 입력 문자열에 포함된 단어
        getline(cin, user_input);    // 사용자로부터 한줄을 입력 받음, user_input에 저장
        stringstream ss(user_input); // 사용자의 입력을 stringstream으로 저장
        bool is_valid = true;        // 잘못된 입력을 확인하는 변수

        user_answer.clear();           // 사용자의 정답을 담는 벡터 초기화
        while (getline(ss, temp, ' ')) // ss스트림에서 ' '를 구분하여 문자열 temp를 읽어냄
        {
            // 입력받은 각 숫자에 대해 유효성 검사
            if (IsNumber(temp))
            {
                user_answer.push_back(stoi(temp)); // 숫자이면 사용자 정답 벡터에 추가
            }
            else
            { // 숫자가 아닌 입력을 확인하면 반복문 break
                is_valid = false;
                break;
            }
        }
        if (!is_valid) // 잘못된 입력이 있었다면 루프 재시작
        {
            continue;
        }

        if (user_answer.size() == 0) // 유저가 입력이 공란이면 다시 입력받음
        {
            continue;
        }

        // 유저의 정답 벡터의 길이와 문제 벡터의 길이가 다르면 다시 입력받음
        if (user_answer.size() != random_numbers.size())
        {
            cout << "문제의 갯수와 정답의 갯수가 다릅니다. 다시 입력하세요." << endl;
            continue;
        }

        break; // 모든 유효성 검사를 통과하면 종료
    }
}
```

게임 실행 함수의 일부로 사용자가 정답을 입력하는 시간을 계산함

```
cout << endl << "주어진 시간은 " << array_length * 3 + bonus_time << "초 입니다." << endl;

// 설정한 문제 벡터 공개
ShowRandomNumbers(random_numbers);

time_t start = time(0); // 시간 측정 시작
GetUserAnswer(user_answer);   // 사용자로부터 답을 입력받음
time_t end = time(0);   // 시간 측정 종료

// 걸린 시간 계산 (초 단위)
double duration = difftime(end, start);
```

사용자가 정답을 일정 시간을 넘어서 입력 시 자동 실패

```
bool is_win = CheckWin(user_answer, random_numbers);
// 성공 여부 확인
if (is_win && duration <= array_length * 3 + bonus_time) // 성공
{
    cout << "정답입니다. " << "걸린 시간: " << duration << endl;
    give_score = true;
}
else if (is_win && duration > array_length * 3 + bonus_time) // 정답 but 시간 초과
{
    cout << "시간이 초과되었습니다. " << "걸린 시간: " << duration << endl;
    give_score = false;
}
else // 오답
{
    cout << "실패했습니다." << "걸린 시간: " << duration << endl;
    give_score = false;
}
```

(4-1) 누적 점수 기능

- **입출력 :** 누적점수(score), 남은 보너스(bonus), 사용된 보너스(usedbonus)

- **설명 :** Bonus 객체를 사용하는 모든 객체에서 스코어, 보너스, 사용된 보너스를 공유하기 위해 변수를 static으로 설정했으며, 변수의 값을 실수로라도 바꾸는 상황을 줄이기 위해 접근 제어자를 private로 하고 getter, setter로 접근하도록 구성했다.

- **적용된 배운 내용 :** 접근제어자, 캡슐화, 정적변수(static)

- **코드 스크린샷**

보너스 객체와 보너스 관련 함수의 캡슐화

```
class Bonus
{
private: // 점수 관련 변수의 접근 제어를 위한 private
    // Bonus 객체를 사용하는 모든 객체에서 스코어, 보너스, 사용한 보너스를 공유하기 위한 static
    // static이 없으면 값이 공유되지 않는다.
    static int score;     // 점수
    static int bonus;     // 보너스
    static int usedbonus; // 사용된 보너스
public:
    // 캡슐화한 score, bonus, usedbonus의 getter, setter
    int GetScore();
    int GetBonus();
    int GetUsedBonus();

    void SetScore(int record);
    void SetBonus(int record);
    void SetUsedBonus(int use);
    bool CheckUseBonus(); // 보너스 사용여부를 물어보는 함수
    bool UseBonus();      // 보너스 사용을 결정하는 함수
};
```

```
int Bonus::bonus = 0;
int Bonus::usedbonus = 0;

void Bonus::SetScore(int record)
{ // 점수를 설정
    score = record;
}

int Bonus::GetScore()
{ // 점수를 반환
    return score;
}

void Bonus::SetBonus(int record)
{                                          // 남은 보너스를 설정
    bonus = GetScore() / 200 - GetUsedBonus(); // 남은 보너스 = 점수/200 - 사용한 보너스의 수
}

int Bonus::GetBonus()
{ // 남은 보너스를 반환
    return bonus;
}

void Bonus::SetUsedBonus(int use)
{                   // 사용한 보너스의 수를 더하는 함수
    usedbonus += use; // 매개변수의 값만큼 사용한 보너스의 수를 더함
}

int Bonus::GetUsedBonus()
{ // 사용한 보너스를 반환
    return usedbonus;
}
```

(4-2) 보너스 사용 기능

- **입출력 :** 변수의 getter, setter

- **설명 :** 사용자로부터 유효한 입력(y,n 대문자 가능)을 받은 후 사용 여부를 결정한다.

보너스가 사용되면 사용된 보너스를 1 올린 후 남은 보너스를 갱신한다. 그 후 각 게임마다 보너스 기믹이 발동된다.

- **코드 스크린샷**

```
bool Bonus::CheckUseBonus()
{                // 보너스 사용여부를 확인하는 함수
    string input; // 사용자의 입력
    while (true)
    {
        if (GetBonus() >= 1)
        { // 남은 보너스가 1 이상이면
            cout << "보너스를 사용하시겠습니까? 보유한 보너스:" << GetBonus() << "개" << endl;
            cout << "사용하시려면 'y'를, 사용하지 않으시려면 'n'을 입력하세요." << endl;
            cin >> input;
            if (input == "y" || input == "Y")
            { // 사용자의 입력이 y이면 사용여부 true를 반환
                return true;
            }
            else if (input == "n" || input == "N")
            { // 사용자의 입력이 n이면 사용여부 false를 반환
                return false;
            }
            else
            { // 사용자의 입력이 y,n이 아니면 루프를 반복하여 입력을 다시 받음
                cout << "잘못된 입력입니다. y 또는 n을 입력해주세요." << endl;
            }
        }
        else
            return false; // 남은 보너스가 0개이면 false를 반환
    }
}
```

묵찌빠, 틱택톡 객체에서 보너스 객체 생성 & UseBonus 함수 호출

```
Bonus ttt_bonus;                        // 보너스 시스템을 위한 보너스 객체
is_bonus_used = ttt_bonus.UseBonus(); // 보너스 사용여부를 확인
```

```
Bonus mcpbonus;                       // 보너스 시스템을 위한 보너스 객체
is_bonus_used = mcpbonus.UseBonus(); // 보너스 사용여부를 확인
```

묵찌빠, 틱택토의 보너스 기믹 (패배 방어권, 돌 한번 더 두기)

```
else if (winner == -1000)
{ // 컴퓨터가 승리
    // 보너스 사용여부가 true 이면
    if (is_bonus_used == true)
    {
        cout << "패배 방어권을 사용합니다. 컴퓨터의 공격을 다시 막으세요." << endl;
        is_bonus_used = false; // 패배 방어권 재사용을 막기 위해 if문의 조건을 false로 변경
        continue;              // 패배하지 않고 다시 방어할 기회를 제공
    }
```

```
// 보너스가 사용되었으면 처음으로 돌아감 (= 아직 turn이 넘어가지 않았으므로 플레이어가 돌을 한번 더 둔다.)
if (is_bonus_used == true)
{
    is_bonus_used = false; // 보너스가 중복으로 사용됨을 막기위해 false를 대입
    continue;
}
```

단어 맞추기, 숫자 순서 맞추기 보너스 기믹 (기회 추가, 시간 추가)

```
if (is_bonus_used == true)
{
    chance = 13; // 보너스 사용시 기회를 13번으로 바꿈
}
```

```
if (is_bonus_used)
{
    bonus_time = 5;
}
```

게임에서 승리시 점수 획득 & 남은 보너스 갱신

```
// 점수 부여 여부가 true이면 (승리했다면)
if (give_score == true)
{
    ttt_bonus.SetScore(ttt_bonus.GetScore() + 100); // 점수 +100, 누적점수 갱신
    ttt_bonus.SetBonus(ttt_bonus.GetScore());       // 남은 보너스 갱신
}
```

2) 메뉴 구현하기

(1) 플레이할 게임 선택하기

- **입출력 :** 사용자의 입력(user_input), 유효성 검사가 끝난 사용자의 입력(num), 각 게임의 객체

- **설명 :** 사용자의 입력에 따라 플레이할 게임을 결정한 후, 결정한 게임의 동적 객체를 생성한 후 생성한 객체의 PlayGame() 함수를 호출한다. 게임이 끝난 후에는 생성한 객체를 delete 한다.

- **적용된 배운 내용 :** 동적 객체 생성, 호출

- **코드 스크린샷**

```
while (game_select_flag)
{
    cout << "실행할 게임을 선택하세요 (1. 묵찌빠, 2. 틱택토, 3. 행맨, 4. 숫자 정렬): ";
    cin >> user_input; // 사용자로부터 입력을 받음(string)
    cout << endl;

    if (!IsNumber(user_input)) // 입력받은 값이 숫자가 아니면 다시 입력받음
    {
        continue;
    }

    if (!IsValidNumber(stoi(user_input))) // 입력받은 값이 1,2,3,4인지 확인
    {
        cout << "유효하지 않은 숫자입니다." << endl;
        continue;
    }

    num = stoi(user_input); // 입력받은 값을 int형으로 반환
    break;
}
```

```
switch (num)
{
case 1:
{
    cout << "묵찌빠 게임을 실행합니다." << endl;
    MCP *mcp = new MCP();
    mcp->PlayMCP();
    delete mcp;
    return;
}
case 2:
{
    cout << "틱택토 게임을 실행합니다." << endl;
    TTT *ttt = new TTT();
    ttt->PlayTTT();
    delete ttt;
    return;
}
case 3:
{
    cout << "행맨 게임을 실행합니다." << endl;
    HM *hm = new HM();
    hm->PlayHM();
    delete hm;
    return;
}
case 4:
{
    cout << "숫자 정렬 게임을 실행합니다." << endl;
    SN *sn = new SN();
    sn->PlaySN();
    delete sn;
    return;
}
}
```

(2) 랜덤 플레이 기능

- **입출력 :** 사용자의 입력(user_input)

- **설명 :** 플레이할 게임을 무작위로 선택한다.

- **코드 스크린샷**

```
bool Menu::PlayRandom()
{ // 무작위 플레이 여부 확인 함수
    while (true)
    {
        cout << "무작위 게임을 실행하시겠습니까? (y/n): ";
        cin >> user_input;
        cout << endl;

        if (user_input == "y" || user_input == "Y")
        { // 사용자의 입력이 y이면 사용여부 true를 반환
            return true;
        }
        else if (user_input == "n" || user_input == "N")
        { // 사용자의 입력이 n이면 사용여부 false를 반환
            return false;
        }
        else
        { // 사용자의 입력이 y,n이 아니면 루프를 반복하여 입력을 다시 받음
            cout << "잘못된 입력입니다. y 또는 n을 입력해주세요." << endl;
        }
    }
}
```

```
void Menu::SelectGame()
{ // 플레이할 게임 선택
    bool game_select_flag = true; // 게임 선택 여부 확인
    int num = 0;

    if (PlayRandom()) // 무작위 게임 선택 여부
    {
        num = (rand() % 4) + 1; // 1~4까지 무작위 숫자 생성
        game_select_flag = false; // 게임 선택 X
    }
```

무작위 선택 시 SelectGame 의 switch 에 무작위 int 값이 들어간다.

(3-1) 게임 설명 기능

- **입출력 :** 사용자의 입력(user_input)

- **설명 :** 플레이할 게임을 무작위로 선택한다.

- **적용된 배운 내용 :** 다형성, 가상 함수

- **코드 스크린샷**

```
class CheckInput // 사용자의 입력과 관련된 필드들
{
public:
    string user_input; // 사용자로부터 입력받은 문자열
    string user_input2;
    bool is_bonus_used; // 보너스 사용 여부
    bool give_score;    // 점수획득 여부를 결정
    bool IsNumber(string &choice); // 사용자의 입력이 숫자인지 확인하는 함수
    bool IsNumber(string &choice1, string &choice2); // 사용자의 입력 2개가 숫자인지 확인하는 함수
    bool IsNegativeNumber(int number); // 사용자의 입력이 음수인지 확인하는 함수
    bool IsAlphabet(char choice); // 사용자의 입력이 알파벳인지 확인하는 함수
    virtual bool IsValidNumber(int choice); // 사용자의 입력이 유효한 숫자인지 확인하는 함수
    virtual void SetInstruction() = 0; // 게임 설명을 구현하기 위한 가상 함수
};
```

게임 설명을 위한 가상함수

CheckInput을 상속받은 각 게임에서 SetInstruction()을 재정의

```
void TTT::SetInstruction()
{
    cout << "틱택토(빙고) 게임을 실행합니다." << endl;
    cout << "플레이어와 컴퓨터가 번갈아가면서 돌을 둡니다." << endl;
    cout << "먼저 돌 3개로 한 줄(대각선 포함)을 완성하면 승리합니다." << endl;
    cout << "보너스를 사용하면 첫 차례에 돌을 한 번 더 둘 수 있습니다." << endl;
}; // 게임 설명 오버라이딩
```

```
void MCP::SetInstruction()
{
    cout << "묵찌빠 게임을 실행합니다." << endl;
    cout << "컴퓨터와 묵찌빠를 해 승리하면 점수를 얻습니다." << endl;
    cout << "보너스를 사용하면 패배 상황에서 1번 더 기회가 제공됩니다." << endl;
    cout << "보너스로 제공된 기회에서는 여전히 컴퓨터가 공격권을 얻습니다." << endl;
}; // 게임 설명 오버라이딩
```

```
void HM::SetInstruction()
{
    cout << "단어 맞추기 게임을 실행합니다." << endl;
    cout << "주제를 선택하면 주제에 맞는 무작위 단어를 물어봅니다." << endl;
    cout << "단어에 들어가는 알파벳을 맞추면 해당 알파벳이 표시됩니다." << endl;
    cout << "알파벳을 못 맞추면 기회가 1 줄어듭니다." << endl;
    cout << "기본으로 제공하는 기회는 10번이고, 보너스를 사용하면 13번 제공합니다." << endl;
}; // 게임 설명 오버라이딩
```

각 게임을 CheckInput으로 상향 형변환 -> 형변환한 객체의 설명함수를 호출

```cpp
void Menu::GetInstruction()
{
    int num;
    while (true)
    {
        cout << "설명들을 게임을 선택하세요 (1. 묵찌빠, 2. 틱택토, 3. 행맨, 4. 숫자 정렬): ";
        cin >> user_input; // 사용자로부터 입력을 받음(string)
        cout << endl;

        if (!IsNumber(user_input)) // 입력받은 값이 숫자가 아니면 다시 입력받음
        {
            continue;
        }

        if (!IsValidNumber(stoi(user_input))) // 입력받은 값이 1,2,3,4인지 확인
        {
            cout << "유효하지 않은 숫자입니다." << endl;
            continue;
        }

        num = stoi(user_input); // 입력받은 값을 int형으로 반환
        break;
    }
```

```cpp
// 게임들의 부모 객체 생성성
CheckInput *info;

switch (num)
{ // 각 게임 객체를 상향 형변환
case 1:
{
    info = new MCP();
    break;
}
case 2:
{
    info = new TTT();
    break;
}
case 3:
{
    info = new HM();
    break;
}
case 4:
{
    info = new SN();
    break;
}
}

//형변환한 객체의의 SetInstruction()함수를 호출
info->SetInstruction();
delete info;
return;
```

게임 객체의 부모 CheckInput 객체 생성

Switch 문을 통해 해당하는 게임 객체를 부모 객체로 상향 형변환

형변환한 객체의 게임 설명 함수를 호출

생성한 객체 반환 (delete)

(3-2) 점수 확인 기능

- **설명 :** 남은 점수, 사용한 보너스, 남은 보너스를 표시한다.

- **코드 스크린샷**

```
void Menu::ShowScore()
{
    Bonus bonus; // 보너스 객체 생성
    cout << "점수 : " << bonus.getScore() << endl;
    cout << "남은 보너스 : " << bonus.getBonus() << endl;
    cout << "사용된 보너스 : " << bonus.getUsedBonus() << endl;
}
```

메뉴 객체의 모든 기능을 담은 실행 함수 PlayGame()

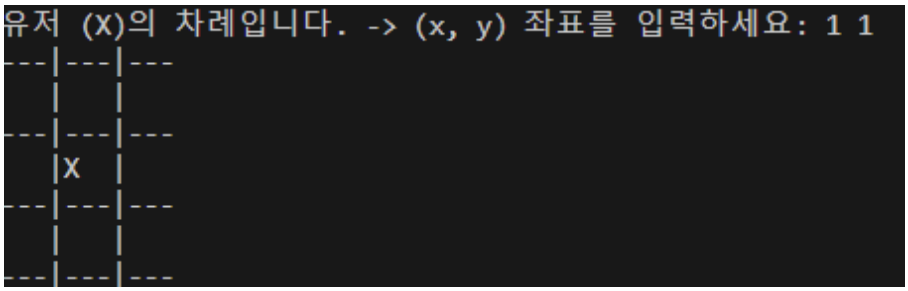
```
void Menu::PlayGame()
{
    srand(time(0));
    cout << "미니게임 천국에 온걸 환영합니다." << endl;
    while (true)
    {
        cout << endl;
        cout << "원하는 항목을 선택하세요. (1. 게임 시작 2. 게임 설명 3. 점수 확인 4. 게임 종료) ";
        cin >> user_input;
        cout << endl;
        if (!IsNumber(user_input)) // 입력받은 값이 숫자가 아니면 다시 입력받음
        {
            continue;
        }

        if (!IsValidNumber(stoi(user_input))) // 입력받은 값이 1,2,3인지 확인
        {
            cout << "유효하지 않은 숫자입니다." << endl;
            continue;
        }

        choice = stoi(user_input);

        switch (choice)
        {
        case 1:
        {
            SelectGame();
            break;
        }
        case 2:
        {
            GetInstruction();
            break;
        }
        case 3:
        {
            ShowScore();
            break;
        }
        case 4:
        {
            cout << "프로그램을 종료합니다." << endl;
            return;
        }
        }
    }
}
```

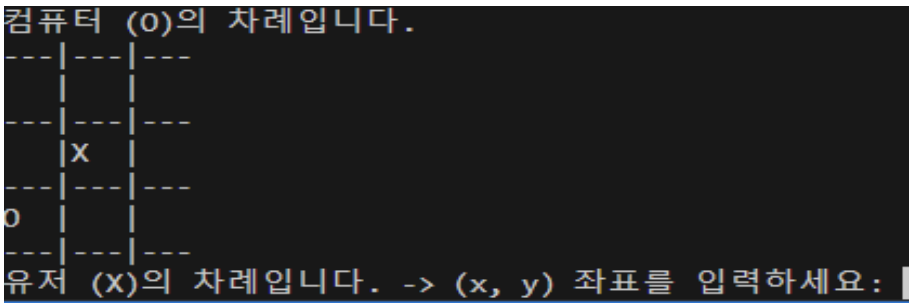
4 테스트 결과

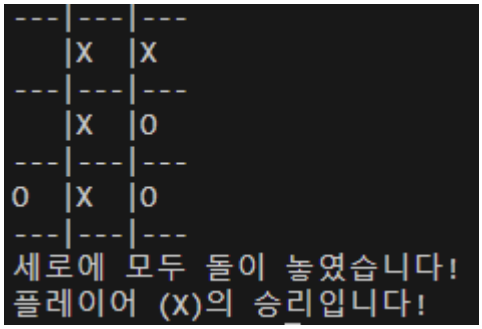
(1-1) 틱택토 컴퓨터 행동 알고리즘

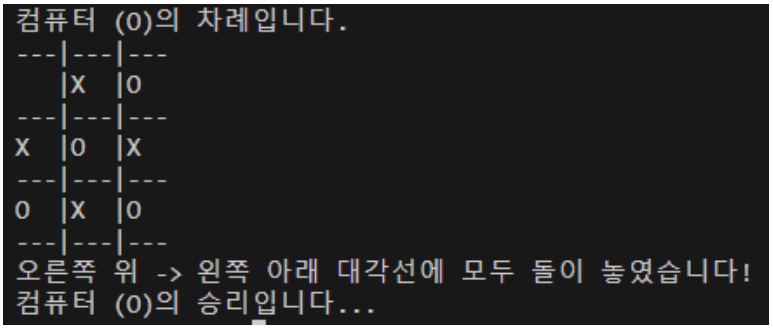
- 설명 : 유저가 돌을 둔 후 컴퓨터도 랜덤으로 돌을 둔다.

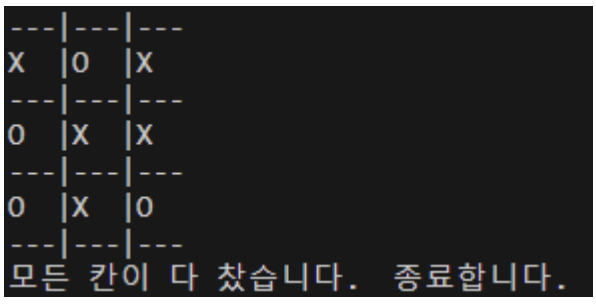
- 테스트 결과 스크린샷











틱택토의 3가지 상황 승리, 패배, 무승부

(1-2) 묵찌빠 컴퓨터 행동 알고리즘

- 설명 : 컴퓨터가 무작위로 가위바위보를 한다.

- 테스트 결과 스크린샷

묵찌빠의 2가지 상황 승리, 패배

```
묵,찌,빠 중 원하는 손동작의 번호를 입력하세요 (1: 묵, 2: 찌, 3: 빠): 1
컴퓨터가 찌를 냈습니다.
묵,찌,빠 중 원하는 손동작의 번호를 입력하세요 (1: 묵, 2: 찌, 3: 빠): 2
컴퓨터가 찌를 냈습니다.
승자는 플레이어입니다!
```

```
묵,찌,빠 중 원하는 손동작의 번호를 입력하세요 (1: 묵, 2: 찌, 3: 빠): 3
컴퓨터가 찌를 냈습니다.
묵,찌,빠 중 원하는 손동작의 번호를 입력하세요 (1: 묵, 2: 찌, 3: 빠): 1
컴퓨터가 묵을 냈습니다.
승자는 컴퓨터입니다..
```

(2-1), (2-2) 단어 맞추기 게임& 단어 불러오기

- 설명 : 행맨 게임을 실행한다.

- 테스트 결과 스크린샷

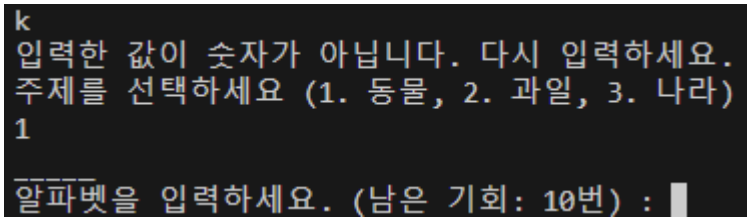
```
2.2
입력한 값이 정수가 아닙니다. 다시 입력하세요.
주제를 선택하세요 (1. 동물, 2. 과일, 3. 나라)
-1
유효하지 않은 숫자입니다.
주제를 선택하세요 (1. 동물, 2. 과일, 3. 나라)
k
입력한 값이 숫자가 아닙니다. 다시 입력하세요.
주제를 선택하세요 (1. 동물, 2. 과일, 3. 나라)
```

유효성 검사

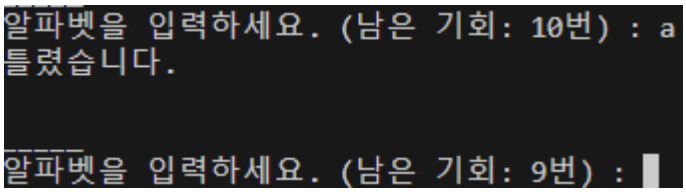
정수가 아닐 경우

유효한 숫자가 아닐 경우

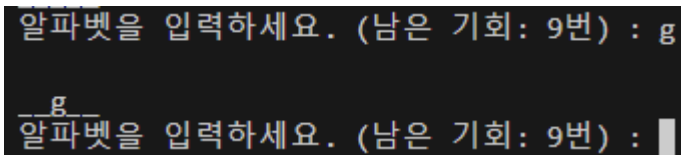
숫자가 아닐 경우



알파벳을 입력 받음

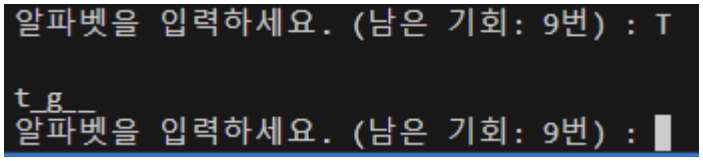


틀리면 기회 1 차감

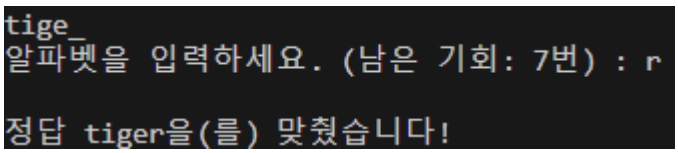


맞추면 알파벳 표시

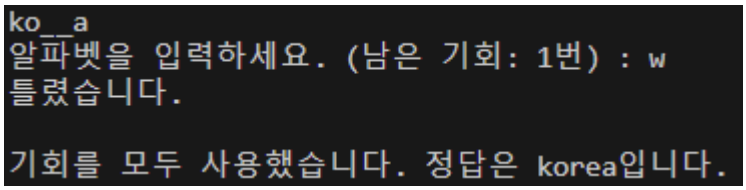
기회 차감 X



대문자 입력도 가능



기회 안에 정답을 맞출 경우



기회 안에 정답을 못 맞출 경우

(3-1), (3-2) 숫자 배열 알고리즘 & 숫자 배열 게임

- 설명 : 숫자 배열 게임을 실행한다.

- 테스트 결과 스크린샷

```
문제의 수를 결정하세요 (5개 ~ 10개)
1
유효하지 않은 숫자입니다.
문제의 수를 결정하세요 (5개 ~ 10개)
1.1
입력한 값이 정수가 아닙니다. 다시 입력하세요.
문제의 수를 결정하세요 (5개 ~ 10개)
k
입력한 값이 숫자가 아닙니다. 다시 입력하세요.
```

유효성 검사

유효한 숫자가 아닐 경우

정수가 아닐 경우

숫자가 아닐 경우

```
3 초 후에 문제가 나옵니다!
2 초 후에 문제가 나옵니다!
1 초 후에 문제가 나옵니다!

주어진 시간은 15초 입니다.
-90 -10 -99 -98 -56

정답을 입력하세요 (띄어쓰기로 구분) :
-99 -98 -90 -56 -10

정답입니다. 걸린 시간: 15
최종 점수 : 500
```

5문제 제한시간 안에 맞춤

```
주어진 시간은 18초 입니다.
45 75 -47 -68 -19 -68

정답을 입력하세요 (띄어쓰기로 구분) :
-68 -68 -47 -19 45 75
-68 -68 -47 -19 45 75

시간이 초과되었습니다. 걸린 시간: 32
최종 점수 : 400
```

6문제 제한시간 안에 못 맞춤

```
주어진 시간은 21초 입니다.
92 -30 67 -34 75 35 -56

정답을 입력하세요 (띄어쓰기로 구분) :
0 1 2 3 4 5 6 7
문제의 갯수와 정답의 갯수가 다릅니다. 다시 입력하세요.
0 1 2 3 4 5 6
-56 -34 -30 35 67 75 92

실패했습니다.걸린 시간: 8
최종 점수 : 400
```

7 문제

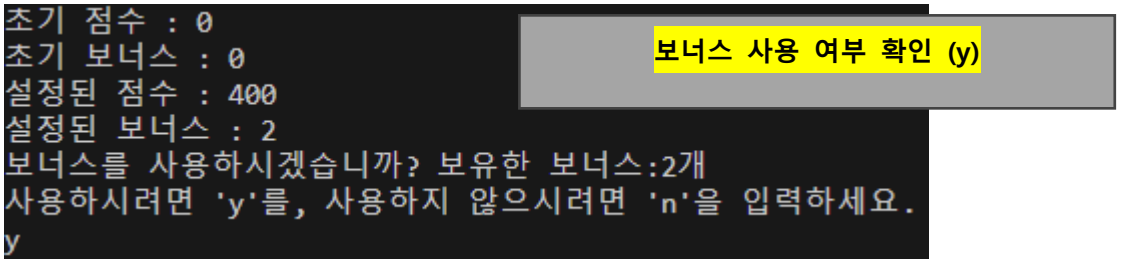
문제 수와 다르게 입력

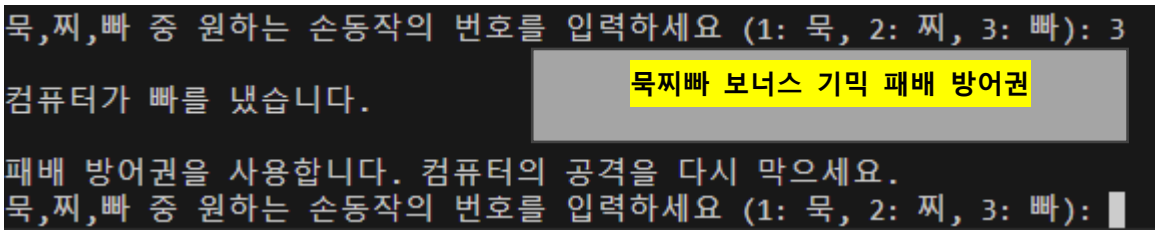
제한시간 안에 정답 틀림

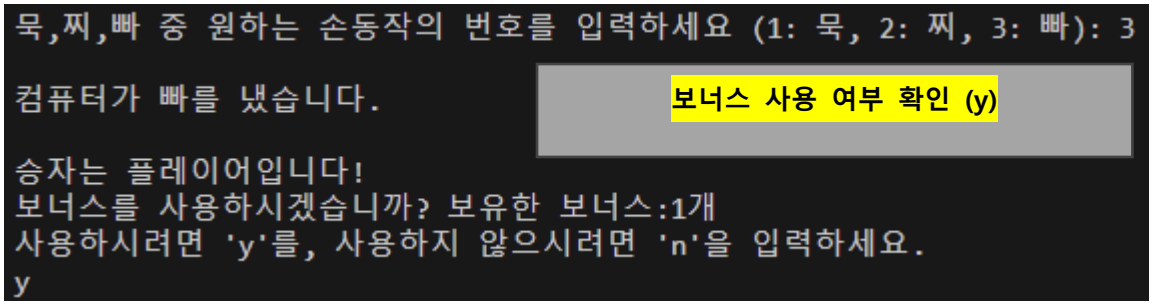
(4-1), (4-2) 누적 점수기능 & 보너스 사용 기능

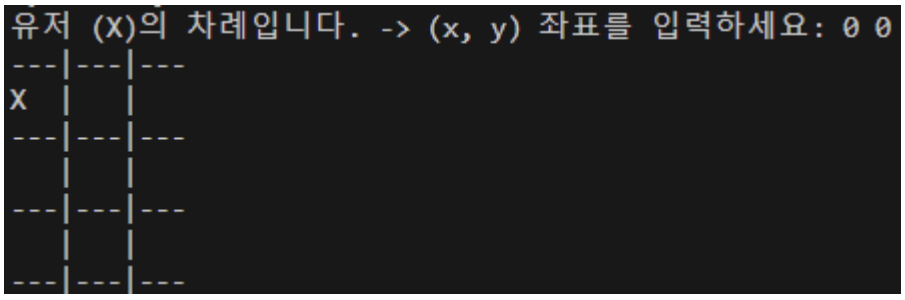
- 설명 : 승리 시 점수 획득, 패배 또는 무승부 시 점수 획득 불가, 보너스 사용

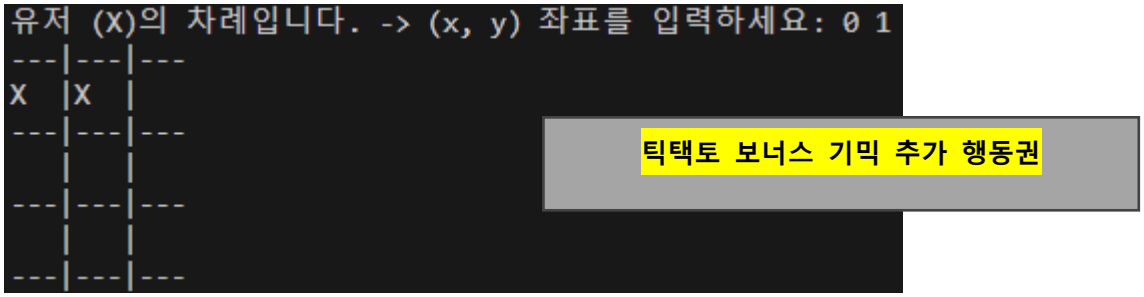
- 테스트 결과 스크린샷











```
컴퓨터 (O)의 차례입니다.
---|---|---
X  |X  |
---|---|---
   |   |
---|---|---
O  |   |
---|---|---
```

```
X  |X  |O
---|---|---
X  |X  |
---|---|---
O  |X  |O
---|---|---
세로에 모두 돌이 놓였습니다!
플레이어 (X)의 승리입니다!
최종 점수 : 600
최종 남은 보너스 : 1
사용된 보너스 : 2
```

승리시 +100

2승 했으므로 남은 점수는 400+200

200점당 보너스 = 남은 보너스 1개

사용된 보너스 = 2개

```
보너스를 사용하시겠습니까? 보유한 보너스:2개
사용하시려면 'y'를, 사용하지 않으시려면 'n'을 입력하세요.
y
문제의 수를 결정하세요 (5개 ~ 10개)
5
3 초 후에 문제가 나옵니다!
2 초 후에 문제가 나옵니다!
1 초 후에 문제가 나옵니다!

주어진 시간은 20초 입니다.
73 70 -38 19 -86
```

숫자 배열하기 보너스 사용

기존 시간 3*문제 수에서 보너스 사용으로

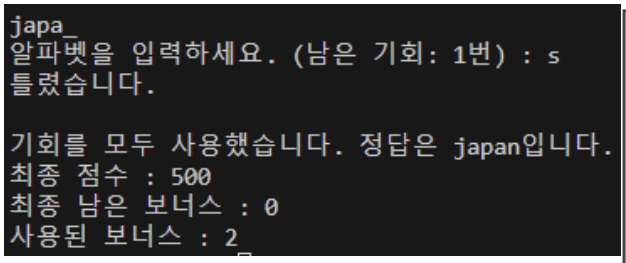
+5초 즉 20초로 제한시간 증가

```
정답을 입력하세요 (띄어쓰기로 구분) :
-86 -38 19 70 73
-86 -38 19 70 73

정답입니다. 걸린 시간: 13
보너스를 사용하시겠습니까? 보유한 보너스:1개
사용하시려면 'y'를, 사용하지 않으시려면 'n'을 입력하세요.
y
```

정답 맞춘 후 바로 행맨 게임 실행

보너스 사용으로 기회 +3 기존(10번)

```
알파벳을 입력하세요. (남은 기회: 13번) :
```



행맨 게임 실패, 점수 획득 X

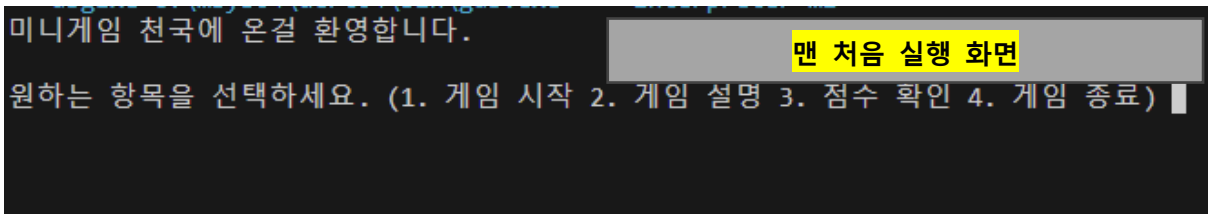
기존 점수 400 + 숫자 배열 성공 100

최종 점수 500, 보너스 2번 사용

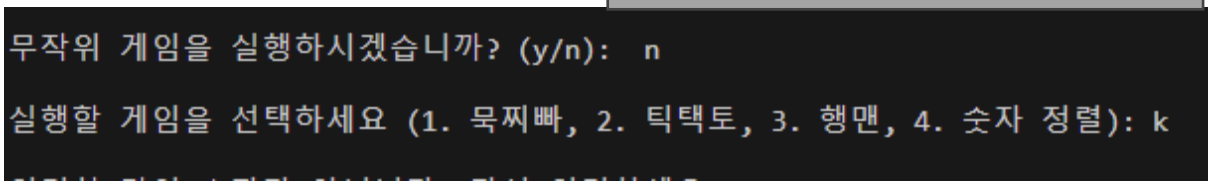
남은 보너스는 0번

2) 메뉴 구현하기 테스트 결과

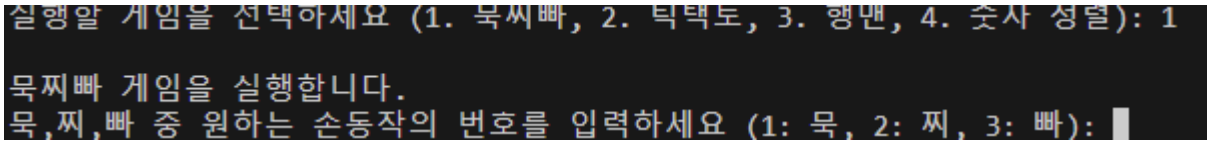
(1) 플레이할 게임 선택하기



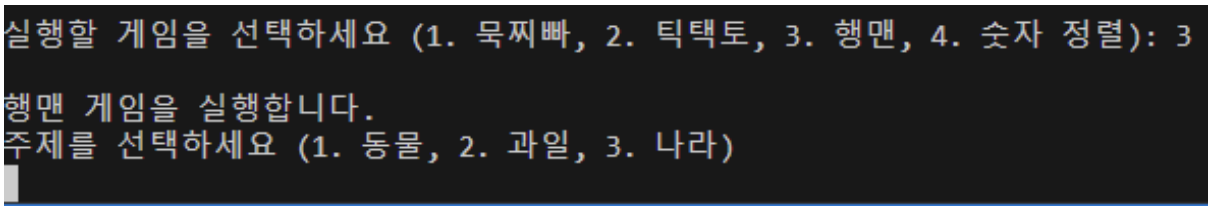
맨 처음 실행 화면



무작위 게임 실행여부



유저의 입력에 따라 게임이 선택됨



(2) 랜덤 플레이 기능

```
원하는 항목을 선택하세요. (1. 게임 시작 2. 게임 설명 3. 점수 확인 4. 게임 종료) 1

무작위 게임을 실행하시겠습니까? (y/n): y

틱택토 게임을 실행합니다.
유저 (X)의 차례입니다. -> (x, y) 좌표를 입력하세요 (띄어쓰기로 구분):
```

```
무작위 게임을 실행하시겠습니까? (y/n): y

숫자 정렬 게임을 실행합니다.
문제의 수를 결정하세요 (5개 ~ 10개)
```

무작위 게임 실행됨

(3-1) 게임 설명 기능

각 게임의 설명이 출력됨

```
원하는 항목을 선택하세요. (1. 게임 시작 2. 게임 설명 3. 점수 확인 4. 게임 종료) 2

설명들을 게임을 선택하세요 (1. 묵찌빠, 2. 틱택토, 3. 행맨, 4. 숫자 정렬): 1

묵찌빠 게임을 실행합니다.
컴퓨터와 묵찌빠를 해 승리하면 점수를 얻습니다.
보너스를 사용하면 패배 상황에서 1번 더 기회가 제공됩니다.
보너스로 제공된 기회에서는 여전히 컴퓨터가 공격권을 얻습니다.
```

```
원하는 항목을 선택하세요. (1. 게임 시작 2. 게임 설명 3. 점수 확인 4. 게임 종료) 2

설명들을 게임을 선택하세요 (1. 묵찌빠, 2. 틱택토, 3. 행맨, 4. 숫자 정렬): 4

제한시간 내에 숫자를 크기순으로 정렬하는 게임입니다.
맨 처음 문제의 수를 결정합니다.
정한 문제의 수 만큼 무작위 숫자가 제시됩니다.
제한시간 내에 숫자를 크기순으로 정렬하세요. 주어진 시간은 문제*3초 입니다.
보너스를 사용하면 제한시간이 5초 늘어납니다.
```

(3-2) 누적점수 확인 기능

맨 처음에는 점수, 보너스 0

```
원하는 항목을 선택하세요. (1. 게임 시작 2. 게임 설명 3. 점수 확인 4. 게임 종료) 3

점수 : 0
남은 보너스 : 0
사용된 보너스 : 0
```

틱택토 승리 후 100점 추가

```
오른쪽 위 -> 왼쪽 아래 대각선에 모두 돌이 놓였습니다!
플레이어 (X)의 승리입니다!

원하는 항목을 선택하세요. (1. 게임 시작 2. 게임 설명 3. 점수 확인 4. 게임 종료) 3

점수 : 100
남은 보너스 : 0
사용된 보너스 : 0
```

게임 패배 후 점수 추가 X

```
-83 -75 -42 91 96

실패했습니다.걸린 시간: 2

원하는 항목을 선택하세요. (1. 게임 시작 2. 게임 설명 3. 점수 확인 4. 게임 종료) 3

점수 : 100
남은 보너스 : 0
사용된 보너스 : 0
```

점수 200점 당 보너스 1개 생성

```
-79 -78 17 64 77 88 91
-79 -78 17 64 77 88 91

정답입니다. 걸린 시간: 9

원하는 항목을 선택하세요. (1. 게임 시작 2. 게임 설명 3. 점수 확인 4. 게임 종료) 3

점수 : 200
남은 보너스 : 1
사용된 보너스 : 0
```

보너스 1개 사용 후 게임 승리

점수 +100, 남은 보너스 -1, 사용한 보너스 +1

```
묵찌빠 게임을 실행합니다.
보너스를 사용하시겠습니까? 보유한 보너스:1개
사용하시려면 'y'를, 사용하지 않으시려면 'n'을 입력하세요.
y
묵,찌,빠 중 원하는 손동작의 번호를 입력하세요 (1: 묵, 2: 찌, 3: 빠):
```

```
컴퓨터가 찌를 냈습니다.

승자는 플레이어입니다!

원하는 항목을 선택하세요. (1. 게임 시작 2. 게임 설명 3. 점수 확인 4. 게임 종료) 3

점수 : 300
남은 보너스 : 0
사용된 보너스 : 1
```

5. 느낀점

이번 프로젝트를 진행하면서 가장 중요하게 생각했던 점은 **유효성 검사**였습니다. 제가 생각하기에 좋은 프로그램이란, 사용자가 실수를 하더라도 프로그램이 이를 보완하고 사용자가 원하는 옳은 결과로 자연스럽게 이끌어주는 프로그램이라고 생각했기 때문입니다. 따라서 다양한 예외 상황을 최소화하고 프로그램의 안정성을 높이는 데 주력했습니다.

비록 이번 프로젝트는 복잡한 프로그램은 아니었지만, 작은 게임 객체들을 하나로 모아 '미니게임 천국'이라는 더 큰 하나의 결과물을 만든다는 점에서 큰 의미를 느꼈습니다. 이를 통해 프로젝트란 **단계별로 작은 부품을 모아 더 큰 하나의 결과물을 만들어가는 과정**이라는 사실을 깨닫게 되었습니다.

학기 동안 배운 내용도 이와 비슷했습니다. 처음에는 단순한 틱택토(Tic-Tac-Toe)나 Mud 게임처럼 간단한 프로그램으로 시작했지만, 매 수업마다 배운 내용을 기반으로 기존 프로그램에 기능을 조금씩 추가하며 점점 더 완성도 있는 프로그램으로 발전시킬 수 있었습니다. 이러한 학습 방식은 새로운 내용을 즉시 활용하여 실질적인 개선을 이루는 경험을 제공했으며, 이를 통해 **자신의 프로그래밍 능력이 점진적으로 향상되고 있다는 것을 직접 체감할 수 있었습니다.** 이러한 점이 수업의 가장 큰 매력이라고 느꼈습니다.

결과적으로, 이번 프로젝트는 작은 부분을 모아 더 큰 결과물을 만들어가는 경험과 유효성 검사라는 소프트웨어 개발의 중요한 원칙을 다시 한 번 체감할 수 있는 좋은 기회였습니다. 이 경험은 앞으로 더 큰 프로젝트를 진행할 때에도 소중한 밑거름이 될 것이라고 믿습니다.