C++프로그래밍및실습

전투력측정기

진척 보고서 #3

제출 일자 : 12/15

이름 : 한승한

학번 : 213996

프로젝트 목표

배경 및 필요성

코딩에 대한 배경지식이 거의 없어서 지금까지 배운 내용들을 기반으로 프로젝트를 진행하려고 했다.
그러다 보니 단순하면서 실용성 있는 프로젝트를 생각하게 되었다.

운동을 시작하였는데 실제로 근성장이 이루어지고 있는지 궁금하여 확인이 필요하였고,
이에 근성장이 제대로 이루어지는지 판단하는 프로그램이 필요하여 직접 만들어보기로 하였다.

프로젝트 목표

데이터가 주어졌을때 그것을 기반으로 얼마나 근력이 상승했는가에 대한 수치(단위 %)
를 나타내는 프로그램을 만드는 것이 목표이다.

차별점

물론 흔히 일지를 작성하는 프로그램이 존재한다. 하지만 거의 일지만 작성할 수 있는 프로그램이며
대부분 VER.Pro와 같은 유료화 된 버전을 사용해야만 수치가 나타난다.
금전적 부분에서 차별이 있다고 생각한다.

기능 계획

STEP 1. 시작 단계

사용자가 접근하기 쉽도록 길잡이가 필요하였고 이에 메뉴의 기능이 필요하다.

세부 기능 1)

선택하는 메뉴창을 띄운다. (1. 종합적으로 계산 / 2. 분할적으로 계산)

선택 1) 바로 **STEP 2)**로 넘어간다.

선택 2) 밑의 세부 기능 2)로 넘어간다.

세부 기능 2)

메뉴창을 출력한다. (1. 등 / 2. 가슴 / 3. 어깨 / 4. 하체 / 5. 이두 / 6. 삼두 / 7. 복근)

사용자가 올바른 번호 입력을 마치면 **STEP 2)**로 넘어간다.

세부 기능 2-1)

추가 기능을 생성한다. (입력 : /추가)

만일 메뉴의 목록 중 자신이 추가하고자 하는 목록이 있는 경우 추가를 할 수 있도록 도와준다.

ex) 전완근을 추가하고자 한다. (입력: /추가 -> 입력 : 전완근)

(1. 등 / 2. 가슴 / 3. 어깨 / 4. 하체 / 5. 이두 / 6. 삼두 / 7. 복근 / 8. 전완근)

세부 기능 3)

그 외의 입력일 경우 경고문을 보내고 다시 입력으로 돌아온다.

STEP 2. 단위 선택 단계

사용자의 입력을 받기 전에 단위를 선택한다. (1. 달 / 2. 주)

요일마다 받는 것은 수치가 굉장히 많아진다.

또한 근성장은 곧바로 일어나지 않기 때문에 큰 단위를 사용하여 입력받기 위함이다.

세부 기능 1)

단위를 입력받는다.

세부 기능 2)

그 외의 입력일 경우 경고문을 보내고 다시 입력으로 돌아온다.

STEP 3. 사용자 입력 저장

사용자가 입력한 수치를 저장한다.
하지만 사용자가 입력법을 모르기 때문에 안내문을 출력한다.

세부 기능 1)
경로를 입력받고 출력하기 (경로를 입력받고 해당 파일을 출력한다.)

세부 기능 2)
만일 경로를 읽을 수 없는 경우에는 경고문을 보내고 다시 입력으로 돌아온다.

STEP 4. 사용자 DATA 분석

사용자의 데이터 값을 분석한다.

세부 기능 1)
입력받은 자료의 차이를 백분율로 바꿔서 계산한다.

세부 기능 2)
결과를 출력한다.

STEP 5. 결과

분석값에 대한 결과를 그래프로 표기해준다.

세부 기능 1) Graph_Cal
그래프를 그리기 위해서 결과값을 토대로 비율을 측정한다.

세부 기능 2) graph
색이 채워진 블록과 그렇지 않은 블록을 사용해 그래프를 만든다.

고려해야 할 점.

* 음수값이 발생 할 경우도 대비를 해야 한다. -> 오히려 근손실이 발생했을 경우
* 1달을 기준으로 측정하기에 측정 결과값이 매우 미미할 수 있다.
* 시험기간이나 과제로 인한 시간적 여유가 없을 경우를 대비해 넉넉한 일정으로 계획을 세운다.
* 자료값은 실제 나의 운동값을 사용할 것이므로 운동을 마친 후 일지를 꼭 작성해야 한다.

진척사항

STEP 0. 클래스 소개

< Class 1. Interface >

```
// Interface Class - 인터페이스 클래스
class Interface {
public:
    virtual void Next_Page() = 0; // virtual 가상 함수 정의
    virtual void Enter() = 0; // virtual 가상 함수 정의의
};
```

설명)

가상의 함수를 정의하는 인터페이스며, 추후 두 클래스에서 사용될 Next_Page, Enter 함수를 다룬다.
밑의 Calculator / Menu 클래스에서 각각 재정의되어 사용된다.

< Class 2. Calculator >

```
// Caculator Class - is-a관계로 사용 : 부모클래스
class Calculator : public Interface{
protected:
    vector<vector<string>> data; // 데이터 원본을 저장할 벡터
    vector<string> name; // 종목:이름을 저장할 벡터
    vector<string> week; // 주차를 저장할 벡터
    vector<vector<float>> current_value; // 현재 주차 값을 저장할 2차원 벡터
    vector<float> first_value; // 첫 주차 값을 저장할 벡터
    vector<float> growth_rate; // 성장률을 저장할 벡터
    vector<int> graph_rate; // 그래프 비율을 저장할 벡터
public:
    // STEP 4.
    void Data_Analysis(const string& path); // 데이터 파일 분석 함수
    void Cal(); // 계산기 함수
    void Display(); // 결과를 출력하는 함수

    // STEP 5.
    void Graph_Cal(vector<float> growth_rate); // 그래프 비율 계산 함수
    void Graph_Print(vector<float> growth_rate, vector<int> grapth_rate); // 그래프 출력 함수

    // virtual 재정의 - Calculator에서도 사용하기 위해.
    void Next_Page() override;
    void Enter() override;
};
```

설명)

인터페이스를 상속받아 재정의하는 부분이 존재하고, 밑의 Menu 클래스의 부모 클래스라 protecte를 사용해 각 변수들을 저장했다.
입력받은 파일을 읽고 계산 후 결과값을 그래프로 그려주는 클래스다.

< Class 3. Muenu >

```
class Menu : public Calculator {
private:
    bool Is_Number(const string& str);  // 입력된 string이 int형인지 확인하는 함수
    string answer; // 추가할 부위를 저장할 변수
    int count; // 사용자가 입력한 부위를 추가할 때 앞에 붙을 숫자 변수
    string path; // 파일 경로를 입력받을 string 변수
    vector<string> devide; // string 벡터 생성 : 11/06 Vector
    vector<vector<string>> data; // 데이터를 저장할 2차원 벡터 : split에서 1차원 벡터를 반환하고 있으므로 2차원 벡터로 선언
public:
    int number; // 입력받은 번호를 저장할 변수
    string input; // 입력받은 명령을 저장할 변수
    // ========================= 사용하기 편하려고 만든 기능들 ========================= //
    void Next_Page() override; // 가상 함수 재정의
    void Enter() override; // 가상 함수 재정의
    void Please(); // 안내문
    // ================================================================================ //

    // STEP 1.
    Menu(); // 위 string 배열을 벡터로 할당
    void Print_1(); // 세부기능 1) 구현
    void Print_2(); // 세부기능 2) 구현
    bool Check_Number_Ver1(); // 번호 검사 함수 version 1 : menu.cpp에서 설명
    bool Check_Number_Ver2(); // 번호 검사 함수 version 2 : menu.cpp에서 설명
    bool Check_Add(); // 추가 명령어
    void Check_Input(); // input 숫자 처리

    // SETP 2.
    void Step_2(); // 단위 선택하라는 안내문 출력

    // STEP 3.
    void Input_Path(); // 파일 위치를 입력받기
    bool Path_Check(); // path가 정확한 위치인지 확인하기
    void Step_3_Print(); // STEP 3. 안내문 출력
    void Step_3(); // STEP 3에서 반복되는 코드 함수화
};
```

설명)

Calculator의 클래스를 상속받은 클래스다. 인터페이스 클래스도 같이 상속되어 함수를 재정의하였다. 각 변수들은 private로 선언하여 접근을 최소화하고 있으며, public에 사용된 변수들은 Main문에 사용되는 변수들이다.

단순하게 메뉴를 생성하여 사용자의 길잡이 역할을 하는 클래스다.

* 다음은 각 STEP별 함수의 설명이다. *

STEP 1. 시작 단계

세부 기능 1)

선택하는 메뉴창을 띄운다. (1. 종합적으로 계산 / 2. 분할적으로 계산)

선택 1) 바로 **STEP 2)**로 넘어간다.

선택 2) 밑의 세부 기능 2)로 넘어간다.

< 함수 설명 1.>

```
Menu::Menu() { // Menu 객체 생성과 동시에 부위를 벡터에 추가
    for (int i = 0; i < 7; i++) {
        devide.push_back(part[i]); // 전역변수로 사용한 배열을 추가
    }
}
```

설명)

객체가 생성될 때 자동으로 호출되는 함수다.

전역변수로 사용한 배열을 벡터에 추가하는 구문이다.

배열은 총 7개로 이루어져 있으며 다음과 같다.

```
// 전역 변수 : string 부위 배열 : 10/14 string
const string part[] = {"1. 등", "2. 가슴", "3. 어깨", "4. 하체", "5. 이두", "6. 삼두", "7. 복근"};
```

< 함수 설명 2.>

```
void Menu::print_1() { // 세부기능 1) 사용 문구
    enter();
    cout << "성장치를 측정하는 프로그램입니다." << endl;
    cout << "아래의 선택사항 중 하나를 번호로 입력하세요.";
    enter();
    cout << "  1. 종합적으로 계산";
    enter();
    cout << "  2. 분할적으로 계산" << endl;
    enter();
}
```

설명) 안내문을 출력한다.

< 함수 설명 3.>

```
void Menu::print_2() { // 세부기능 2) 사용 문구
    enter();
    cout << "아래의 선택사항 중 하나를 번호를 입력하세요." << endl;
    cout << "추가하고 싶은 목록이 있다면 '/add'를 입력하세요.";
    enter();
    for (auto& e:devide) { // 벡터 주소값을 받아 출력
        cout << "  " << e;
        enter();
    }
}
```

설명)

사용자에게 문구를 출력하는 함수다. 더불어 auto&를 통해 devide의 주소값을 받아 출력한다.

사용한 변수 devide는 Menu클래스에 public으로 선언되어 있다.

```
vector<string> devide; // string 벡터 생성 : 11/06 Vector
```

< 함수 설명 4.>

```
bool Menu::Check_Number_Ver1() { // 번호 검사하는 함수 : version 1 - 세부기능 1) 사용
    Please(); // 안내문 출력
    cin >> input;
    // 숫자 구분
    if(input == "1" || input == "2") { // 입력 : 1 or 2
        Enter();
        Next_Page();
        return false; // false반환 : 반복문 탈출
    }
    else { // 1과 2를 제외한 입력들 처리리
        Enter();
        cout << "다시 입력하세요." << endl;
        return true; // true반환 : 다시 반복
    }
}
```

설명)

cin을 통해 입력받은 input변수의 값이 1 or 2라면 다음 페이지로 넘어가게 된다.
그 외의 입력들은 전부 다시 반복하게 되는 구문이다.

※ 사용한 변수 및 함수는 아래와 같다. ※

```
void Menu::please() { // 안내문
    number = 0; // 매 질문턴이 반복될 때마다 number값 초기화
    cout << "번호를 입력하세요. : ";
}
```

설명) 매번 반복되는 구문을 함수화한 것이다. number를 초기화하는 기능도 함께하여 구문이 나올 때마다 초기화를 같이 진행할 수 있다.

```
void Menu::Enter() { // 이중 Enter
    cout << endl << endl;
}
```

```
void Calculator::Enter() { // 이중 Enter
    cout << endl << endl;
}
```

설명) 이중 줄바꿈을 진행하는 함수다.

```
void Menu::Next_Page() { // NEXT PAGE print
    cout << "┌──────────────────── < NEXT PAGE > ────────────────────┐" << endl;
}
```

```
void Calculator::Next_Page() { // NEXT PAGE print
    cout << "┌──────────────────── < NEXT PAGE > ────────────────────┐" << endl;
}
```

설명) 페이지 넘어갈 때마다 출력하고자 만든 함수다.

※ 위 두 쌍의 함수는 인터페이스 클래스에서 정의된 가상함수를 재정의한 함수이며, 아래 사용될 Caculator 클래스에서도 재정의되어 사용된다.

< 함수 설명 5.>

```
bool Menu::check_number_ver2() { // version 2 - 세부기능 2-1) 사용
    if(number >= 1 && number <= devide.size()) { // 벡터 사이즈 안의 번호를 입력시 출력하고 반복문 빠져나오기
        enter();
        cout << devide[number - 1] << "(을/를) 선택하셨습니다.";
        enter();
        return true;
    }
    else { // 벡터 사이즈 밖의 번호 입력시 반복
        enter();
        cout << "다시 입력하세요." << endl;
        return false;
    }
}
```

설명)

입력받은 숫자가 벡터 인덱스에 해당하면 값을 출력하고 그렇지 않으면 반복한다.

< 함수 설명 6.>

```
bool Menu::check_add() { // 추가 명령어 - 세부기능 2-1) 사용
    if (input == "/add") { // '/add' 명령어 입력시 안내문을 출력하고 부위 입력받기
        enter();
        cout << "한글이 깨지기 때문에 영어로 입력바랍니다." << endl;
        cout << "추가할 항목을 입력하세요 : ";
        cin >> answer;
        count = devide.size() + 1; // 인덱스 오차
        devide.push_back(to_string(count) + ". " + answer); // 다음 인덱스에 추가하기
        enter();
        print_2(); // 추가한 목록 다시 보여주기
        return true;
    }
    return false;
}
```

설명)

'/add' 입력이 들어올 경우 추가할 항목을 입력받아 벡터에 추가하는 함수다.
그 외의 입력은 false를 반환하여 반복한다.

< 함수 설명 7.>

```
void Menu::check_input() { // input 숫자 처리
    if(is_number(input)) { // 숫자인지 확인
        number = stoi(input); // 숫자로 변환하여 number에 저장
    }
}
```

설명)

is_number() 함수를 통해 입력받은 input 변수 값이 숫자인지 확인한다.
만일 숫자면 String인 input을 int형으로 형변환하여 변수에 저장한다.
(input을 형변환하는 이유는 int형인 number변수에 저장시키기 위함이다.)

< 함수 설명 8.>

```
bool Menu::is_number(const string& str) { // 문자열이 숫자인지 확인하는 함수
    if (str.empty()) // 문자열이 비어있는지 확인 // 4주차 Condition
        return false; // false 반환
    for (char ch : str) { // 문자열 배열 반복 // 5주차 Loop and Array
        if (!isdigit(ch)) { // 현재 문자가 숫자가 아닌지 확인
            return false; // 숫자가 아니면 false 반환
        }
    }
    return true; // 둘 다 해당되지 않으면 true 반환 : 다시 반복
}
```

설명)

string형 변수의 주소값을 매개변수로 받아 사용한다.
매개변수로 받은 주소가 비어있다면 false를 반환하여 반복한다.
주소가 들어있을 시 char형으로 한 글자씩 받아 모든 문자가 숫자인지 검사한다.
모든 문자가 숫자가 아니면 false를 반환하여 반복하고, 숫자면 다음 단계로 넘어간다.

STEP 2. 단위 선택 단계

< 함수 설명 1.>

```
void Menu::STEP_2() { // 단위 선택 안내문 출력
    enter();
    cout << "주기를 선택하세요." << endl;
    cout << "1달 주기로 분석을 원하시면 1번, 1주 주기로 분석을 원하시면 2번을 선택해주세요.";
    enter();
    cout << "  1. 달";
    enter();
    cout << "  2. 주" << endl;
    enter();
}
```

설명) STEP 2단계에 도달하면 출력되는 안내문이다.

STEP 3. 사용자 입력 저장

< 함수 설명 1.>

```
void Menu::Input_Path() { // 경로 입력받기
    if(cin.peek() == '\n') // 버퍼 안에 줄바꿈 문자가 있다면
        cin.ignore(); // 무시하기
    getline(cin, path); // 파일 경로 입력받기
}
```

설명) 경로를 입력받는 함수다.
버퍼 안에 줄바꿈 문자가 존재하면 문구가 꼬여서 무시하는 코드를 추가했다.

< 함수 설명 2.>

```
bool Menu::Path_Check() { // 경로가 올바른지 확인
    ifstream file(path); // 입력받은 경로로 파일을 열어보기
    if(!file.is_open()) { // 파일이 열리지 않을 시 반복
        Enter();
        cout << "올바른 경로를 입력해주세요." << endl;
        return true; // 반복문 반복
    }
    return false;
}
```

설명) 경로가 올바른지 확인하는 함수다.
입력받은 경로로 파일을 미리 열어보고 파일이 열리지 않을 시 반복하는 함수다.
제대로 된 경로를 입력받으면 false를 반환하며 다음 단계로 넘어가게 된다.

< 함수 설명 3.>

```
void Menu::Step_3_Print() { // STEP 3. 안내문 출력
    Enter();
    cout << "미리 준비한 파일의 경로를 입력해주세요." << endl;
    cout << "경로에 한글이 포함될 경우 문제가 발생할 수 있습니다." << endl;
    Enter();
}
```

설명) STEP_3에서 사용할 안내문이다.

< 함수 설명 4.>

```
void Menu::Step_3() { // STEP 3 실행 함수
    Step_3_Print();
    while(1) {
        cout << "파일 경로를 입력하세요: ";
        Input_Path(); // 경로를 입력받는다.
        if(Path_Check()) { // 입력한 경로가 올바르지 않다면
            continue; // 다시 입력받는다.
        }
        break; // 올바르면 그만둔다.
    }
    Data_Analysis(path); // 데이터 분석
}
```

설명) STEP_3의 진행 사항을 메인문을 줄이기 위해 함수화 한 것이다.
파일 경로를 입력받고 테스트한 후 데이터 분석에 들어가는 과정이다.
데이터 분석은 SETP_4에서 진행한다.

STEP 4. 데이터 분석

사용자의 데이터 값을 분석한다. 대단한 분석법을 쓰는 것이 아니고 그냥 상승하는 정도치만 계산한다.

세부 기능 1)

입력받은 자료의 차이를 백분율로 바꿔서 계산한다.

세부 기능 2)

결과를 출력한다.

※ 데이터를 백분율로 바꾸는 계산은 다음과 같다.

$$rate = \frac{current - first}{first} \times 100(\%)$$

* rate는 결과값의 비율이다.
* current는 현재 가리키는 Data이다.
* first는 처음 설정해둔 초기 Data이다.

week1 ~ weekX까지 주가 진행될 때마다 비율은 업데이트 된다.
week1의 Data를 초기 first로 저장하고, current는 week2 ~ weekX까지 업데이트 된다.

```
void Calculator::Cal() { // 계산기 함수
    growth_rate.clear(); // 호출 될 때마다 결과값 초기화
    float rate; // 계산 결과값이 저장될 float 변수
    for (auto& row : current_value) {
        for (int j = 0; j < row.size(); j++) {
            // 증가한 비율 계산 : 현재주 - 이전주 / 이전주 * 100
            if (first_value[j] != 0) // 분모가 0이 아닐 경우 : 계산 진행
                rate = ((row[j]) - first_value[j]) / first_value[j] * 100;
            else
                rate = 0; // 분모가 0일 경우 : 0
            growth_rate.push_back(rate); // 결과값 push_back
        }
    }
}
```

< Cal() 함수 >

* growth_rate.clear() : 여러번의 호출을 대비하여 계산한 성장률을 초기화하는 구문이다.
- 코드 상 여러번 호출되는 일이 없기에 사실상 필요는 없다. (삭제 예정)

* float rate : 계산 결과값이 저장될 변수이다. 바로 벡터에 넣지 왜 변수를 통하느냐?
분모가 0인 경우와 그렇지 않은 경우를 대비하기 위해 변수를 통하여 구분하고 벡터에 넣는다.

* for문 : current_value는 밑의 함수에서 사용된다. 벡터 간 행과 열의 사이즈가 동일하기에 참조해도 상관이 없어서 넣었다. 행과 열을 반복하는 반복문이다.

* if문 : 분모가 0인 경우와 그렇지 않은 경우를 구분하여 계산 진행 후 결과 값 push_back
위 계산을 진행하기 위해선 각 변수에 값이 할당되어야 한다. 아래의 코드는 값을 할당하는 코드다.

```cpp
// STEP 4.
void Calculator::Data_Analysis(const string& path) { // 한 줄씩 출력하는 함수
    string line; // 한줄 저장할 string 변수
    ifstream file(path); // 파일 경로 열기
    while (getline(file, line)) { // 한줄씩 반복
        stringstream ss(line);
        string value; // 구분한 값을 저장할 변수
        vector<string> data_row; // 구분한 열 데이터를 저장할 1차원 벡터
        while (getline(ss, value, ',')) {
            data_row.push_back(value); // 쉼표를 통해 구분하여 데이터에 push back
        }
        data.push_back(data_row); // 구분한 열 데이터를 2차원 벡터에 추가
    }

    file.close(); // 파일 닫기

    // 이름 저장
    for (int i = 1; i < data[0].size(); i++) {
        name.push_back(data[0][i]);
    }

    // 주 저장
    for (int i = 1; i < data.size(); i++) {
        week.push_back(data[i][0]);
    }

    // current_value 데이터 추가
    for (int i = 1; i < data.size(); i++) {
        current_value.push_back({});
        for (int j = 1; j < data[0].size(); j++) {
            current_value.back().push_back(atof(data[i][j].c_str()));
        }
    }

    // first_value 데이터 추가
    for (int i = 0; i < current_value[0].size(); i++) {
        first_value.push_back(current_value[0][i]);
    }

    Cal(); // 계산 진행
    Display(); // 결과 표기
}
```

※ 각 변수 설명은 주석을 통해 설명을 진행하고 있으니 생략한다.

* ifstream file(path) : fstream을 통해 파일을 path에 저장된 경로를 통해 연다.
  ※ **include <fstream>**을 포함해야 한다.
* while문 : getline()을 통해 한 줄씩 읽는 과정을 반복한다.
* while문 : getline(ss, value, ',') 한 줄씩 읽어들인 데이터를 쉼표로 구분하여 value에 저장한다.
  ※ **include <sstream>**을 포함해야 한다.
  - 처음에는 Split()함수를 만들어 구현했으나 쉽고 간결한 방법을 찾아 채택했다.
* data_row.push_back : 먼저 value를 행에 넣고, 행을 열에 넣는 과정이다.
* for문 : 각 데이터에 해당하는 인덱스를 참조하여 반복문을 통해 벡터에 저장하는 과정이다.
  - 각 index가 1부터 시작하는 이유는 읽어온 data vector의 (1,1)부터 숫자 데이터가 있기 때문이다.
  - atof는 **#include <cstdlib>를 포함**해야 사용할 수 있으며 데이터형을 변환해준다.
    atof는 **character형만 변환가능하여** c_str()함수를 사용하여 string -> char로 캐스팅한다.
  - current_value는 <float> 2차원 벡터이고, data는 <string> 2차원 벡터이므로 back()을 사용하여 2차원 벡터의 마지막 행에 push_back을 해주는 형태이다.
* Cal() : 위에 설명한 함수다. 위 데이터를 할당한 것을 참조하여 계산을 진행한다.
* Display() : 결과를 표기해 주는 함수다. 아래에서 설명한다.

```cpp
void Calculator::Display() { // 결과를 출력하는 함수
    Enter();
    Next_Page();
    Enter();
    cout << "< 성장률 계산 결과 >" << endl << endl;
    auto growth_rate_start = growth_rate.begin(); // 벡터의 시작값을 변수에 저장 (auto로 타입 자동 선정)
    for (auto& i : week) {
        cout << "[ " << i << " ]" << endl; // 몇 주차인지 나타내는 반복문
        for (int j = 0; j < name.size(); ++j) {
            // 종목과 성장률을 나타내는 반복문 : fixed << setprecision(2) : 소수 2번째 자리까지 표기
            cout << name[j] << ": " << fixed << setprecision(2) << *growth_rate_start << "%" << endl;
            ++ growth_rate_start; // 값 증가
        }
        cout << endl;
    }
    Graph_Cal(growth_rate); // 그래프 비율을 계산하고
    Graph_Print(growth_rate, graph_rate); // 그 비율을 가지고 그래프 출력
}
```

< Display() 함수 >

원래 계획상 [STEP 5.]에서 결과를 구현하기로 했지만 계산값이 잘 이루어져 있는지 확인하는 과정이 필요하여 먼저 구현하게 되었다.

* auto growth_rate_start = growth_rate.begin()

수업시간에 배운 vector 中 begin()을 사용하여 벡터의 시작값을 초기화했다.

이유는 모르겠지만 결과값을 참조할 때 배열을 참조하듯 사용하면 값이 0으로 나오는 현상이 있다. 제대로 된 주소값을 알려주지 못해서인가? 생각되어 주소를 가리키는 방법으로 진행하기로 했다.

auto 키워드는 데이터의 형을 알아서 지정해주는 아주 편리한 친구라서 사용하였다.

* for문 : week벡터의 데이터 주소값을 auto& (변수 i)에 가져와 반복한다.

밑의 for문은 name벡터의 사이즈만큼 반복한다.

name벡터는 배열을 참조하듯 사용해도 값이 잘 출력되기에 이렇게 사용했다.

* fixed << setprecision(2)

#include <iomanip>을 포함해야 사용할 수 있다.

결과값을 소수 두 번째 자리까지 표기한다. (정돈된 모습을 위해 두 번째 자리까지 표기하로 하였다.)

* ++ growth_rate_start

변수가 가리키는 주소를 업데이트 해주어 다음 값을 가리키게 한다.

* Graph_Cal(), Graph_Pring() 함수는 [STEP 5.]에서 설명한다.

STEP 5. 결과 그래프 출력

분석값에 대한 결과를 그래프로 표기해준다.

세부 기능 1) Graph_Cal

그래프를 그리기 위해서는 결과값을 토대로 비율을 측정해야 한다. 그것을 구현한 함수다.

세부 기능 2) Graph_Print

색이 채워진 블록과 그렇지 않은 블록을 사용해 그래프를 만들어볼 예정이다.

세부 기능 1)부터 살펴본다.

< Graph_Cal() 함수 >

```
void Calculator::Graph_Cal(vector<float> growth_rate) { // 그래프 비율 계산 함수
    float max_rate = 0; // 초기 최대 비율 0

    Enter(); // 이중 엔터터
    cout << "< 그래프 >" << endl << endl;
    for (int i = 0; i < growth_rate.size(); i++) {
        if(fabs(growth_rate[i]) > max_rate) { // ||결과값|| 중 제일 큰 것을 저장
            max_rate = fabs(growth_rate[i]); // fabs는 float 절대값 처리
        }
    }
    for (int i = 0; i < growth_rate.size(); i++) {
        float temp_graph_rate = (growth_rate[i] / max_rate) * 20; // 그래프 비율 : (비율 / 가장 큰 비율) * 20(칸)
        graph_rate.push_back(static_cast<int>(round(temp_graph_rate))); // round()함수로 반올림 후 int형으로 배열에 저장
    }
}
```

* float max_rate = 0

초기화를 먼저 진행해 준다.

* for문 : 성장비율(growth_rate vector)의 사이즈만큼 반복한다.

- if문 : fabs (**cmath**) 성장비율을 절대값으로 바꿔 큰 값을 비교한다. (음수일 경우도 대비)
- 비교 후 큰 값을 절대값으로 바꿔 저장한다.

※ 계산식

$$\text{그래프 비율} = \frac{\text{성장비율}}{\text{성장비율 중 가장 큰 값}} \times \text{그래프 칸 개수}$$

- 마지막으로 계산된 그래프 비율을 벡터에 push back해준다.
  * graph_rate (vector) = <int>형
  * temp_graph_rate = <float>형
  * 서로의 데이터형이 달라 **형변환 후** push back을 진행한다.

round() 함수 : **반올림**을 진행하는 함수다. **형변환 전**에 float값을 반올림해 정수로 만들어 준다. (올림, 내림도 있지만 오차를 최소화 하기 위해 반올림 사용) # **cmath**에 포함된 기능이다.

* 수업시간에 잠깐 언급한 static_cast<int>를 사용해 형변환을 한다.
컴파일 전에 실행하기 때문에 dynamic보다는 위험성이 있지만 결과가 잘 나오므로 진행한다.

세부 기능 2)

```cpp
void Calculator::Graph_Print(vector<float> growth_rate, vector<int> graph_rate) { // 그래프 출력 함수
    int all_bar = 40; // 총 표기할 칸 수 40
    int right_bar = all_bar / 2; // 오른쪽 칸 20
    int left_bar = all_bar / 2; // 왼쪽 칸 20
    auto graph_rate_start = graph_rate.begin(); // 그래프 비율 벡터의 시작값 저장
    auto growth_rate_start = growth_rate.begin(); // 성장 비율 벡터의 시작값 저장

    Next_Page(); // 다음 페이지 표기
    Enter(); // 이중 엔터터

    for (auto& i : week) {
        cout << "[ " << i << " ]" << endl; // 몇 주차인지 나타내는 반복문
        for (int j = 0; j < name.size(); ++j) {
            cout << name[j] << ": "; // 종목 이름 출력
            if (*graph_rate_start < 0) { // 성장률이 음수일 때 그래프 그리기
                for (int k = 0; k < left_bar; k++) { // 왼쪽 칸 수만큼 반복 20
                    if (k < left_bar - abs(*graph_rate_start)) // 성장률이 음수이므로 절대값 처리
                        cout << "□";
                    else
                        cout << "■";
                }
            }
            else {
                for (int k = 0; k < left_bar; k++)
                    cout << "□";
            }
            cout << "|"; // 칸 나누기 : 음수 | 양수
            for (int k = 0; k < right_bar; k++) {
                if (k < *graph_rate_start && *graph_rate_start > 0) // 성장률이 양수일 때 그래프 그리기
                    cout << "■";
                else
                    cout << "□";
            }
            cout << " (" << fixed << setprecision(2) << *growth_rate_start << "%)" << endl; // 성장 비율을 소수 2번째자리까지 출력
            growth_rate_start ++; // 다음 성장률로 업데이트
            graph_rate_start ++; // 다음 그래프 비율로 업데이트
        }
        cout << endl; // 줄바꿈
    }
}
```

< Graph_Print함수 >

auto graph_rate_start, growth_rate_start = begin();

Display()함수에서 사용한 방법과 동일한 방법이다. 벡터의 시작값을 미리 넣어놓고 반복문이 끝날 때 업데이트 시켜주며 벡터 값을 사용하는 방법이다.

for(auto& i : week) : week벡터의 주소값을 주어 출력한다.

for(int j = 0; j < name.size(); ++j) : name vector의 크기만큼 반복하며 배열처럼 참조한다.

if (*graph_rate_start < 0) : 그래프 성장률이 음수일 경우에 그리는 그래프다.

※ vector의 begin()은 **반복자**라서 값을 저장하지 않고 가리키는 포인터와 비슷한 역할이다. 따라서 (**역참조** *)를 필수로 사용해야 값을 참조할 수 있다.

if (k < left_bar – abs(*graph_rate_start):

(20칸 – 그래프 비율)만큼 빈 네모를 먼저 출력하는데 그 이유는 **왼쪽 그래프**는 비율의 **음수 부분**으로 가운데 "|" 분기선을 시작점으로 하여 출력돼야 하므로 빈 네모를 먼저 출력시킨다.

if (k < *graph_rate_start && *graph_rate_start > 0):

그래프 비율이 양수일 때 그래프 비율만큼 k번 색이 찬 네모를 출력한다.

fixed << setprecision(2) : 결과값을 소수 두 번째 자리까지 출력한다.

growth_rate_start ++, graph_rate_start ++ : 두 변수가 가리키는 주소를 업데이트한다.

추가) 입력 오류 발견 및 수정

[중간보고서#1]의 내용은 메뉴에서 제공되는 선지에 맞춰 사용자 입력을 받아 저장하는 내용이다.
이 과정에서 사용자의 입력을 저장할 때 int형 데이터 변수에 저장 받기로 되어있었다.
int형 데이터 변수를 통해 if문을 구성하면 잘 돌아가긴 하지만 약간의 오류가 존재했다.

기존 if문 ex) if (number(int) == 1)

사용자의 입력 중 첫 글자에 '1'이 있으면 모두 조건문이 성립된다는 것이다. ex) 1sdjfljz

때문에 int형 데이터 변수가 아닌 string형 데이터 변수인 'input'을 사용하여 입력을 저장하는 것으로 변경하였다.

현재 if문 ex) if (input(string) == "1"

추가) 앞으로의 계획

[중간보고서#2]의 내용으로 계획상 완전히 끝나게 되었다. 하지만 이번 보고서와 최종 보고서가 아직 남아있기 때문에 앞으로의 계획을 세워야 했다.

1. 지속적인 피드백.
   모든 계획을 다 마친 지금 시간적 여유가 있다면 들어와 코드를 살펴보고 수정할 것이다.
   실제로 이번 보고서 내용엔 없지만 아주 미세한 부분들을 손보았다.
   (너무 미세하여 보고할 가치도 없을 정도였다. ex. 주석 수정 / 띄어쓰기 수정 등)

2. 배운 내용을 사용.
   첫 계획이 배운 내용을 최대한 활용하는 것이기 때문에 그것에 맞춰 새로 최신화된 내용을 반영하여 내용을 조금씩 수정할 예정이다. 이것도 물론 시간적 여유가 있다면 말이다.

테스트 결과

STEP 1. 시작 단계

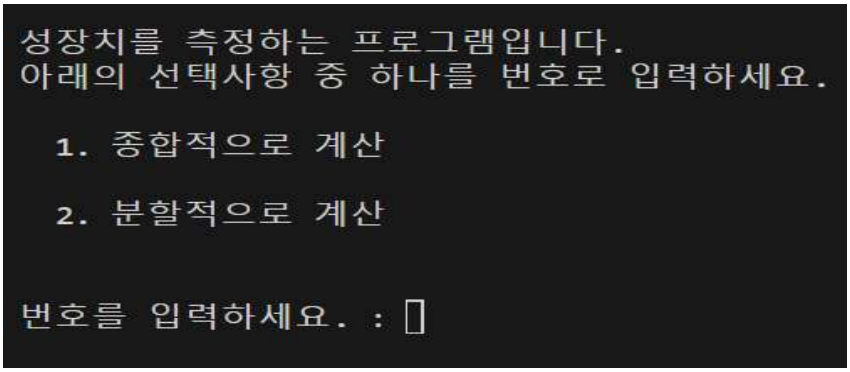
사용자가 접근하기 쉽도록 길잡이가 필요하였고 이에 메뉴의 기능이 필요하다.

세부 기능 1)

선택하는 메뉴창을 띄운다. (1. 종합적으로 계산 / 2. 분할적으로 계산)

선택 1) 바로 **STEP 2)**로 넘어간다.

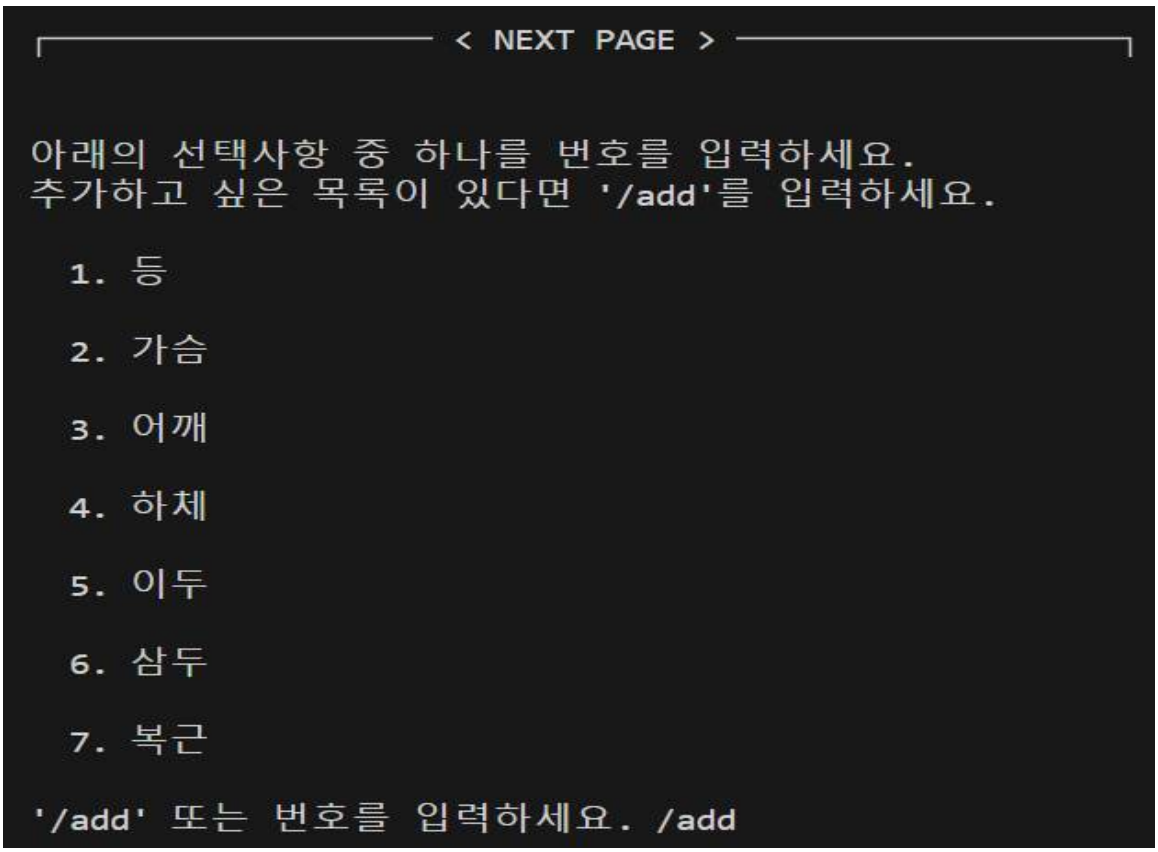
선택 2) 밑의 세부 기능 2)로 넘어간다.



세부 기능 2)

메뉴창을 출력한다. (1. 등 / 2. 가슴 / 3. 어깨 / 4. 하체 / 5. 이두 / 6. 삼두 / 7. 복근)

사용자가 올바른 번호 입력을 마치면 **STEP 2)**로 넘어간다.



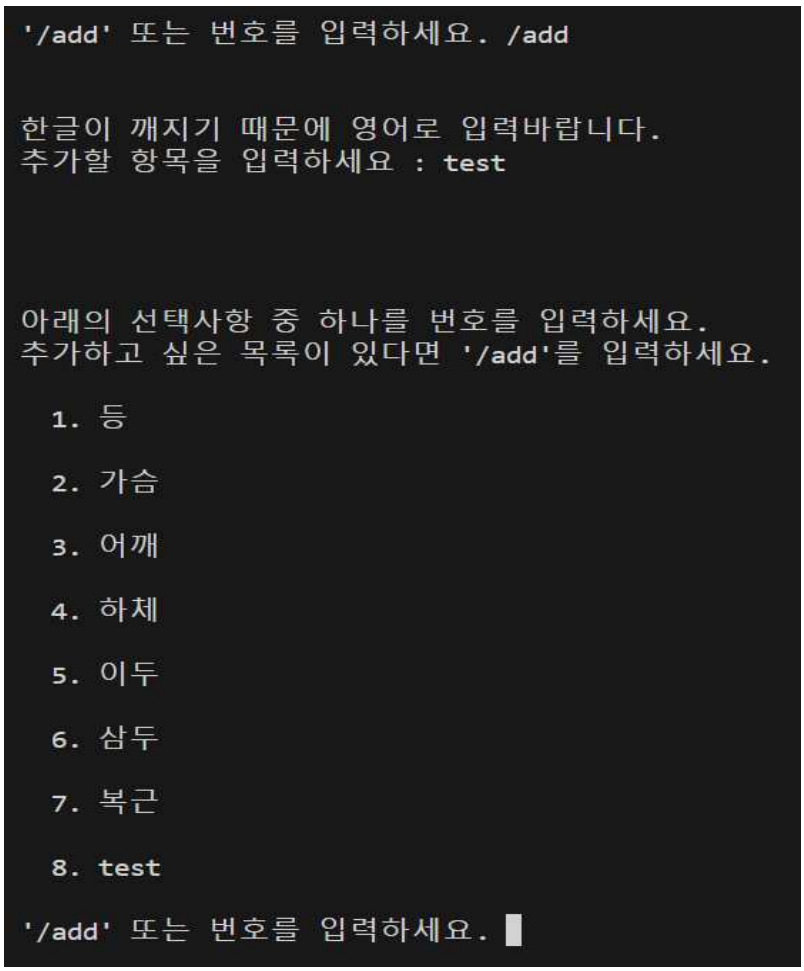
세부 기능 2-1)

추가 기능을 생성한다. (입력 : /추가)

만일 메뉴의 목록 중 자신이 추가하고자 하는 목록이 있는 경우 추가를 할 수 있도록 도와준다.

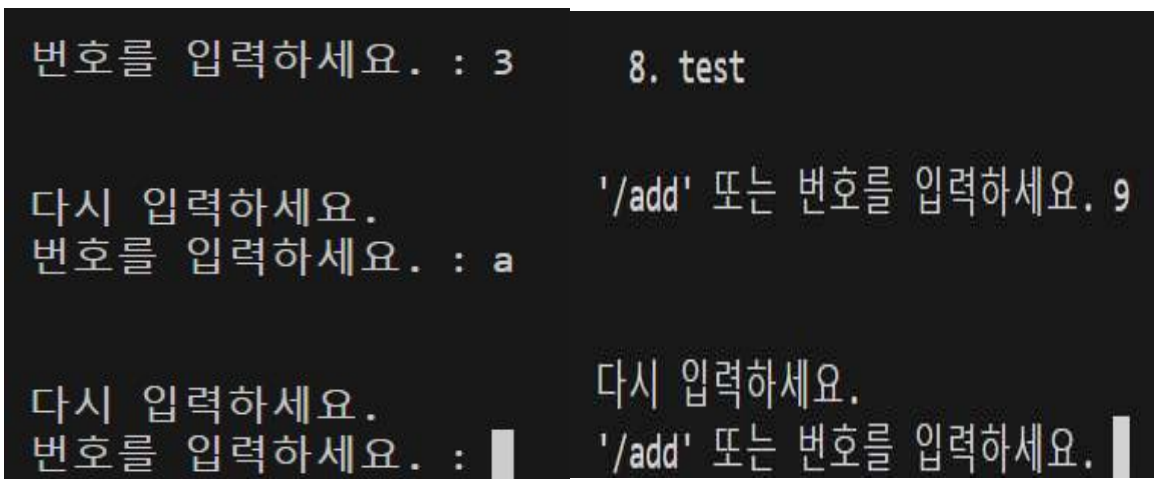
ex) 전완근을 추가하고자 한다. (입력: /추가 -> 입력 : 전완근)

(1. 등 / 2. 가슴 / 3. 어깨 / 4. 하체 / 5. 이두 / 6. 삼두 / 7. 복근 / 8. 전완근)



세부 기능 3)

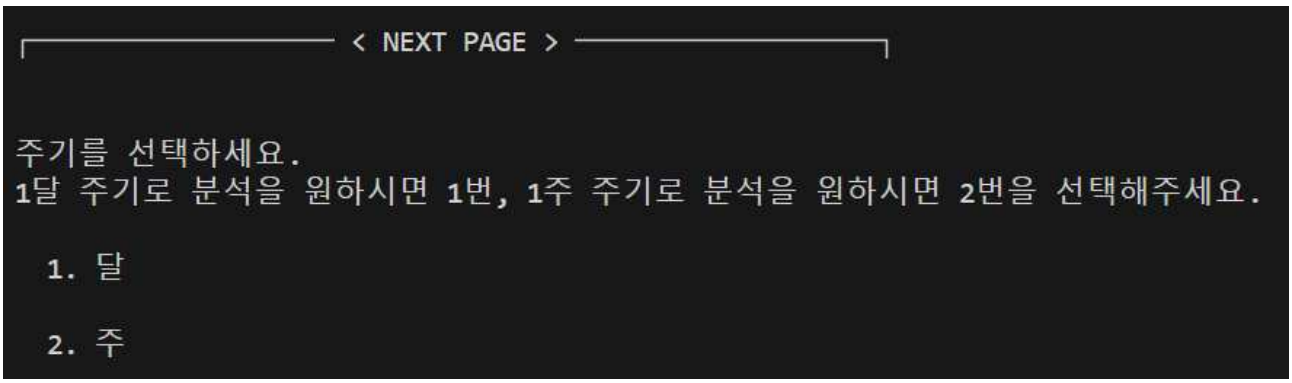
그 외의 입력일 경우 경고문을 보내고 다시 입력으로 돌아온다.



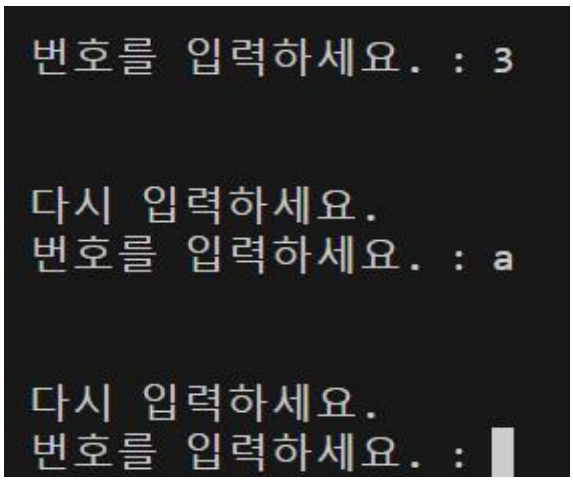
STEP 2. 단위 선택 단계

사용자의 입력을 받기 전에 단위를 선택한다.(1. 달 / 2. 주)
요일마다 받는 것은 수치가 굉장히 많아진다.
또한 근성장은 곧바로 일어나지 않기 때문에 큰 단위를 사용하여 입력받기 위함이다.

세부 기능 1)
단위를 입력받는다.



세부 기능 2)
그 외의 입력일 경우 경고문을 보내고 다시 입력으로 돌아온다.

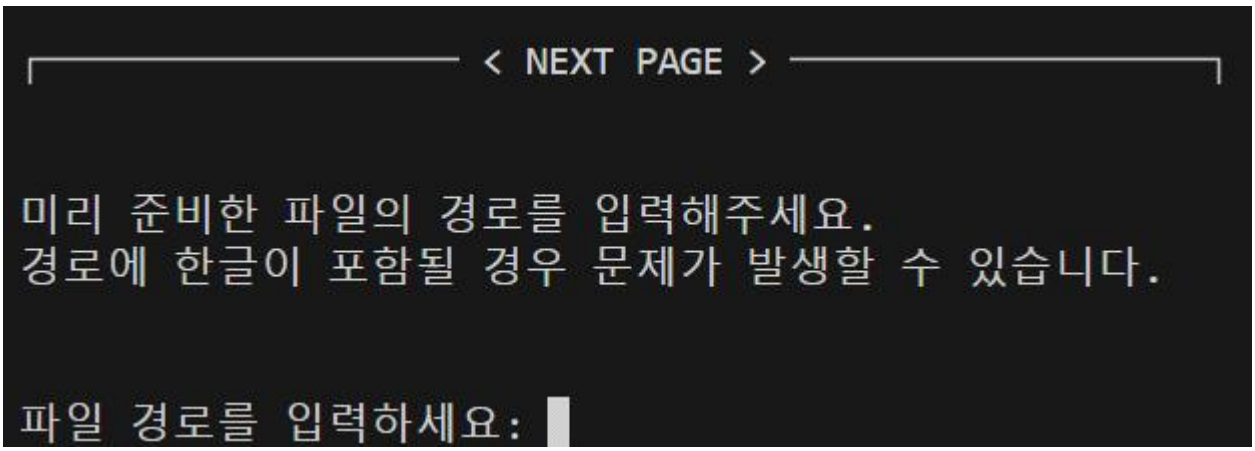


STEP 3. 사용자 입력 저장

사용자가 입력한 수치를 저장한다.
하지만 사용자가 입력법을 모르기 때문에 안내문을 출력한다.

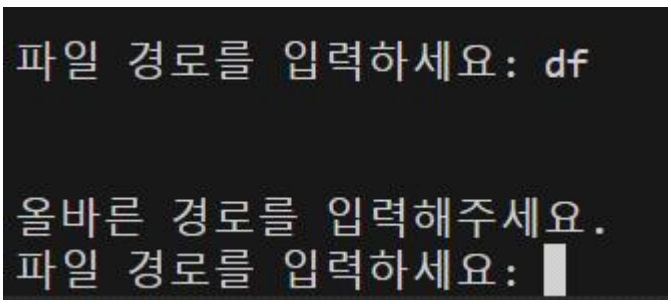
세부 기능 1)

경로를 입력받고 출력하기 (경로를 입력받고 해당 파일을 출력한다.)



세부 기능 2)

만일 경로를 읽을 수 없는 경우에는 경고문을 보내고 다시 입력으로 돌아온다.



STEP 4. 사용자 DATA 분석

사용자의 데이터 값을 분석한다. 대단한 분석법을 쓰는 것이 아니고 그냥 상승하는 정도치만 계산한다.

세부 기능 1)

입력받은 자료의 차이를 백분율로 바꿔서 계산한다.

세부 기능 2)

결과를 출력한다.

```
< 성장률 계산 결과 >

[ week1 ]
Leg: 0.00%
Shoulder: 0.00%
Back: 0.00%
Chest: 0.00%

[ week2 ]
Leg: 5.48%
Shoulder: 24.78%
Back: 23.06%
Chest: 25.58%

[ week3 ]
Leg: -29.68%
Shoulder: 22.20%
Back: -16.38%
Chest: 1.72%
```

첫 주는 계산법에 따라 (week1 data – week1 data)가 되기 때문에 0으로 나온다. 비교군이 없으니 0으로 나오는 것이 당연하다. 세부 기능 1, 2를 한번에 보여주는 그림이다.

※ 파일은 test_read.csv 파일로 읽어왔다. 엑셀 파일은 글자가 깨지는 현상이 발생한다.

STEP 5. 결과

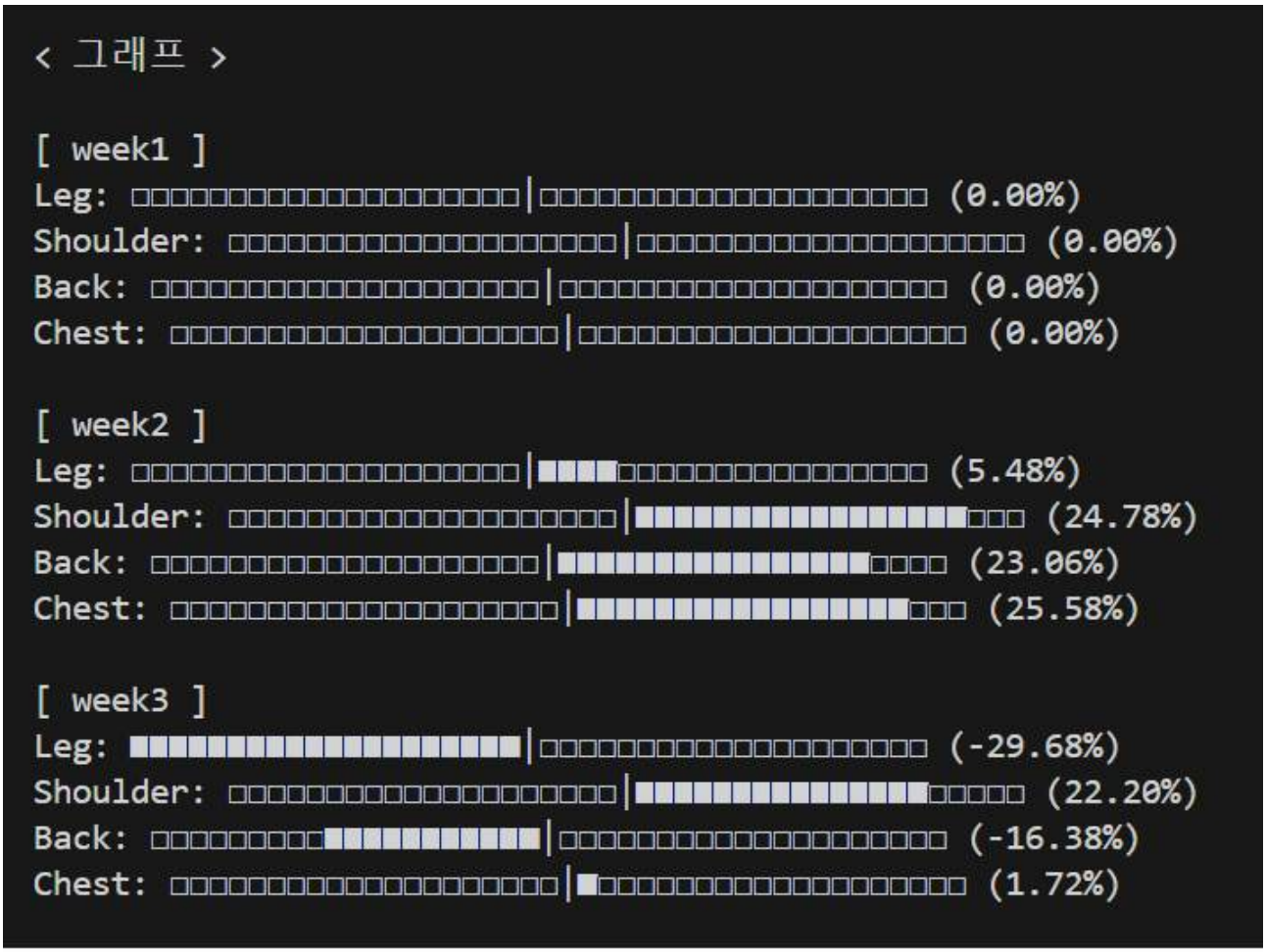
분석값에 대한 결과를 그래프로 표기해준다.

세부 기능 1) Graph_Cal

그래프를 그리기 위해서 결과값을 토대로 비율을 측정한다.

세부 기능 2) graph

색이 채워진 블록과 그렇지 않은 블록을 사용해 그래프를 만든다.



1) 성장률 계산 결과를 가지고 그래프 비율로 계산하여 그 수만큼 블록을 출력하여 만든다.

2) 그래프 비율 계산법에 맞게 가장 높은 절대값을 가진 (-29.68)은 전부 칸이 가득 차 있는 모습을 확인할 수 있다.

3) 음수와 양수를 가르는 | 표기를 시작점으로 하여 그래프가 출력되는 것도 역시 확인 가능하다.

4) 그래프 칸 비율 결과, 주, 부위, 성장 수치 역시 계산대로 정확하게 출력되고 있는 모습이다.

계획 대비 변경 사항

- 변경 前 : STEP 3. 사용자 입력 저장 中

세부 기능 2)
사용자로부터 입력 받기

세부 기능 3)
만일 숫자가 아닌 다른 값이 입력된다면 경고문을 출력하고 다시 입력으로 돌아온다.

- 변경 後 : STEP 3. 사용자 입력 저장 中

세부 기능 2)
경로를 입력받고 출력하기 (경로를 입력받고 해당 파일을 출력한다.)

세부 기능 3)
만일 경로를 읽을 수 없는 경우에는 경고문을 보내고 다시 입력으로 돌아온다.

- 변경 사항과 사유

직접 입력하여 수치를 저장하는 방식에서 파일을 읽어 수치를 저장하는 방식으로 변경.
우선 사용자의 직접입력은 상당한 시간 소요가 발생하므로 변경하기로 했다. (단점 보완)

- 변경 前 : STEP 4. 데이터 분석 中

세부 기능 1)
입력받은 자료의 차이를 백분율로 바꿔서 계산시킬 것 같다.

- 변경 後 : STEP 4. 데이터 분석 中

세부 기능 1)
입력받은 자료의 차이를 백분율로 바꿔서 계산시킬 것 같다.

세부 기능 2) - **ADD**
cout 기능을 사용해서 출력한다. (새로이 추가된 항목 : STEP 5.에서 STEP 4.로 이동)

- 변경 사항과 사유

계산 결과값이 잘 나오는지 확인을 위해 미리 구현하였다.

- 변경 前 : STEP 5. 결과 **中**

세부 기능 1) cout

그냥 cout 기능을 사용해서 출력한다.

세부 기능 2) graph

색이 채워진 블록과 그렇지 않은 블록을 사용해 그래프를 만들어볼 예정이다.

- 변경 後 : STEP 5. 결과 **中**

세부 기능 1) Graph_Cal

그래프를 그리기 위해서는 결과값을 토대로 비율을 측정해야 한다. 그것을 구현한 함수다.

세부 기능 2) graph

색이 채워진 블록과 그렇지 않은 블록을 사용해 그래프를 만들어볼 예정이다.

- 변경 사항과 사유

세부 기능 1)은 STEP 4.로 옮겨갔고, 그 빈자리를 비율 계산 함수로 덮어씌웠다.

세부 기능으로 나눌 정도인가 싶어서 안 만들었었는데 빈 자리가 생겨 만들었다.

프로젝트 일정

(표 참고)

업무	11/3	11/10	11/13	11/16	11/23	11/30	12/2
제안서 작성	**完**						
STEP 1		**完**					
STEP 2			**完**				
STEP 3				**完**			
STEP 4					**完**		
STEP 5						**完**	
최종 점검							**完**