

C++

유저 선호도가 반영된 확률 을 기반으로 한 메뉴 추천 시스템 개발

최종 보고서

제출일자: 2023.12.24

제출자명: 이해건

제출자학번: 183014

1. 프로젝트 목표

1) 배경 및 필요성

인간으로 살아가면서 필수적으로 해결해야 하는 '의 식 주', 그중 '식'의 경우 하루 3번 이상 인간은 선택의 기로에 놓인다. 매번 같은 메뉴를 먹고 버틸 수 있는 사람도 없을 뿐더러, 아무거나 먹는다고 할 때에도, 그 아무거나 라는 것도 최소한의 기준이 존재하여, 정말로 아무거나 먹는 사람은 없으며 고민 또 고민하게 된다. 따라서 이러한 문제를 해결하기 위하여 개인의 선호도와 적절한 무작위성이 가미된 메뉴 추천 프로그램이 존재한다면, 하루 3번, 연간 1000회 이상의 시간 절약이 기대되기 때문에, 해당 프로그램의 개발이 필요하다고 볼 수 있는 바이다.

2) 프로젝트 목표

고객들의 기존 메뉴 선호도를 프로그램에 기입하고 CSV 파일로 저장하며, 해당 선호도를 기반으로 일정부분 확률적으로 영향이 존재하는 메뉴 추천 프로그램의 개발을 목표로 한다.

3) 차별점

기존 배달 어플 등에서 제공해 주는 랜덤 메뉴 추천기는 100퍼센트 랜덤이며, 특정 카테고리가 10개 정도로 고정되어 있어, 실질적으로 메뉴 선택에 기여하는 바가 전혀 없다고 봐도 무방하다. 따라서, 유저가 직접 메뉴를 유지 보수 할 수 있어야 하며, 그 메뉴의 선호도 까지 관리하여 그 선호도를 통하여 메뉴를 추천 받는 시스템이고, 이러한 사용자별 메뉴의 저장을 한시적이지 않고, CSV 파일을 통하여 별도의 파일로 저장하여 지속성을 지니고 있다는 데에서 차별점이 있다.

2. 기능 계획

1) 기능 1 - 목록 출력

- 프로그램 구동 시 "1.메뉴추가 2.메뉴 추천, 3.현재 저장된 메뉴 보기"를 출력하고 2.메뉴 추천을 제외한 1,3 항목을 구동 가능하게 제작한다. 이때 메뉴추가에서는 해당 메뉴의 별점을 1~5 사이의 값으로 입력받고, 해당 내용을 메뉴와 별점이 저장되는 csv파일로 유지한다.

2) 기능 2 - 메뉴 추천

- USER의 메뉴추가에 따른 메뉴 이름과 별점을 활용하여, 별점이 높을수록 전체 중 등장할 확률이 높게 (ex 별점이 4인 마라탕은 리스트 전체 5개 중 4개, 별점이 1인 샌드위치는 리스트 전체 5개 중 1개 등장하도록 별점 별로 등장 확률을 비례하게 리스트 생성)하여 rand() 함수를 이용하여 전체 리스트의 사이즈 값+1로 나누고 나머지 값을 메뉴확률반영리스트[n]값으로 하여 해당 메뉴를 찾아 출력한다.

3) 기능 3 - USER 관리

- 프로그램 시작 시 USER 목록을 보여주고, USER 로그인을 하거나 새 USER 등록을 할 수 있는 기능

(1) 세부 기능 1 - USER 목록 출력

- csv파일로 관리되는 USER의 목록을 출력하고, 아무런 USER가 존재하지 않는다면 "등록된 USER가 없습니다." 를 출력 한 뒤 새 USER 등록을 받는다.

(2) 세부 기능 2 - USER 등록

- 목록 상 존재하지 않는 USER를 입력 시, 해당 USER를 USER목록 csv파일에 저장하고, 그 유저의 메뉴 저장용 csv 파일을 생성하여 저장한다.

3. 기능 구현

(1) 기능 1-1 뼈대 구조 메뉴 출력

- 출력

----- 오늘 점심 뭐 먹지?? -----

1. 메뉴 추가
2. 메뉴 추천
3. 현재 저장된 메뉴 보기
4. 저장 후 종료

- 입력

Cin >> 으로 "1", "2", "3", "4", "5" 값 입력

- 설명

유저가 처음 접하게 되는 인터페이스인 메뉴가 출력되고, 메뉴값에 해당되는 유저의 입력을 받으며, 다른 내용이 입력되면 "유효하지 않은 선택입니다. 다시 선택하세요." 라고 출력된다. 메뉴 값에 해당되는 유저의 입력을 받으면 해당되는 내용의 함수로 이동되어 진행된다.

- 적용된 배운 내용

Switch문, 함수, 예외처리, for문

- 코드 스크린샷

```
int main() {
    ManageUsers();

    while (true) {
        cout << "\n---- 오늘 점심 뭐 먹지?? ----\n";
        cout << "1. 메뉴 추가\n2. 메뉴 추천\n3. 현재 저장된 메뉴 보기\n4. 저장 후 종료\n";
        int choice;
        cin >> choice;

        switch (choice) {
            case 1:
                AddMenuItem();
                break;

            case 2:
                RecommendMenu();
                break;

            case 3:
                for (const MenuItem& item : menuItems) {
                    cout << "메뉴: " << item.name << " (별점 : " << item.rating << " )" << endl;
                }
                break;

            case 4:
                SaveMenu(user_who); // 프로그램 종료 시 메뉴 저장
                return 0;

            default:
                //1,2,3,4 를 제외한 나머지 입력시 출력 할 예외처리 부분
                cout << "유효하지 않은 선택입니다. 다시 선택하세요." << endl;
        }
    }

    return 0;
}
```

(2) 기능 1-2 AddMenuItem(메뉴 추가 함수)

- 출력

메뉴 이름을 입력하세요:

별점을 1에서 5 사이의 숫자로 입력하세요:

-입력

Name(메뉴 이름 변수)

Rating(별점 변수 1~5 사이)

- 설명

사용자에게 메뉴와 별점을 기입받는 함수이다. 현재 입력 받는 내용과, 기타 이상한 값이 들어오는 경우 다시 돌려 보내는 내용이 존재한다. 이렇게 입력 받은 값을 구조체로 저장하고 해당 구조체를 벡터로 보내며, 메뉴를 csv 파일로 저장한다.

- 적용된 배운 내용

함수, 조건문, 구조체, 벡터

- 코드 스크린샷

```
void AddMenuItem() {  
    string name;  
    int rating;  
    cout << "메뉴 이름을 입력하세요: ";  
    cin >> name;  
    cout << "별점을 1에서 5 사이의 숫자로 입력하세요: ";  
    cin >> rating;  
    if (rating < 1 or rating > 5) {  
        cout << "유효하지 않은 별점입니다. 1에서 5 사이의 숫자를 입력하세요." << endl;  
        return;  
    }  
    MenuItem item;  
    item.name = name;  
    item.rating = rating;  
    menuItems.push_back(item);  
    cout << "메뉴가 추가되었습니다." << endl;  
  
    // 메뉴 추가 후, 메뉴 저장  
    SaveMenu(user_who);  
}
```

(3) 기능 1-3 SaveMenu (csv파일 메뉴저장 함수)

- 출력

Csv 파일로 구조체 내용 출력

- 설명

유저 이름으로 된 csv 파일에 벡터에 저장되어있는 구조체를 하나씩 불러와 음식 이름과 별점을 ","를 기준으로 저장하고 파일을 닫는 함수이다.

- 적용된 배운 내용

파일 출력, 구조체, 벡터

- 코드 스크린샷

```
void SaveMenu(const string& user) {  
    ofstream menu_file(user + "_menu.csv");  
    if (menu_file.is_open()) {  
        for (const MenuItem& item : menuItems) {  
            menu_file << item.name << "," << item.rating << "\n";  
        }  
        menu_file.close();  
    }  
    else {  
        cerr << "메뉴 파일을 생성할 수 없습니다." << endl;  
    }  
}
```

(4) 기능 2 RecommendMenu(메뉴 추천 함수)

- 출력

"추천메뉴 : 음식1 (유저평점 1점, 100% 확률로 추천됨)"

- 설명

메뉴가 비었는지 확인하고 비었다면 메뉴가 없다고 출력한다. 메뉴가 존재한다면 각 메뉴별 점수를 기반으로 점수가 더 높을수록 확률이 더 높게끔 확률화를 시킨 후 정규화를 하고, 난수를 생성하여 랜덤으로 메뉴가 선택될 수 있도록 하고 선택된 메뉴의 이름과 평점, 확률 등의 정보를 출력한다.

- 적용된 배운 내용

헤더, 구조체, 벡터, for문

- 코드 스크린샷

```
void RecommendMenu() {
    // 메뉴가 비었는지 확인하고 비었으면 저장된 메뉴 없다고 출력하는 부분
    if (menuItems.empty()) {
        cout << "저장된 메뉴가 없습니다." << endl;
        return;
    }

    vector<double> probabilities;
    double total_probability = 0.0;

    // 각 메뉴별 점수가 확률화 된게 probabilities에 저장
    // 별점을 전부 더하여 총 합 확률을 구해서 total_probability에 저장
    for (const MenuItem& item : menuItems) {
        probabilities.push_back(static_cast<double>(item.rating));
        total_probability += item.rating;
    }

    // 확률을 모두 더해 1로 정규화
    for (double& probability : probabilities) {
        probability /= total_probability;
    }

    // 난수를 생성하는 부분
    random_device rd;
    mt19937 gen(rd());
    discrete_distribution<int> distribution(probabilities.begin(), probabilities.end());

    //랜덤하게 메뉴 선택 후 정보 출력
    int random_selected = distribution(gen);
    double pick_per_all = probabilities[random_selected] * 100.0;

    cout << "추천 메뉴: " << menuItems[random_selected].name << " (유저평점 " << menuItems[random_selected].rating << "점, " << pick_per_all << "% 확률로 추천됨)" << endl;
}
```


(5) 기능 3-1 ManageUsers(사용자 관리 함수)

- 입력

User_list.csv

변수 User_who

- 출력

User_list.csv의 사용자 목록 출력

“사용자를 입력하세요 :”

존재하지 않는 유저일 때 : AddUser 함수

이미 존재하는 유저일 때 : LoadMenu 함수

- 설명

Csv 파일을 불러와 csv 파일 내부의 유저 이름을 불러와 화면에 출력한다. 이후 “사용자를 입력하세요”를 출력하고 유저로부터 사용자의 이름(id)을 입력받는다. UserExists 함수를 통하여 사용자가 목록에 있는지 확인하고 사용자가 목록에 없으면 AddUser 함수를 통해 새 사용자를 추가하고, 이미 존재하는 사용자라면 LoadMenu를 통하여 해당 사용자의 메뉴를 가져온다.

- 적용된 배운 내용

파일입출력, while 반복문, 함수, if문

- 코드 스크린샷

```
void ManageUsers() {  
    ifstream UserListFile("user_list.csv");  
    if (!UserListFile.is_open()) {  
        cout << "사용자 목록 파일이 없습니다. 새 사용자를 추가하세요." << endl;  
        AddUser();  
    }  
    else {  
        string line;  
        cout << "사용자 목록:" << endl;  
        while (getline(UserListFile, line)) {  
            cout << line << endl;  
        }  
        user_who = ""; // 기본값 설정  
        UserListFile.close();  
  
        cout << "사용자를 입력하세요: ";  
        cin >> user_who;  
  
        if (!UserExists(user_who)) {  
            AddUser();  
        }  
        else {  
            LoadMenu(user_who);  
        }  
    }  
}
```

(6) 기능 3-1-1 UserExists함수(3-1 하위 사용자 확인 함수)

- 입력

변수 User_who

- 출력

True : 목록에 존재할 때 true를 반환

False : 목록에 존재하지 않을 때 false를 반환

- 설명

기능 3-1 에서 사용자에게 입력받은 사용자 이름이 이미 목록에 존재하는지 확인하는 함수. User_list.csv 파일에서 각 줄을 읽고, 입력받은 사용자 이름user_who와 동일한 값이 존재한다면 true를, 그렇지 않다면 false를 반환한다.

- 적용된 배운 내용

파일 입출력, if문, while문, bool type함수

- 코드 스크린샷

```
bool UserExists(const string& user_name) {  
    ifstream UserListFile("user_list.csv");  
    if (UserListFile.is_open()) {  
        string line;  
        while (getline(UserListFile, line)) {  
            if (line == user_name) {  
                return true;  
            }  
        }  
        user_who = "";  
        UserListFile.close();  
    }  
    return false;  
}
```

(7) 기능 3-2-1 AddUser함수(유저 추가)

- 입력

User_who

- 출력

"새 사용자의 이름을 입력하세요"

- 설명

user_list.csv 파일을 열어 사용자 이름을 입력받아 csv형식으로 저장하고, 사용자의 메뉴를 저장할 메뉴파일을 생성한다. 파일이 열리지 않는 경우 예외처리가 동작하여 해당 오류를 출력한다.

- 적용된 배운 내용

파일 입출력, if문, 함수, 입출력, 예외처리

- 코드 스크린샷

```
void AddUser() {
    ofstream UserListFile("user_list.csv", ios::app); // 기존 목록에 덧붙이기 모드로 열기
    if (!UserListFile.is_open()) {
        cerr << "사용자 목록 파일을 열 수 없습니다." << endl;
        return;
    }

    cout << "새 사용자 이름을 입력하세요: ";
    cin >> user_who;

    UserListFile << user_who << endl;
    UserListFile.close();

    // 새 사용자가 추가되면, 해당 사용자의 메뉴 파일 생성 (빈 파일)
    ofstream userMenuFile(user_who + "_menu.csv");
    if (!userMenuFile.is_open()) {
        cerr << "메뉴 파일을 생성할 수 없습니다." << endl;
        return;
    }
}
```

(8) 기능 3-2-2 LoadMenu함수(메뉴 불러오기)

- 입력

user 이름

user_menu.csv

- 출력

Menuitems벡터에 각 구조체 메뉴 이름과 평점 추가

- 설명

사용자의 메뉴를 사용자의 해당 CSV파일에서 읽어와 각각의 내용을 구조체에 저장하고 벡터에 추가하는 함수.

- 적용된 배운 내용

파일 입출력, 벡터, 구조체, while 반복문, if문,

- 코드 스크린샷

```
void LoadMenu(const string& user) {  
    menuitems.clear(); // 기존 데이터를 모두 지웁니다.  
  
    ifstream file(user + "_menu.csv");  
    if (file.is_open()) {  
        string line;  
        while (getline(file, line)) {  
            size_t commaPos = line.find(",");  
            if (commaPos != string::npos) {  
                MenuItem item;  
                item.name = line.substr(0, commaPos);  
                item.rating = stoi(line.substr(commaPos + 1));  
                menuitems.push_back(item);  
            }  
        }  
        file.close();  
    }  
}
```

4. 테스트 결과

(1) 기능 1-1 뼈대 구조 메뉴 출력

- 설명

유저가 처음 접하게 되는 인터페이스인 메뉴가 출력된다. 다른 내용이 입력되면 "유효하지 않은 선택입니다. 다시 선택하세요." 라고 출력된다.

- 테스트 결과 스크린샷

```
----- 오늘 점심 뭐 먹지?? -----
1. 메뉴 추가
2. 메뉴 추천
3. 현재 저장된 메뉴 보기
4. 저장 후 종료
5
유효하지 않은 선택입니다. 다시 선택하세요.

----- 오늘 점심 뭐 먹지?? ----- .
1. 메뉴 추가
2. 메뉴 추천
3. 현재 저장된 메뉴 보기
4. 저장 후 종료
```

(2) 기능 1-2 AddMenuItem(메뉴 추가 함수)

- 설명

사용자에게 메뉴와 별점을 기입받는 함수이다. 현재 입력 받는 내용과, 기타 이상한 값이 들어오는 경우 다시 돌려 보내는 내용이 존재한다.

- 테스트 결과 스크린샷

```
----- 오늘 점심 뭐 먹지?? -----
1. 메뉴 추가
2. 메뉴 추천
3. 현재 저장된 메뉴 보기
4. 저장 후 종료
1
메뉴 이름을 입력하세요: 탕후루
별점을 1에서 5 사이의 숫자로 입력하세요: 7
유효하지 않은 별점입니다. 1에서 5 사이의 숫자를 입력하세요.

----- 오늘 점심 뭐 먹지?? -----
1. 메뉴 추가
2. 메뉴 추천
3. 현재 저장된 메뉴 보기
4. 저장 후 종료
1
메뉴 이름을 입력하세요: 마라탕
별점을 1에서 5 사이의 숫자로 입력하세요: 5
이후 내용은 csv 파일에 저장하는 내용 추가 될 예정
```

(3) 기능 1-3 SaveMenu (csv파일 메뉴저장 함수)

- 설명

유저 이름으로 된 csv 파일에 벡터에 저장되어있는 구조체를 하나씩 불러와 음식 이름과 별점을 "/"를 기준으로 저장하고 파일을 닫는 함수이다.

- 테스트 결과 스크린샷

	A	B	C
1	마라탕	4	
2			
3			
4			

(4) 기능 2 RecommendMenu(메뉴 추천 함수)

- 설명

각 메뉴별 점수를 기반으로 점수가 더 높을수록 확률이 더 높게끔 확률화를 시킨 후 정규화를 하고, 난수를 생성하여 랜덤으로 메뉴가 선택될 수 있도록 하고 선택된 메뉴의 이름과 평점, 확률 등의 정보를 출력한다.

- 테스트 결과 스크린샷

```
----- 오늘 점심 뭐 먹지?? -----
1. 메뉴 추가
2. 메뉴 추천
3. 현재 저장된 메뉴 보기
4. 저장 후 종료
1
메뉴 이름을 입력하세요: 마라탕
별점을 1에서 5 사이의 숫자로 입력하세요: 4
메뉴가 추가되었습니다.

----- 오늘 점심 뭐 먹지?? -----
1. 메뉴 추가
2. 메뉴 추천
3. 현재 저장된 메뉴 보기
4. 저장 후 종료
3
메뉴: 마라탕 (별점 : 4 )

----- 오늘 점심 뭐 먹지?? -----
1. 메뉴 추가
2. 메뉴 추천
3. 현재 저장된 메뉴 보기
4. 저장 후 종료
1
메뉴 이름을 입력하세요: 탕후루
별점을 1에서 5 사이의 숫자로 입력하세요: 5
메뉴가 추가되었습니다.

----- 오늘 점심 뭐 먹지?? -----
1. 메뉴 추가
2. 메뉴 추천
3. 현재 저장된 메뉴 보기
4. 저장 후 종료
1
메뉴 이름을 입력하세요: 볶음밥
별점을 1에서 5 사이의 숫자로 입력하세요: 5
메뉴가 추가되었습니다.

----- 오늘 점심 뭐 먹지?? -----
1. 메뉴 추가
2. 메뉴 추천
3. 현재 저장된 메뉴 보기
4. 저장 후 종료
3
메뉴: 마라탕 (별점 : 4 )
메뉴: 탕후루 (별점 : 5 )
메뉴: 볶음밥 (별점 : 5 )

----- 오늘 점심 뭐 먹지?? -----
1. 메뉴 추가
2. 메뉴 추천
3. 현재 저장된 메뉴 보기
4. 저장 후 종료
2
추천 메뉴: 마라탕 (유저평점 4점, 28.5714% 확률로 추천됨)
```

(5) 기능 3-1 ManageUser 함수 및 AddUser 함수

- 설명

기존 사용자의 목록을 표시하고, 최초 사용인 경우 새 사용자를 추가하도록 한다. 이후 목록에 없는 새로운 사용자인 경우 새로운 유저를 등록하는 절차로 안내한다.

- 테스트 결과 스크린샷

```
사용자 목록 파일이 없습니다. 새 사용자를 추가하세요.  
새 사용자 이름을 입력하세요: haegun
```

```
사용자 목록:  
haegun  
사용자를 입력하세요: newuser  
새 사용자 이름을 입력하세요: newuser  
  
----- 오늘 점심 뭐 먹지?? -----  
1. 메뉴 추가  
2. 메뉴 추천  
3. 현재 저장된 메뉴 보기  
4. 저장 후 종료
```

(6) 기능 3-2 ManageUser 함수 및 LoadMenu함수

- 설명

기존 사용자의 목록을 표시하고, 이미 존재하는 사용자의 경우 기존 사용자가 저장한 메뉴csv 파일을 불러와 계속 저장된 메뉴를 유지할 수 있게 한다.

- 테스트 결과 스크린샷

```
사용자 목록:  
haegun  
newuser  
사용자를 입력하세요: haegun  
  
----- 오늘 점심 뭐 먹지?? -----  
1. 메뉴 추가  
2. 메뉴 추천  
3. 현재 저장된 메뉴 보기  
4. 저장 후 종료  
3  
메뉴: 마라탕 (별점 : 4 )  
메뉴: 탕후루 (별점 : 4 )  
메뉴: 뼈해장국 (별점 : 5 )
```

5. 계획 대비 변경 사항

1) csv 적용을 위한 준비과정

- 이전

1차 제출까지 기능 1 에서 csv파일로 저장 및 유지보수 할 계획을 수립.

- 이후

1차 제출 이후 주차에서 c++ 파일 입출력 기능을 학습한 이후 해당 기능을 코드에 구현.

추후 입력 부분에서 오류가 생기는 경우 예외처리를 할 수 있는 내용 추가 예정. 추후 입력 받는 메뉴를 클래스 활용하여 입력도 가능 할 것으로 보임.

- 사유

2차 제출 시기까지 해당 내용을 수강 한 이후 활용하여 추가 완료함.

6. 느낀점

비교적 빠르고 간단하게 구현할 수 있는 프로젝트라고 생각하여 일단 제작한 후 기능을 계속해서 추가해 나가자 라고 생각하고 해당 프로젝트를 진행하였는데 한 가지 기능이 추가될 때 마다 코드량이 두배로 급증하고, 기존 작성했던 모든 코드를 새로운 기능을 추가한 사실에 맞추어 다시 뒤집어 엮을 정도로 계속해서 고통받으며 진행하였습니다. 앞으로는 최초 작성시부터 확장성을 고려하여 귀찮더라도 여러가지를 고려하면서 코드를 작성하는 구상을 해야겠다고 생각했습니다.

수강한 cpp, c, py 중 제일 난이도 있는 수업이라고 처음에는 생각했는데 오히려 c와 py에 비해서 생생각할 것 조금 더 줄어들고 자연스럽게 작성되어 조금 저와 맞는 언어인 것 같습니다. 비교적 부족한 포인터 부분 들을 계속 갈고 닦아 메인 언어로 사용할 수 있도록 노력해보겠습니다.

한학기동안 열정적인 모습으로 강의해주셔서 진심으로 감동받았습니다. 추후 일반선택 학점이 남거나 제가 희망하고 있는 지능실감융합전공 복수전공의 전공 필수 학점이 인공지능학부의 교과목과 극소수 일부 겹치는 것으로 알고 있는데 교수님 수업과 겹친다면 꼭 다시 뵙고 싶습니다! 감사합니다.