**2020 Spring OOP Assignment Report**

과제 번호 : 2

학번 : 20190084

이름 : 권민재

Povis ID : mzg00

**명예서약 (Honor Code)**

나는 이 프로그래밍 과제를 다른 사람의 부적절한 도움 없이 완수하였습니다.

I completed this programming task without the improper help of others.

1. **프로그램 개요**

* 이 프로그램은 클래스를 이용하여 Mini SNS를 구현한 프로그램이다.
* 프로그램에서 안내하는 대로 콘솔에 입력하여 프로그램을 이용할 수 있고, 메인 메뉴에서 3을 입력하여 command.txt의 텍스트를 이 프로그램의 입력으로 포워딩 할 수 있다.
* 이 프로그램은 여러 파일로 구성되어 있으며, 별도의 디렉토리 구성은 하지 않았다.

1. **프로그램의 구조 및 알고리즘[[1]](#footnote-1)**
   1. **입출력**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stream** | | | |
| 입출력 Wrapper 클래스 | | | |
| private | | | |
| 멤버 변수 | | 멤버 함수 | |
| ifstream \_in | 입력 스트림 | void log(T &input) | 로그 파일에 로그를 남기는 메서드 |
| ofstream \_out | 출력 스트림 | void checkEOF() | 입력이EOF인지 확인하는 메서드 |
| streambuf \*\_cin | cin 버퍼 백업 | void removeLastLog() | 마지막 로그를 삭제하는 메서드 |
| public | | | |
| 멤버 함수 | | | |
| bool getInt(int &input) | | 사용자나 커맨드 파일로부터 int 입력을 수행하는 메서드 | |
| void getLine(string &input) | | std::getline의 Wrapper 메서드 | |
| void loadCommand() | | command.txt의 입력 스트림을 여는 메서드 | |
| bool isLoadingCommand() | | command.txt로부터 입력받는 모드인지 여부를 반환하는 메서드 | |

* + 이 프로그램은 복잡한 입출력 구조를 가지기에, 입출력을 관리하기 위한 Stream 클래스를 제작하여 사용하였다.
  + **getLine**은 이 클래스에서 중추적인 역할을 하는 기존 std::getline의 wrapper 메서드로, command.txt의 입력 스트림이 열려 있을 경우에는 파일에서, 아닐 경우에는 콘솔에서 입력을 가져오는 구조로 되어있다. 각 getLine 뒤에서는 log를 호출하여 로그를 자동으로 안전하게 기록한다.
  + **getInt**는 getLine을 통해 받은 입력을 안전하게 정수형으로 변환하는 역할을 수행한다.
  1. **리스트**

|  |  |
| --- | --- |
| **Node** | |
| List의 Element가 되는 노드 클래스 | |
| private | |
| 멤버 변수 | |
| T \*node\_data | 노드에 저장할 데이터의 포인터 |
| Node<T> \*node\_next, \*node\_prev | 다음 노드의 주소, 이전 노드의 주소 |
| List<T> \*list\_parent | 어떤 리스트의 노드인지 저장 |
| public | |
| 멤버 함수 | |
| void setData(T \*data), T \*data() | 노드에 저장된 데이터의 set / get메서드 |
| void setNext(Node<T> \*next), Node<T> \*next() | 노드의 다음 노드 주소를 set / get하는 메서드 |
| void setPrev(Node<T> \*prev), Node<T> \*prev() | 노드의 이전 노드 주소를 set / get 하는 메서드 |
| void setParent(List<T> \*parent), List<T>\*parent() | 노드의 부모 리스트 주소를 set / get하는 메서드 |
| **List** | |
| 커서 리스트를 유사하게 구현한 클래스 | |
| private | |
| 멤버 변수 | |
| Node<T> \*list | 노드 배열이 저장될 포인터 |
| int list\_size, max | 값이 있는 노드의 개수와 리스트의 최대 용량 |
| Node<T> \*first, \*last | 리스트의 첫번째 노드 주소, 마지막 노드 주소 |
| public | |
| 멤버 함수 | |
| Node<T> \*add(T \*data) | 리스트의 마지막에 노드를 추가하는 메서드 |
| Node<T> \*drop(Node<T> \*node) | 리스트의 특정 노드를 삭제하는 메서드 |
| Node<T> \*insert(Node<T> \*node, T \*data) | 리스트의 특정 위치에 새로운 노드를 삽입하는 메서드 |
| int size() | 리스트의 사이즈를 반환하는 메서드 |
| Node<T> \*begin(),\*end() | 리스트의 첫 / 마지막 노드의 주소를 반환하는 메서드 |
| bool exist(T \*data) | 주어진 데이터가 존재하는지 확인하는 메서드 |
| Node<T> \*find(T \*data) | 주어진 데이터의 노드의 주소를 반환하는 메서드 |

* + 이 프로그램에서 거의 모든 데이터는 이 리스트를 이용해서 관리된다. **List** 클래스는 커서 리스트를 유사하게 구현한 것으로, Node 배열을 효율적으로 관리하는 역할을 수행한다. 리스트에 노드가 삽입될 때 우선 Node 배열의 빈 공간에 데이터를 할당하고, Node의 next와 prev를 연결리스트처럼 연결해서 정렬된 구조를 가지게 해준다. insert, drop을 수행할 때도 next와 prev를 적절히 연결하도록 추상화를 진행했다.
  1. **유저**

|  |  |
| --- | --- |
| **User** | |
| 유저를 저장하고 관리하는 클래스 | |
| private | |
| 멤버 변수 | |
| string user\_id, name, birthday | 유저의 아이디, 이름, 생일 |
| size\_t user\_password | 유저의 비밀번호 해시 |
| Friends \*friendList | 유저의 친구 리스트 |
| public | |
| 멤버 함수 | |
| string &id() | 유저의 아이디를 반환하는 클래스 |
| void printProfile() | 프로필을 출력하는 클래스 |
| bool auth(string &id, string &password) | 프로필을 출력하는 클래스 |
| Friends &friends() | 유저의 친구 리스트를 반환하는 클래스 |
| **UserList** | |
| 유저 목록을 관리하는 클래스 | |
| private | |
| 멤버 변수 | |
| List<User> \*list | 유저 노드들을 저장할 리스트 동적할당 |
| public | |
| 멤버 함수 | |
| Node<User> \*addUser(Stream &s) | 유저 리스트에 유저를 추가하는 메서드 |
| Node<User> \*signIn(Stream &s) | 로그인 메서드 |
| void removeUser(Node<User> \*user, CommentList \*commentList, PostList \*postList) | 유저를 삭제하는 메서드 |
| Node<User> \*getUserById(string &id) | ID로 유저를 찾아서 반환하는 메서드 |

* + 유저의 일반적인 정보는 string으로 저장되지만, 비밀번호는 안전하게 저장하기 위해 std::hash를 이용하여 해시시켜서 저장하였다.
  1. **게시물**

|  |  |
| --- | --- |
| **Post** | |
| Post 클래스 | |
| private | |
| 멤버 변수 | |
| string content | 게시글의 내용을 저장 |
| User \*post\_user | 게시글의 작성자를 저장 |
| List<User> \*likeList | 좋아요 노드를 저장할 리스트 동적 할당 |
| public | |
| 멤버 함수 | |
| void printPost(), void printPostWrapper(User \*user, CommentList \*commentList, Stream &s) | 게시물을 출력하는 메서드 |
| int num\_like() | 좋아요 개수를 반환하는 메서드 |
| void add\_like(User \*target, Stream &s) | 좋아요 옵션을 출력하는 메서드 |
| bool isLiked(User \*target) | 주어진 유저의 좋아요 여부를 반환하는 메서드 |
| User \*user() | 게시글의 작성자를 반환하는 메서드 |
| **PostList** | |
| 게시물 목록을 관리하는 클래스 | |
| private | |
| 멤버 변수 | |
| List<Post> \*list | 게시글 노드를 저장할 배열을 동적 할당 |
| public | |
| 멤버 함수 | |
| Node<Post> \*addPost(User \*user, Stream &s) | 게시글을 추가하는 메서드 |
| void removeUserPost(User \*target) | 특정 유저의 게시글을 삭제하는 메서드 |
| void printPostList(Stream &s, User \*user, CommentList \*commentList, List<User> &target) | 게시글 목록(피드)을 출력하는 메서드 |
| int size() | 게시글 개수를 반환하는 메서드 |

* + 유저가 삭제될 경우 이미 남긴 좋아요는 삭제되지 않으며, 자기 자신의 게시글에 좋아요를 남길 수 있다. 또한, 사용자가 좋아요를 남긴 적이 없다면 좋아요를 무조건 물어보는 구조로 설계되어 있다.
  + 게시물 목록 (피드)를 출력할 때, 전체 게시물 리스트에서 쿼리하는 동시에 캐시에 추가하여 동작 속도를 높였다.
  1. **댓글**

|  |  |
| --- | --- |
| **Comment** | |
| 댓글을 저장하고 관리하는 클래스 | |
| private | |
| 멤버 변수 | |
| string comment\_content | 댓글 내용을 저장 |
| User \*comment\_user | 댓글의 작성자를 저장 |
| Post \*comment\_post | 어떤 게시물의 댓글인지 저장 |
| public | |
| 멤버 함수 | |
| void show() | 댓글을 출력하는 메서드 |
| User \*user() | 작성자를 반환하는 메서드 |
| Post \*post() | 게시물을 반환하는 메서드 |
| **CommentList** | |
| 댓글 목록을 관리하는 클래스 | |
| private | |
| 멤버 변수 | |
| List<Comment> \*list | 댓글들이 저장될 리스트 |
| public | |
| 멤버 함수 | |
| Node<Comment> \*addComment(User \*user, Post \*post, Stream &s) | 댓글을 추가하는 메서드 |
| void removeUserComment(User \*target) | 특정 사용자의 댓글을 삭제하는 메서드 |
| void printComment(Post \*target) | 특정 게시글의 모든 댓글을 출력하는 메서드 |
| int size() | 전체 댓글의 개수를 반환하는 메서드 |

* 1. **친구**

|  |  |
| --- | --- |
| **Friends** | |
| 친구 목록을 관리하는 클래스 | |
| private | |
| 멤버 변수 | |
| List<User> \*friendsList | 친구 목록을 저장하기 위한 리스트 할당 |
| public | |
| 멤버 함수 | |
| void addFriend(Stream &s, User \*user, UserList \*userList) | 친구 목록에 친구를 추가하는 메서드 |
| void removeFriendById(Stream &s, UserList \*userList) | 아이디를 입력받아서 친구를 삭제하는 메서드 |
| void removeFriendByUser(User \*user) | 유저 포인터를 입력받아서 친구를 삭제하는 메서드 |
| void printFriends() | 친구 목록을 출력하는 메서드 |
| List<User> &list() | 친구 리스트를 참조형으로 반환 |

* 1. **메뉴**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Menu** | | | |
| 메뉴를 관리하는 클래스 | | | |
| Private | | | |
| 멤버 변수 | | 멤버 함수 | |
| User \*user | 현재 유저 저장 | int show(string &type, string texts[], bool isProfile, Stream &s) | 메뉴를 보여주는 메서드 |
| Node<User> \*node\_user | 현재 유저의 노드 저장 |  |  |
| UserList \*userList | 유저 목록 주소 저장 |  |  |
| CommentList \*commentList | 댓글 목록 주소 저장 |  |  |
| PostList \*postList | 게시글 목록 주소 저장 |  |  |
| public | | | |
| 멤버 함수 | | | |
| void main(Stream &s) | | 메인 메뉴를 출력하는 메서드 | |
| void myPage(Stream &s) | | 마이페이지 메뉴 출력 메서드 | |
| void friends(Stream &s) | | 친구 메뉴 출력 메서드 | |
| void feed(Stream &s) | | 피드 메뉴 출력 메서드 | |

* + - 메뉴는 콜 스택을 활용하여 각 메서드에서 다른 메서드를 호출하는 방식으로 구현 되어 있다.
    - 이미 command.txt로부터 명령어를 로딩 중인 상태라면, 추가적으로 Load Command가 선택되었을 때 프로그램을 보호하기 위해서 실행을 막는다.

1. **토론 및 개선**
   * + 비밀번호를 그냥 저장하지 않고 **해시를 이용**하여 저장함으로서 gdb와 같이 메모리를 직접적으로 볼 수 있는 동적 디버깅 환경에서도 유저의 실제 비밀번호를 노출하지 않을 수 있었다.
     + 하지만, std에서 기본적으로 제공하는 해시 함수는 유일성을 완벽하게 보장하지는 않기에, **SHA3 등을 이용하여 개선할 필요**가 있다.
     + 이 프로그램은 같은 유저인지 여부를 User 포인터 (주소)를 이용하여 비교하는데, **UAF[[2]](#footnote-2)**로 인해서 탈퇴 후 새로 가입한 회원이 이미 탈퇴한 회원으로 인식되는 것을 막기 위해 **UUID를 도입할 필요가 있을 것**으로 여겨진다.
     + Stream 클래스를 이용하여 입출력을 단일화하여 수행해봄으로써, 추상화의 장점을 알 수 있었다.
     + 게시물 목록을 출력할 때 쿼리에 대해서 캐시를 추가하여 실행 속도를 높일 수 있었다.
     + 실행속도를 더 높이기 위해서 유저에게 **게시글 포인터 캐시, 게시물에 댓글 포인터 캐시 배열**을 달아주면 좋을 것 같다.
     + 메뉴는 콜 스택을 활용하여 작동할 수 있도록 설계되어 있는데, 스택 오버플로우가 발생하지 않도록 관리할 필요성이 있다.
2. **참고 문헌**
   * + 파일을 스트링으로 저장하는 방법

<https://stackoverflow.com/questions/9529027/c-delete-last-character-in-a-txt-file>

1. 각 클래스의 생성자와 소멸자는 표에서 생략되어 있음. [↑](#footnote-ref-1)
2. UAF. Use-After-Free. 힙 공간에서 사용하던 메모리가 해제된 이후 같은 곳에 재할당 되었을 때 일어날 수 있는 버그이다. [↑](#footnote-ref-2)