МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра Вычислительной техники

Курсовая работа

по дисциплине "Программирование"

Тема: «Разработка электронной картотеки»

Студент гр. 3311 _____ Шарпинский Д. А.

Преподаватель _____ Хахаев И. А.

Санкт-Петербург

2024

Введение

Электронная картотека пользователей — это система для хранения и управления данными пользователей социальной сети.

Цель работы:

Разработка программы, которая будет обеспечивать эффективное взаимодействие с электронной картотекой пользователей, хранящейся на диске.

Программа должна выполнять следующие действия:

- занесение данных в электронную картотеку;
- внесение изменений (исключение, корректировка, добавление);
- поиск данных по различным признакам;
- сортировку по различным признакам;
- вывод результатов на экран и сохранение на диске.
- Выбор подлежащих выполнению команд должен быть реализован с помощью основного меню и вложенных меню.

Задача должна быть структурирована и отдельные части должны быть оформлены как функции.

Постановка задачи и описание решения

ПРЕДМЕТНАЯ ОБЛАСТЬ:

Пользователи социальной сети

Постановка задачи:

Цель данной курсовой работы — разработка электронной картотеки, которая будет храниться на диске и управляться с помощью программы.

Данные должны первоначально считываться из файлов, а в процессе работы данные должны вводиться с клавиатуры. Картотека должна храниться в памяти компьютера в виде списков и массивов структур, связанных указателями. В программе должно быть реализовано простейшее меню для выбора команд.

Описание решения:

Для реализации данной задачи был разработан проект на языке программирования C, в котором использована архитектура, базирующаяся на двухсвязных списках для хранения данных. Программа структурирована таким образом, чтобы каждая часть задачи была оформлена как отдельная функция, обеспечивая модульность и удобство в поддержке кода.

Основные компоненты программы включают:

- Структуры данных:

  User и UserHead для хранения информации о пользователях.

  Profession и ProfessionHead для хранения информации о профессиях.

- Функции для работы с данными:

  1. Создание, добавление и удаление узлов: makeProfessionNode, pushBackProfessionNode, deleteProfessionNode, makeUserNode, pushBackUserNode, deleteUserNode.
  2. Чтение и запись данных из/в файл: readProfessions, writeProfessionsToFile, readUsers, writeUsersToFile.
  3. Поиск и фильтрация данных: findProfessionById, findProfessionByName, findUserById, filterUsersByPublicRating, filterUsersByFriendsRating, filterUsersByAge, filterUsersByFriendsCount, filterUsersByProfessionName, filterUsersByName.
  4. Сортировка данных: sortUsersByField.
  5. Функции для взаимодействия с пользователем:

     Основное меню: printMenu, appGUI, appOption.

     Функции для добавления, редактирования и удаления данных: addProfessionGUI, addUserGUI, updateUserDataGUI, deleteProfessionGUI, deleteUserGUI, clearProfessionListGUI, clearUserListGUI.
  6. Ввод данных с клавиатуры: specifyUserNameGUI, specifyUserAgeGUI, specifyUserFriendsRatingGUI, specifyUserPublicRatingGUI, specifyUserProfessionGUI, specifyUserFriendsGUI.

7. Вспомогательные функции:

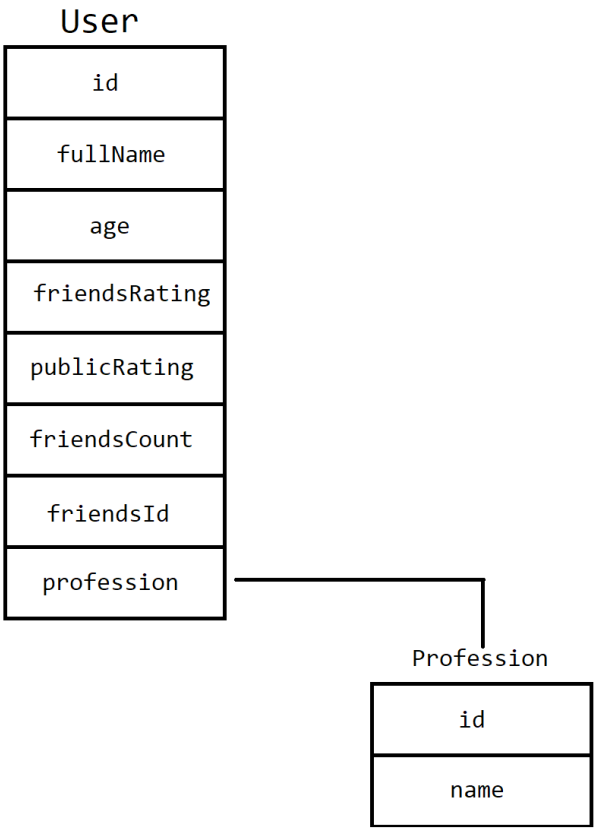
Обработка строк и ввод-вывод: trim, trimForDisplay, clearStdin, pressEnterToContinue, clearConsole.

Логирование и обработка ошибок: makeLog.

Программа начинается с инициализации списков пользователей и профессий, которые считываются из файлов CSV. После этого пользователю предоставляется меню, через которое он может управлять картотекой. Основной цикл программы управляется функцией appGUI, которая вызывает соответствующие функции в зависимости от выбора пользователя

Таким образом, данная структура кода обеспечивает четкое разделение логики, управления данными и взаимодействия с пользователем, что упрощает процесс разработки, тестирования и поддержки программы.

Сущности и их назначение:



Описание переменных

Структура User:

Название поля	Тип	Описание
id	int	Уникальный идентификатор пользователя
fullName	char*	Полное имя пользователя
age	int	Возраст пользователя
profession	Profession*	Указатель на элемент списка профессий
friendsRating	float	Рейтинг среди друзей
publicRating	float	Общественный рейтинг
friendsCount	int	Количество друзей
friendsId	int*	Массив идентификаторов друзей
prev	User*	Указатель на предыдущего пользователя
next	User*	Указатель на следующего пользователя

Структура UserHead:

Название поля	Тип	Описание
count	int	Количество пользователей
first	User*	Указатель на первого пользователя в списке
last	User*	Указатель на последнего пользователя в списке

Структура Profession:

Название поля	Тип	Описание
name	char*	Название профессии
prev	Profession*	Указатель на предыдущую профессию
next	Profession*	Указатель на следующую профессию

Структура ProfessionHead:

Название поля	Тип	Описание
count	int	Количество пользователей
first	Profession*	Указатель на первую профессию в списке
last	Profession*	Указатель на последнюю профессию в списке

Функция main()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	professionHead	ProfessionHead*	Метаданные списка профессий
2	userHead	UserHead*	Метаданные списка пользователей

Функция printAllProfessions()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	head	ProfessionHead*	Метаданные списка профессий

Функция printAllUsers()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	optionDescription	const char*	Строка с описанием текущего действия

Функция trimForDisplay()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	output	char*	Указатель на строку, куда будет сохранен результат
2	input	const char*	Входная строка, которую нужно обрезать
3	maxLength	int	Максимальная длина строки

Функция printUser()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	user	User*	Указатель на структуру с данными пользователя

Функция printProfession(Profession *profession)

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	profession	Profession*	Указатель на структуру с данными профессии

Функция Profession* makeProfessionNode()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	name	char*	Имя профессии, которую необходимо создать

Функция void pushBackProfessionNode()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	head	ProfessionHead*	Метаданные списка профессий
2	profession	Profession*	Указатель на узел профессии, который нужно добавить

void deleteProfessionNode()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	pHead	ProfessionHead*	Метаданные списка профессий
2	uHead	UserHead*	Метаданные списка пользователей
3	profession	Profession*	Указатель на узел профессии, который нужно удалить

Функция void freeProfessionList()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	head	ProfessionHead*	Метаданные списка профессий

Функция void readProfessions()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	filename	char*	Имя файла, из которого читаются данные
2	head	ProfessionHead*	Метаданные списка профессий

Функция Profession* findProfessionById()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	head	ProfessionHead*	Метаданные списка профессий
2	id	int	Идентификатор профессии, которую нужно найти

Функция Profession* findProfessionByName()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	head	ProfessionHead*	Метаданные списка профессий
2	name	char[MAXLEN]	Имя профессии, которую нужно найти

Функция void writeProfessionsToFile()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	head	ProfessionHead*	Метаданные списка профессий
2	filename	const char*	Имя файла, в который записываются данные

Функция void fillUserNode()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	pHead	ProfessionHead*	Метаданные списка профессий
2	uHead	UserHead*	Метаданные списка пользователей
3	user	User*	Указатель на узел пользователя, который нужно заполнить
4	str	char**	Массив строк с данными для заполнения узла пользователя

Функция void pushBackUserNode()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	head	UserHead*	Метаданные списка пользователей
2	user	User*	Указатель на узел пользователя, который нужно добавить

Функция void freeUserStruct()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	user	User*	Указатель на узел пользователя, который нужно освободить

Функция void freeUserList()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	head	UserHead*	Метаданные списка пользователей

Функция void clearUsersProfessionById()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	head	UserHead*	Метаданные списка пользователей
2	id	int	Идентификатор профессии, которую нужно очистить

Функция void readUsers()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	filename	char*	Имя файла, из которого читаются данные
2	head	UserHead*	Метаданные списка пользователей
3	pHead	ProfessionHead*	Метаданные списка профессий

Функция User* findUserById()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	head	UserHead*	Метаданные списка пользователей
2	id	int	Идентификатор пользователя, которого нужно найти

Функция void filterUsersByPublicRating()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	uHead	UserHead*	Метаданные списка пользователей
2	minRating	float	Минимальный общественный рейтинг
3	maxRating	float	Максимальный общественный рейтинг

Функция void filterUsersByFriendsRating()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	uHead	UserHead*	Метаданные списка пользователей
2	minRating	float	Минимальный рейтинг среди друзей
3	maxRating	float	Максимальный рейтинг среди друзей

Функция void filterUsersByAge()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	uHead	UserHead*	Метаданные списка пользователей
2	minAge	int	Минимальный возраст
3	maxAge	int	Максимальный возраст

Функция void filterUsersByFriendsCount()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	uHead	UserHead*	Метаданные списка пользователей
2	minCount	int	Минимальное количество друзей
3	maxCount	int	Максимальное количество друзей

Функция void filterUsersByProfessionName()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	uHead	UserHead*	Метаданные списка пользователей
2	professionName	char*	Имя профессии

Функция void filterUsersByName()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	uHead	UserHead*	Метаданные списка пользователей
2	name	char*	Имя

Функция void deleteUserNode()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	head	UserHead*	Метаданные списка пользователей
2	user	User*	Указатель на узел пользователя, который нужно удалить

Функция int compareUsers()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	a	User*	Указатель на первого пользователя
2	b	User*	Указатель на второго пользователя
3	option	int	Параметр, по которому происходит сравнение

Функция void sortUsersByField()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	uHead	UserHead*	Метаданные списка пользователей
2	option	int	Параметр, по которому происходит сортировка

Функция void writeUsersToFile()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	head	UserHead*	Метаданные списка пользователей
2	filename	const char*	Имя файла, в который записываются данные

Функция nullString()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	str	char*	Строка, которую нужно инициализировать нулями

Функция trim()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	str	char*	Строка, которую нужно очистить от пробелов и символов новой строки

Функция split()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	str	char*	Строка, которую нужно разделить
2	length	int	Длина строки
3	sep	char	Символ-разделитель

Функция inputIntArray()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	uHead	UserHead*	Метаданные списка пользователей
2	user	User*	Указатель на узел пользователя
3	str	char*	Строка с идентификаторами друзей
4	sep	char	Символ-разделитель
5	isManual	int	Флаг, указывающий на ручной ввод

Функция getUsersIdList()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	uHead	UserHead*	Метаданные списка пользователей
2	dest	int*	Массив для хранения идентификаторов пользователей

Функция cmp()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	a	const void*	Указатель на первый элемент для сравнения
2	b	const void*	Указатель на второй элемент для сравнения

Функция binarySearch()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	arr	const int*	Массив, в котором выполняется поиск
2	start	int	Начальный индекс для поиска
3	end	int	Конечный индекс для поиска
4	target	int	Целевое значение для поиска

Функция startsWithIgnoreCase()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	str	const char*	Строка, которую нужно проверить
2	prefix	const char*	Префикс, который ищется в строке

Функция makeLog()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	title	const char*	Заголовок сообщения
2	funcName	const char*	Имя функции, из которой вызывается логирование
3	log	const char*	Текст сообщения для логирования

Функция appGUI()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	pHead	ProfessionHead*	Метаданные списка профессий
2	uHead	UserHead*	Метаданные списка пользователей

Функция appOption()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	professionHead	ProfessionHead*	Метаданные списка профессий
2	userHead	UserHead*	Метаданные списка пользователей
3	option	int	Выбранный пользователем номер опции из меню

Функция deleteProfessionGUI()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	head	ProfessionHead*	Метаданные списка профессий
2	userHead	UserHead*	Метаданные списка пользователей

Функция addProfessionGUI()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	head	ProfessionHead*	Метаданные списка профессий

Функция specifyUserNameGUI()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	user	User*	Указатель на узел пользователя

Функция specifyUserAgeGUI()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	user	User*	Указатель на узел пользователя

Функция specifyUserFriendsRatingGUI()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	user	User*	Указатель на узел пользователя

Функция specifyUserPublicRatingGUI()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	user	User*	Указатель на узел пользователя

Функция specifyUserProfessionGUI()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	pHead	ProfessionHead*	Метаданные списка профессий
2	user	User*	Указатель на узел пользователя

Функция specifyUserFriendsGUI()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	uHead	UserHead*	Метаданные списка пользователей
2	user	User*	Указатель на узел пользователя

Функция updateUserDataGUI()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	pHead	ProfessionHead*	Метаданные списка профессий
2	uHead	UserHead*	Метаданные списка пользователей

Функция addUserGUI()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	pHead	ProfessionHead*	Метаданные списка профессий
2	uHead	UserHead*	Метаданные списка пользователей

Функция filterUsersByFieldGUI()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	uHead	UserHead*	Метаданные списка пользователей

Функция deleteUserGUI()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	head	UserHead*	Метаданные списка пользователей

Функция clearProfessionListGUI()

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	pHead	ProfessionHead*	Метаданные списка профессий
2	uHead	UserHead*	Метаданные списка пользователей

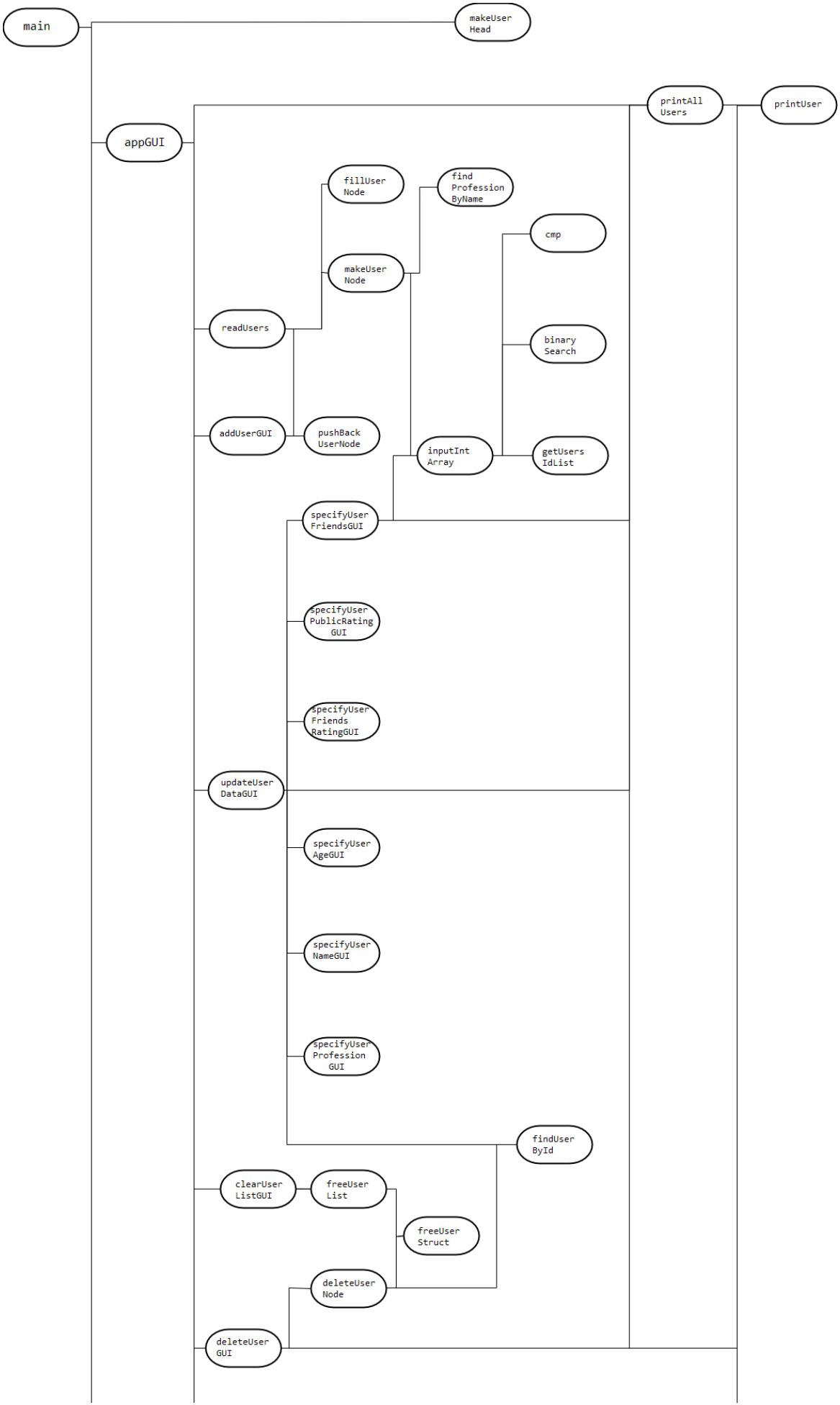
Функция sortUsersByFieldGUI()

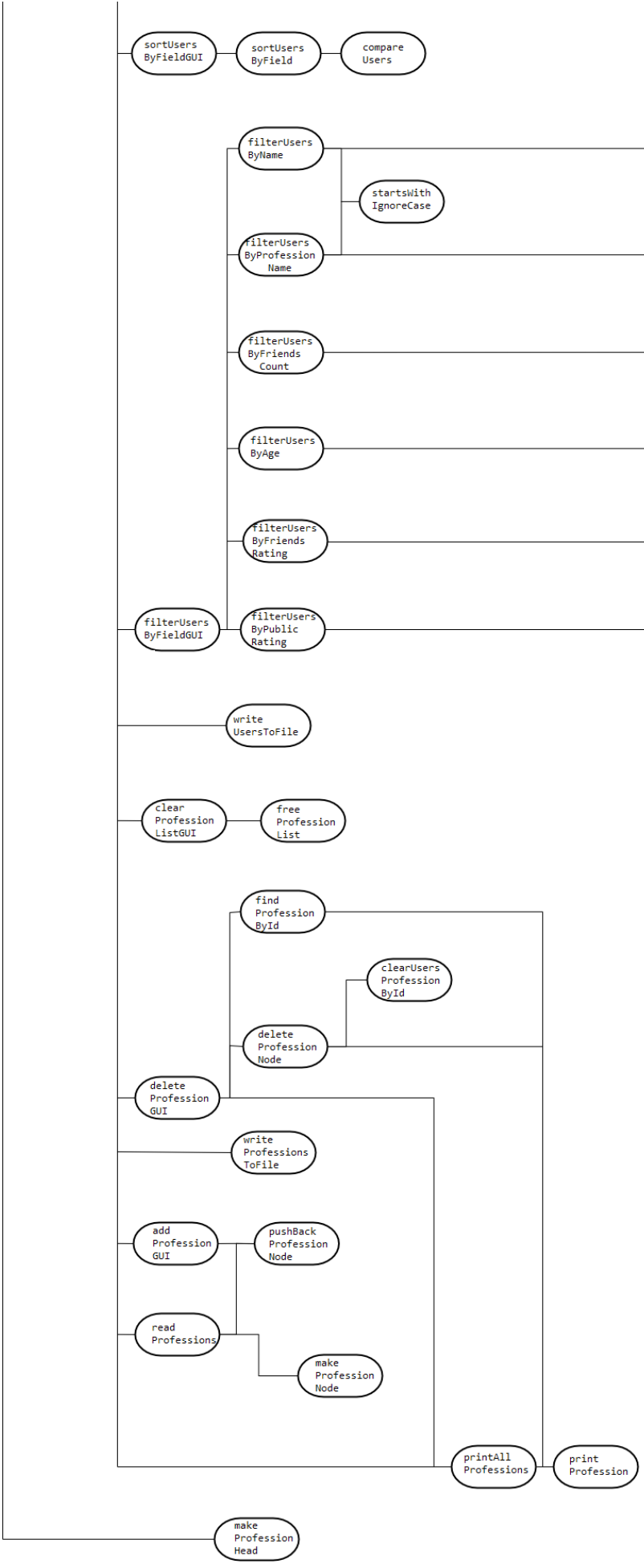
№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	uHead	UserHead*	Метаданные списка пользователей

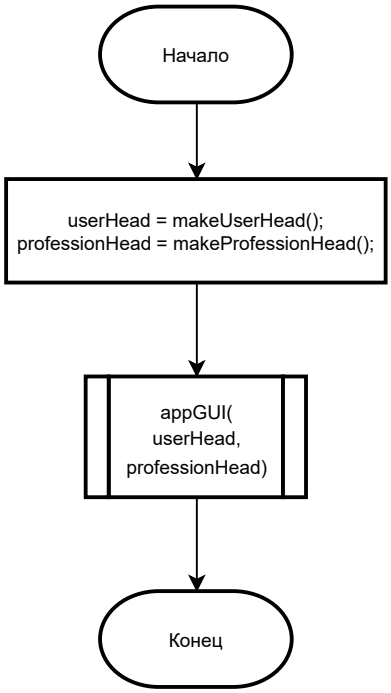
Функция clearUserListGUI()

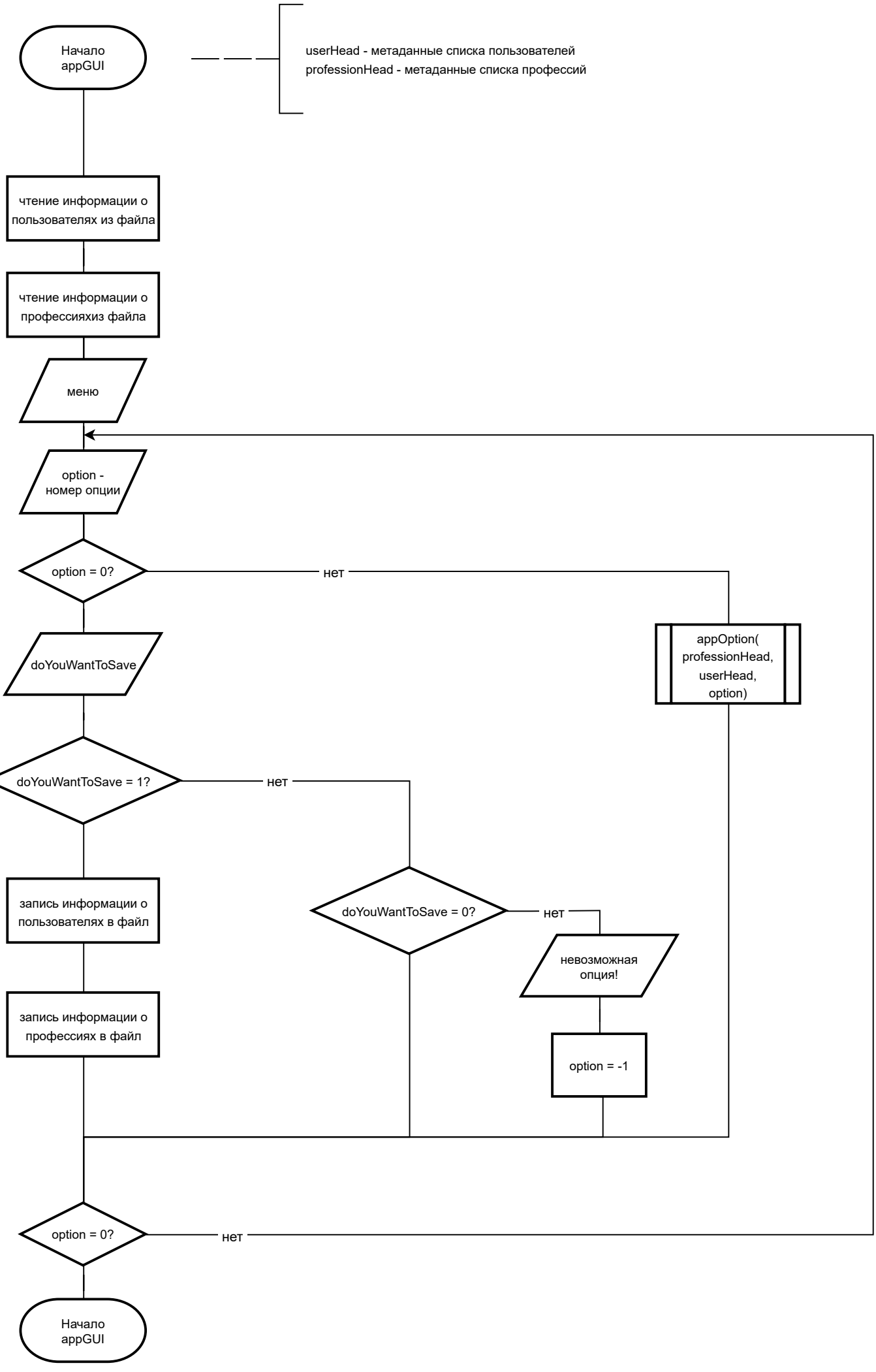
№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	head	UserHead*	Метаданные списка пользователей

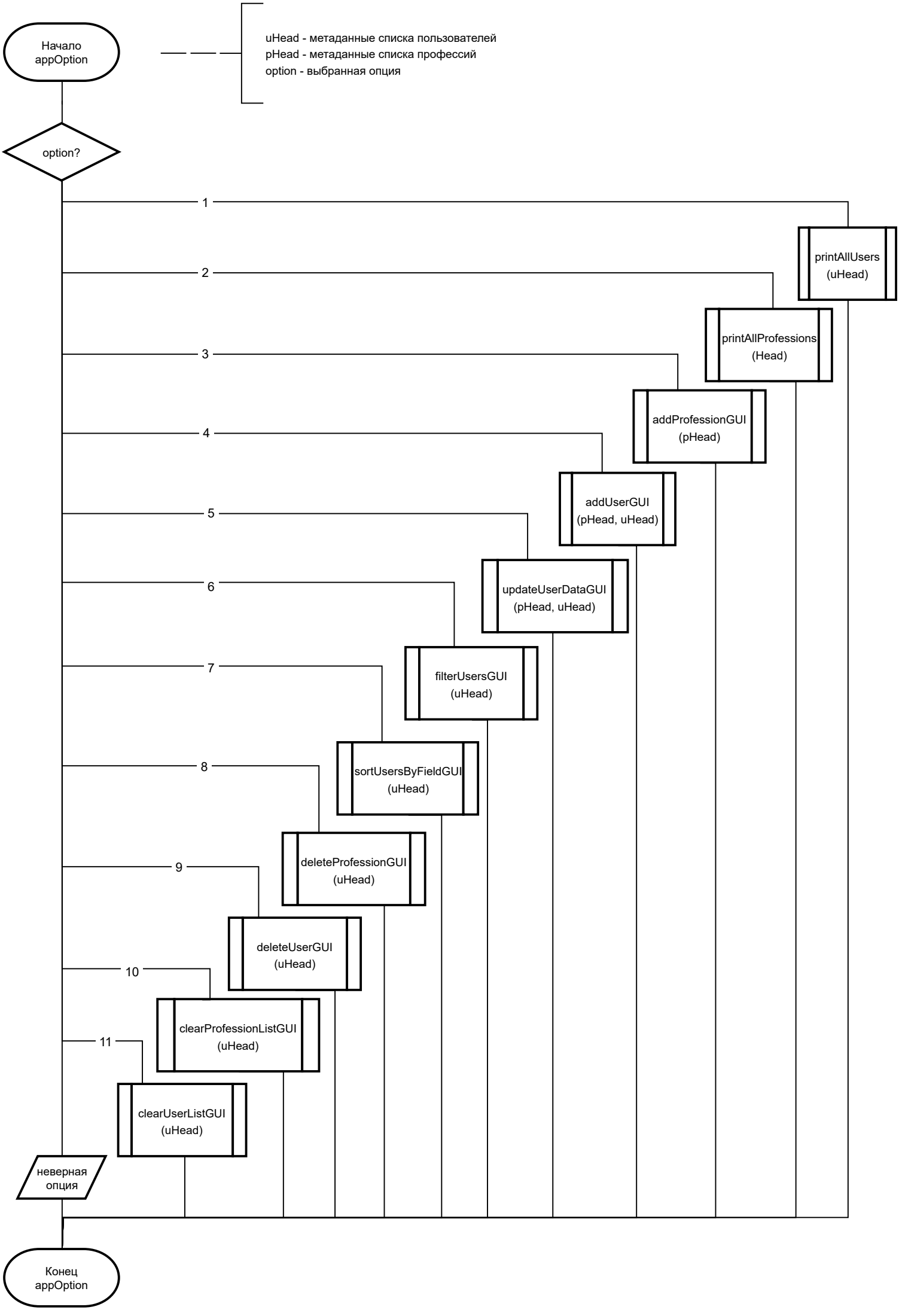
Структура вызовов функций

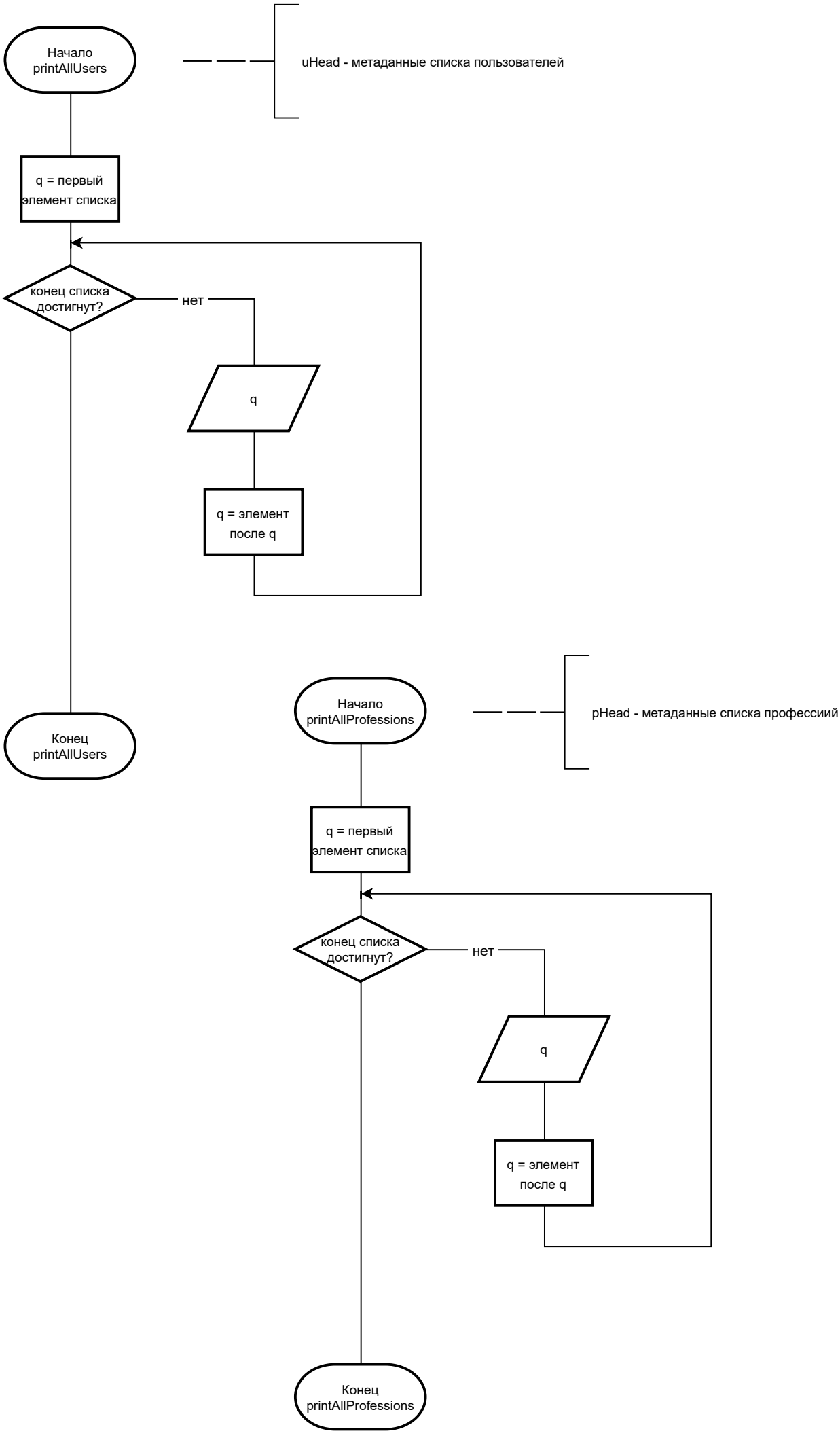


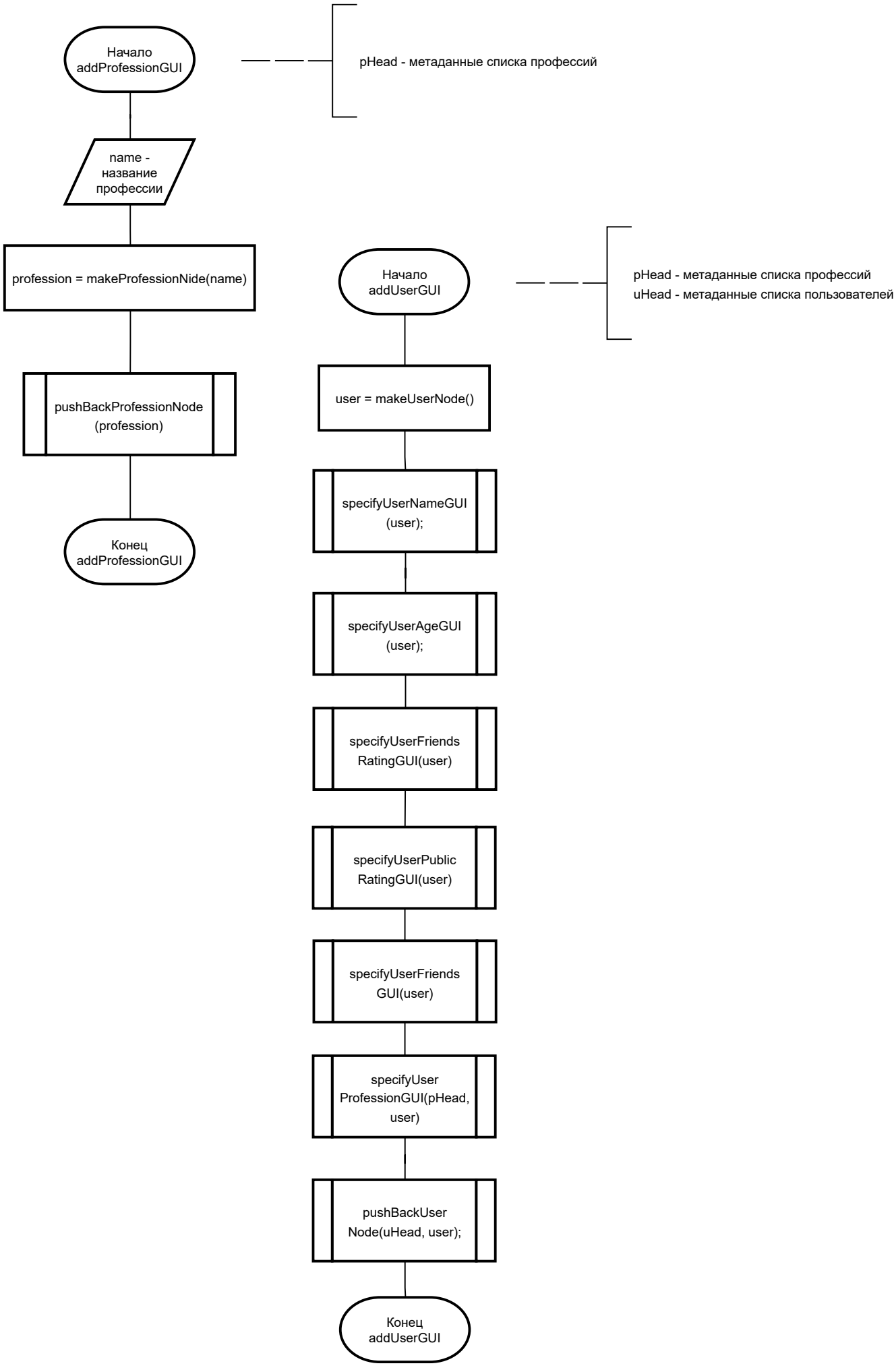

sortUsers ByFieldGUI
sortUsers ByField
compare Users
filterUsers ByName
startsWith IgnoreCase
filterUsers ByProfession Name
filterUsers ByFriends Count
filterUsers ByAge
filterUsers ByFriends Rating
filterUsers ByFieldGUI
filterUsers ByPublic Rating
write UsersToFile
clear Profession ListGUI
free Profession List
find Profession ById
clearUsers Profession ById
delete Profession Node
delete Profession GUI
write Professions ToFile
add Profession GUI
pushBack Profession Node
read Professions
make Profession Node
printAll Professions
print Profession
make Profession Head

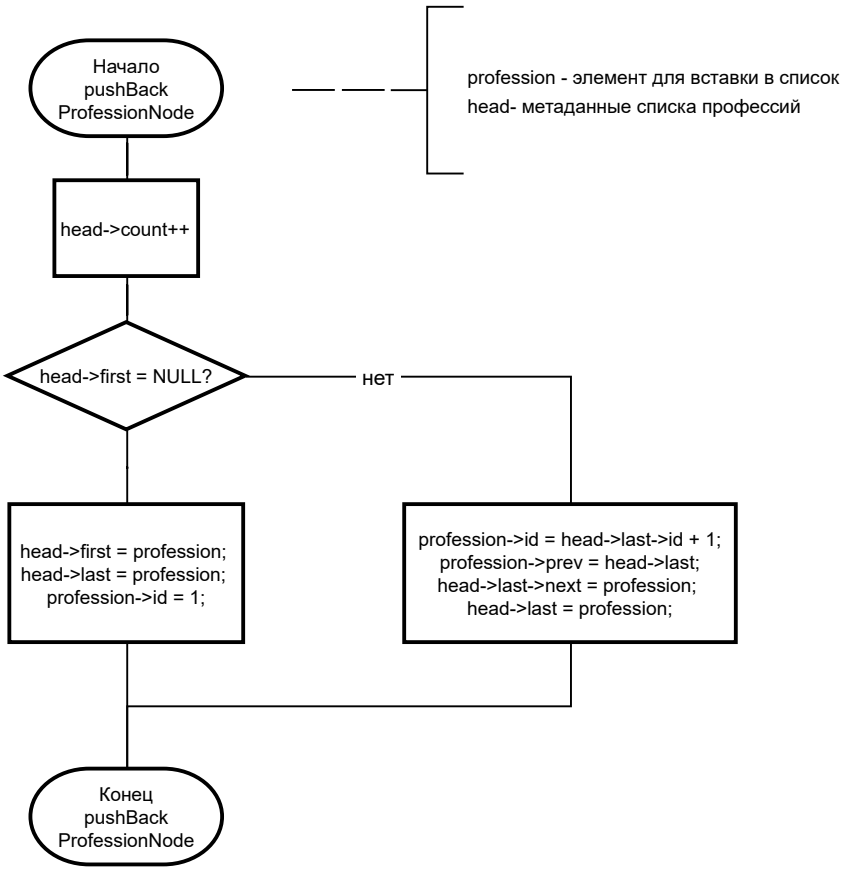

Начало
userHead = makeUserHead();
professionHead = makeProfessionHead();
appGUI(
userHead,
professionHead)
Конец

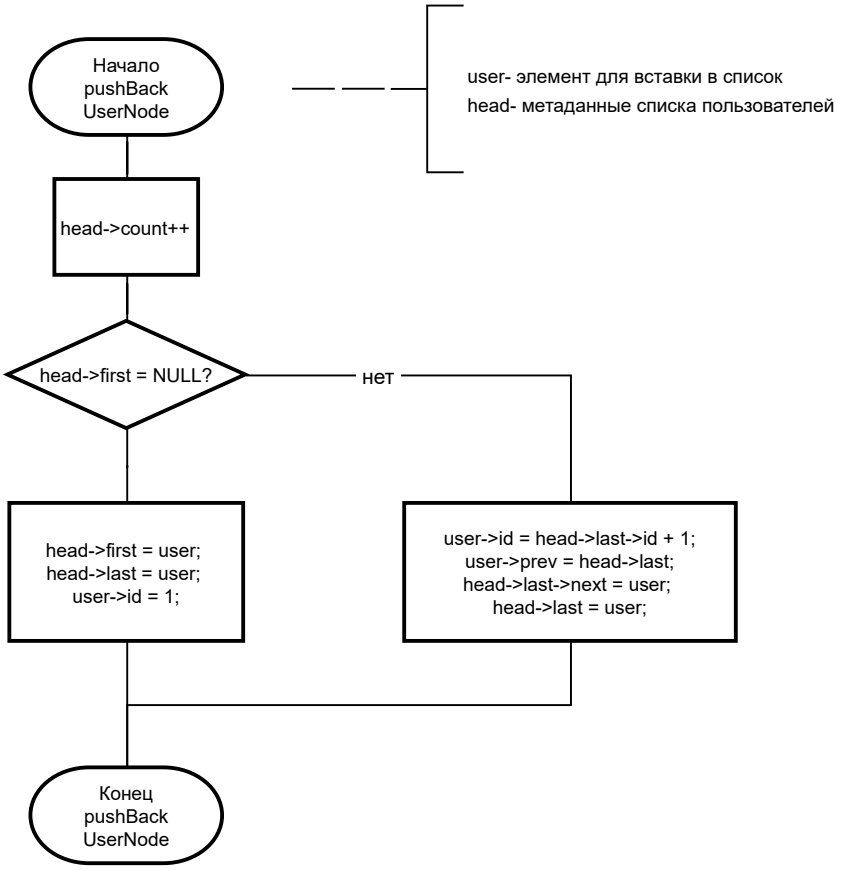

Начало appGUI
userHead - метаданные списка пользователей
professionHead - метаданные списка профессий
чтение информации о пользователях из файла
чтение информации о профессияхиз файла
меню
option - номер опции
option = 0?
нет
appOption(professionHead, userHead, option)
doYouWantToSave
doYouWantToSave = 1?
нет
запись информации о пользователях в файл
doYouWantToSave = 0?
нет
невозможная опция!
запись информации о профессиях в файл
option = -1
option = 0?
нет
Начало appGUI

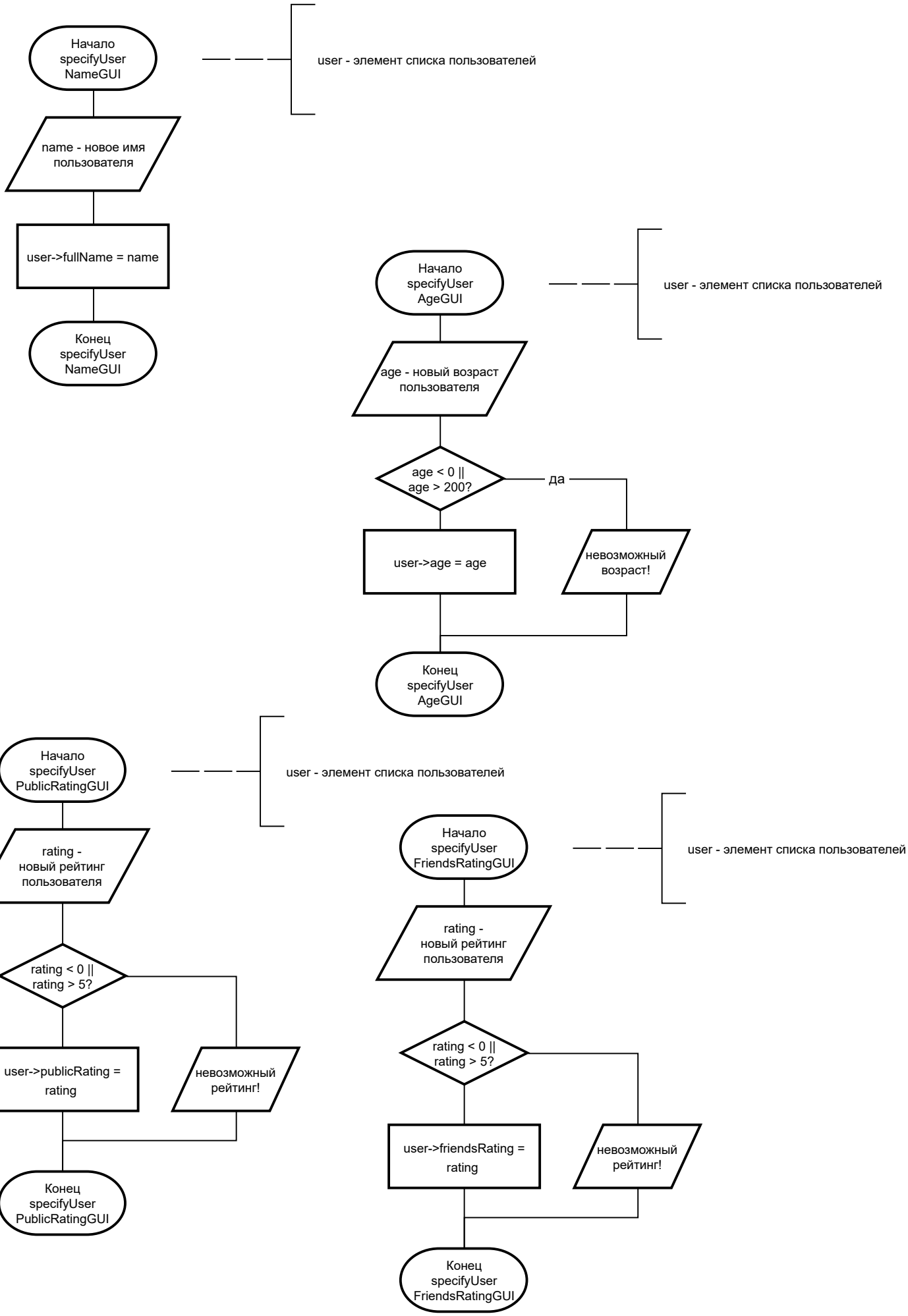

Начало
appOption
uHead - метаданные списка пользователей
pHead - метаданные списка профессий
option - выбранная опция
option?
1
printAllUsers
(uHead)
2
printAllProfessions
(Head)
3
addProfessionGUI
(pHead)
4
addUserGUI
(pHead, uHead)
5
updateUserDataGUI
(pHead, uHead)
6
filterUsersGUI
(uHead)
7
sortUsersByFieldGUI
(uHead)
8
deleteProfessionGUI
(uHead)
9
deleteUserGUI
(uHead)
10
clearProfessionListGUI
(uHead)
11
clearUserListGUI
(uHead)
неверная
опция
Конец
appOption

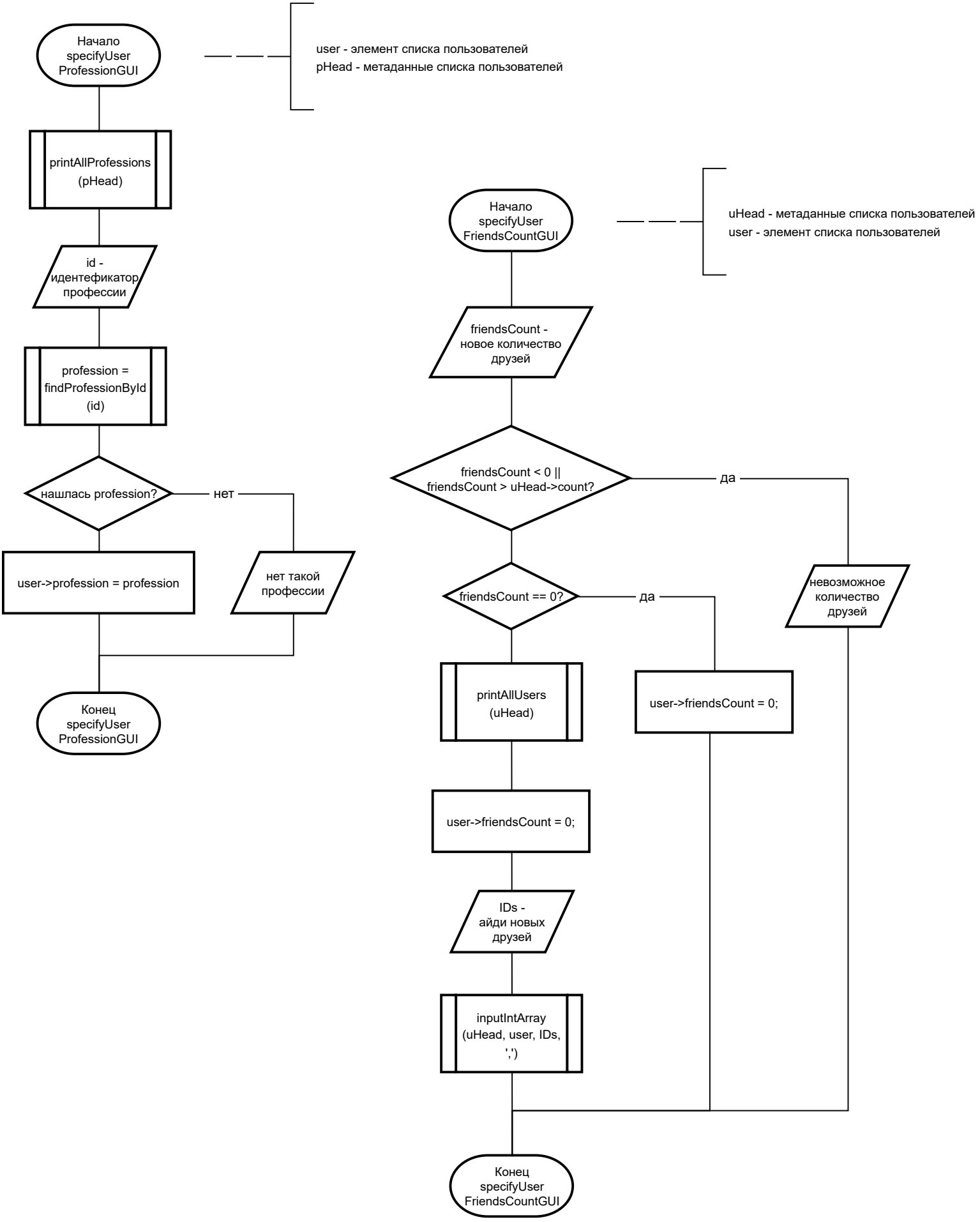

Начало printAllUsers
uHead - метаданные списка пользователей
q = первый элемент списка
конец списка достигнут?
нет
q
q = элемент после q
Конец printAllUsers
Начало printAllProfessions
pHead - метаданные списка профессиий
q = первый элемент списка
конец списка достигнут?
нет
q
q = элемент после q
Конец printAllProfessions

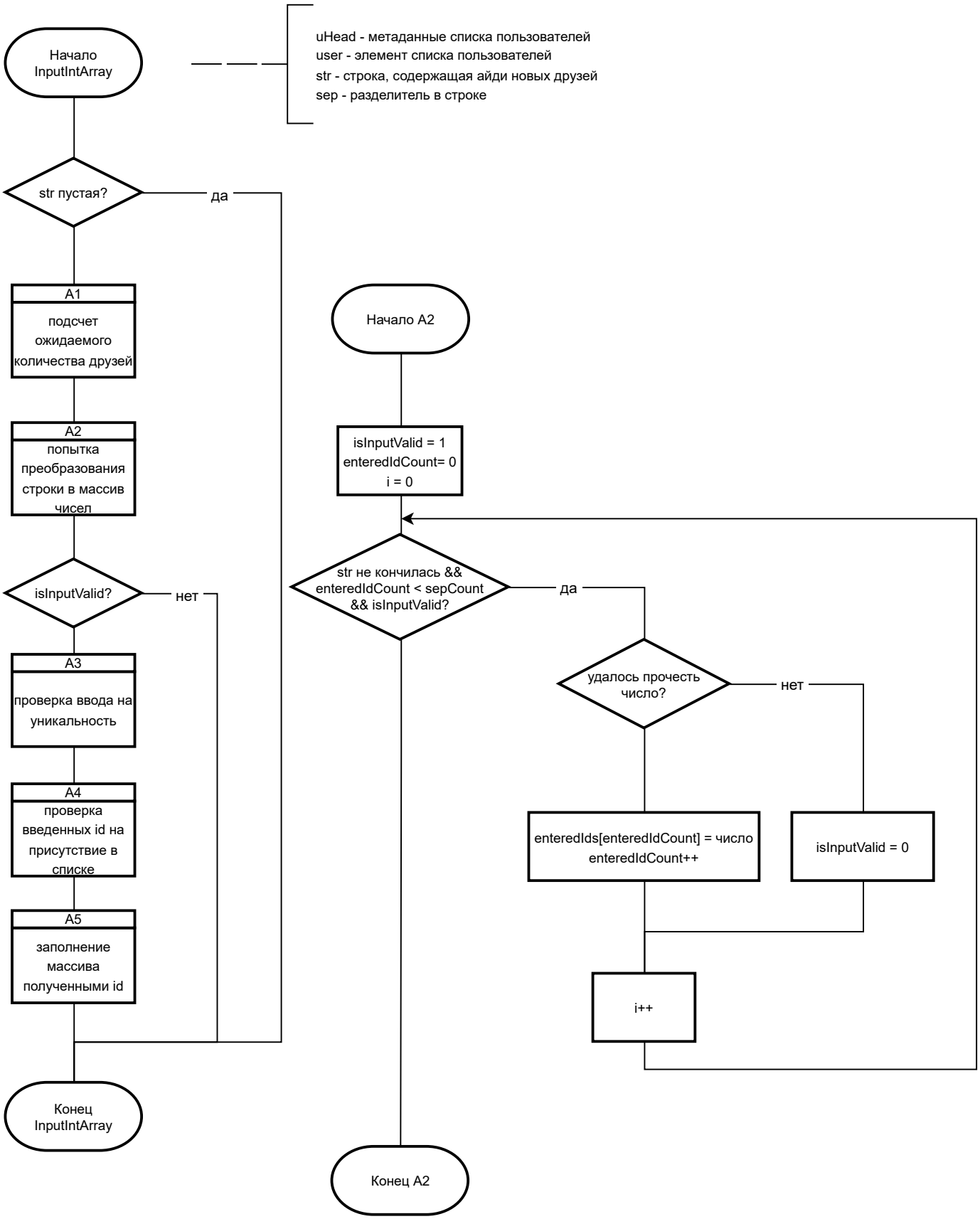

Начало addProfessionGUI
pHead - метаданные списка профессий
name - название профессии
profession = makeProfessionNide(name)
pushBackProfessionNode (profession)
Конец addProfessionGUI
Начало addUserGUI
pHead - метаданные списка профессий
uHead - метаданные списка пользователей
user = makeUserNode()
specifyUserNameGUI (user);
specifyUserAgeGUI (user);
specifyUserFriends RatingGUI(user)
specifyUserPublic RatingGUI(user)
specifyUserFriends GUI(user)
specifyUser ProfessionGUI(pHead, user)
pushBackUser Node(uHead, user);
Конец addUserGUI

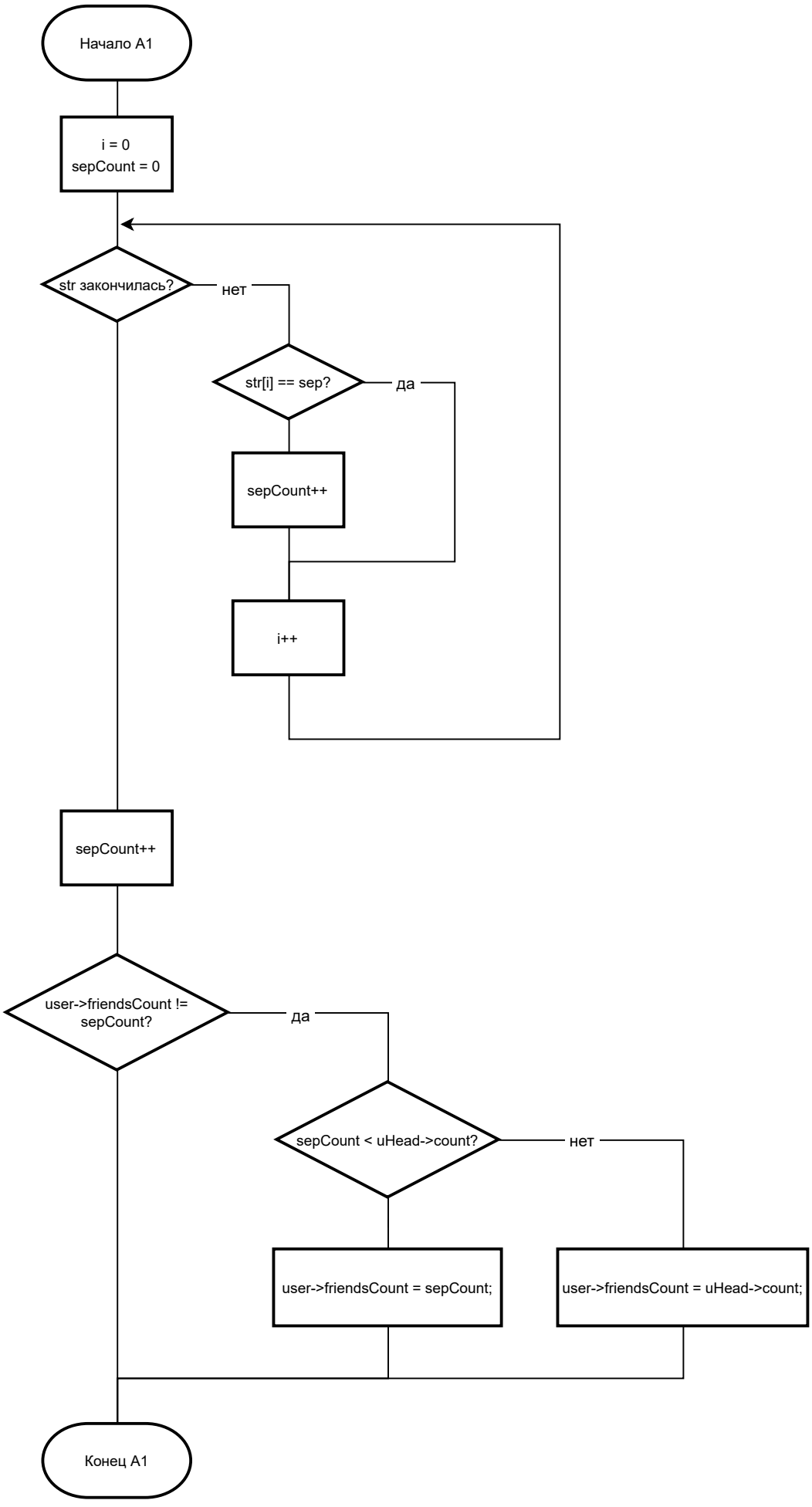

Начало
pushBack
ProfessionNode
profession - элемент для вставки в список
head- метаданные списка профессий
head->count++
head->first = NULL?
нет
head->first = profession;
head->last = profession;
profession->id = 1;
profession->id = head->last->id + 1;
profession->prev = head->last;
head->last->next = profession;
head->last = profession;
Конец
pushBack
ProfessionNode

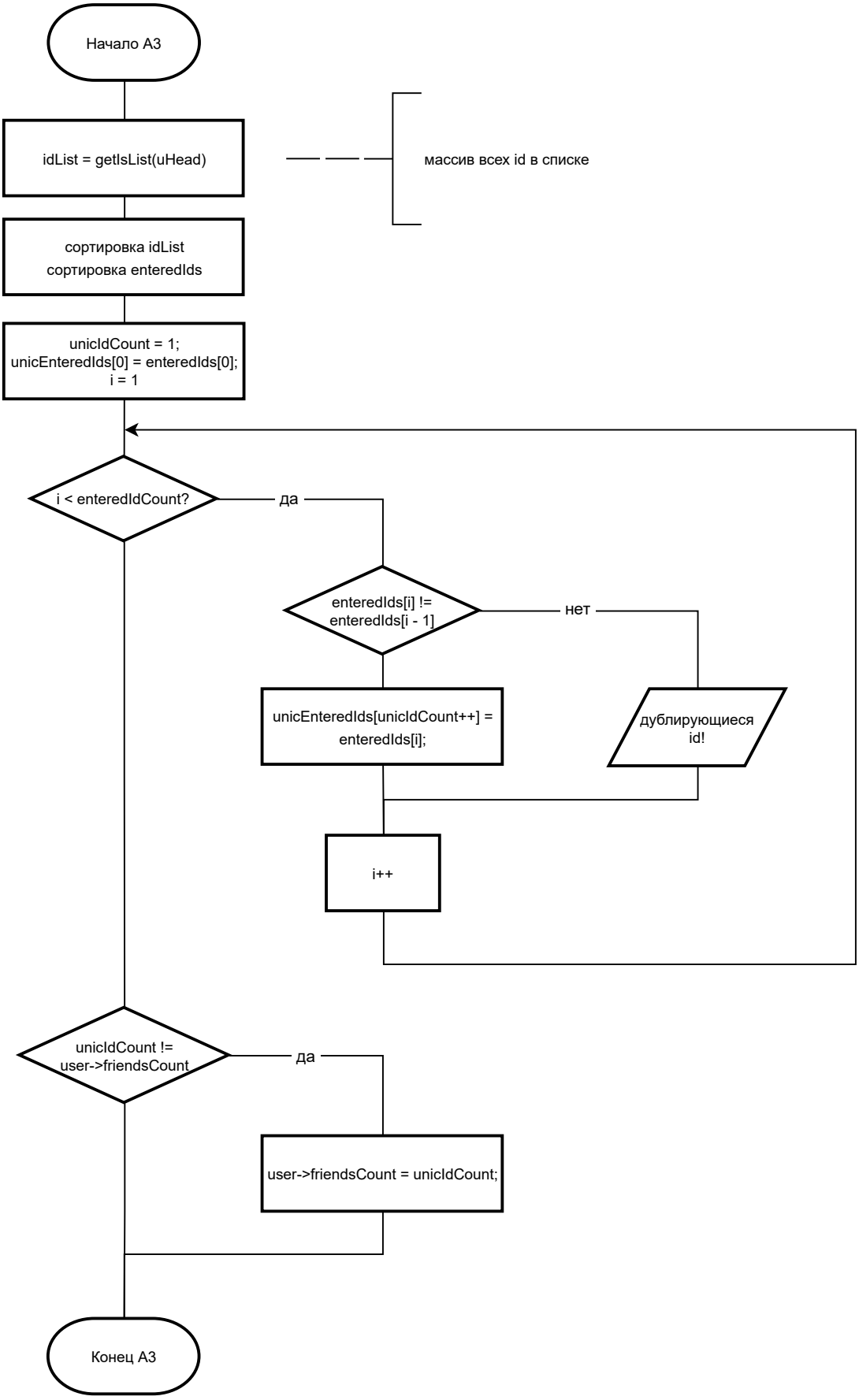

Начало
pushBack
UserNode
user- элемент для вставки в список
head- метаданные списка пользователей
head->count++
head->first = NULL?
нет
head->first = user;
head->last = user;
user->id = 1;
user->id = head->last->id + 1;
user->prev = head->last;
head->last->next = user;
head->last = user;
Конец
pushBack
UserNode

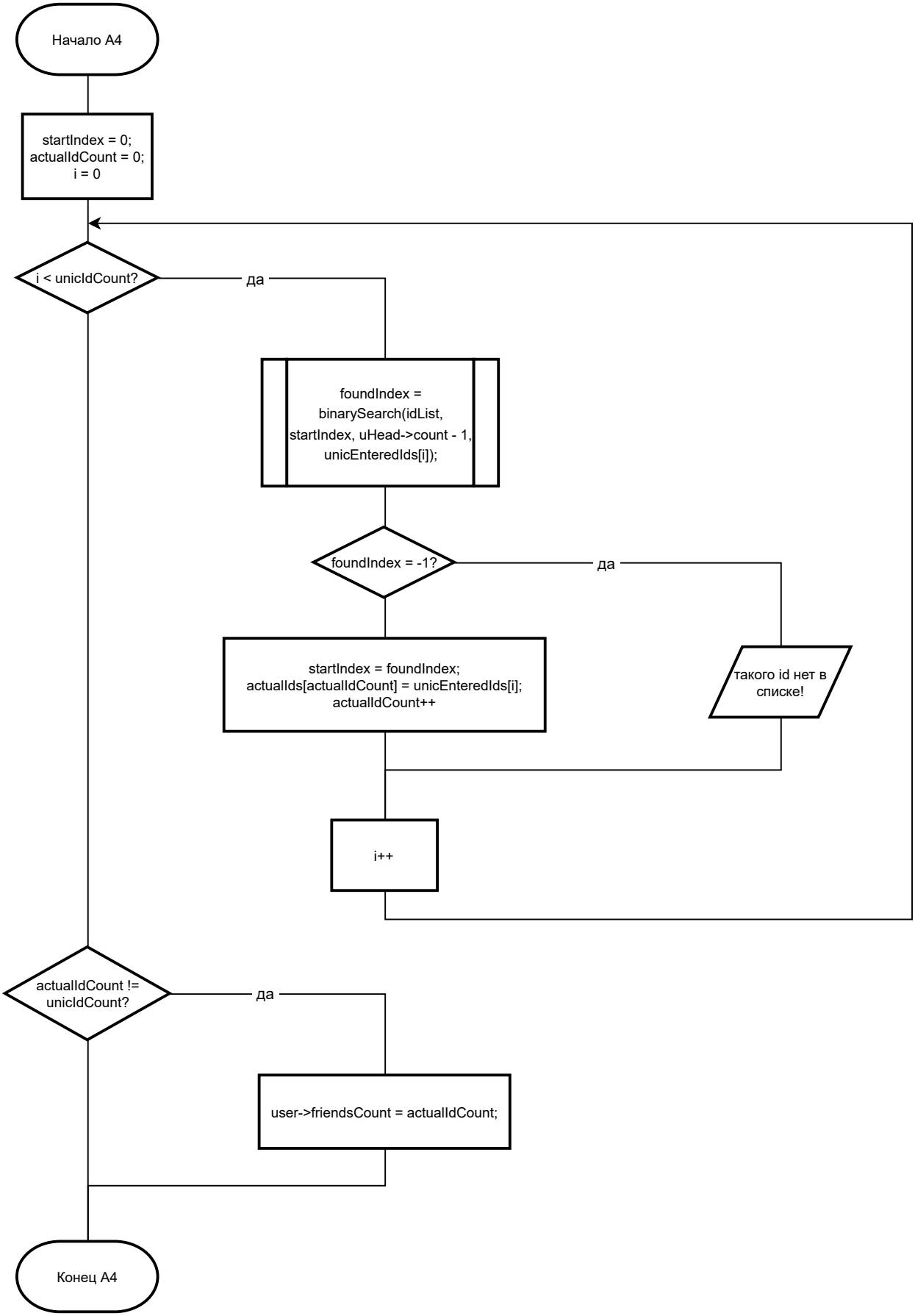

Начало specifyUser NameGUI
user - элемент списка пользователей
name - новое имя пользователя
user->fullName = name
Конец specifyUser NameGUI
Начало specifyUser AgeGUI
user - элемент списка пользователей
age - новый возраст пользователя
age < 0 || age > 200?
да
user->age = age
невозможный возраст!
Конец specifyUser AgeGUI
Начало specifyUser PublicRatingGUI
user - элемент списка пользователей
rating - новый рейтинг пользователя
rating < 0 || rating > 5?
user->publicRating = rating
невозможный рейтинг!
Конец specifyUser PublicRatingGUI
Начало specifyUser FriendsRatingGUI
user - элемент списка пользователей
rating - новый рейтинг пользователя
rating < 0 || rating > 5?
user->friendsRating = rating
невозможный рейтинг!
Конец specifyUser FriendsRatingGUI

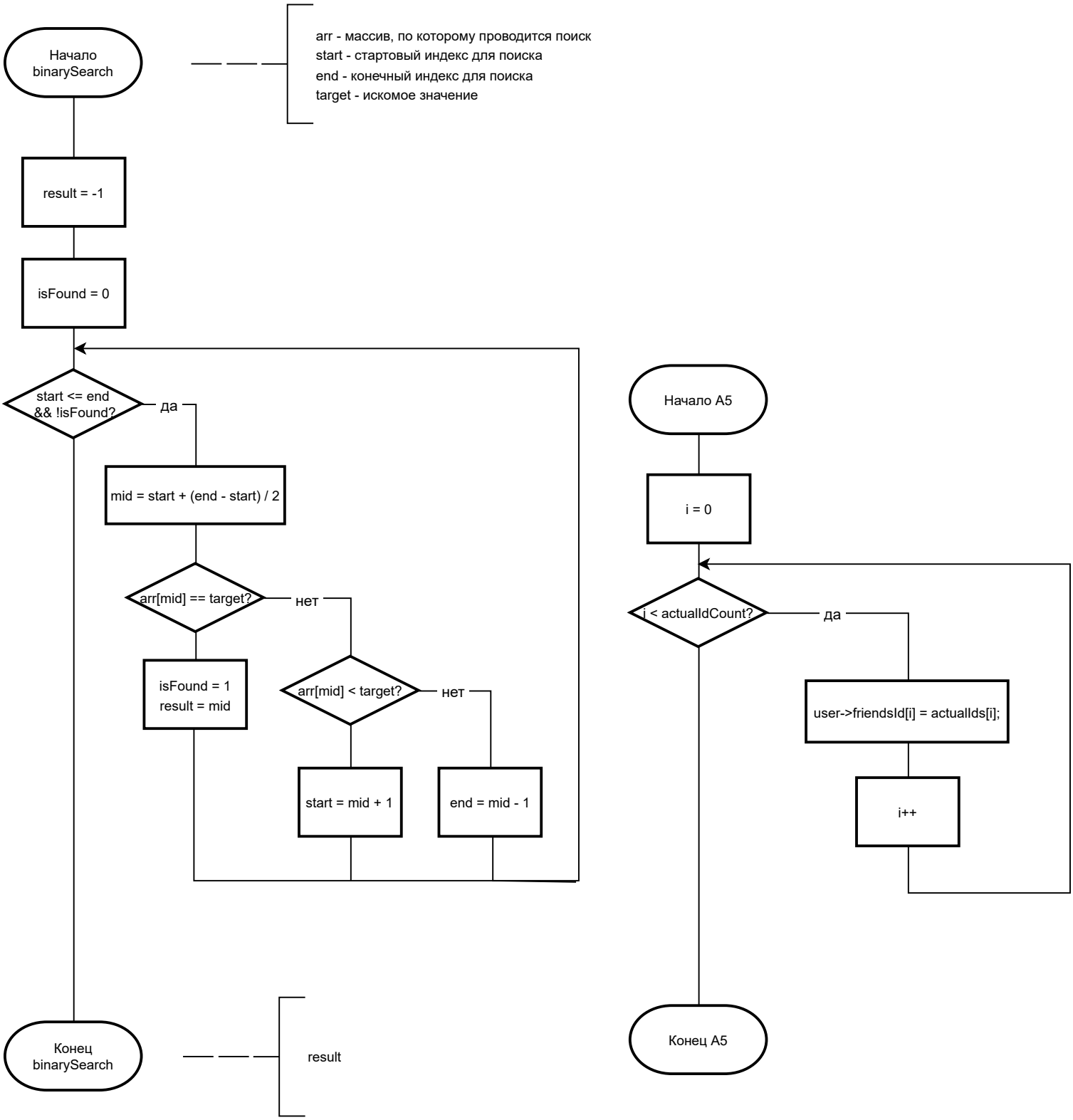

Начало specifyUser ProfessionGUI
user - элемент списка пользователей
pHead - метаданные списка пользователей
printAllProfessions (pHead)
id - идентефикатор профессии
profession = findProfessionById (id)
нашлась profession?
нет
user->profession = profession
нет такой профессии
Конец specifyUser ProfessionGUI
Начало specifyUser FriendsCountGUI
uHead - метаданные списка пользователей
user - элемент списка пользователей
friendsCount - новое количество друзей
friendsCount < 0 || friendsCount > uHead->count?
да
friendsCount == 0?
да
невозможное количество друзей
printAllUsers (uHead)
user->friendsCount = 0;
user->friendsCount = 0;
IDs - айди новых друзей
inputIntArray (uHead, user, IDs, ',')
Конец specifyUser FriendsCountGUI

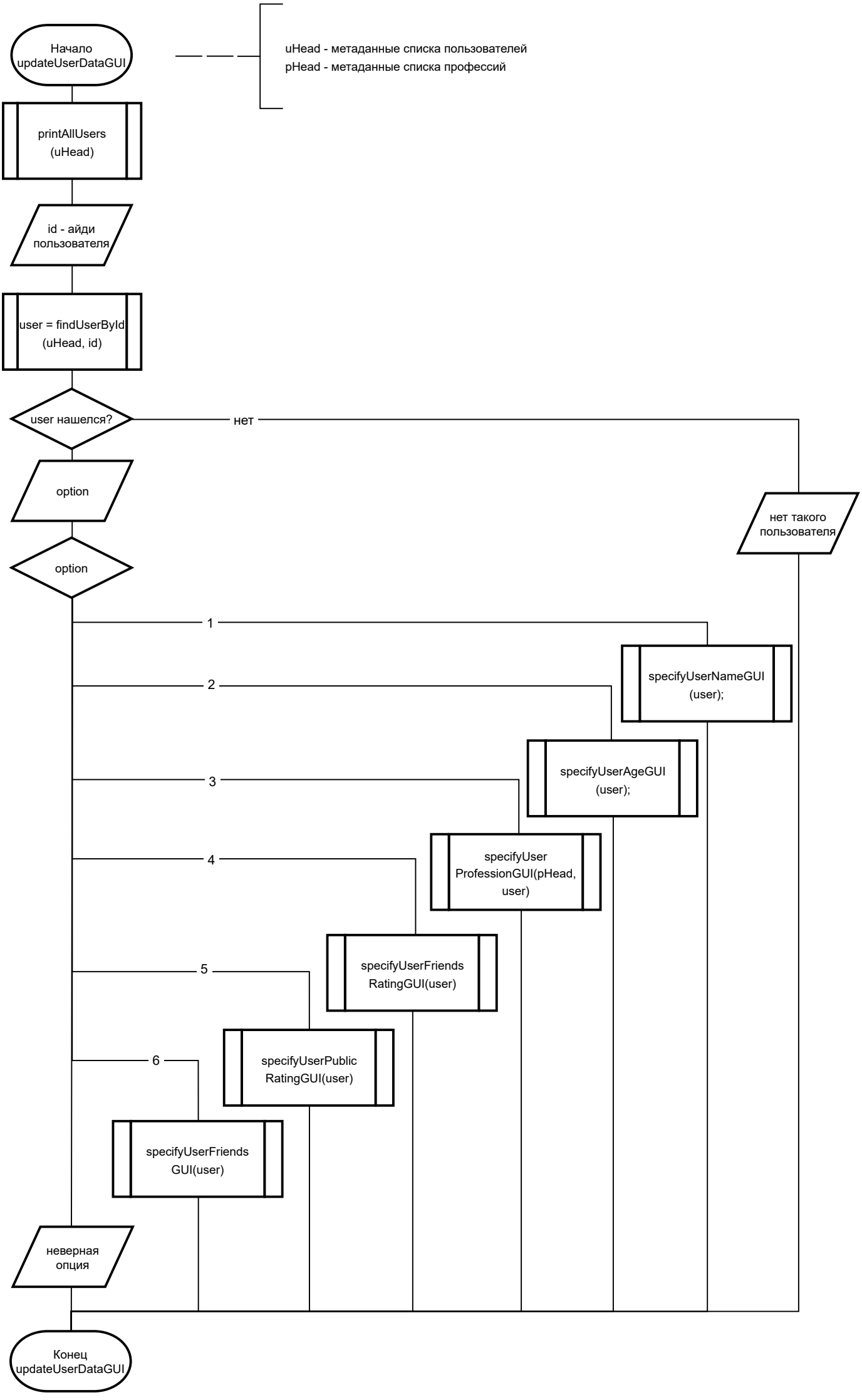

Начало InputIntArray
uHead - метаданные списка пользователей
user - элемент списка пользователей
str - строка, содержащая айди новых друзей
sep - разделитель в строке
str пустая?
да
A1
подсчет ожидаемого количества друзей
A2
попытка преобразования строки в массив чисел
isInputValid?
нет
A3
проверка ввода на уникальность
A4
проверка введенных id на присутствие в списке
A5
заполнение массива полученными id
Конец InputIntArray
Начало A2
isInputValid = 1
enteredIdCount= 0
i = 0
str не кончилась && enteredIdCount < sepCount && isInputValid?
да
удалось прочесть число?
нет
enteredIds[enteredIdCount] = число
enteredIdCount++
isInputValid = 0
i++
Конец A2

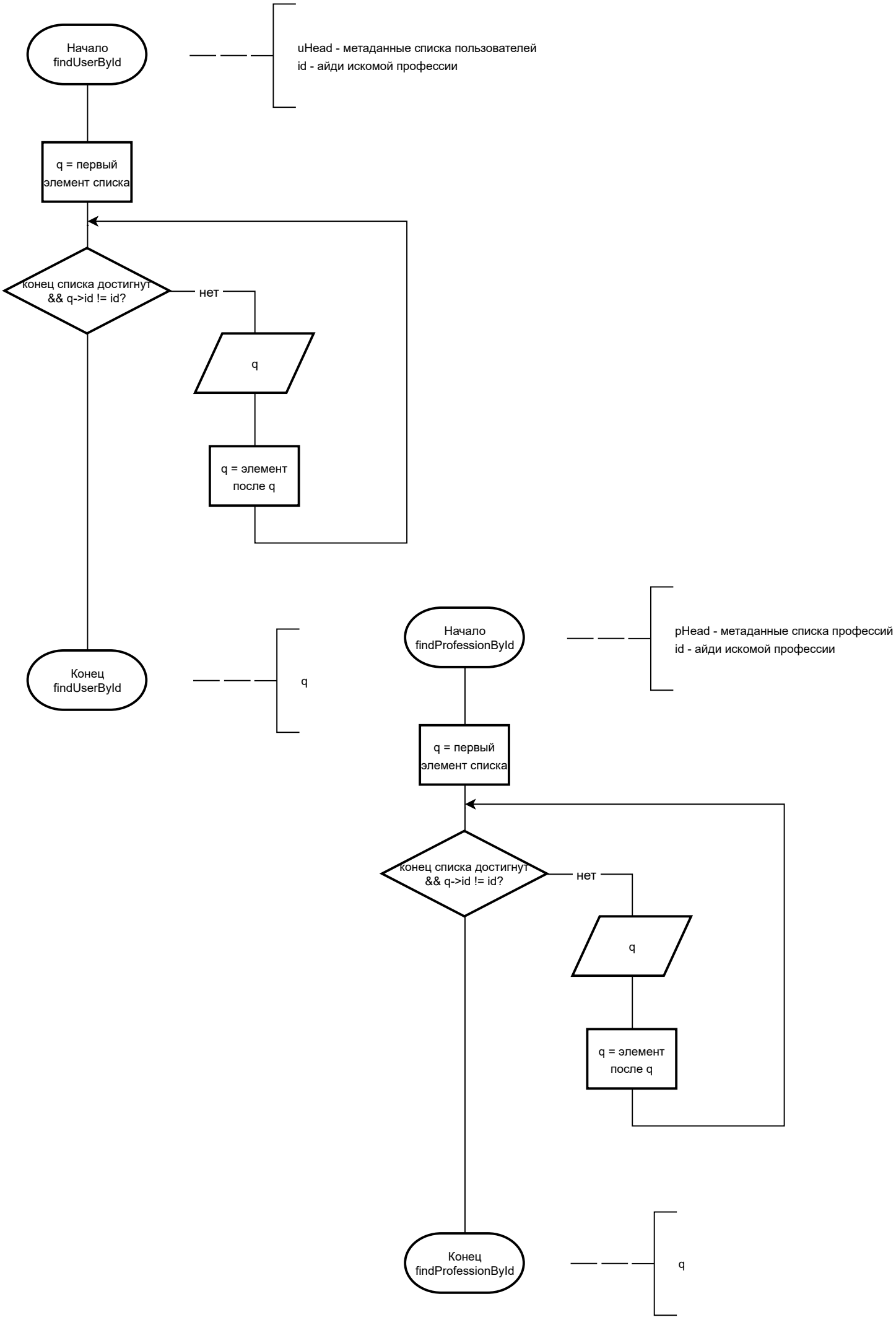

Начало A1
i = 0
sepCount = 0
str закончилась?
нет
str[i] == sep?
да
sepCount++
i++
sepCount++
user->friendsCount != sepCount?
да
sepCount < uHead->count?
нет
user->friendsCount = sepCount;
user->friendsCount = uHead->count;
Конец A1

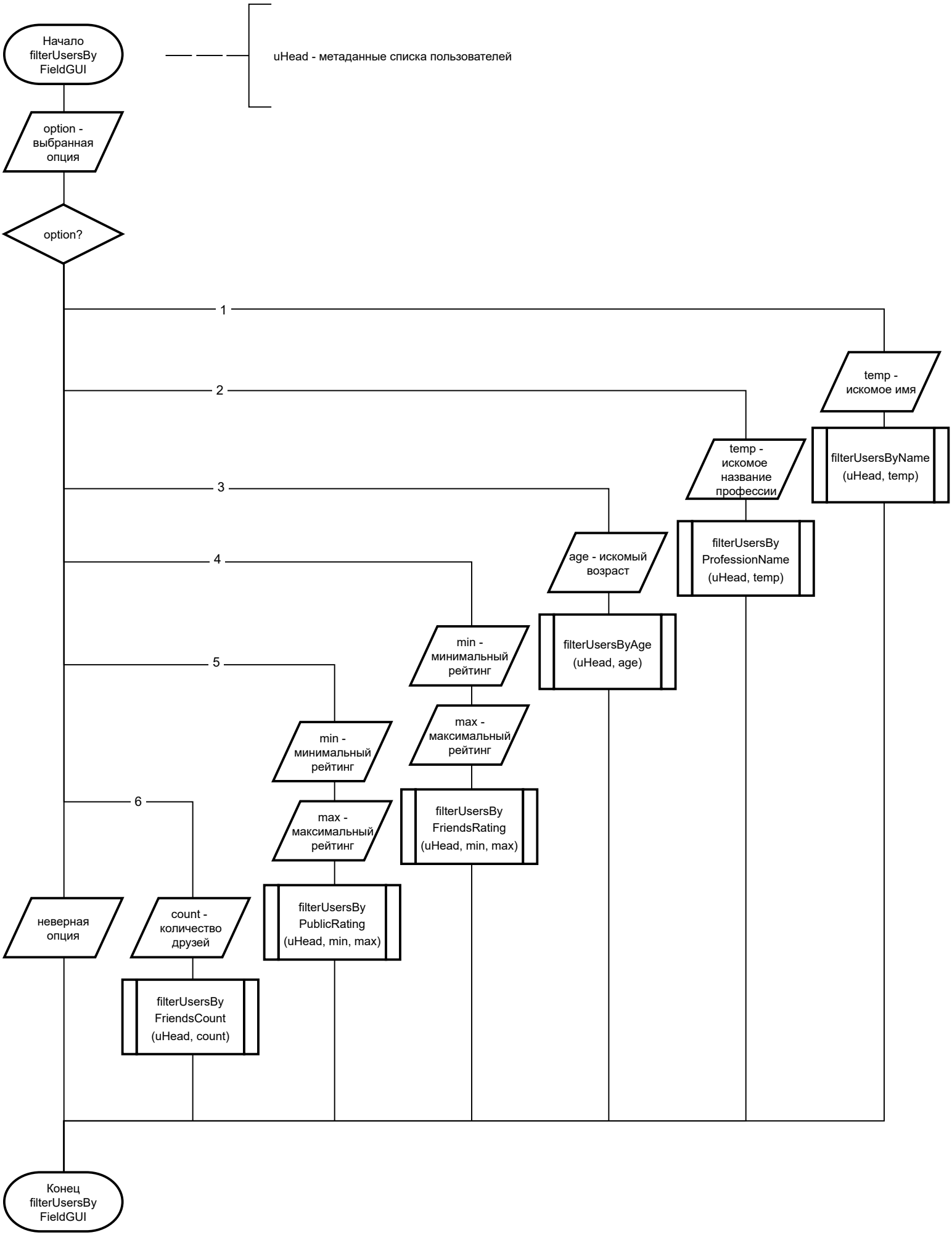

Начало А3
idList = getIsList(uHead)
массив всех id в списке
сортировка idList
сортировка enteredIds
unicIdCount = 1;
unicEnteredIds[0] = enteredIds[0];
i = 1
i < enteredIdCount?
да
enteredIds[i] != enteredIds[i - 1]
нет
unicEnteredIds[unicIdCount++] = enteredIds[i];
дублирующиеся id!
i++
unicIdCount != user->friendsCount
да
user->friendsCount = unicIdCount;
Конец А3

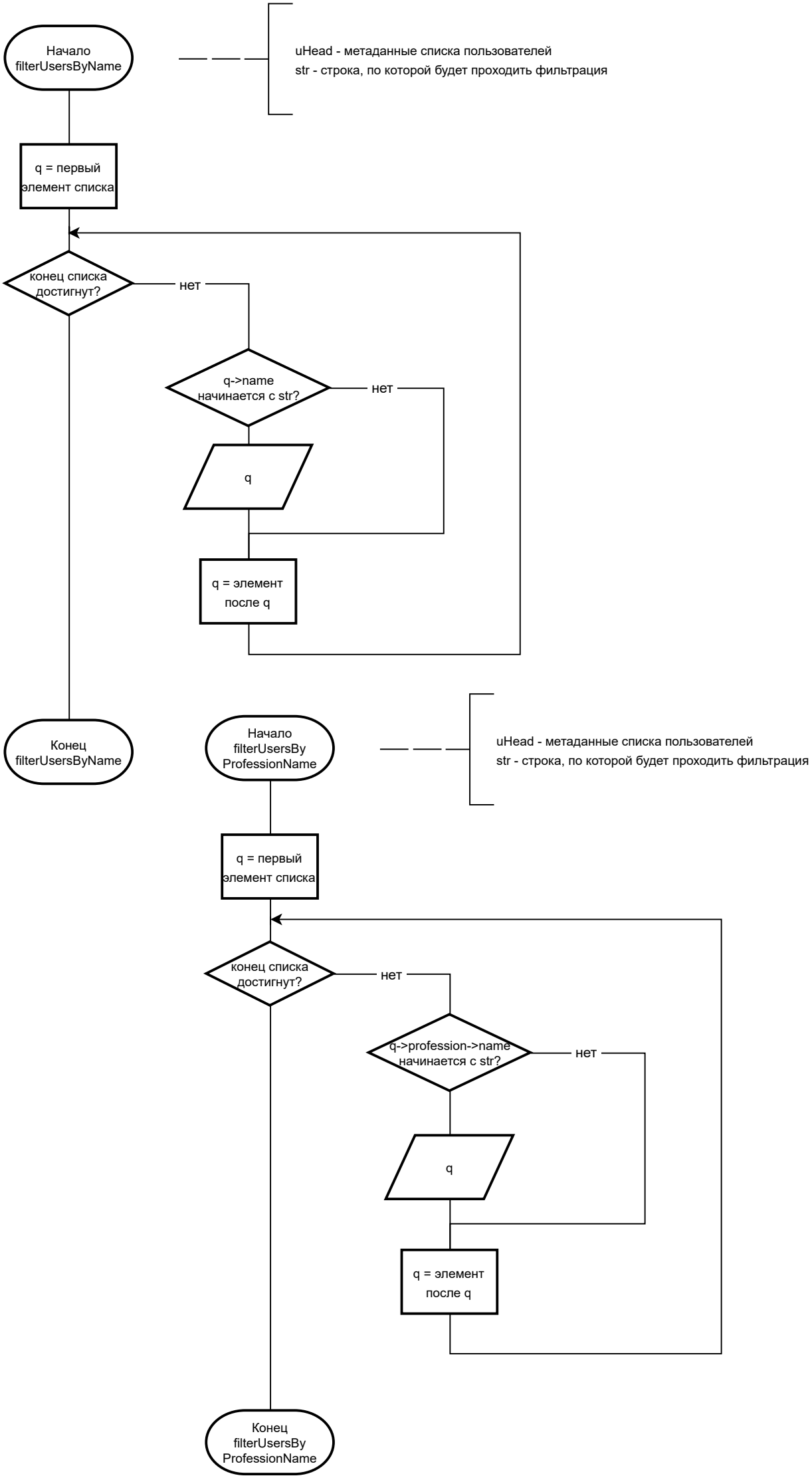

Начало A4
startIndex = 0;
actualIdCount = 0;
i = 0
i < unicIdCount?
да
foundIndex =
binarySearch(idList,
startIndex, uHead->count - 1,
unicEnteredIds[i]);
foundIndex = -1?
да
startIndex = foundIndex;
actualIds[actualIdCount] = unicEnteredIds[i];
actualIdCount++
такого id нет в
списке!
i++
actualIdCount !=
unicIdCount?
да
user->friendsCount = actualIdCount;
Конец A4

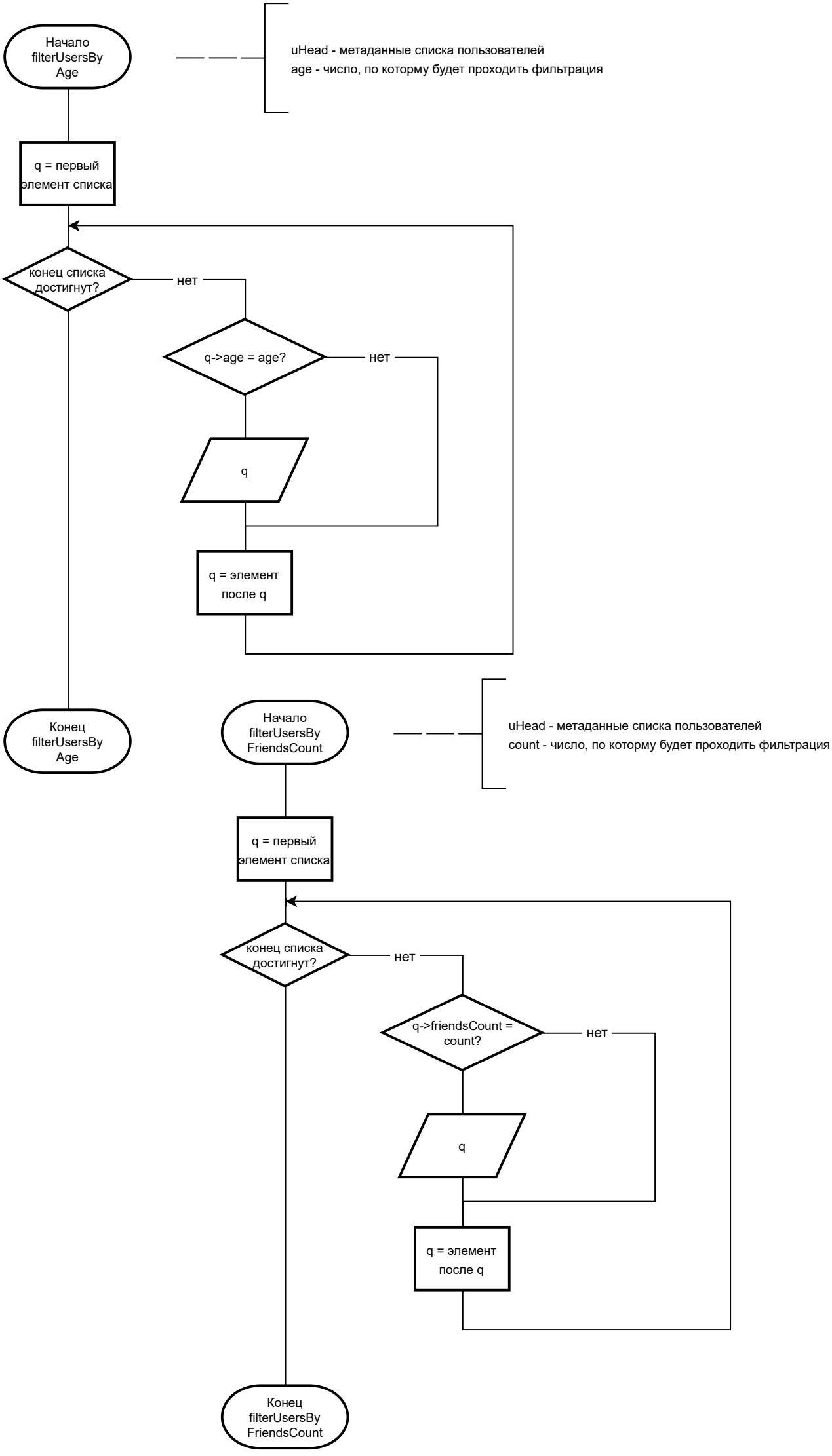

Начало
binarySearch
arr - массив, по которому проводится поиск
start - стартовый индекс для поиска
end - конечный индекс для поиска
target - искомое значение
result = -1
isFound = 0
start <= end
&& !isFound?
да
mid = start + (end - start) / 2
arr[mid] == target?
нет
isFound = 1
result = mid
arr[mid] < target?
нет
start = mid + 1
end = mid - 1
Конец
binarySearch
result
Начало A5
i = 0
i < actualIdCount?
да
user->friendsId[i] = actualIds[i];
i++
Конец A5

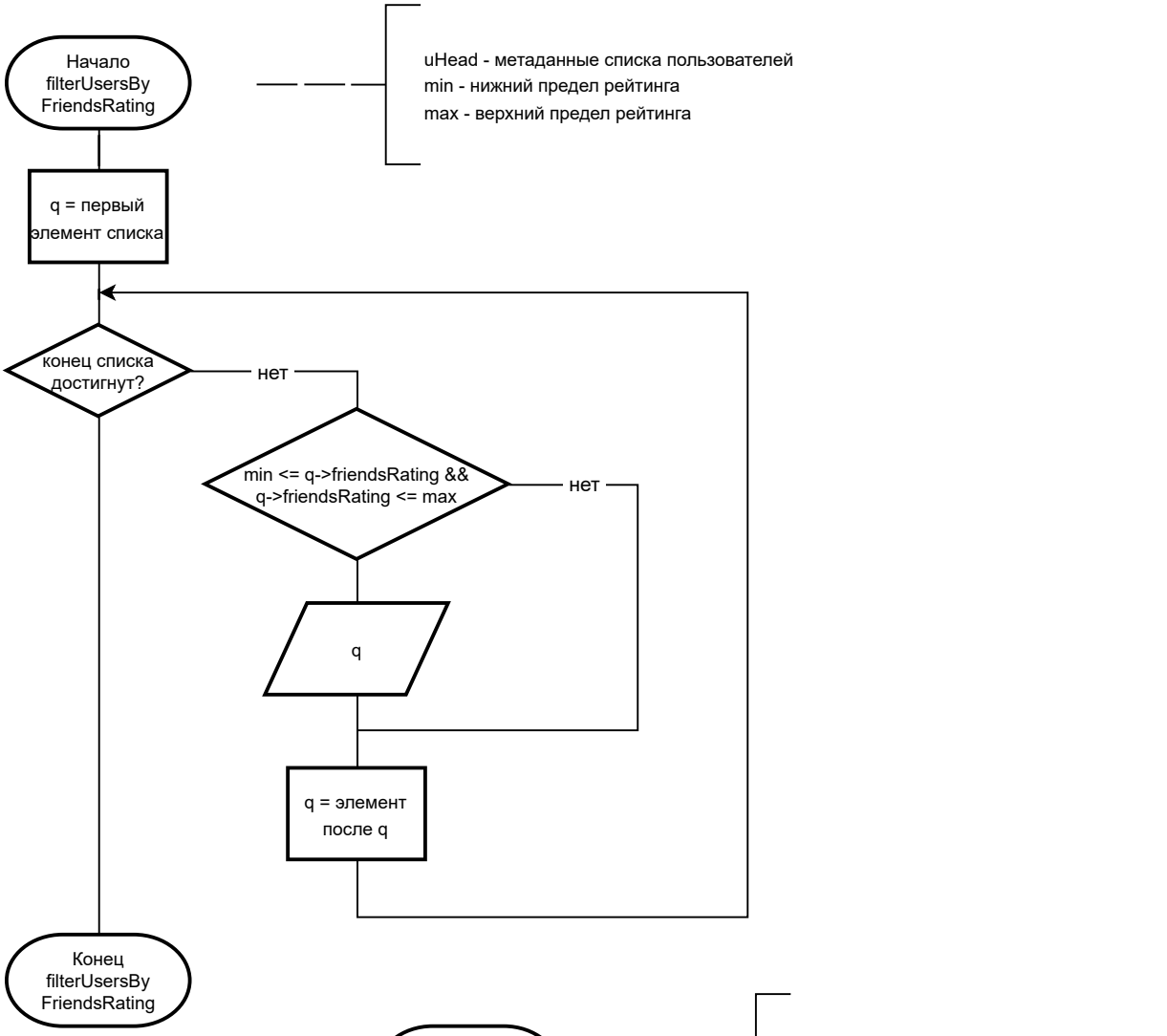

Начало updateUserDataGUI
uHead - метаданные списка пользователей
pHead - метаданные списка профессий
printAllUsers (uHead)
id - айди пользователя
user = findUserById (uHead, id)
user нашелся?
нет
нет такого пользователя
option
option
1
specifyUserNameGUI (user);
2
specifyUserAgeGUI (user);
3
specifyUser ProfessionGUI(pHead, user)
4
specifyUserFriends RatingGUI(user)
5
specifyUserPublic RatingGUI(user)
6
specifyUserFriends GUI(user)
неверная опция
Конец updateUserDataGUI

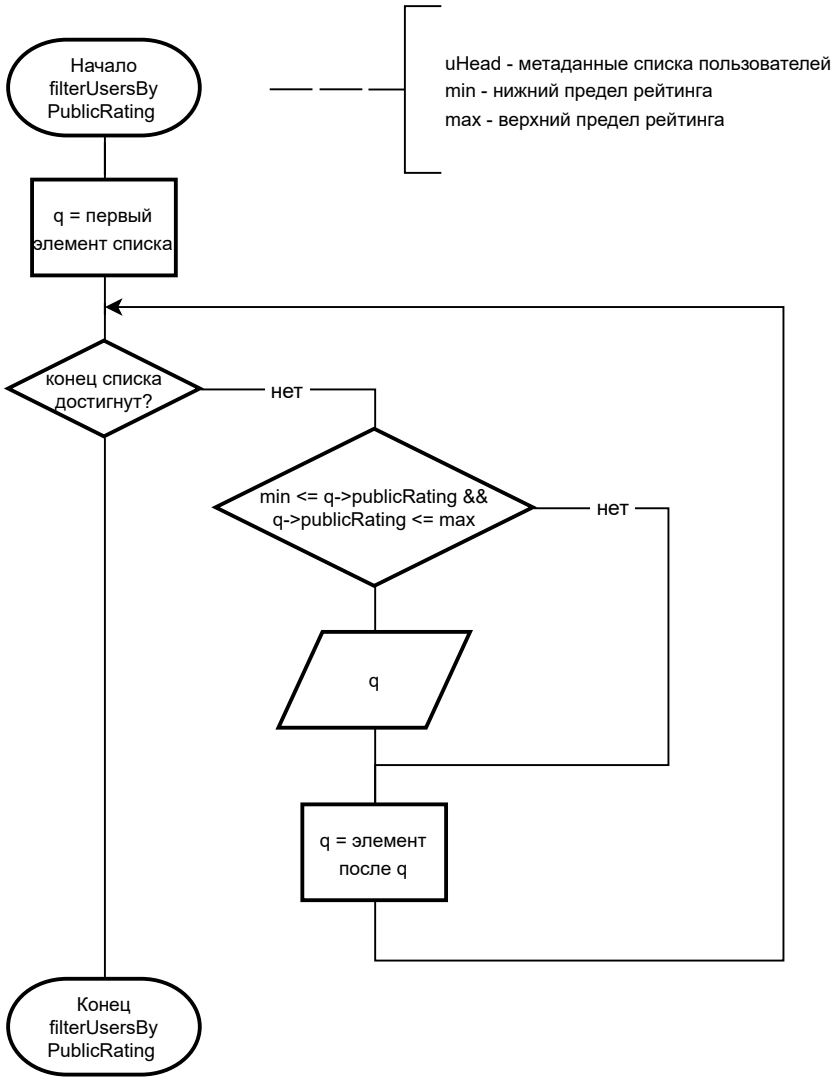

Начало
findUserById
uHead - метаданные списка пользователей
id - айди искомой профессии
q = первый
элемент списка
конец списка достигнут
&& q->id != id?
нет
q
q = элемент
после q
Конец
findUserById
q
Начало
findProfessionById
pHead - метаданные списка профессий
id - айди искомой профессии
q = первый
элемент списка
конец списка достигнут
&& q->id != id?
нет
q
q = элемент
после q
Конец
findProfessionById
q

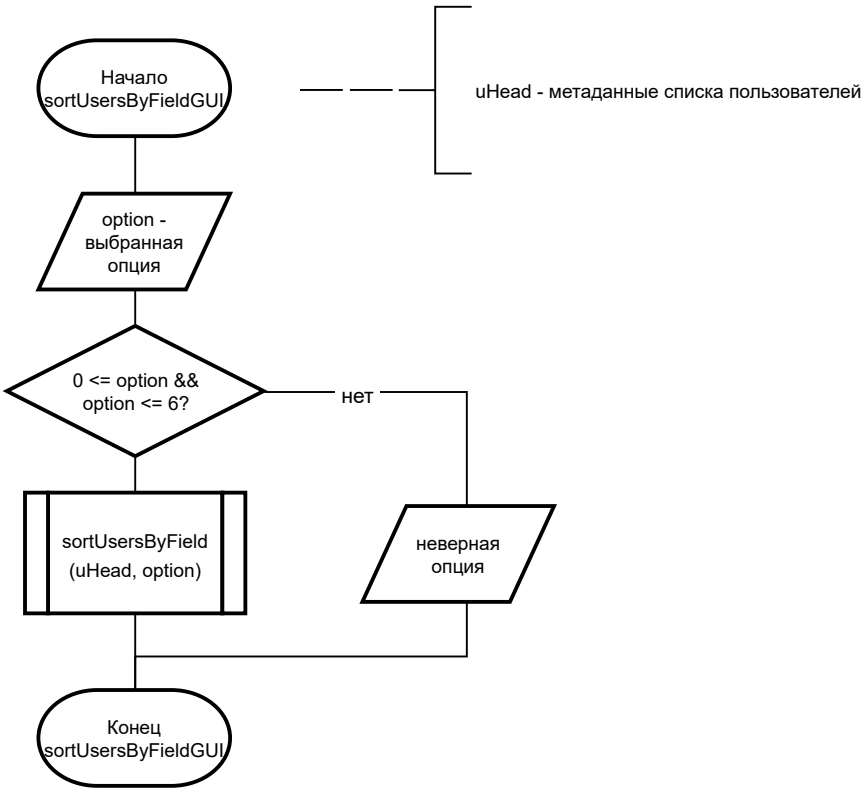

Начало filterUsersBy FieldGUI
uHead - метаданные списка пользователей
option - выбранная опция
option?
1
2
temp - искомое имя
filterUsersByName (uHead, temp)
temp - искомое название профессии
3
filterUsersBy ProfessionName (uHead, temp)
age - искомый возраст
4
filterUsersByAge (uHead, age)
min - минимальный рейтинг
max - максимальный рейтинг
5
min - минимальный рейтинг
max - максимальный рейтинг
filterUsersBy FriendsRating (uHead, min, max)
6
неверная опция
count - количество друзей
filterUsersBy PublicRating (uHead, min, max)
filterUsersBy FriendsCount (uHead, count)
Конец filterUsersBy FieldGUI

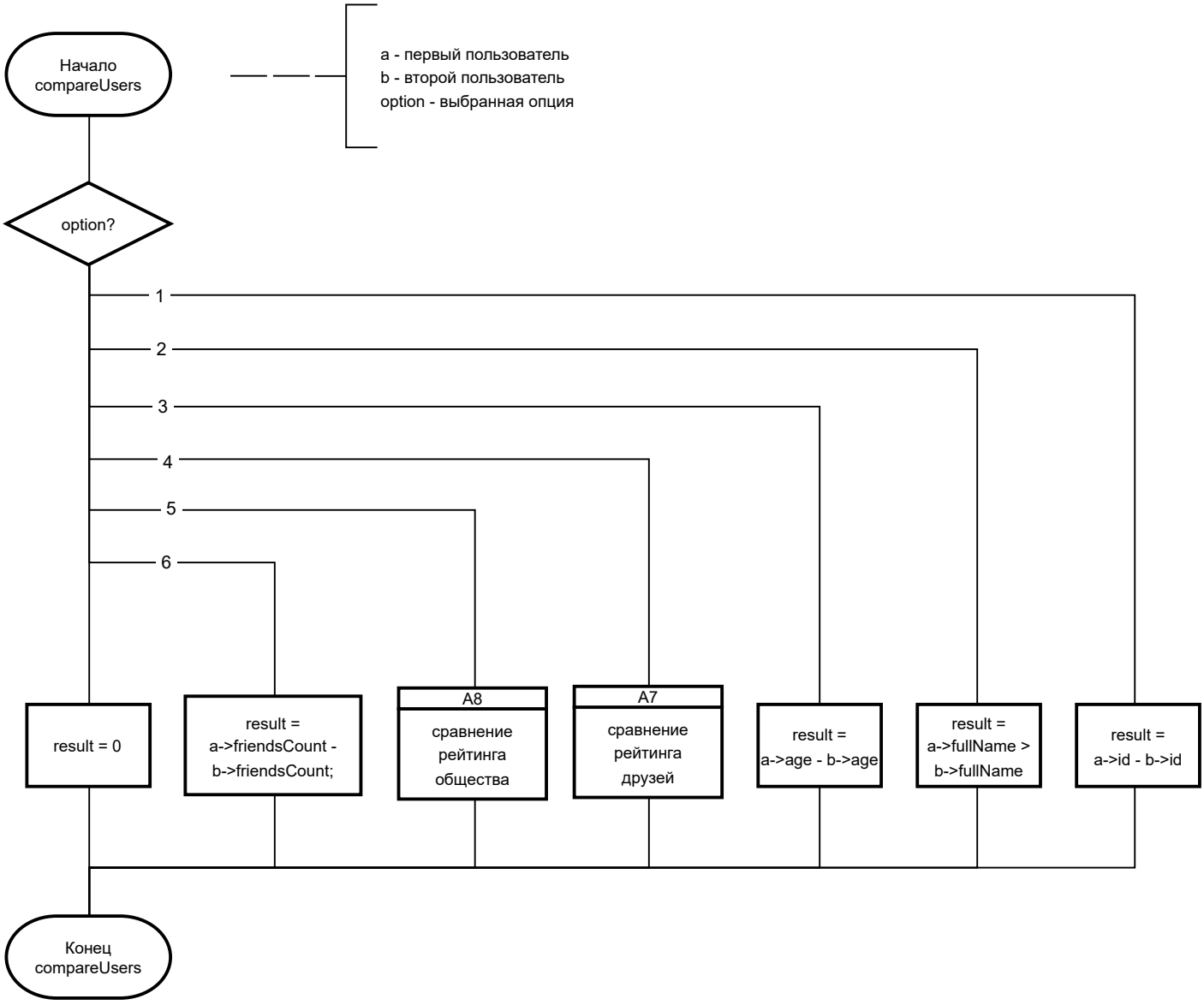

Начало filterUsersByName
uHead - метаданные списка пользователей
str - строка, по которой будет проходить фильтрация
q = первый элемент списка
конец списка достигнут?
нет
q->name начинается с str?
нет
q
q = элемент после q
Конец filterUsersByName
Начало filterUsersBy ProfessionName
uHead - метаданные списка пользователей
str - строка, по которой будет проходить фильтрация
q = первый элемент списка
конец списка достигнут?
нет
q->profession->name начинается с str?
нет
q
q = элемент после q
Конец filterUsersBy ProfessionName

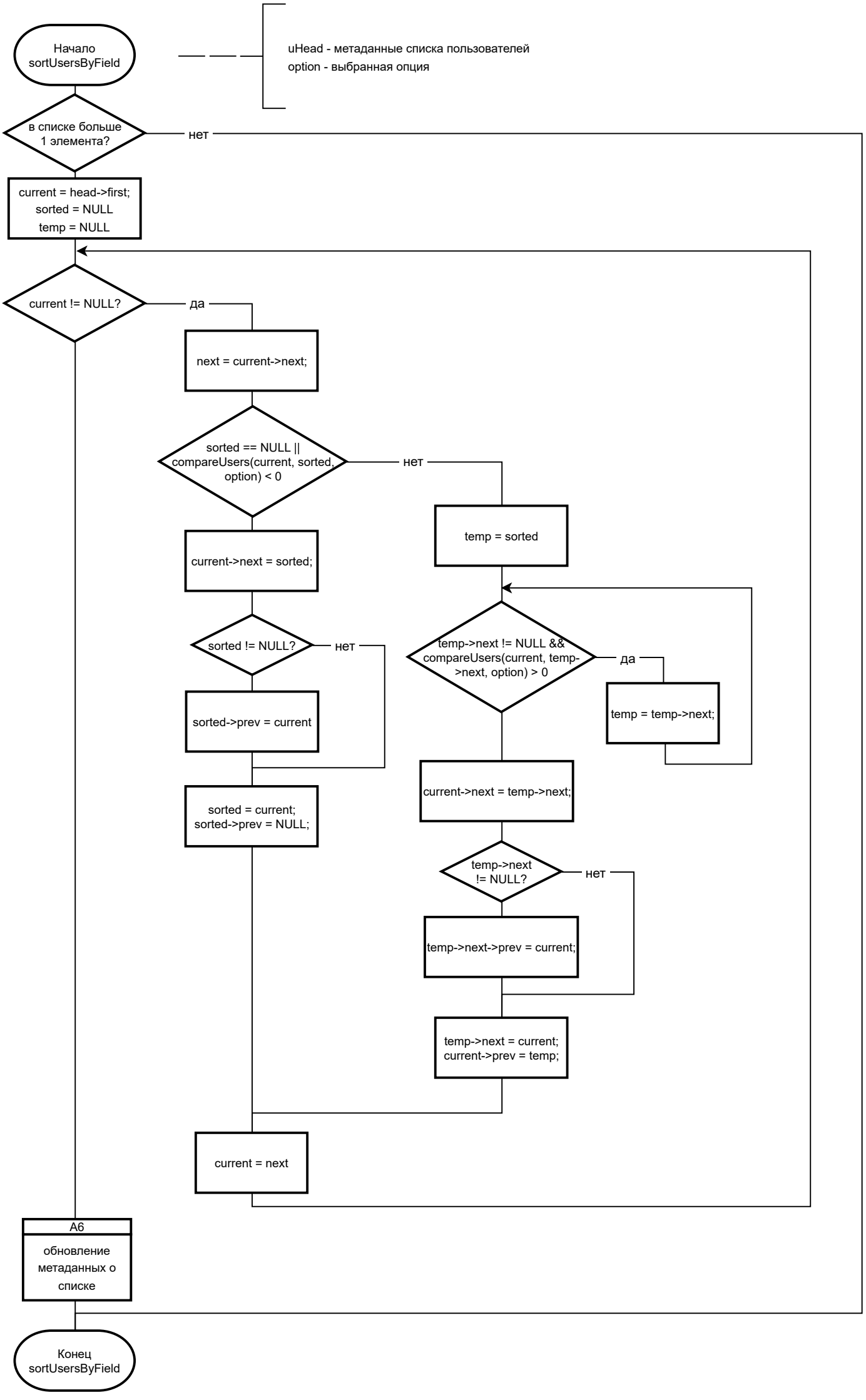

Начало filterUsersBy Age
uHead - метаданные списка пользователей
age - число, по которму будет проходить фильтрация
q = первый элемент списка
конец списка достигнут?
нет
q->age = age?
нет
q
q = элемент после q
Конец filterUsersBy Age
Начало filterUsersBy FriendsCount
uHead - метаданные списка пользователей
count - число, по которму будет проходить фильтрация
q = первый элемент списка
конец списка достигнут?
нет
q->friendsCount = count?
нет
q
q = элемент после q
Конец filterUsersBy FriendsCount

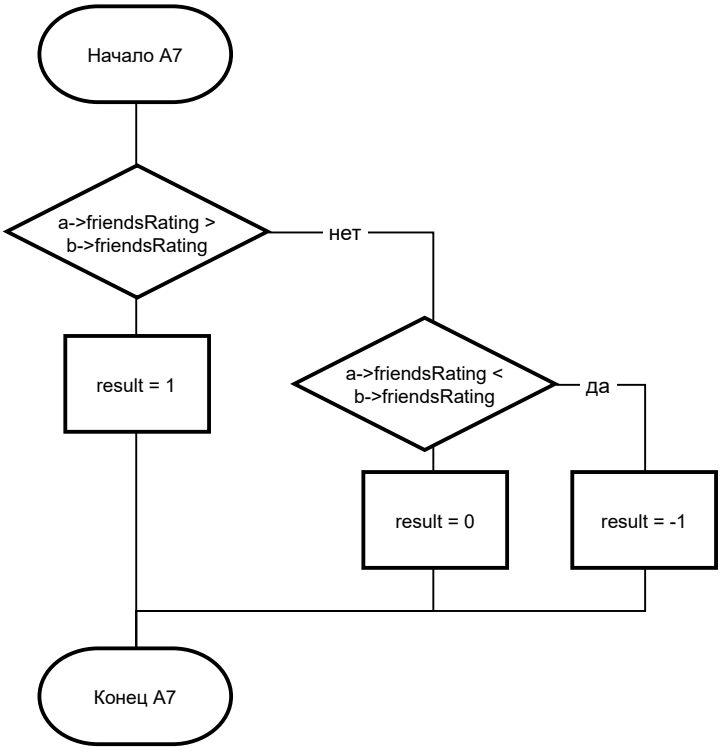

Начало filterUsersBy FriendsRating
uHead - метаданные списка пользователей
min - нижний предел рейтинга
max - верхний предел рейтинга
q = первый элемент списка
конец списка достигнут?
нет
min <= q->friendsRating && q->friendsRating <= max
нет
q
q = элемент после q
Конец filterUsersBy FriendsRating

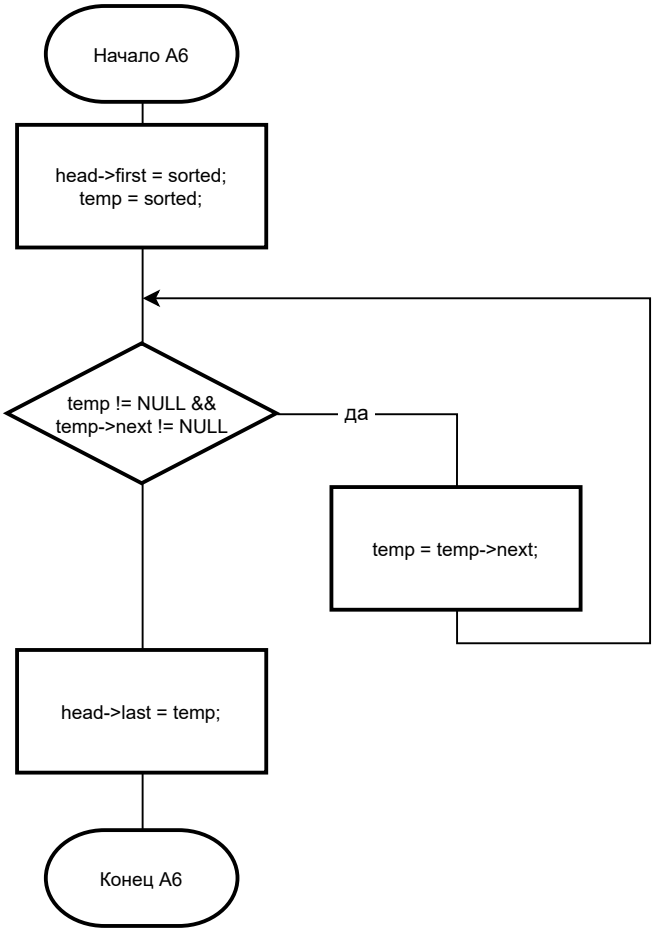

Начало filterUsersBy PublicRating
uHead - метаданные списка пользователей
min - нижний предел рейтинга
max - верхний предел рейтинга
q = первый элемент списка
конец списка достигнут?
нет
min <= q->publicRating && q->publicRating <= max
нет
q
q = элемент после q
Конец filterUsersBy PublicRating

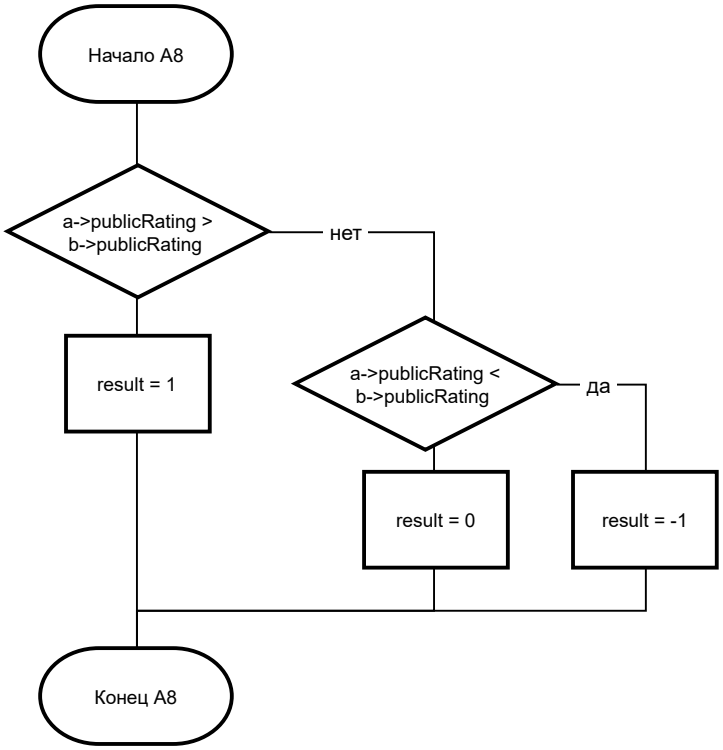

Начало
sortUsersByFieldGUI
uHead - метаданные списка пользователей
option -
выбранная
опция
0 <= option &&
option <= 6?
нет
sortUsersByField
(uHead, option)
неверная
опция
Конец
sortUsersByFieldGUI

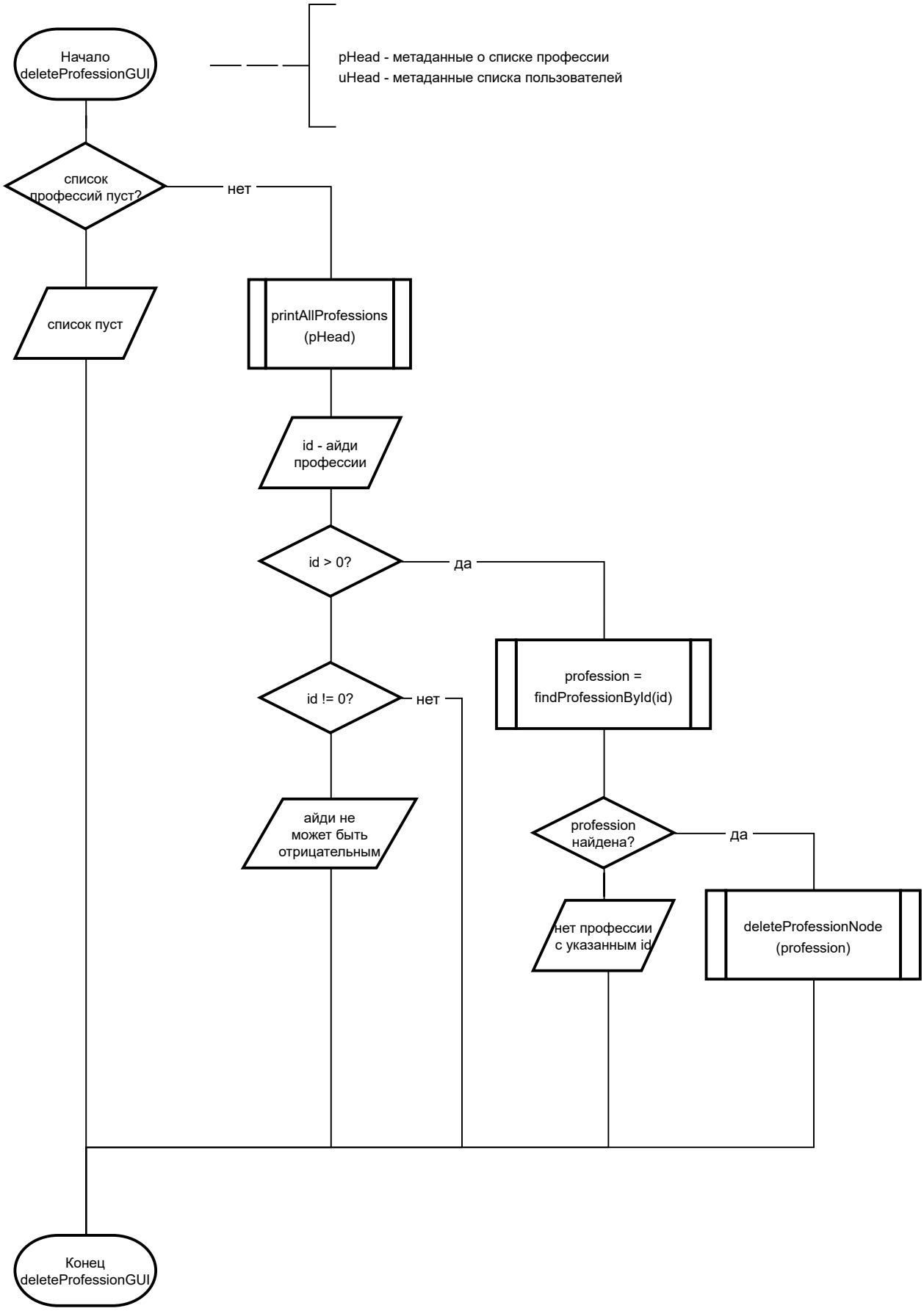

Начало
compareUsers
a - первый пользователь
b - второй пользователь
option - выбранная опция
option?
1
2
3
4
5
6
result = 0
result =
a->friendsCount -
b->friendsCount;
A8
сравнение
рейтинга
общества
A7
сравнение
рейтинга
друзей
result =
a->age - b->age
result =
a->fullName >
b->fullName
result =
a->id - b->id
Конец
compareUsers

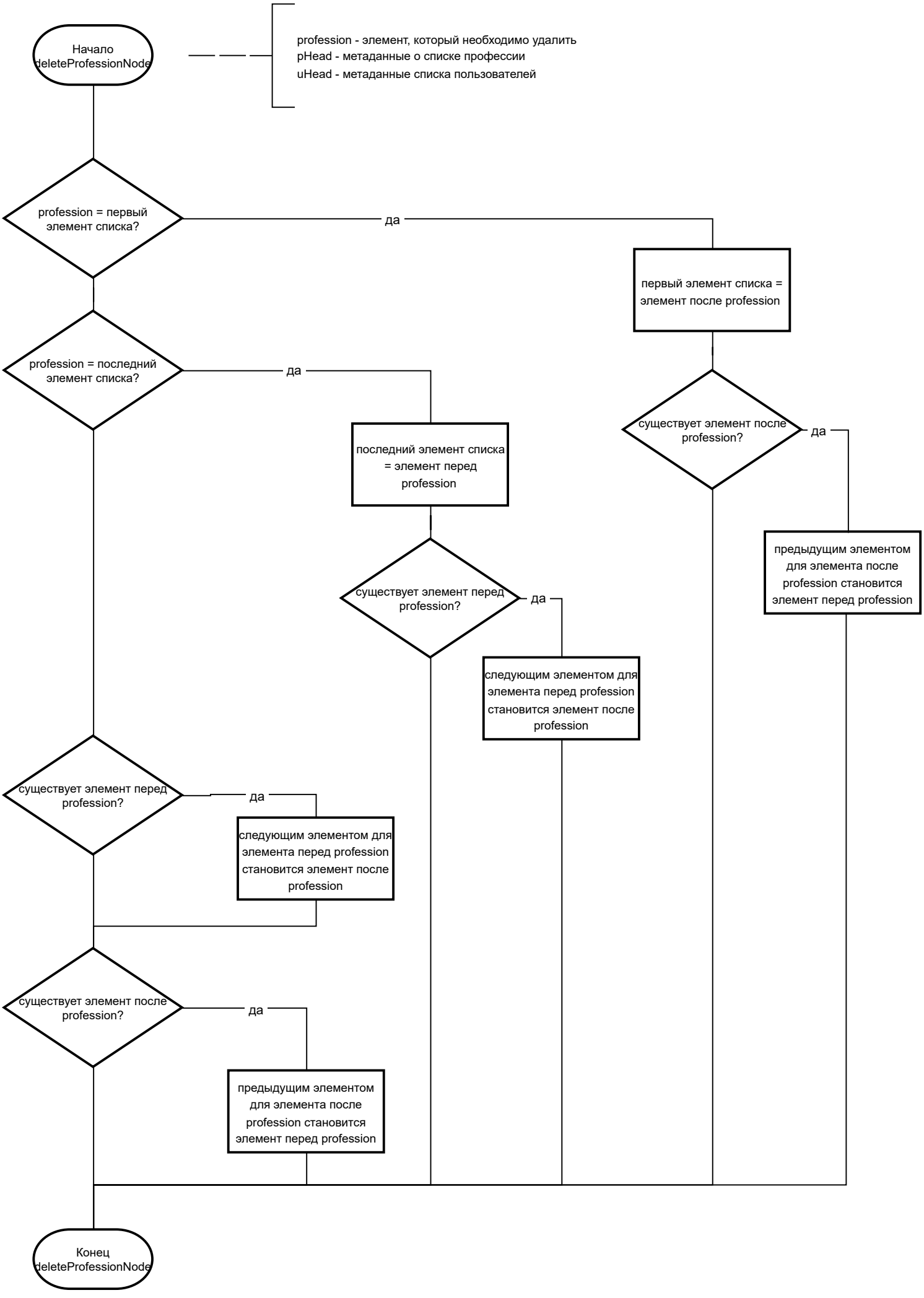

Начало
sortUsersByField
uHead - метаданные списка пользователей
option - выбранная опция
в списке больше 1 элемента?
нет
current = head->first;
sorted = NULL
temp = NULL
current != NULL?
да
next = current->next;
sorted == NULL || compareUsers(current, sorted, option) < 0
нет
current->next = sorted;
sorted != NULL?
нет
sorted->prev = current
sorted = current;
sorted->prev = NULL;
temp = sorted
temp->next != NULL && compareUsers(current, temp->next, option) > 0
да
temp = temp->next;
current->next = temp->next;
temp->next != NULL?
нет
temp->next->prev = current;
temp->next = current;
current->prev = temp;
current = next
A6
обновление метаданных о списке
Конец
sortUsersByField

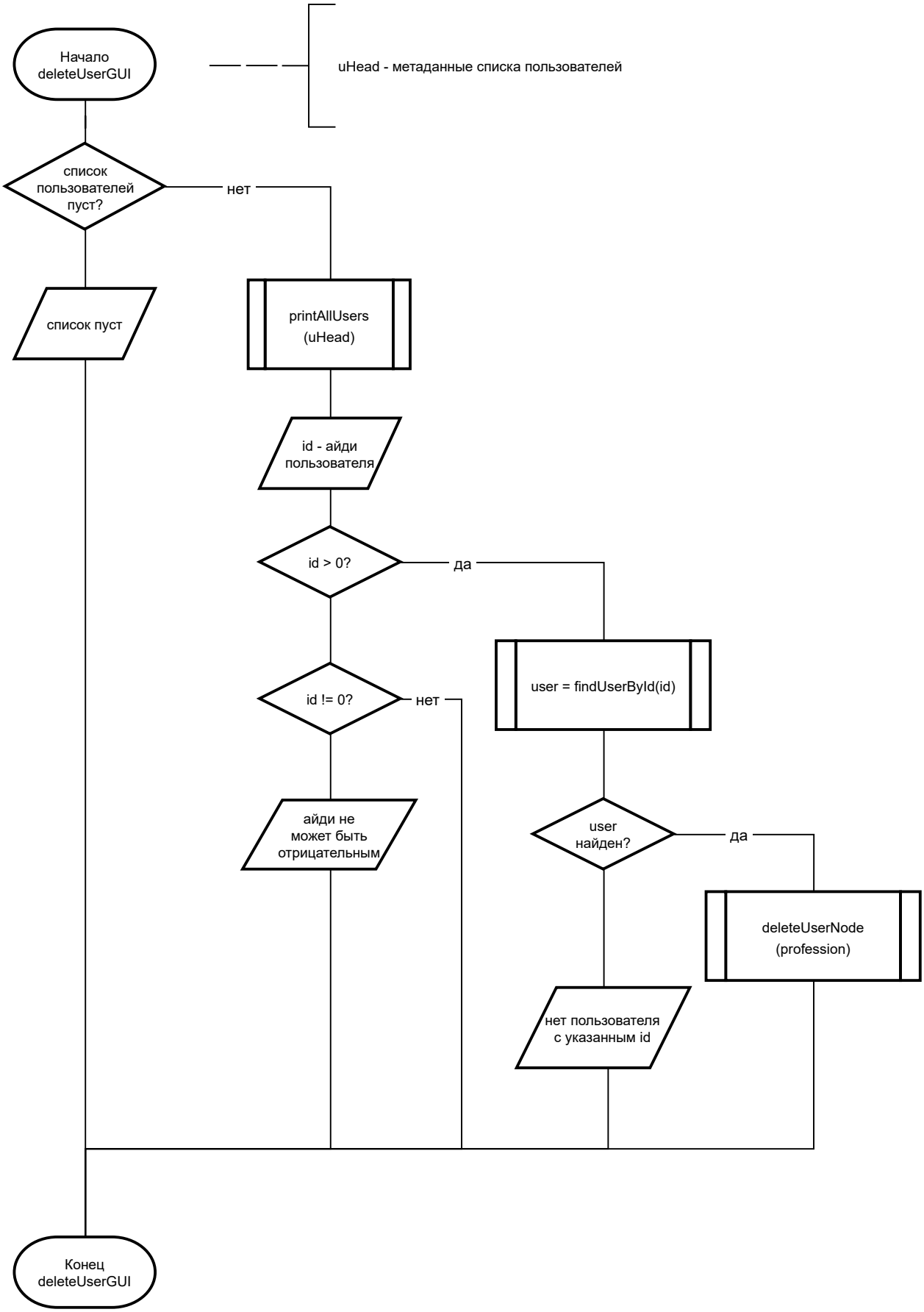

Начало A7
a->friendsRating > b->friendsRating
нет
result = 1
a->friendsRating < b->friendsRating
да
result = 0
result = -1
Конец A7

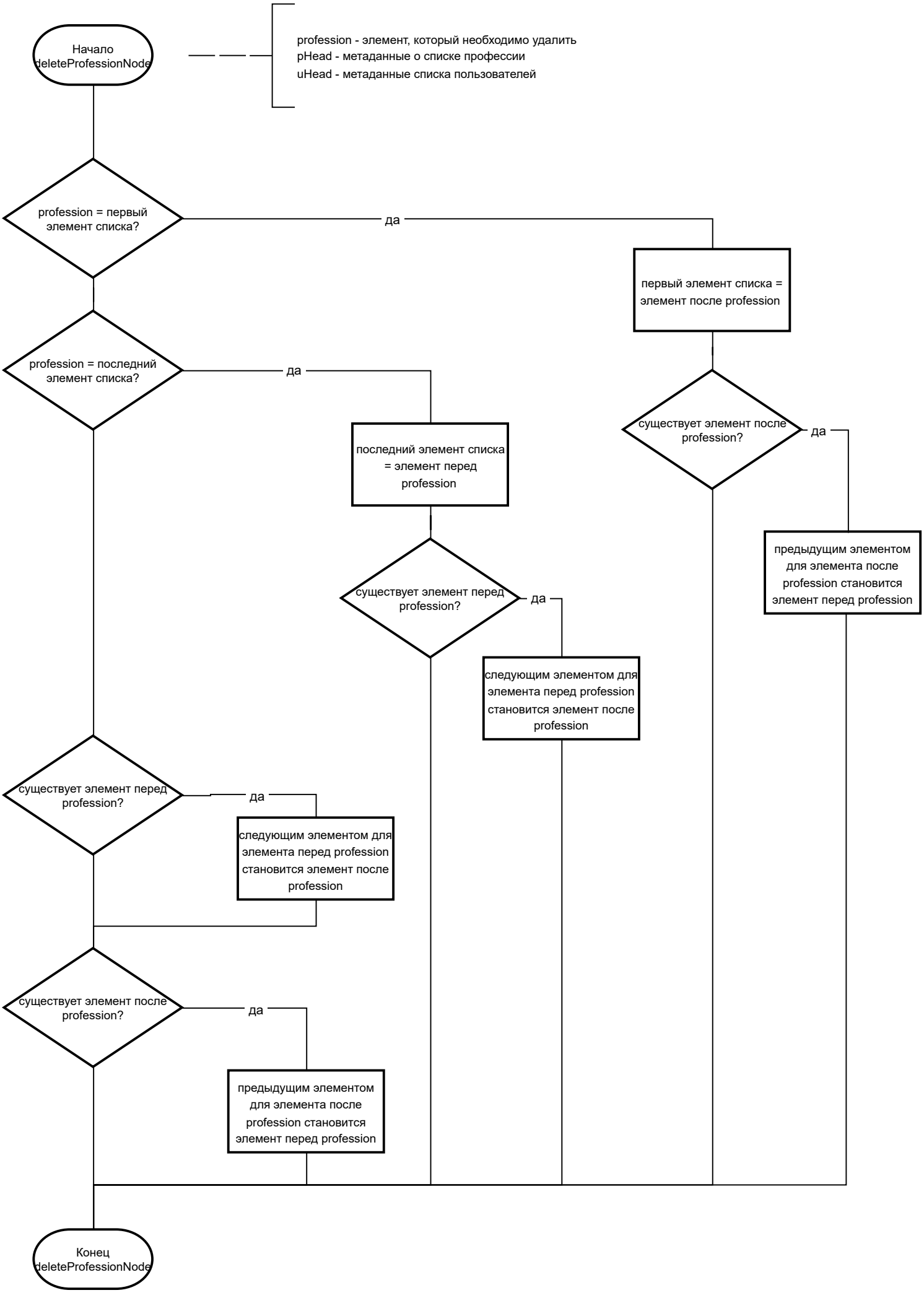

Начало A6
head->first = sorted;
temp = sorted;
temp != NULL && temp->next != NULL
да
temp = temp->next;
head->last = temp;
Конец A6

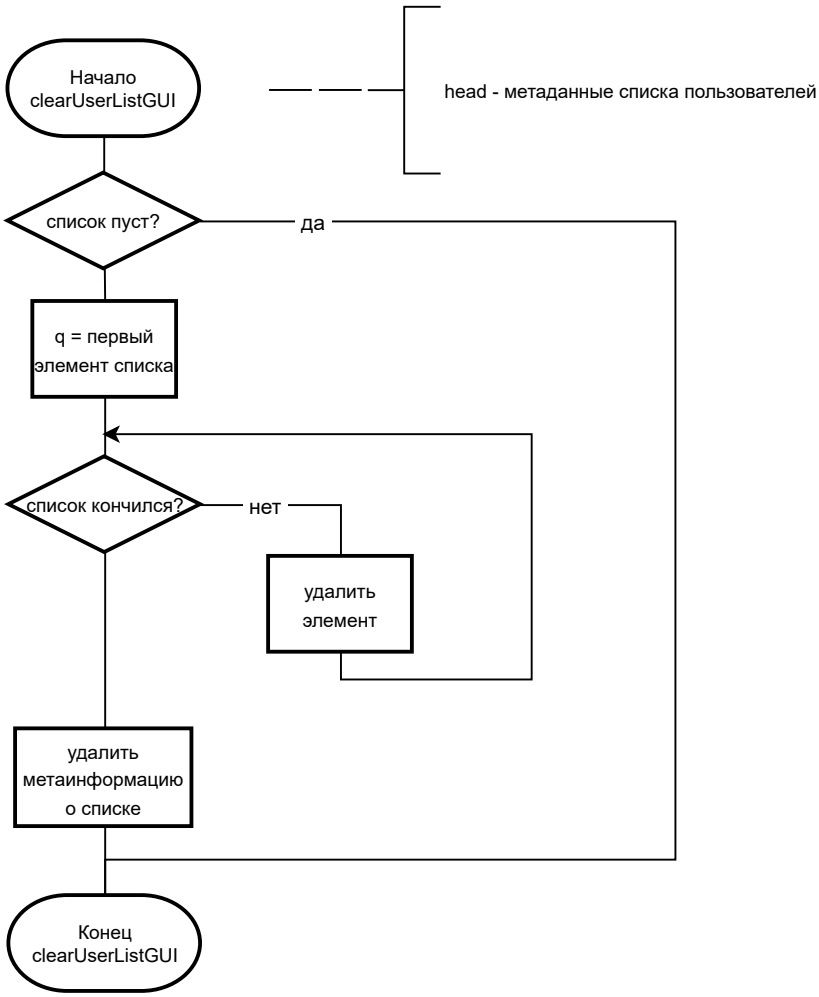

Начало A8
a->publicRating > b->publicRating
нет
result = 1
a->publicRating < b->publicRating
да
result = 0
result = -1
Конец A8

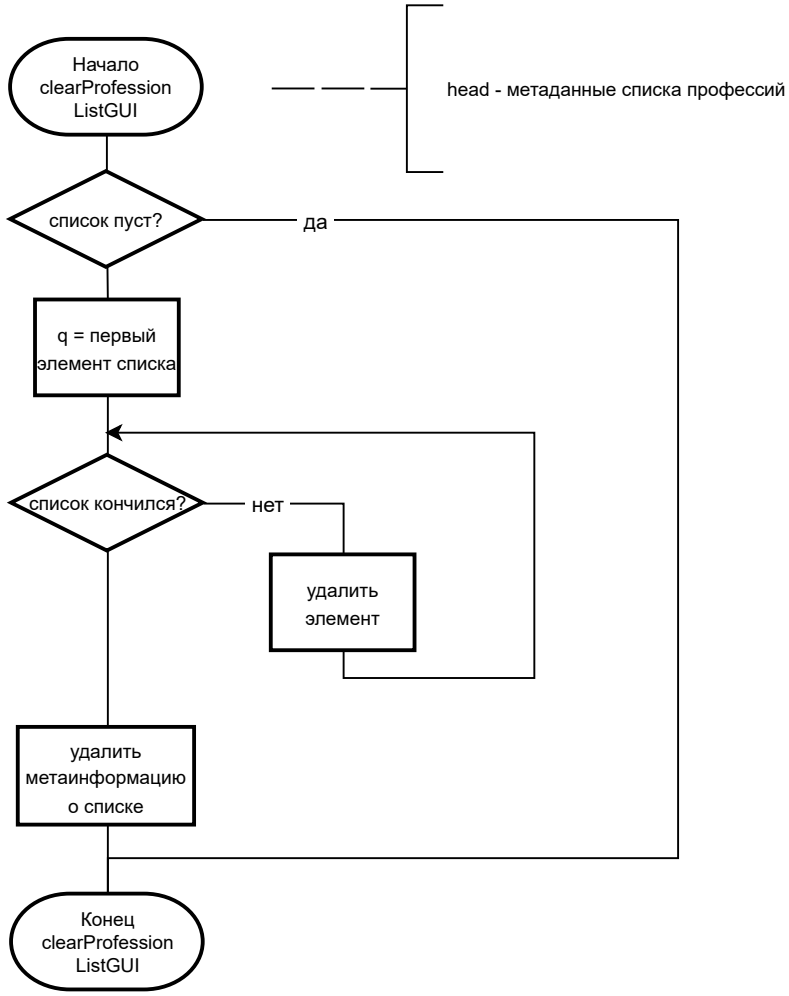

Начало deleteProfessionGUI
pHead - метаданные о списке профессии
uHead - метаданные списка пользователей
список профессий пуст?
нет
список пуст
printAllProfessions (pHead)
id - айди профессии
id > 0?
да
id != 0?
нет
profession = findProfessionById(id)
айди не может быть отрицательным
profession найдена?
да
нет профессии с указанным id
deleteProfessionNode (profession)
Конец deleteProfessionGUI


Начало deleteProfessionNode
profession - элемент, который необходимо удалить
pHead - метаданные о списке профессии
uHead - метаданные списка пользователей
profession = первый элемент списка?
да
первый элемент списка = элемент после profession
существует элемент после profession?
да
предыдущим элементом для элемента после profession становится элемент перед profession
profession = последний элемент списка?
да
последний элемент списка = элемент перед profession
существует элемент перед profession?
да
следующим элементом для элемента перед profession становится элемент после profession
существует элемент перед profession?
да
следующим элементом для элемента перед profession становится элемент после profession
существует элемент после profession?
да
предыдущим элементом для элемента после profession становится элемент перед profession
Конец deleteProfessionNode


Начало
deleteUserGUI
uHead - метаданные списка пользователей
список
пользователей
пуст?
нет
список пуст
printAllUsers
(uHead)
id - айди
пользователя
id > 0?
да
id != 0?
нет
user = findUserById(id)
айди не
может быть
отрицательным
user
найден?
да
deleteUserNode
(profession)
нет пользователя
с указанным id
Конец
deleteUserGUI


Начало deleteProfessionNode
profession - элемент, который необходимо удалить
pHead - метаданные о списке профессии
uHead - метаданные списка пользователей
profession = первый элемент списка?
да
первый элемент списка = элемент после profession
существует элемент после profession?
да
предыдущим элементом для элемента после profession становится элемент перед profession
profession = последний элемент списка?
да
последний элемент списка = элемент перед profession
существует элемент перед profession?
да
следующим элементом для элемента перед profession становится элемент после profession
существует элемент перед profession?
да
следующим элементом для элемента перед profession становится элемент после profession
существует элемент после profession?
да
предыдущим элементом для элемента после profession становится элемент перед profession
Конец deleteProfessionNode


Начало clearUserListGUI
head - метаданные списка пользователей
список пуст?
да
q = первый элемент списка
список кончился?
нет
удалить элемент
удалить метаинформацию о списке
Конец clearUserListGUI


Начало clearProfession ListGUI
head - метаданные списка профессий
список пуст?
да
q = первый элемент списка
список кончился?
нет
удалить элемент
удалить метаинформацию о списке
Конец clearProfession ListGUI

Контрольные примеры:

```
======================================
|          Choose an option          |
|------------------------------------|
| 0. Exit                            |
| 1. Print all users                 |
| 2. Print all professions           |
| 3. Add new profession              |
| 4. Add new user                    |
| 5. Update user data                |
| 6. Filter users                    |
| 7. Sort users                      |
| 8. Delete profession               |
| 9. Delete user                     |
| 10. Clear user list                |
| 11. Clear profession list          |
======================================
Option: 1

======================================
| Option: Print all users            |
======================================
=================================================================================================================================
| ID |       Full Name        | Age |    Profession    | Friends Rating | Public Rating | Friends count |      Friends IDs      |
|----|------------------------|-----|------------------|----------------|---------------|---------------|-----------------------|
| 1  | John Doe               | 10  | undefined        | 4.5            | 3.9           | 1             |                     2 |
| 2  | Jane Doe               | 20  | undefined        | 4.0            | 4.0           | 1             |                     1 |
| 3  | Alice Johnson          | 28  | pilot            | 4.2            | 3.7           | 4             |           1, 2, 6, 8 |
| 4  | Sarah Taylor           | 31  | teacher          | 4.0            | 4.1           | 5             |        8, 5, 6, 3, 1 |
| 5  | Robert White           | 29  | dentist          | 4.3            | 3.8           | 3             |              1, 2, 3 |
| 6  | Michael Brown          | 33  | engineer         | 3.9            | 4.0           | 5             |       3, 6, 9, 10, 2 |
| 7  | Linda Martinez         | 32  | pilot            | 3.9            | 3.7           | 4             |           4, 6, 5, 1 |
| 8  | Jane Smith             | 25  | driver           | 3.8            | 4.1           | 2             |                 1, 3 |
| 9  | Jack London            | 31  | writer           | 5.0            | 5.0           | 6             |     8, 5, 6, 3, 1, 9 |
| 10 | Emily Davis            | 27  | driver           | 4.1            | 3.8           | 3             |              1, 2, 3 |
| 11 | David Wilson           | 35  | actor            | 4.0            | 4.2           | 2             |                 5, 2 |
| 12 | Yakui The Maid         | 35  | musician         | 5.0            | 4.0           | 1             |                    9 |
| 13 | God is an Astronaut    | 20  | musician         | 5.0            | 5.0           | 2             |               1, 12 |
=================================================================================================================================
Press ENTER to continue

======================================
| Option: Print all professions      |
======================================
======================================
| ID |            Name               |
|----|-------------------------------|
| 1  | pilot                         |
| 2  | engineer                      |
| 3  | teacher                       |
| 4  | driver                        |
| 5  | dentist                       |
| 6  | actor                         |
| 7  | writer                        |
| 8  | musician                      |
| 9  | test long name of new profes... |
======================================
Press ENTER to continue

======================================
| Option: Add new profession         |
======================================
Enter profession name: new_profession
Success: profession added
======================================
| ID |            Name               |
|----|-------------------------------|
| 10 | new_profession                |
======================================
Press ENTER to continue

======================================
| Option: Add new user               |
======================================
Enter information for new user:
Enter user name: new user
Success: name specified
Enter user age: -10
Failed: invalid or impossible age
Enter user friends rating: 2
Success: friends rating specified
Enter user public rating: 10
Failed: invalid or impossible rating
Enter user friends count (less than 13): 12
=================================================================================================================================
| ID |       Full Name        | Age |    Profession    | Friends Rating | Public Rating | Friends count |      Friends IDs      |
|----|------------------------|-----|------------------|----------------|---------------|---------------|-----------------------|
| 1  | John Doe               | 10  | undefined        | 4.5            | 3.9           | 1             |                     2 |
| 2  | Jane Doe               | 20  | undefined        | 4.0            | 4.0           | 1             |                     1 |
| 3  | Alice Johnson          | 28  | pilot            | 4.2            | 3.7           | 4             |           1, 2, 6, 8 |
| 4  | Sarah Taylor           | 31  | teacher          | 4.0            | 4.1           | 5             |        8, 5, 6, 3, 1 |
| 5  | Robert White           | 29  | dentist          | 4.3            | 3.8           | 3             |              1, 2, 3 |
| 6  | Michael Brown          | 33  | engineer         | 3.9            | 4.0           | 5             |       3, 6, 9, 10, 2 |
```

```
| 7  | Linda Martinez         | 32  | pilot            | 3.9            | 3.7           | 4             |           4, 6, 5, 1 |
| 8  | Jane Smith             | 25  | driver           | 3.8            | 4.1           | 2             |              1, 3 |
| 9  | Jack London            | 31  | writer           | 5.0            | 5.0           | 6             |      8, 5, 6, 3, 1, 9 |
| 10 | Emily Davis            | 27  | driver           | 4.1            | 3.8           | 3             |           1, 2, 3 |
| 11 | David Wilson           | 35  | actor            | 4.0            | 4.2           | 2             |              5, 2 |
| 12 | Yakui The Maid         | 35  | musician         | 5.0            | 4.0           | 1             |                 9 |
| 13 | God is an Astronaut    | 20  | musician         | 5.0            | 5.0           | 2             |             1, 12 |
=================================================================================================================================
Success: friends count specified
Enter user friends ids
Example: 1,2,3,4,5
Enter friends ids: 1,1,2,3,1,-10,1234,1,5
It seems that the number of entered IDs does not correspond to the specified number of friends
updating friends count: 9
Duplicated ID: 1
Duplicated ID: 1
Duplicated ID: 1
It seems that some IDs are entered more than once -> updating friends count: 6
ID not found: -10
ID not found: 1234
It seems that list of users does not contain some of entered IDs -> updating friends count: 4
Success: friends ids specified
=====================================
| ID |            Name                |
|----|--------------------------------|
| 1  | pilot                          |
| 2  | engineer                       |
| 3  | teacher                        |
| 4  | driver                         |
| 5  | dentist                        |
| 6  | actor                          |
| 7  | writer                         |
| 8  | musician                       |
| 9  | test long name of new profes... |
=====================================
Enter profession id: -2
Failed: profession not found
Success: user has been added!
=================================================================================================================================
| ID |       Full Name        | Age |    Profession    | Friends Rating | Public Rating | Friends count |      Friends IDs      |
|----|------------------------|-----|------------------|----------------|---------------|---------------|-----------------------|
| 14 | new user               | 0   | undefined        | 2.0            | 0.0           | 4             |           1, 2, 3, 5 |
=================================================================================================================================
Press ENTER to continue

=====================================
| Option: Update user data           |
=====================================
=================================================================================================================================
| ID |       Full Name        | Age |    Profession    | Friends Rating | Public Rating | Friends count |      Friends IDs      |
|----|------------------------|-----|------------------|----------------|---------------|---------------|-----------------------|
| 3  | Alice Johnson          | 28  | pilot            | 4.2            | 3.7           | 4             |           1, 2, 6, 8 |
=================================================================================================================================
Which field do you want to edit?
1. full name
2. age
3. profession
4. friends rating
5. public rating
6. friends
7. all fields
Enter option: 2
=====================================
| Option: Specify user age           |
=====================================
Enter user age: 30
Success: age specified
Updated user:
=================================================================================================================================
| ID |       Full Name        | Age |    Profession    | Friends Rating | Public Rating | Friends count |      Friends IDs      |
|----|------------------------|-----|------------------|----------------|---------------|---------------|-----------------------|
| 3  | Alice Johnson          | 30  | pilot            | 4.2            | 3.7           | 4             |           1, 2, 6, 8 |
=================================================================================================================================
Press ENTER to continue

=====================================
| Option: Filter users               |
=====================================
1. Name
2. Profession
3. Age
4. Friends Rating
5. Public Rating
6. Friends Count
Enter option: 1
Enter name: ja
=================================================================================================================================
| ID |       Full Name        | Age |    Profession    | Friends Rating | Public Rating | Friends count |      Friends IDs      |
|----|------------------------|-----|------------------|----------------|---------------|---------------|-----------------------|
| 2  | Jane Doe               | 20  | undefined        | 4.0            | 4.0           | 1             |                     1 |
| 8  | Jane Smith             | 25  | driver           | 3.8            | 4.1           | 2             |              1, 3 |
| 9  | Jack London            | 31  | writer           | 5.0            | 5.0           | 6             |      8, 5, 6, 3, 1, 9 |
=================================================================================================================================
Press ENTER to continue
```

```
========================================
| Option: Sort users                   |
========================================
1. Sort by id
2. Sort by name
3. Sort by age
4. Sort by friends rating
5. Sort by public rating
6. Sort by friends count
Enter option: 6
Success: users sorted
Press ENTER to continue

========================================
| Option: Print all users              |
========================================
```

ID	Full Name	Age	Profession	Friends Rating	Public Rating	Friends count	Friends IDs
1	John Doe	10	undefined	4.5	3.9	1	2
12	Yakui The Maid	35	musician	5.0	4.0	1	9
2	Jane Doe	20	undefined	4.0	4.0	1	1
13	God is an Astronaut	20	musician	5.0	5.0	2	1, 12
11	David Wilson	35	actor	4.0	4.2	2	5, 2
8	Jane Smith	25	driver	3.8	4.1	2	1, 3
10	Emily Davis	27	driver	4.1	3.8	3	1, 2, 3
5	Robert White	29	dentist	4.3	3.8	3	1, 2, 3
14	new user	0	undefined	2.0	0.0	4	1, 2, 3, 5
7	Linda Martinez	32	pilot	3.9	3.7	4	4, 6, 5, 1
3	Alice Johnson	30	pilot	4.2	3.7	4	1, 2, 6, 8
6	Michael Brown	33	engineer	3.9	4.0	5	3, 6, 9, 10, 2
4	Sarah Taylor	31	teacher	4.0	4.1	5	8, 5, 6, 3, 1
9	Jack London	31	writer	5.0	5.0	6	8, 5, 6, 3, 1, 9

```
Press ENTER to continue

========================================
| Option: Delete profession            |
========================================
========================================
```

ID	Name
1	pilot
2	engineer
3	teacher
4	driver
5	dentist
6	actor
7	writer
8	musician
9	test long name of new profes...

```
========================================
Enter profession id to delete profession before it (or 0 to return to menu): 3
Profession with id 3:
========================================
```

ID	Name
3	teacher

```
========================================
Success: profession with id 3 has been removed!
Press ENTER to continue

========================================
| Option: Print all professions        |
========================================
========================================
```

ID	Name
1	pilot
2	engineer
4	driver
5	dentist
6	actor
7	writer
8	musician
9	test long name of new profes...

```
========================================
Press ENTER to continue

========================================
| Option: Print all users              |
========================================
```

ID	Full Name	Age	Profession	Friends Rating	Public Rating	Friends count	Friends IDs
1	John Doe	10	undefined	4.5	3.9	1	2
12	Yakui The Maid	35	musician	5.0	4.0	1	9
2	Jane Doe	20	undefined	4.0	4.0	1	1
13	God is an Astronaut	20	musician	5.0	5.0	2	1, 12
11	David Wilson	35	actor	4.0	4.2	2	5, 2
8	Jane Smith	25	driver	3.8	4.1	2	1, 3
10	Emily Davis	27	driver	4.1	3.8	3	1, 2, 3
5	Robert White	29	dentist	4.3	3.8	3	1, 2, 3
14	new user	0	undefined	2.0	0.0	4	1, 2, 3, 5
7	Linda Martinez	32	pilot	3.9	3.7	4	4, 6, 5, 1

```
| 3  | Alice Johnson          | 30  | pilot           | 4.2           | 3.7           | 4             |           1, 2, 6, 8 |
| 6  | Michael Brown          | 33  | engineer        | 3.9           | 4.0           | 5             |       3, 6, 9, 10, 2 |
| 4  | Sarah Taylor           | 31  | undefined       | 4.0           | 4.1           | 5             |         8, 5, 6, 3, 1 |
| 9  | Jack London            | 31  | writer          | 5.0           | 5.0           | 6             |      8, 5, 6, 3, 1, 9 |
=========================================================================================================================================
Press ENTER to continue

========================================
| Option: Delete user                  |
========================================
=========================================================================================================================================
| ID |       Full Name        | Age |    Profession    | Friends Rating | Public Rating | Friends count |      Friends IDs      |
|----|------------------------|-----|------------------|----------------|---------------|---------------|-----------------------|
| 1  | John Doe               | 10  | undefined        | 4.5            | 3.9           | 1             |                     2 |
| 12 | Yakui The Maid         | 35  | musician         | 5.0            | 4.0           | 1             |                     9 |
| 2  | Jane Doe               | 20  | undefined        | 4.0            | 4.0           | 1             |                     1 |
| 13 | God is an Astronaut    | 20  | musician         | 5.0            | 5.0           | 2             |                1, 12 |
| 11 | David Wilson           | 35  | actor            | 4.0            | 4.2           | 2             |                 5, 2 |
| 8  | Jane Smith             | 25  | driver           | 3.8            | 4.1           | 2             |                 1, 3 |
| 10 | Emily Davis            | 27  | driver           | 4.1            | 3.8           | 3             |              1, 2, 3 |
| 5  | Robert White           | 29  | dentist          | 4.3            | 3.8           | 3             |              1, 2, 3 |
| 14 | new user               | 0   | undefined        | 2.0            | 0.0           | 4             |           1, 2, 3, 5 |
| 7  | Linda Martinez         | 32  | pilot            | 3.9            | 3.7           | 4             |           4, 6, 5, 1 |
| 3  | Alice Johnson          | 30  | pilot            | 4.2            | 3.7           | 4             |           1, 2, 6, 8 |
| 6  | Michael Brown          | 33  | engineer         | 3.9            | 4.0           | 5             |       3, 6, 9, 10, 2 |
| 4  | Sarah Taylor           | 31  | undefined        | 4.0            | 4.1           | 5             |         8, 5, 6, 3, 1 |
| 9  | Jack London            | 31  | writer           | 5.0            | 5.0           | 6             |      8, 5, 6, 3, 1, 9 |
=========================================================================================================================================
Enter user id to delete user (or 0 to return to menu): 145
Failed: there is no user with id 145
Press ENTER to continue

========================================
| Option: Clear profession list        |
========================================
Success: list cleared!
Press ENTER to continue

========================================
| Option: Print all professions        |
========================================
========================================
| ID |            Name                 |
|----|---------------------------------|
========================================
Press ENTER to continue

========================================
| Option: Print all users              |
========================================
=========================================================================================================================================
| ID |       Full Name        | Age |    Profession    | Friends Rating | Public Rating | Friends count |      Friends IDs      |
|----|------------------------|-----|------------------|----------------|---------------|---------------|-----------------------|
| 1  | John Doe               | 10  | undefined        | 4.5            | 3.9           | 1             |                     2 |
| 12 | Yakui The Maid         | 35  | undefined        | 5.0            | 4.0           | 1             |                     9 |
| 2  | Jane Doe               | 20  | undefined        | 4.0            | 4.0           | 1             |                     1 |
| 13 | God is an Astronaut    | 20  | undefined        | 5.0            | 5.0           | 2             |                1, 12 |
| 11 | David Wilson           | 35  | undefined        | 4.0            | 4.2           | 2             |                 5, 2 |
| 8  | Jane Smith             | 25  | undefined        | 3.8            | 4.1           | 2             |                 1, 3 |
| 10 | Emily Davis            | 27  | undefined        | 4.1            | 3.8           | 3             |              1, 2, 3 |
| 5  | Robert White           | 29  | undefined        | 4.3            | 3.8           | 3             |              1, 2, 3 |
| 14 | new user               | 0   | undefined        | 2.0            | 0.0           | 4             |           1, 2, 3, 5 |
| 7  | Linda Martinez         | 32  | undefined        | 3.9            | 3.7           | 4             |           4, 6, 5, 1 |
| 3  | Alice Johnson          | 30  | undefined        | 4.2            | 3.7           | 4             |           1, 2, 6, 8 |
| 6  | Michael Brown          | 33  | undefined        | 3.9            | 4.0           | 5             |       3, 6, 9, 10, 2 |
| 4  | Sarah Taylor           | 31  | undefined        | 4.0            | 4.1           | 5             |         8, 5, 6, 3, 1 |
| 9  | Jack London            | 31  | undefined        | 5.0            | 5.0           | 6             |      8, 5, 6, 3, 1, 9 |
=========================================================================================================================================
Press ENTER to continue

========================================
|           Choose an option           |
|--------------------------------------|
| 0. Exit                              |
| 1. Print all users                   |
| 2. Print all professions             |
| 3. Add new profession                |
| 4. Add new user                      |
| 5. Update user data                  |
| 6. Filter users                      |
| 7. Sort users                        |
| 8. Delete profession                 |
| 9. Delete user                       |
| 10. Clear user list                  |
| 11. Clear profession list            |
========================================
Option: 0
Do you want to save changes? (1 - yes, 0 - no): 0
Bye!
Press ENTER to continue
```

Текст программы:

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <string.h>
#include <time.h>
#include <ctype.h>

#define MAXLEN 256

typedef struct professionStruct {
    int id;
    char name[MAXLEN];
    struct professionStruct* next;
    struct professionStruct* prev;
} Profession;

typedef struct professionHeadStruct {
    Profession* first;
    Profession* last;
    int count;
} ProfessionHead;

typedef struct userStruct {
    int id;
    char *fullName;
    int age;
    float friendsRating;
    float publicRating;
    int friendsCount;
    int* friendsId;
    Profession* profession;
    struct userStruct* next;
    struct userStruct* prev;
} User;

typedef struct userHeadStruct {
    User* first;
    User* last;
    int count;
} UserHead;

void printMenu();
void printProfessionHeader();
void printAllProfessions(ProfessionHead* head);
void printUserHeader();
void printAllUsers(UserHead* uHead);
```

```
void printOptionHeader(const char* optionDescription);

void pressEnterToContinue();

void clearConsole();

void trimForDisplay(char *output, const char *input, int maxLength);

void printUser(User *user);

void printProfession(Profession *profession);

void printLongLine();

void printShortLine();


ProfessionHead* makeProfessionHead();

Profession* makeProfessionNode(char name[MAXLEN]);

void pushBackProfessionNode(ProfessionHead* head, Profession* profession);

void deleteProfessionNode(ProfessionHead* pHead, UserHead* uHead, Profession* profession);

void freeProfessionList(ProfessionHead* head);

void readProfessions(char* filename, ProfessionHead* head);

Profession* findProfessionById(ProfessionHead* head, int id);

Profession* findProfessionByName(ProfessionHead* head, char name[MAXLEN]);

void writeProfessionsToFile(ProfessionHead* head, const char* filename);


UserHead* makeUserHead();

User* makeUserNode();

void fillUserNode(ProfessionHead* pHead, UserHead* uHead, User* user, char** str);

void pushBackUserNode(UserHead* head, User* user);

void freeUserStruct(User* user);

void freeUserList(UserHead* head);

void clearUsersProfessionById(UserHead* head, int id);

void readUsers(char* filename, UserHead* head, ProfessionHead* pHead);

User* findUserById(UserHead* head, int id);

void filterUsersByPublicRating(UserHead* uHead, float minRating, float maxRating);

void filterUsersByFriendsRating(UserHead* uHead, float minRating, float maxRating);

void filterUsersByAge(UserHead* uHead, int minAge, int maxAge);

void filterUsersByFriendsCount(UserHead* uHead, int minCount, int maxCount);

void filterUsersByProfessionName(UserHead* uHead, char* professionName);

void filterUsersByName(UserHead* uHead, char* name);

void deleteUserNode(UserHead* head, User* user);

int compareUsers(User* a, User* b, int option);

void sortUsersByField(UserHead* uHead, int option);

void writeUsersToFile(UserHead* head, const char* filename);


void nullString(char str[MAXLEN]);

void trim(char str[MAXLEN]);

char **split(char *str, int length, char sep);

void inputIntArray(UserHead* uHead, User* user, char *str, char sep, int isManual);

void getUsersIdList(UserHead* uHead, int* dest);

int cmp(const void *a, const void *b);

int binarySearch(const int arr[], int start, int end, int target);

int startsWithIgnoreCase(const char *str, const char *prefix);
```

```
void clearStdin();
void makeLog(const char* title, const char* funcName, const char* log);

void appGUI(ProfessionHead* pHead, UserHead* uHead);
void appOption(ProfessionHead* professionHead, UserHead* userHead, int option);
void deleteProfessionGUI(ProfessionHead* head, UserHead* userHead);
void addProfessionGUI(ProfessionHead* head);
void specifyUserNameGUI(User* user);
void specifyUserAgeGUI(User* user);
void specifyUserFriendsRatingGUI(User* user);
void specifyUserPublicRatingGUI(User* user);
void specifyUserProfessionGUI(ProfessionHead* pHead, User* user);
void specifyUserFriendsGUI(UserHead* uHead, User* user);
void updateUserDataGUI(ProfessionHead* pHead, UserHead* uHead);
void addUserGUI(ProfessionHead* pHead, UserHead* uHead);
void filterUsersByFieldGUI(UserHead* uHead);
void deleteUserGUI(UserHead* head);
void clearProfessionListGUI(ProfessionHead* pHead, UserHead* uHead);
void sortUsersByFieldGUI(UserHead* uHead);
void clearUserListGUI(UserHead* head);

int main() {
    UserHead* userHead = NULL;
    ProfessionHead* professionHead = NULL;

    makeLog("APP START", "main", "App started work");
    userHead = makeUserHead();
    professionHead = makeProfessionHead();

    if (userHead != NULL && professionHead != NULL) {
        appGUI(professionHead, userHead);
    } else {
        printf("Error: memory allocation error\n");
    }

    makeLog("APP FINISH", "main", "App finished work\n");
    return 0;
}

void printMenu() {
    printShortLine();
    printf("|           Choose an option           |\n");
    printf("|--------------------------------------|\n");
    printf("| 0. Exit                              |\n");
    printf("| 1. Print all users                   |\n");
    printf("| 2. Print all professions             |\n");
    printf("| 3. Add new profession                |\n");
```

```
    printf("| 4. Add new user                      |\n");
    printf("| 5. Update user data                  |\n");
    printf("| 6. Filter users                      |\n");
    printf("| 7. Sort users                        |\n");
    printf("| 8. Delete profession                 |\n");
    printf("| 9. Delete user                       |\n");
    printf("| 10. Clear user list                  |\n");
    printf("| 11. Clear profession list            |\n");
    printShortLine();
    printf("Option: ");
}

void printProfessionHeader() {
    printShortLine();
    printf("| ID |            Name                 |\n");
    printf("|----|---------------------------------|\n");
}

void printAllProfessions(ProfessionHead* head) {
    Profession *q;

    printProfessionHeader();
    q = head->first;
    while (q != NULL) {
        printProfession(q);
        q = q->next;
    }
    printShortLine();
}

void printUserHeader() {
    printLongLine();
    printf("| ID |       Full Name        | Age |    Profession    | Friends Rating | Public Rating | Friends count |      Friends IDs
|\n");
    printf("|----|------------------------|-----|------------------|----------------|---------------|---------------|----------------------
|\n");
}


void printAllUsers(UserHead* uHead) {
    User *q;

    printUserHeader();
    q = uHead->first;
    while (q != NULL) {
        printUser(q);
        q = q->next;
    }
```

```
    printLongLine();
}

void printLongLine() {

printf("=============================================================================================================================================\n")
;
}

void printShortLine() {
    printf("========================================\n");
}

void printOptionHeader(const char* optionDescription) {
    printShortLine();
    printf("| Option: %-28s |\n", optionDescription);
    printShortLine();
    printf("\n");
}

void pressEnterToContinue() {
    printf("\nPress ENTER to continue ");
    clearStdin();
    clearConsole();
}

void clearConsole() {
    #if defined(_WIN32) || defined(_WIN64)
        system("cls");
    #else
        system("clear");
    #endif
}

void trimForDisplay(char *output, const char *input, int maxLength) {
    if (strlen(input) > maxLength) {
        strncpy(output, input, maxLength - 3);
        output[maxLength - 3] = '\0';
        strcat(output, "...");
    } else {
        strcpy(output, input);
    }
}

void printUser(User *user) {
    char friendsIds[MAXLEN] = "";
    char idStr[10];
    int i;
```

```
    char profession[MAXLEN] = "undefined";
    char trimmedFullName[23], trimmedProfession[17], trimmedFriendsIds[30];

    if (user->profession != NULL) {
        trimForDisplay(profession, user->profession->name, sizeof(profession));
    }

    if (user->friendsId != NULL) {
        for (i = 0; i < user->friendsCount; i++) {
            sprintf(idStr, "%d", user->friendsId[i]);
            strcat(friendsIds, idStr);
            if (i < user->friendsCount - 1) {
                strcat(friendsIds, ", ");
            }
        }
    }

    trimForDisplay(trimmedFullName, user->fullName, 22);
    trimForDisplay(trimmedProfession, profession, 16);
    trimForDisplay(trimmedFriendsIds, friendsIds, 21);

    printf("| %-2d | %-22s | %-3d | %-16s | %-14.1f | %-13.1f | %-13d | %21s |\n",
           user->id, trimmedFullName, user->age, trimmedProfession, user->friendsRating, user->publicRating, user->friendsCount,
trimmedFriendsIds);
}

void printProfession(Profession *profession) {
    char trimmedProfessionName[32];
    trimForDisplay(trimmedProfessionName, profession->name, 31);
    printf("| %-2d | %-31s |\n", profession->id, trimmedProfessionName);
}

ProfessionHead* makeProfessionHead() {
    ProfessionHead* head = NULL;

    head = (ProfessionHead*)malloc(sizeof(ProfessionHead));
    if (head != NULL) {
        head->count = 0;
        head->first = NULL;
        head->last = NULL;
    } else {
        perror("Memory allocation failed");
        makeLog("ERROR", "makeProfessionHead", "Memory allocation failed (head)");
    }

    return head;
}
```

```
Profession* makeProfessionNode(char name[MAXLEN]) {
    Profession* profession = NULL;

    profession = (Profession*)malloc(sizeof(Profession));

    if (profession != NULL) {
        profession->id = 0;
        strcpy(profession->name, name);
        profession->next = NULL;
        profession->prev = NULL;
    }

    return profession;
}

void pushBackProfessionNode(ProfessionHead* head, Profession* profession) {
    head->count++;

    if (head->first == NULL) {                  /* list is empty */
        head->first = profession;               /* first element is profession */
        head->last = profession;                /* last element is profession */
        profession->id = 1;

    } else  {                                   /* list has only one element */
        profession->id = head->last->id + 1;
        profession->prev = head->last;          /* profession's previous element is last element */
        head->last->next = profession;          /* profession becomes element after last element */
        head->last = profession;                /* profession becomes last element */
    }
}

void deleteProfessionNode(ProfessionHead* pHead, UserHead* uHead, Profession* profession) {
    if (pHead->first == profession) {
        pHead->first = profession->next;
        if (profession->next != NULL) {
            profession->next->prev = profession->prev;
        }
    } else if (pHead->last == profession) {
        pHead->last = profession->prev;
        if (profession->prev != NULL) {
            profession->prev->next = profession->next;
        }
    } else {
        if (profession->prev != NULL) {
            profession->prev->next = profession->next;
        }
```

```
        if (profession->next != NULL) {
            profession->next->prev = profession->prev;
        }
    }
    clearUsersProfessionById(uHead, profession->id);
    free(profession);
    pHead->count--;
}

void freeProfessionList(ProfessionHead* head) {
    Profession *q, *q1;
        q = head->first;
    while (q != NULL) {
        q1 = q->next;
        free(q);
        q = q1;
    }
    free(head);
}

void readProfessions(char* filename, ProfessionHead* head) {
    FILE* file;
    Profession* profession;
    int n, count, i;
    char temp[MAXLEN];

            profession = NULL;
        n = count = 0;
        file = fopen(filename, "r");

        if (file != NULL) {
            makeLog("FILE READ", "readProfessions", filename);
            while ((fgets(temp, MAXLEN, file)) != NULL) n++;
            rewind(file);

            for (i = 0; i < n; i++) {
                nullString(temp);
                fgets(temp, MAXLEN, file);
                trim(temp);
                profession = makeProfessionNode(temp);
                if (profession != NULL) {
                    pushBackProfessionNode(head, profession);
                    count++;
                }
            }
            fclose(file);
        } else {
```

```
            perror("Failed to open file");
            makeLog("ERROR", "readProfessions", "Failed to open file");
        }

        if (count != n) {
            perror("Failed to read from file");
            freeProfessionList(head);
        }
}

Profession* findProfessionByName(ProfessionHead* head, char name[MAXLEN]) {
    Profession* q = NULL;

    q = head->first;
    while (q != NULL && strcmp(q->name, name) != 0) {
        q = q->next;
    }

    return q;
}

Profession* findProfessionById(ProfessionHead* head, int id) {
    Profession* q = NULL;
    q = head->first;
    while (q != NULL && q->id != id) {
        q = q->next;
    }
    return q;
}

void writeProfessionsToFile(ProfessionHead* head, const char* filename) {
    FILE* file = fopen(filename, "w");
    Profession* current = NULL;

    if (file != NULL) {
        makeLog("FILE WRITE", "writeProfessionsToFile", filename);
        current = head->first;
        while (current != NULL) {
            fprintf(file, "%s\n", current->name);

            current = current->next;
        }

        fclose(file);
    } else {
        makeLog("ERROR", "writeProfessionsToFile", "Failed to open file");
        perror("Failed to open file");
```

```
    }
}

UserHead* makeUserHead() {
    UserHead* head = NULL;

    head = (UserHead*)malloc(sizeof(UserHead));
    if (head != NULL) {
        head->count = 0;
        head->first = NULL;
        head->last = NULL;
    } else {
        perror("Memory allocation failed");
        makeLog("ERROR", "makeUserHead", "Memory allocation failed (head)");
    }

    return head;
}

User* makeUserNode() {
    User* user = NULL;

    user = (User*)malloc(sizeof(User));
    if (user != NULL) {
        user->age = 0;
        user->friendsCount = 0;
        user->publicRating = 0;
        user->friendsRating = 0;
        user->id = 0;
        user->fullName = NULL;
        user->profession = NULL;
        user->friendsId = NULL;
        user->next = NULL;
        user->prev = NULL;
        user->id = 0;
    }

    return user;
}
void fillUserNode(ProfessionHead* pHead, UserHead* uHead, User* user, char** str) {

    if (user != NULL) {
        user->fullName = str[0];
        user->age = atoi(str[1]);
        free(str[1]);
        user->profession = findProfessionByName(pHead, str[2]);
        free(str[2]);
```

```
        user->friendsRating = atof(str[3]);
        free(str[3]);
        user->publicRating = atof(str[4]);
        free(str[4]);
        user->friendsCount = atoi(str[5]);
        free(str[5]);

        if (user->friendsCount > 0) {
            user->friendsId = NULL;
            inputIntArray(uHead, user, str[6], ',', 0);
        } else {
            user->friendsId = NULL;
        }
        free(str[6]);

        free(str);

        user->next = NULL;
        user->prev = NULL;
    } else {
        perror("Memory allocation failed");
        makeLog("ERROR", "makeUserNode", "Memory allocation failed (user)");
    }
}

void pushBackUserNode(UserHead* head, User* user) {
    head->count++;

    if (head->first == NULL) {
        head->first = user;
        head->last = user;
        user->id = 1;

    } else  {
        user->id = head->last->id + 1;
        user->prev = head->last;
        head->last->next = user;
        head->last = user;
    }
}

void freeUserStruct(User* user) {
    if (user->fullName != NULL) {
        free(user->fullName);
        user->fullName = NULL;
    }
```

```
    if (user->friendsId != NULL) {
        free(user->friendsId);
        user->friendsId = NULL;
    }

    if (user->profession != NULL) {
        user->profession = NULL;
    }

    free(user);
}

void freeUserList(UserHead* head) {
    User *q = NULL, *q1 = NULL;
    /* char buffer[MAXLEN]; */

    q = head->first;
    /* makeLog("LIST FREE", "freeUserList", "start"); */
    while (q != NULL) {
        /* sprintf(buffer, "%p", q->next); */
        /* makeLog("attempt to get q->next", "freeUserList", buffer); */
        q1 = q->next;
        freeUserStruct(q);
        q = q1;
    }
    /* sprintf(buffer, "%p", head); */
    /* makeLog("attempt to free head", "freeUserList", buffer); */
    free(head);
}

void clearUsersProfessionById(UserHead* head, int id) {
    User* q = NULL;

    q = head->first;
    while (q != NULL) {
        if (q->profession != NULL && q->profession->id == id) {
            q->profession = NULL;
        }
        q = q->next;
    }
}

void readUsers(char* filename, UserHead* head, ProfessionHead* pHead) {
    FILE* file;
    User* user;
    int n, count, i, slen;
    char** splitArray;
```

```
    char temp[MAXLEN];


    user = NULL;
    n = count = 0;
    file = fopen(filename, "r");


    if (file != NULL) {
        makeLog("FILE READ", "readUsers", filename);
        while ((fgets(temp, MAXLEN, file)) != NULL) n++;
        rewind(file);


        for (i = 0; i < n; i++, count++) {
            nullString(temp);
            fgets(temp, MAXLEN, file);
            slen = strlen(temp);
            trim(temp);
            splitArray = split(temp, slen, ';');
            if (splitArray != NULL) {
                user = makeUserNode();
                if (user != NULL) {
                    fillUserNode(pHead, head, user, splitArray);
                    pushBackUserNode(head, user);
                }
            }
        }
        fclose(file);
    } else {
        perror("Failed to open file");
        makeLog("ERROR", "readUsers", "Failed to open file");
    }


    if (count != n) {
        perror("Failed to read from file");
        freeUserList(head);
    }
}


User* findUserById(UserHead* head, int id) {
    User* q = NULL;
    q = head->first;
    while (q != NULL && q->id != id) {
        q = q->next;
    }
    return q;
}
```

```
void filterUsersByName(UserHead* uHead, char* name) {

    User *q;



    printUserHeader();

    q = uHead->first;

    while (q != NULL) {

        if (startsWithIgnoreCase(q->fullName, name) == 1) {

            printUser(q);

        }

        q = q->next;

    }

    printLongLine();

}



void filterUsersByProfessionName(UserHead* uHead, char* professionName) {

    User *q;



    printUserHeader();

    q = uHead->first;

    while (q != NULL) {

        if ((q->profession != NULL && startsWithIgnoreCase(q->profession->name, professionName) == 1) || (q->profession == NULL &&
startsWithIgnoreCase("undefined", professionName) == 1)) {

            printUser(q);

        }

        q = q->next;

    }

    printLongLine();

}



void filterUsersByAge(UserHead* uHead, int minAge, int maxAge) {

    User *q;



    printUserHeader();

    q = uHead->first;

    while (q != NULL) {

        if (q->age >= minAge && q->age <= maxAge) {

            printUser(q);

        }

        q = q->next;

    }

    printLongLine();

}



void filterUsersByFriendsRating(UserHead* uHead, float minRating, float maxRating) {

    User *q;



    printUserHeader();
```

```
    q = uHead->first;
    while (q != NULL) {
        if (q->friendsRating >= minRating && q->friendsRating <= maxRating) {
            printUser(q);
        }
        q = q->next;
    }
    printLongLine();
}

void filterUsersByPublicRating(UserHead* uHead, float minRating, float maxRating) {
    User *q;

    printUserHeader();
    q = uHead->first;
    while (q != NULL) {
        if (q->publicRating >= minRating && q->publicRating <= maxRating) {
            printUser(q);
        }
        q = q->next;
    }
    printLongLine();
}

void filterUsersByFriendsCount(UserHead* uHead, int minCount, int maxCount) {
    User *q;

    printUserHeader();
    q = uHead->first;
    while (q != NULL) {
        if (q->friendsCount >= minCount && q->friendsCount <= maxCount) {
            printUser(q);
        }
        q = q->next;
    }
    printLongLine();
}

void deleteUserNode(UserHead* head, User* user) {
    User* q = NULL;
    int* tempPtr;
    int i, j, check;
    int temp[MAXLEN] = {0};

    q = head->first;
    while (q != NULL) {
        if (q->friendsCount > 0 && q->friendsId != NULL) {
```

```
        check = 0;
        j = 0;
        for (i = 0; i < q->friendsCount; i++) {
            if (q->friendsId[i] != user->id) {
                temp[j++] = q->friendsId[i];
            } else {
                check = 1;
            }
        }
        if (check) {
            q->friendsCount--;
                                    if (q->friendsCount != 0) {
                                              tempPtr = (int*)malloc(q->friendsCount * sizeof(int));
                                              if (tempPtr != NULL) {
                                                        free(q->friendsId);
                                                        q->friendsId = tempPtr;
                                                        for (i = 0; i < q->friendsCount; i++) {
                                                                  q->friendsId[i] = temp[i];
                                                        }
                                              } else {
                                                        perror("Memory allocation failed");
                                              }
                                    } else {
                                              free(q->friendsId);
                                              q->friendsId = NULL;
                                    }
        }
    }
    q = q->next;
}


if (head->first == user) {
    head->first = user->next;
    if (user->next != NULL) {
        user->next->prev = user->prev;
    }
} else if (head->last == user) {
    head->last = user->prev;
    if (user->prev != NULL) {
        user->prev->next = user->next;
    }
} else {
    if (user->prev != NULL) {
        user->prev->next = user->next;
    }
    if (user->next != NULL) {
        user->next->prev = user->prev;
```

```
        }
    }

    freeUserStruct(user);
    head->count--;
}

void sortUsersByField(UserHead* head, int option) {
    User* sorted = NULL;
    User* current = head->first;
    User* next = NULL;
    User* temp = NULL;

    if (head->first != NULL && head->first->next != NULL) {
        while (current != NULL) {
            next = current->next;
            if (sorted == NULL || compareUsers(current, sorted, option) < 0) {
                current->next = sorted;
                if (sorted != NULL) sorted->prev = current;
                sorted = current;
                sorted->prev = NULL;
            } else {
                temp = sorted;
                while (temp->next != NULL && compareUsers(current, temp->next, option) > 0) {
                    temp = temp->next;
                }
                current->next = temp->next;
                if (temp->next != NULL) temp->next->prev = current;
                temp->next = current;
                current->prev = temp;
            }
            current = next;
        }
        head->first = sorted;
        temp = sorted;
        while (temp != NULL && temp->next != NULL) {
            temp = temp->next;
        }
        head->last = temp;
    }
}

int compareUsers(User* a, User* b, int option) {
    int result;

    switch (option) {
        case 1:
```

```
            result =  a->id - b->id;
            break;
        case 2:
            result = strcmp(a->fullName, b->fullName);
            break;
        case 3:
            result = a->age - b->age;
            break;
        case 4:
            result = (a->friendsRating > b->friendsRating) ? 1 : (a->friendsRating < b->friendsRating) ? -1 : 0;
            break;
        case 5:
            result = (a->publicRating > b->publicRating) ? 1 : (a->publicRating < b->publicRating) ? -1 : 0;
            break;
        case 6:
            result = a->friendsCount - b->friendsCount;
            break;
        default:
            result = 0;
            break;
    }

    return result;
}

void writeUsersToFile(UserHead* head, const char* filename) {
    FILE* file = fopen(filename, "w");
    User* current = NULL;
    char* professionName;
    int i;

    if (file != NULL) {
        makeLog("FILE WRITE", "writeUsersToFile", filename);
        current = head->first;
        while (current != NULL) {
            professionName = "undefined";
            if (current->profession != NULL) {
                professionName = current->profession->name;
            }

            fprintf(file, "%s;%d;%s;%.1f;%.1f;%d", current->fullName, current->age, professionName,
                    current->friendsRating, current->publicRating, current->friendsCount);

            if (current->friendsCount > 0 && current->friendsId != NULL) {
                fprintf(file, ";");
                for (i = 0; i < current->friendsCount; i++) {
                    fprintf(file, "%d", current->friendsId[i]);
```

```
                    if (i < current->friendsCount - 1) {
                        fprintf(file, ",");
                    }
                }
            }

            fprintf(file, "\n");

            current = current->next;
        }

        fclose(file);
    } else {
        printf("Failed to open file %s\n", filename);
        makeLog("ERROR", "writeUsersToFile", "Failed to open file");
    }
}

void nullString(char str[MAXLEN]) {
    int i;
    for (i = 0; i < MAXLEN; i++) {
        str[i] = '\0';
    }
}

void trim(char str[MAXLEN]) {
    int i, flag = 0;
    str[MAXLEN - 1] = '\0';
    for (i = 0; str[i] != '\0' && !flag; i++) {
        if (str[i] == '\n' || str[i] == '\r') {
            str[i] = '\0';
            flag = 1;
        }
    }
}

char **split(char *str, int length, char sep) {
    int count = 0;
    int i = 0;
    int start = 0;
    int j = 0;
    int wordLen = 0;
    char **result = NULL;
    char *newStr = NULL;
    int allocError = 0;

    for (i = 0; i < length; i++) {
```

```
        if (str[i] == sep) count++;
    }
    count++;

    result = malloc(count * sizeof(char *));
    if (result == NULL) {
        perror("Memory allocation failed");
        makeLog("ERROR", "split", "Memory allocation failed (result)");
    } else {
        for (i = 0; i < length; i++) {
            if (str[i] == ';' || str[i] == '\0') {
                wordLen = i - start;
                newStr = malloc((wordLen + 1) * sizeof(char));
                if (newStr == NULL) {
                    perror("Memory allocation failed");
                    allocError = 1;
                    i = length;
                } else {
                    strncpy(newStr, str + start, wordLen);
                    newStr[wordLen] = '\0';
                    result[j++] = newStr;
                    start = i + 1;
                }
            }
        }

        if (allocError) {
            for (i = 0; i < j; i++) {
                free(result[i]);
            }
            free(result);
            result = NULL;
        }
    }

    return result;
}

void inputIntArray(UserHead* uHead, User* user, char *str, char sep, int isManual) {
    int enteredIdCount = 0, sepCount = 0, unicIdCount = 0, actualIdCount = 0, startIndex, foundIndex;
    int start = 0;
    int i, len, isInputValid, n;
    char tempStr[MAXLEN] = {0};
    int enteredIds[MAXLEN] = {0};
    int unicEnteredIds[MAXLEN] = {0};
    int actualIds[MAXLEN] = {0};
    int idList[MAXLEN] = {0};
```

```
if (strlen(str) != 0) {
    for (i = 0; str[i] != '\0'; i++) {
        if (str[i] == sep) sepCount++;
    }
    sepCount++;

    if (sepCount > MAXLEN) {
        printf("It seems that the number of entered IDs is too big -> updating friends count: %d\n", MAXLEN);
        sepCount = MAXLEN - 1;
    }

    if (user->friendsCount != sepCount) {
        printf("It seems that the number of entered IDs does not correspond to the specified number of friends\n");
        if (sepCount < uHead->count) {
            user->friendsCount = sepCount;
        } else {
            user->friendsCount = uHead->count;
        }
        printf("updating friends count: %d\n", user->friendsCount);
    }

    isInputValid = 1;
    for (i = 0; str[i] != '\0' && isInputValid && enteredIdCount < sepCount; i++) {
        if (str[i] == ',' || str[i + 1] == '\0') {
            len = (str[i] == ',') ? (i - start) : (i - start + 1);
            strncpy(tempStr, str + start, len);
            tempStr[len] = '\0';

            n = atoi(tempStr);
            if (n != 0) {
                enteredIds[enteredIdCount++] = n;
                start = i + 1;
            } else {
                printf("It seems that your input is not valid. Please check your input and try again\n");
                isInputValid = 0;
            }
        }
    }

    if (!isManual) {
        user->friendsId = malloc(enteredIdCount * sizeof(int));
        user->friendsCount = enteredIdCount;
        if (user->friendsId == NULL) {
            perror("Memory allocation failed");
        } else {
            for (i = 0; i < enteredIdCount; i++) {
```

```
            user->friendsId[i] = enteredIds[i];
        }
    }
}

if (!isInputValid) {
    user->friendsCount = 0;
}

if (isInputValid && isManual) {
    getUsersIdList(uHead, idList);
    qsort(idList, uHead->count, sizeof(int), cmp);

    qsort(enteredIds, enteredIdCount, sizeof(int), cmp);
    unicIdCount = 1;
    unicEnteredIds[0] = enteredIds[0];
    for (i = 1; i < enteredIdCount; i++) {
        if (enteredIds[i] != enteredIds[i - 1]) {
            unicEnteredIds[unicIdCount++] = enteredIds[i];
        } else {
            printf("Duplicated ID: %d\n", enteredIds[i]);
        }
    }

    if (unicIdCount != user->friendsCount) {
        printf("It seems that some IDs are entered more than once -> updating friends count: %d\n", unicIdCount);
        user->friendsCount = unicIdCount;
    }

    startIndex = 0;
    actualIdCount = 0;
    for (i = 0; i < unicIdCount; i++) {
        foundIndex = binarySearch(idList, startIndex, uHead->count - 1, unicEnteredIds[i]);
        if (foundIndex != -1) {
            startIndex = foundIndex;
            actualIds[actualIdCount++] = unicEnteredIds[i];
        } else {
            printf("ID not found: %d\n", unicEnteredIds[i]);
        }
    }

    if (actualIdCount != unicIdCount) {
        printf("It seems that list of users does not contain some of entered IDs -> updating friends count: %d\n", actualIdCount);
        user->friendsCount = actualIdCount;
    }
    if (user->friendsId != NULL) {
        free(user->friendsId);
```

```
            }
            user->friendsId = malloc(actualIdCount * sizeof(int));
            if (user->friendsId == NULL) {
                perror("Memory allocation failed");
                makeLog("ERROR", "inpuIntArray", "Memory allocation failed (user->friendsId)");
            } else {
                for (i = 0; i < actualIdCount; i++) {
                    user->friendsId[i] = actualIds[i];
                }
                printf("Success: friends ids specified\n\n");
            }
        }
    } else {
        user->friendsCount = 0;
        printf("Seems that your user does not have any friends\n");
    }
}

void getUsersIdList(UserHead* uHead, int* dest) {
    User* tempUser = uHead->first;
    int i = 0;

    while (tempUser != NULL) {
        dest[i++] = tempUser->id;
        tempUser = tempUser->next;
    }
}

int cmp(const void *a, const void *b) {
    return (*(int*)a - *(int*)b);
}

int binarySearch(const int arr[], int start, int end, int target) {
    int result, isFound, mid;

    result = -1;
    isFound = 0;
    while (start <= end && !isFound) {
        mid = start + (end - start) / 2;
        if (arr[mid] == target) {
            isFound = 1;
            result = mid;
        } else if (arr[mid] < target) {
            start = mid + 1;
        } else {
            end = mid - 1;
        }
```

```
    }
    return result;
}

int startsWithIgnoreCase(const char *str, const char *prefix) {
    int isPrefix = 1;

    while (*str && *prefix && isPrefix) {
        if (tolower(*str) != tolower(*prefix)) {
            isPrefix = 0;
        }
        str++;
        prefix++;
    }
    if (*prefix != '\0') {
        isPrefix = 0;
    }

    return isPrefix;
}

void clearStdin() {
    int c;
    while ((c = getchar()) != '\n' && c != EOF) { }
}

void makeLog(const char* title, const char* funcName, const char* log) {
    FILE* file = fopen("program.log", "a");
    struct tm* timeinfo;
    char timeStr[80];
    time_t rawtime;

    if (file == NULL) {
        perror("Error opening log file");
    } else {
        time(&rawtime);
        timeinfo = localtime(&rawtime);

        strftime(timeStr, sizeof(timeStr), "%Y-%m-%dT%H:%M:%S", timeinfo);

        fprintf(file, "%-19s | FROM %-30s: %-15s %s\n", timeStr, funcName, title, log);

        fclose(file);
    }
}

void appGUI(ProfessionHead* professionHead, UserHead* userHead) {
```

```
    int option, doYouWantToSave;

    readProfessions("professions.csv", professionHead);
    readUsers("users.csv", userHead, professionHead);

    do {
        clearConsole();
        printMenu();
        scanf("%d", &option);
        clearStdin();
        if (option != 0) {
            appOption(professionHead, userHead, option);
        } else {
            doYouWantToSave = -1;
            printf("\nDo you want to save changes? (1 - yes, 0 - no): ");
            scanf("%d", &doYouWantToSave);
            clearStdin();
            if (doYouWantToSave == 1) {
                writeUsersToFile(userHead, "users.csv");
                writeProfessionsToFile(professionHead, "professions.csv");
                printf("\nSuccess: changes saved!\n");
                printf("\nBye!\n");
            } else if (doYouWantToSave != 0) {
                option = -1;
                printf("\nFailed: option must be 0 or 1\n");
            } else if (doYouWantToSave == 0) {
                printf("\nBye!\n");
            }
            pressEnterToContinue();
            clearConsole();
        }
    } while (option != 0);

    freeProfessionList(professionHead);
    freeUserList(userHead);
}

void appOption(ProfessionHead* professionHead, UserHead* userHead, int option) {
    clearConsole();
    switch (option) {
        case 1:
            printOptionHeader("Print all users");
            printAllUsers(userHead);
            break;
        case 2:
            printOptionHeader("Print all professions");
            printAllProfessions(professionHead);
```

```
            break;
        case 3:
            printOptionHeader("Add new profession");
            addProfessionGUI(professionHead);
            break;
        case 4:
            printOptionHeader("Add new user");
            addUserGUI(professionHead, userHead);
            break;
        case 5:
            printOptionHeader("Update user data");
            updateUserDataGUI(professionHead, userHead);
            break;
        case 6:
            printOptionHeader("Filter users");
            filterUsersByFieldGUI(userHead);
            break;
        case 7:
            printOptionHeader("Sort users");
            sortUsersByFieldGUI(userHead);
            break;
        case 8:
            printOptionHeader("Delete profession");
            deleteProfessionGUI(professionHead, userHead);
            break;
        case 9:
            printOptionHeader("Delete user");
            deleteUserGUI(userHead);
            break;
        case 10:
            printOptionHeader("Clear user list");
            clearUserListGUI(userHead);
            break;
        case 11:
            printOptionHeader("Clear profession list");
            clearProfessionListGUI(professionHead, userHead);
            break;
        default:
            clearConsole();
            printf("\nFailed: invalid option\n");
            break;
    }
    pressEnterToContinue();
}

void deleteProfessionGUI(ProfessionHead* pHead, UserHead* uHead) {
    int id;
```

```
    Profession* profession = NULL;

    if (pHead->first != NULL) {
        printAllProfessions(pHead);
        printf("\nEnter profession id to delete profession before it (or 0 to return to menu): ");
        scanf("%d", &id);
        clearStdin();
        if (id > 0) {
            profession = findProfessionById(pHead, id);
            if (profession == NULL) {
                printf("\nFailed: there is no profession with id %d\n", id);
            } else {
                printf("\nProfession with id %d:\n", id);
                printProfessionHeader();
                printProfession(profession);
                printShortLine();
                deleteProfessionNode(pHead, uHead, profession);
                printf("\nSuccess: profession with id %d has been removed!\n", id);
            }
        } else if (id != 0) {
            printf("\nFailed: ID must be always positive\n");
        }
    } else {
        printf("The list of professions is empty\n");
        printf("You can add new profession in menu with option 4\n");
    }
}

void addUserGUI(ProfessionHead* pHead, UserHead* uHead) {
    User* user = NULL;

    user = makeUserNode();
    if (user != NULL) {
        printf("Enter information for new user:\n");

        specifyUserNameGUI(user);
        specifyUserAgeGUI(user);
        specifyUserFriendsRatingGUI(user);
        specifyUserPublicRatingGUI(user);
        specifyUserFriendsGUI(uHead, user);
        specifyUserProfessionGUI(pHead, user);

        pushBackUserNode(uHead, user);
        printf("\nSuccess: user has been added!\n");
        printUserHeader();
        printUser(user);
        printLongLine();
```

```
    } else {
        makeLog("ERROR", "addUserGUI", "Memory allocation failed (user)");
    }
}

void deleteUserGUI(UserHead* head) {
    int id;
    User* user = NULL;

    if (head->first != NULL) {
        printAllUsers(head);
        printf("\nEnter user id to delete user (or 0 to return to menu): ");
        scanf("%d", &id);
        clearStdin();
        if (id > 0) {
            user = findUserById(head, id);
            if (user == NULL) {
                printf("\nFailed: there is no user with id %d\n", id);
            } else {
                printf("\nUser with id %d:\n", id);
                printUserHeader();
                printUser(user);
                printLongLine();
                deleteUserNode(head, user);
                printf("\nSuccess: user with id %d has been removed!\n", id);
            }
        } else if (id != 0) {
            printf("\nFailed: ID must be always positive\n");
        }
    } else {
        printf("The list of users is empty\n");
        printf("You can add new user in menu with option 0\n");
    }
}

void clearProfessionListGUI(ProfessionHead* pHead, UserHead* uHead) {
    Profession *q, *q1;
    User* user;

    q = pHead->first;
    if (q == NULL) {
        printf("There are no profession in the list\n");
    } else {
        while (q != NULL) {
            q1 = q->next;
            free(q);
            q = q1;
```

```
        }
        user = uHead->first;
        while (user != NULL) {
            user->profession = NULL;
            user = user->next;
        }
        pHead->first = NULL;
        pHead->last = NULL;
        pHead->count = 0;
        printf("Success: list cleared!\n");
    }
}

void clearUserListGUI(UserHead* head) {
    User* q, *q1;

    if (head->first != NULL) {
        q = head->first;
        while (q != NULL) {
            q1 = q->next;
            freeUserStruct(q);
            q = q1;
        }
        head->last = NULL;
        head->first = NULL;
        head->count = 0;
        printf("Success: list cleared!\n");
    } else {
        printf("The list of users is empty\n");
        printf("You can add new user in menu with option 0\n");
    }
}

void addProfessionGUI(ProfessionHead* head) {
    char temp[MAXLEN];
    Profession* profession = NULL;

    printf("Enter profession name: ");
    if (fgets(temp, MAXLEN, stdin) != NULL) {
        trim(temp);
        profession = makeProfessionNode(temp);
        if (profession != NULL) {
            pushBackProfessionNode(head, profession);
            printf("\nSuccess: profession added\n");
            printProfessionHeader();
            printProfession(profession);
            printShortLine();
```

```
        } else {
            printf("\nFailed: memory error\n");
        }
    } else {
        makeLog("ERROR", "addProfessionGUI", "Memory allocation failed (fgets)");
        printf("\nFailed: memory error\n");
    }
}

void updateUserDataGUI(ProfessionHead* pHead, UserHead* uHead) {
    User* user;
    int userId, option;

    printAllUsers(uHead);
    printf("Enter user id: ");
    scanf("%d", &userId);
    clearStdin();
    user = findUserById(uHead, userId);
    if (user != NULL) {
        clearConsole();
        printOptionHeader("Update user data");
        printUserHeader();
        printUser(user);
        printLongLine();

        printf("Which field do you want to edit?\n");
        printf("1. full name\n");
        printf("2. age\n");
        printf("3. profession\n");
        printf("4. friends rating\n");
        printf("5. public rating\n");
        printf("6. friends\n");
        printf("7. all fields\n");
        printf("Enter option: ");
        scanf("%d", &option);
        clearStdin();
        switch (option) {
            case 1:
                printOptionHeader("Specify user name");
                specifyUserNameGUI(user);
                break;
            case 2:
                printOptionHeader("Specify user age");
                specifyUserAgeGUI(user);
                break;
            case 3:
                printOptionHeader("Specify user profession");
```

```
                specifyUserProfessionGUI(pHead, user);
                break;
            case 4:
                printOptionHeader("Specify user friends rating");
                specifyUserFriendsRatingGUI(user);
                break;
            case 5:
                printOptionHeader("Specify user public rating");
                specifyUserPublicRatingGUI(user);
                break;
            case 6:
                printOptionHeader("Specify user friends");
                specifyUserFriendsGUI(uHead, user);
                break;
            case 7:
                printOptionHeader("Specify all fields");
                specifyUserNameGUI(user);
                specifyUserAgeGUI(user);
                specifyUserProfessionGUI(pHead, user);
                specifyUserFriendsRatingGUI(user);
                specifyUserPublicRatingGUI(user);
                specifyUserFriendsGUI(uHead, user);
                break;
            default:
                printf("\nFailed: wrong option\n");
                break;
        }
        printf("\nUpdated user:\n");
        printUserHeader();
        printUser(user);
        printLongLine();
    } else {
        printf("\nFailed: user not found\n");
    }
}

void specifyUserNameGUI(User* user) {
    char temp[MAXLEN];

    printf("Enter user name: ");
    if (fgets(temp, MAXLEN, stdin) != NULL) {
        trim(temp);
        if (user->fullName != NULL) {
            free(user->fullName);
            user->fullName = NULL;
        }
        user->fullName = (char*)malloc(strlen(temp) + 1);
```

```
        if (user->fullName != NULL) {
            strcpy(user->fullName, temp);
            printf("Success: name specified\n\n");
        } else {
            printf("Failed: memory error\n\n");
            makeLog("ERROR", "specifyUserNameGUI", "Memory allocation failed (user->fullName)");
        }
    } else {
        makeLog("ERROR", "specifyUserNameGUI", "Memory allocation failed (fgets)");
        printf("Failed: memory error\n\n");
    }
}

void specifyUserAgeGUI(User* user) {
    int age;
    int success;

    printf("Enter user age: ");
    success = scanf("%d", &age);
    clearStdin();
    if (age < 0 || age > 200 || success != 1) {
        printf("Failed: invalid or impossible age\n\n");
    } else {
        user->age = age;
        printf("Success: age specified\n\n");
    }
}

void specifyUserFriendsRatingGUI(User* user) {
    float rating;
    int success;

    printf("Enter user friends rating: ");
    success = scanf("%f", &rating);
    clearStdin();
    if (rating < 0 || rating > 5 || success != 1) {
        printf("Failed: invalid or impossible rating\n\n");
    } else {
        user->friendsRating = rating;
        printf("Success: friends rating specified\n\n");
    }
}

void specifyUserPublicRatingGUI(User* user) {
    float rating;
    int success;
```

```
    printf("Enter user public rating: ");
    success = scanf("%f", &rating);
    clearStdin();
    if (rating < 0 || rating > 5 || success != 1) {
        printf("Failed: invalid or impossible rating\n\n");
    } else {
        user->publicRating = rating;
        printf("Success: public rating specified\n\n");
    }
}

void specifyUserFriendsGUI(UserHead* uHead, User* user) {
    int friendsCount;
    int success;
    char temp[MAXLEN];

    printf("Enter user friends count (less than %d): ", uHead->count);
    success = scanf("%d", &friendsCount);
    clearStdin();
    if (friendsCount < 0 || friendsCount > uHead->count || success != 1) {
        printf("Failed: invalid or impossible friends count\n\n");
    } else if (friendsCount == 0) {
        user->friendsCount = 0;
        if (user->friendsId != NULL) {
            free(user->friendsId);
            user->friendsId = NULL;
        }
        printf("Success: friends count specified\n\n");
    } else {
        printAllUsers(uHead);
        user->friendsCount = friendsCount;
        printf("Success: friends count specified\n");
        printf("Enter user friends ids\n");
        printf("Example: 1,2,3,4,5\n");
        printf("Enter friends ids: ");
        if (fgets(temp, MAXLEN, stdin) != NULL) {
            trim(temp);
            inputIntArray(uHead, user, temp, ',', 1);
        } else {
            makeLog("ERROR", "specifyUserFriendsGUI", "Memory allocation failed (fgets)");
            printf("Failed: memory error\n\n");
        }
    }
}

void specifyUserProfessionGUI(ProfessionHead* pHead, User* user) {
    Profession* profession;
```

```
    int success;
    int professionId;

    if (pHead->first == NULL) {
        printf("The list of professions is empty\n");
        printf("You can add new profession in menu with option 4\n");
    } else {
        printAllProfessions(pHead);
        printf("Enter profession id: ");
        success = scanf("%d", &professionId);
        clearStdin();
        if (success != 1) {
            professionId = 0;
        }
        profession = findProfessionById(pHead, professionId);
        if (profession != NULL) {
            user->profession = profession;
            printf("Success: profession specified\n\n");
        } else {
            printf("Failed: profession not found\n\n");
        }
    }
}

void filterUsersByFieldGUI(UserHead* uHead) {
    int option;
    char temp[MAXLEN];
    int tempInt;
    float tempFloat1, tempFloat2;

    printf("1. Name\n");
    printf("2. Profession\n");
    printf("3. Age\n");
    printf("4. Friends Rating\n");
    printf("5. Public Rating\n");
    printf("6. Friends Count\n");
    printf("Enter option: ");
    scanf("%d", &option);
    clearStdin();
    switch (option) {
        case 1:
            printf("Enter name: ");
            if (fgets(temp, MAXLEN, stdin) != NULL) {
                trim(temp);
                filterUsersByName(uHead, temp);
            }
            break;
```

```
        case 2:
            printf("Enter profession name: ");
            if (fgets(temp, MAXLEN, stdin) != NULL) {
                trim(temp);
                filterUsersByProfessionName(uHead, temp);
            }
            break;
        case 3:
            printf("Enter age: ");
            scanf("%d", &tempInt);
            clearStdin();
            filterUsersByAge(uHead, tempInt, tempInt);
            break;
        case 4:
            printf("Enter min friends rating: ");
            scanf("%f", &tempFloat1);
            clearStdin();
            printf("Enter max friends rating: ");
            scanf("%f", &tempFloat2);
            clearStdin();
            filterUsersByFriendsRating(uHead, tempFloat1, tempFloat2);
            break;
        case 5:
            printf("Enter min public rating: ");
            scanf("%f", &tempFloat1);
            clearStdin();
            printf("Enter max public rating: ");
            scanf("%f", &tempFloat2);
            clearStdin();
            filterUsersByPublicRating(uHead, tempFloat1, tempFloat2);
            break;
        case 6:
            printf("Enter min friends count: ");
            scanf("%d", &tempInt);
            clearStdin();
            printf("Enter max friends count: ");
            scanf("%d", &tempInt);
            clearStdin();
            filterUsersByFriendsCount(uHead, tempInt, tempInt);
            break;
        default:
            printf("Wrong option\n");
            break;
    }
}

void sortUsersByFieldGUI(UserHead* uHead) {
```

```
    int option;


    if (uHead->first != NULL) {
        printf("1. Sort by id\n");
        printf("2. Sort by name\n");
        printf("3. Sort by age\n");
        printf("4. Sort by friends rating\n");
        printf("5. Sort by public rating\n");
        printf("6. Sort by friends count\n");
        printf("Enter option: ");
        scanf("%d", &option);
        clearStdin();
        if (option > 0 && option <= 6) {
            sortUsersByField(uHead, option);
            printf("Success: users sorted\n");
        } else {
            printf("Wrong option\n");
        }
    } else {
        printf("The list of users is empty\n");
        printf("You can add new user in menu with option 5\n");
    }
}
```

Примеры выполнения программы:

```
=========================================
|           Choose an option            |
|---------------------------------------|
| 0. Exit                               |
| 1. Print all users                    |
| 2. Print all professions              |
| 3. Add new profession                 |
| 4. Add new user                       |
| 5. Update user data                   |
| 6. Filter users                       |
| 7. Sort users                         |
| 8. Delete profession                  |
| 9. Delete user                        |
| 10. Clear user list                   |
| 11. Clear profession list             |
=========================================
Option:
```

```
====================================
| Option: Print all users          |
====================================

=================================================================================================================
| ID |       Full Name        | Age |    Profession    | Friends Rating | Public Rating | Friends count |      Friends IDs      |
|----|------------------------|-----|------------------|----------------|---------------|---------------|-----------------------|
| 1  | John Doe               | 10  | undefined        | 4.5            | 3.9           | 1             |                     2 |
| 2  | Jane Doe               | 20  | undefined        | 4.0            | 4.0           | 1             |                     1 |
| 3  | Alice Johnson          | 28  | pilot            | 4.2            | 3.7           | 4             |          1, 2, 6, 8 |
| 4  | Sarah Taylor           | 31  | teacher          | 4.0            | 4.1           | 5             |        8, 5, 6, 3, 1 |
| 5  | Robert White           | 29  | dentist          | 4.3            | 3.8           | 3             |             1, 2, 3 |
| 6  | Michael Brown          | 33  | engineer         | 3.9            | 4.0           | 5             |        3, 6, 9, 10, 2 |
| 7  | Linda Martinez         | 32  | pilot            | 3.9            | 3.7           | 4             |          4, 6, 5, 1 |
| 8  | Jane Smith             | 25  | driver           | 3.8            | 4.1           | 2             |                1, 3 |
| 9  | Jack London            | 31  | writer           | 5.0            | 5.0           | 6             |     8, 5, 6, 3, 1, 9 |
| 10 | Emily Davis            | 27  | driver           | 4.1            | 3.8           | 3             |             1, 2, 3 |
| 11 | David Wilson           | 35  | actor            | 4.0            | 4.2           | 2             |                5, 2 |
| 12 | Yakui The Maid         | 35  | musician         | 5.0            | 4.0           | 1             |                   9 |
| 13 | God is an Astronaut    | 20  | musician         | 5.0            | 5.0           | 2             |              1, 12 |
=================================================================================================================

Press ENTER to continue
```

```
=========================================
| Option: Print all professions         |
=========================================


=========================================
| ID |              Name                |
|----|----------------------------------|
| 1  | pilot                            |
| 2  | engineer                         |
| 3  | teacher                          |
| 4  | driver                           |
| 5  | dentist                          |
| 6  | actor                            |
| 7  | writer                           |
| 8  | musician                         |
| 9  | test long name of new profes...  |
=========================================

Press ENTER to continue
```

```
=====================================
| Option: Add new user              |
=====================================

Enter information for new user:
Enter user name: new user
Success: name specified

Enter user age: -10
Failed: invalid or impossible age

Enter user friends rating: 2
Success: friends rating specified

Enter user public rating: 10
Failed: invalid or impossible rating

Enter user friends count (less than 13): 12
```

ID	Full Name	Age	Profession	Friends Rating	Public Rating	Friends count	Friends IDs
1	John Doe	10	undefined	4.5	3.9	1	2
2	Jane Doe	20	undefined	4.0	4.0	1	1
3	Alice Johnson	28	pilot	4.2	3.7	4	1, 2, 6, 8
4	Sarah Taylor	31	teacher	4.0	4.1	5	8, 5, 6, 3, 1
5	Robert White	29	dentist	4.3	3.8	3	1, 2, 3
6	Michael Brown	33	engineer	3.9	4.0	5	3, 6, 9, 10, 2
7	Linda Martinez	32	pilot	3.9	3.7	4	4, 6, 5, 1
8	Jane Smith	25	driver	3.8	4.1	2	1, 3
9	Jack London	31	writer	5.0	5.0	6	8, 5, 6, 3, 1, 9
10	Emily Davis	27	driver	4.1	3.8	3	1, 2, 3
11	David Wilson	35	actor	4.0	4.2	2	5, 2
12	Yakui The Maid	35	musician	5.0	4.0	1	9
13	God is an Astronaut	20	musician	5.0	5.0	2	1, 12

```
Success: friends count specified
Enter user friends ids
Example: 1,2,3,4,5
Enter friends ids: 1,1,2,3,1,-10,1234,1,5
It seems that the number of entered IDs does not correspond to the specified number of friends
updating friends count: 9
Duplicated ID: 1
Duplicated ID: 1
Duplicated ID: 1
It seems that some IDs are entered more than once -> updating friends count: 6
ID not found: -10
ID not found: 1234
It seems that list of users does not contain some of entered IDs -> updating friends count: 4
Success: friends ids specified
```

ID	Name
1	pilot
2	engineer
3	teacher
4	driver
5	dentist
6	actor
7	writer
8	musician
9	test long name of new profes...

```
Enter profession id: -2
Failed: profession not found


Success: user has been added!
```

ID	Full Name	Age	Profession	Friends Rating	Public Rating	Friends count	Friends IDs
14	new user	0	undefined	2.0	0.0	4	1, 2, 3, 5

```
Press ENTER to continue
```

```
=====================================
| Option: Update user data          |
=====================================

=================================================================================================================
| ID |       Full Name        | Age |    Profession    | Friends Rating | Public Rating | Friends count |      Friends IDs      |
|----|------------------------|-----|------------------|----------------|---------------|---------------|-----------------------|
| 3  | Alice Johnson          | 28  | pilot            | 4.2            | 3.7           | 4             |           1, 2, 6, 8 |
=================================================================================================================
Which field do you want to edit?
1. full name
2. age
3. profession
4. friends rating
5. public rating
6. friends
7. all fields
Enter option: 2
=====================================
| Option: Specify user age          |
=====================================

Enter user age: 30
Success: age specified


Updated user:
=================================================================================================================
| ID |       Full Name        | Age |    Profession    | Friends Rating | Public Rating | Friends count |      Friends IDs      |
|----|------------------------|-----|------------------|----------------|---------------|---------------|-----------------------|
| 3  | Alice Johnson          | 30  | pilot            | 4.2            | 3.7           | 4             |           1, 2, 6, 8 |
=================================================================================================================

Press ENTER to continue

=====================================
| Option: Filter users              |
=====================================

1. Name
2. Profession
3. Age
4. Friends Rating
5. Public Rating
6. Friends Count
Enter option: 1
Enter name: ja
=================================================================================================================
| ID |       Full Name        | Age |    Profession    | Friends Rating | Public Rating | Friends count |      Friends IDs      |
|----|------------------------|-----|------------------|----------------|---------------|---------------|-----------------------|
| 2  | Jane Doe               | 20  | undefined        | 4.0            | 4.0           | 1             |                     1 |
| 8  | Jane Smith             | 25  | driver           | 3.8            | 4.1           | 2             |                  1, 3 |
| 9  | Jack London            | 31  | writer           | 5.0            | 5.0           | 6             |     8, 5, 6, 3, 1, 9 |
=================================================================================================================

Press ENTER to continue
```

```
=========================================
| Option: Sort users                    |
=========================================

1. Sort by id
2. Sort by name
3. Sort by age
4. Sort by friends rating
5. Sort by public rating
6. Sort by friends count
Enter option: 6
Success: users sorted

Press ENTER to continue
```

```
=====================================
| Option: Print all users           |
=====================================

=================================================================================================================
| ID |       Full Name        | Age |    Profession    | Friends Rating | Public Rating | Friends count |      Friends IDs      |
|----|------------------------|-----|------------------|----------------|---------------|---------------|-----------------------|
| 1  | John Doe               | 10  | undefined        | 4.5            | 3.9           | 1             |                     2 |
| 12 | Yakui The Maid         | 35  | musician         | 5.0            | 4.0           | 1             |                     9 |
| 2  | Jane Doe               | 20  | undefined        | 4.0            | 4.0           | 1             |                     1 |
| 13 | God is an Astronaut    | 20  | musician         | 5.0            | 5.0           | 2             |                1, 12 |
| 11 | David Wilson           | 35  | actor            | 4.0            | 4.2           | 2             |                5, 2 |
| 8  | Jane Smith             | 25  | driver           | 3.8            | 4.1           | 2             |                1, 3 |
| 10 | Emily Davis            | 27  | driver           | 4.1            | 3.8           | 3             |             1, 2, 3 |
| 5  | Robert White           | 29  | dentist          | 4.3            | 3.8           | 3             |             1, 2, 3 |
| 14 | new user               | 0   | undefined        | 2.0            | 0.0           | 4             |          1, 2, 3, 5 |
| 7  | Linda Martinez         | 32  | pilot            | 3.9            | 3.7           | 4             |          4, 6, 5, 1 |
| 3  | Alice Johnson          | 30  | pilot            | 4.2            | 3.7           | 4             |          1, 2, 6, 8 |
| 6  | Michael Brown          | 33  | engineer         | 3.9            | 4.0           | 5             |       3, 6, 9, 10, 2 |
| 4  | Sarah Taylor           | 31  | teacher          | 4.0            | 4.1           | 5             |       8, 5, 6, 3, 1 |
| 9  | Jack London            | 31  | writer           | 5.0            | 5.0           | 6             |      8, 5, 6, 3, 1, 9 |
=================================================================================================================

Press ENTER to continue
```

```
=========================================
| Option: Delete profession             |
=========================================


=========================================
| ID |             Name                 |
|----|----------------------------------|
| 1  | pilot                            |
| 2  | engineer                         |
| 3  | teacher                          |
| 4  | driver                           |
| 5  | dentist                          |
| 6  | actor                            |
| 7  | writer                           |
| 8  | musician                         |
| 9  | test long name of new profes...  |
=========================================

Enter profession id to delete profession before it (or 0 to return to menu): 3

Profession with id 3:
=========================================
| ID |             Name                 |
|----|----------------------------------|
| 3  | teacher                          |
=========================================

Success: profession with id 3 has been removed!

Press ENTER to continue
```

```
========================================
| Option: Print all professions        |
========================================


========================================
| ID |             Name                |
|----|---------------------------------|
| 1  | pilot                           |
| 2  | engineer                        |
| 4  | driver                          |
| 5  | dentist                         |
| 6  | actor                           |
| 7  | writer                          |
| 8  | musician                        |
| 9  | test long name of new profes... |
========================================

Press ENTER to continue
```

```
====================================
| Option: Print all users          |
====================================

=============================================================================================================
| ID |       Full Name        | Age |    Profession    | Friends Rating | Public Rating | Friends count |      Friends IDs      |
|----|------------------------|-----|------------------|----------------|---------------|---------------|-----------------------|
| 1  | John Doe               | 10  | undefined        | 4.5            | 3.9           | 1             |                     2 |
| 12 | Yakui The Maid         | 35  | musician         | 5.0            | 4.0           | 1             |                     9 |
| 2  | Jane Doe               | 20  | undefined        | 4.0            | 4.0           | 1             |                     1 |
| 13 | God is an Astronaut    | 20  | musician         | 5.0            | 5.0           | 2             |                1, 12 |
| 11 | David Wilson           | 35  | actor            | 4.0            | 4.2           | 2             |                5, 2 |
| 8  | Jane Smith             | 25  | driver           | 3.8            | 4.1           | 2             |                1, 3 |
| 10 | Emily Davis            | 27  | driver           | 4.1            | 3.8           | 3             |             1, 2, 3 |
| 5  | Robert White           | 29  | dentist          | 4.3            | 3.8           | 3             |             1, 2, 3 |
| 14 | new user               | 0   | undefined        | 2.0            | 0.0           | 4             |          1, 2, 3, 5 |
| 7  | Linda Martinez         | 32  | pilot            | 3.9            | 3.7           | 4             |          4, 6, 5, 1 |
| 3  | Alice Johnson          | 30  | pilot            | 4.2            | 3.7           | 4             |          1, 2, 6, 8 |
| 6  | Michael Brown          | 33  | engineer         | 3.9            | 4.0           | 5             |       3, 6, 9, 10, 2 |
| 4  | Sarah Taylor           | 31  | undefined        | 4.0            | 4.1           | 5             |       8, 5, 6, 3, 1 |
| 9  | Jack London            | 31  | writer           | 5.0            | 5.0           | 6             |    8, 5, 6, 3, 1, 9 |
=============================================================================================================

Press ENTER to continue

====================================
| Option: Delete user              |
====================================

=============================================================================================================
| ID |       Full Name        | Age |    Profession    | Friends Rating | Public Rating | Friends count |      Friends IDs      |
|----|------------------------|-----|------------------|----------------|---------------|---------------|-----------------------|
| 1  | John Doe               | 10  | undefined        | 4.5            | 3.9           | 1             |                     2 |
| 12 | Yakui The Maid         | 35  | musician         | 5.0            | 4.0           | 1             |                     9 |
| 2  | Jane Doe               | 20  | undefined        | 4.0            | 4.0           | 1             |                     1 |
| 13 | God is an Astronaut    | 20  | musician         | 5.0            | 5.0           | 2             |                1, 12 |
| 11 | David Wilson           | 35  | actor            | 4.0            | 4.2           | 2             |                5, 2 |
| 8  | Jane Smith             | 25  | driver           | 3.8            | 4.1           | 2             |                1, 3 |
| 10 | Emily Davis            | 27  | driver           | 4.1            | 3.8           | 3             |             1, 2, 3 |
| 5  | Robert White           | 29  | dentist          | 4.3            | 3.8           | 3             |             1, 2, 3 |
| 14 | new user               | 0   | undefined        | 2.0            | 0.0           | 4             |          1, 2, 3, 5 |
| 7  | Linda Martinez         | 32  | pilot            | 3.9            | 3.7           | 4             |          4, 6, 5, 1 |
| 3  | Alice Johnson          | 30  | pilot            | 4.2            | 3.7           | 4             |          1, 2, 6, 8 |
| 6  | Michael Brown          | 33  | engineer         | 3.9            | 4.0           | 5             |       3, 6, 9, 10, 2 |
| 4  | Sarah Taylor           | 31  | undefined        | 4.0            | 4.1           | 5             |       8, 5, 6, 3, 1 |
| 9  | Jack London            | 31  | writer           | 5.0            | 5.0           | 6             |    8, 5, 6, 3, 1, 9 |
=============================================================================================================

Enter user id to delete user (or 0 to return to menu): 145

Failed: there is no user with id 145

Press ENTER to continue
```

```
=========================================
| Option: Print all professions         |
=========================================

=========================================
| ID |             Name                 |
|----|----------------------------------|
=========================================

Press ENTER to continue
```

```
=========================================
| Option: Clear profession list         |
=========================================

Success: list cleared!

Press ENTER to continue
```

```
====================================
| Option: Print all users          |
====================================

=================================================================================================================
| ID |       Full Name        | Age |    Profession    | Friends Rating | Public Rating | Friends count |      Friends IDs      |
|----|------------------------|-----|------------------|----------------|---------------|---------------|-----------------------|
| 1  | John Doe               | 10  | undefined        | 4.5            | 3.9           | 1             |                     2 |
| 12 | Yakui The Maid         | 35  | undefined        | 5.0            | 4.0           | 1             |                     9 |
| 2  | Jane Doe               | 20  | undefined        | 4.0            | 4.0           | 1             |                     1 |
| 13 | God is an Astronaut    | 20  | undefined        | 5.0            | 5.0           | 2             |                1, 12 |
| 11 | David Wilson           | 35  | undefined        | 4.0            | 4.2           | 2             |                5, 2 |
| 8  | Jane Smith             | 25  | undefined        | 3.8            | 4.1           | 2             |                1, 3 |
| 10 | Emily Davis            | 27  | undefined        | 4.1            | 3.8           | 3             |             1, 2, 3 |
| 5  | Robert White           | 29  | undefined        | 4.3            | 3.8           | 3             |             1, 2, 3 |
| 14 | new user               | 0   | undefined        | 2.0            | 0.0           | 4             |          1, 2, 3, 5 |
| 7  | Linda Martinez         | 32  | undefined        | 3.9            | 3.7           | 4             |          4, 6, 5, 1 |
| 3  | Alice Johnson          | 30  | undefined        | 4.2            | 3.7           | 4             |          1, 2, 6, 8 |
| 6  | Michael Brown          | 33  | undefined        | 3.9            | 4.0           | 5             |       3, 6, 9, 10, 2 |
| 4  | Sarah Taylor           | 31  | undefined        | 4.0            | 4.1           | 5             |       8, 5, 6, 3, 1 |
| 9  | Jack London            | 31  | undefined        | 5.0            | 5.0           | 6             |    8, 5, 6, 3, 1, 9 |
=================================================================================================================

Press ENTER to continue
```

```
=========================================
|           Choose an option            |
|---------------------------------------|
| 0. Exit                               |
| 1. Print all users                    |
| 2. Print all professions              |
| 3. Add new profession                 |
| 4. Add new user                       |
| 5. Update user data                   |
| 6. Filter users                       |
| 7. Sort users                         |
| 8. Delete profession                  |
| 9. Delete user                        |
| 10. Clear user list                   |
| 11. Clear profession list             |
=========================================
Option: 0

Do you want to save changes? (1 - yes, 0 - no): 0

Bye!

Press ENTER to continue
```

Заключение:

Заголовочные файлы:

Заголовочный файл <stdio.h>

- printf
- fgets
- scanf
- sprintf
- perror
- fprintf
- fopen
- fclose
- rewind
- system

Заголовочный файл <stdlib.h>

- malloc
- free
- atoi
- atof
- qsort
- rand
- srand

Заголовочный файл <string.h>

- strcpy
- strncpy
- strcat
- strcmp
- strlen
- strtok

Заголовочный файл <time.h>

- time
- localtime
- strftime
- time_t
- tm

Заголовочный файл <ctype.h>

- tolower

Выводы:

В результате выполнения работы была изучана работа со структурами в языке С и получены практические навыки в создании электронных картотек.