**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Санкт-Петербургский государственный**

**электротехнический университет**

**«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)**

**Кафедра МО ЭВМ**

отчет

**по лабораторной работе №2**

**по дисциплине «Программирование»**

Тема: Линейные списки

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студент гр. 3344 |  | Пачев Д.К. |
| Преподаватель |  | Глазунов С.А. |

Санкт-Петербург

2024

**Цель работы**

Написать программу на языке Си, в которой реализуется функционал работы с линейным списком.

**Задание**

Создайте двунаправленный список музыкальных композиций MusicalComposition и **api** (***a****pplication****p****rogramming****i****nterface - в данном случае набор функций*) для работы со списком.

Структура элемента списка (тип - MusicalComposition):

* name - строка неизвестной длины (гарантируется, что длина не может быть больше 80 символов), название композиции.
* author - строка неизвестной длины (гарантируется, что длина не может быть больше 80 символов), автор композиции/музыкальная группа.
* year - целое число, год создания.

Функция для создания элемента списка (тип элемента MusicalComposition):

* MusicalComposition\* createMusicalComposition(char\* name, char\* author, int year)

Функции для работы со списком:

* MusicalComposition\* createMusicalCompositionList(char\*\* array\_names, char\*\* array\_authors, int\* array\_years, int n); // создает список музыкальных композиций MusicalCompositionList, в котором:
  + ***n****- длина массивов****array\_names****,****array\_authors****,****array\_years****.*
  + поле **name** первого элемента списка соответствует первому элементу списка array\_names (**array\_names[0]**).
  + поле **author** первого элемента списка соответствует первому элементу списка array\_authors (**array\_authors[0]**).
  + поле **year** первого элемента списка соответствует первому элементу списка array\_authors (**array\_years[0]**).

*Аналогично для второго, третьего, ...****n-1****-го элемента массива.*

*! длина массивов****array\_names, array\_authors, array\_years****одинаковая и равна n, это проверять не требуется.*

*Функция возвращает указатель на первый элемент списка.*

* void push(MusicalComposition\*  head, MusicalComposition\* element); // добавляет **element**  в конец списка **musical\_composition\_list**
* void removeEl (MusicalComposition\*  head, char\* name\_for\_remove); // удаляет элемент **element** списка, у которого значение **name** равно значению  **name\_for\_remove**
* int count(MusicalComposition\*  head); //возвращает количество элементов списка
* void print\_names(MusicalComposition\*  head); //Выводит названия композиций.

В функции main написана некоторая последовательность вызова команд для проверки работы вашего списка.

*Функцию main менять не нужно.*

## **Выполнение работы**

В начале описывается структура MusicalComposition, которая имеет поля name, author, year и указатели на предыдущий и следующий элемент, prev и next соответственно. Функции для работы со списком:

* createMusicalComposition – принимает на вход название песни, автора и год, внутри создается указатель на структуру mc, возвращает функция этот указатель.
* createMusicalCompositionList – принимает на вход массив названий, авторов и годов, внутри при помощи цикла for происходит создание двунаправленного списка, возвращает функция указатель на первый элемент списка.
* push – принимает на вход указатель на первый элемент списка и указатель на элемент, который нужно добавить в конец списка, внутри функция добавляет элемент в конец списка при помощи цикла while, функция ничего не возвращает.
* removeEl – принимает на вход указатель на первый элемент списка и имя, по которому нужно удалить элемент, с помощью цикла while происходит удаление элемента, если его имя совпадает с name\_for\_remove, функция ничего не возвращает.
* сount – принимает на вход указатель на начало списка, внутри происходит подсчет длины списка при помощи цикла while, возвращает функция длину списка.
* print\_names – принимает на вход указатель на начало списка, внутри происходит вывод названий композиций при помощи цикла while, функция ничего не возвращает.

В конце идет функция main, написанная заранее в задании.

**Тестирование**

Результаты тестирования представлены в Таблице 1

Таблица 1 - Результаты тестирования

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Входные данные | Выходные данные | Комментарии |
|  | 7  Fields of Gold  Sting  1993  In the Army Now  Status Quo  1986  Mixed Emotions  The Rolling Stones  1989  Billie Jean  Michael Jackson  1983  Seek and Destroy  Metallica  1982  Wicked Game  Chris Isaak  1989  Points of Authority  Linkin Park  2000  Sonne  Rammstein  2001  Points of Authority | Fields of Gold Sting 1993  7  8  Fields of Gold  In the Army Now  Mixed Emotions  Billie Jean  Seek and Destroy  Wicked Game  Sonne  7 | Верно |

**Выводы**

В ходе лабораторной работы была написана программа на языке Си, которая позволяет создавать линейный список и взаимодействовать с ним.

# ПРИЛОЖЕНИЕ А ИСХОДНЫЙ КОД ПРОГРАММЫ

Название файла: main.c

#include <stdlib.h>

#include <stdio.h>

#include <string.h>

// Описание структуры MusicalComposition

typedef struct MusicalComposition {

char \*name;

char \*author;

int year;

struct MusicalComposition \*next;

struct MusicalComposition \*prev;

} MusicalComposition;

// Создание структуры MusicalComposition

MusicalComposition \*createMusicalComposition(char \*name, char \*author, int year) {

MusicalComposition \*mc = malloc(sizeof(MusicalComposition));

mc->name = name;

mc->author = author;

mc->year = year;

return mc;

}

// Функции для работы со списком MusicalComposition

MusicalComposition \*createMusicalCompositionList(char \*\*array\_names, char \*\*array\_authors, int \*array\_years, int n) {

MusicalComposition \*tmp;

MusicalComposition \*head;

if (n < 2) {

head = createMusicalComposition(array\_names[0], array\_authors[0], array\_years[0]);

} else {

head = createMusicalComposition(array\_names[0], array\_authors[0], array\_years[0]);

tmp = createMusicalComposition(array\_names[1], array\_authors[1], array\_years[1]);

head->next = tmp;

tmp->prev = head;

}

for (int i = 2; i < n; i++) {

tmp->next = createMusicalComposition(array\_names[i], array\_authors[i], array\_years[i]);

tmp->next->prev = tmp;

tmp->next->next = NULL;

tmp = tmp->next;

}

return head;

}

void push(MusicalComposition \*head, MusicalComposition \*element) {

MusicalComposition \*item = head;

while (item->next != NULL) {

item = item->next;

}

item->next = element;

element->prev = item;

}

void removeEl(MusicalComposition \*head, char \*name\_for\_remove) {

MusicalComposition \*item = head;

while (1) {

if (strcmp(item->next->name, name\_for\_remove) == 0) {

if (item->next->next != NULL) {

item->next = item->next->next;

item->next->prev = item;

}

break;

}

item = item->next;

}

}

int count(MusicalComposition \*head) {

int counter = 0;

MusicalComposition \*item = head;

while (item != NULL) {

item = item->next;

counter++;

}

return counter;

}

void print\_names(MusicalComposition \*head) {

MusicalComposition \*item = head;

while (item != NULL) {

printf("%s\n", item->name);

item = item->next;

}

}

int main() {

int length;

scanf("%d\n", &length);

char \*\*names = (char \*\*) malloc(sizeof(char \*) \* length);

char \*\*authors = (char \*\*) malloc(sizeof(char \*) \* length);

int \*years = (int \*) malloc(sizeof(int) \* length);

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

char name[80];

char author[80];

fgets(name, 80, stdin);

fgets(author, 80, stdin);

fscanf(stdin, "%d\n", &years[i]);

(\*strstr(name, "\n")) = 0;

(\*strstr(author, "\n")) = 0;

names[i] = (char \*) malloc(sizeof(char \*) \* (strlen(name) + 1));

authors[i] = (char \*) malloc(sizeof(char \*) \* (strlen(author) + 1));

strcpy(names[i], name);

strcpy(authors[i], author);

}

MusicalComposition \*head = createMusicalCompositionList(names, authors, years, length);

char name\_for\_push[80];

char author\_for\_push[80];

int year\_for\_push;

char name\_for\_remove[80];

fgets(name\_for\_push, 80, stdin);

fgets(author\_for\_push, 80, stdin);

fscanf(stdin, "%d\n", &year\_for\_push);

(\*strstr(name\_for\_push, "\n")) = 0;

(\*strstr(author\_for\_push, "\n")) = 0;

MusicalComposition \*element\_for\_push = createMusicalComposition(name\_for\_push, author\_for\_push, year\_for\_push);

fgets(name\_for\_remove, 80, stdin);

(\*strstr(name\_for\_remove, "\n")) = 0;

printf("%s %s %d\n", head->name, head->author, head->year);

int k = count(head);

printf("%d\n", k);

push(head, element\_for\_push);

k = count(head);

printf("%d\n", k);

removeEl(head, name\_for\_remove);

print\_names(head);

k = count(head);

printf("%d\n", k);

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

free(names[i]);

free(authors[i]);

}

free(names);

free(authors);

free(years);

return 0;

}