**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 |  | Волохов М. |
| Преподаватель |  | Глазунов С.А. |

Санкт-Петербург

2024

## Цель работы

Освоение создания и работы со списками на языке Си, посредством использования массивов и структур данных.

## Задание.

Создайте двунаправленный список музыкальных композиций MusicalComposition и api (application programming interface - в данном случае набор функций) для работы со списком.

1. 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.

1. Функция для создания элемента списка (тип элемента MusicalComposition):

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

1. 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

Для работы с двусвязным списком структур MusicalComposition, написаны следующие функции:

* createMusicalComposition: Выделяет память и копирует переданные данные о композиции, создавая новую музыкальную композицию.
* createMusicalCompositionList: Создает элементы списка, добавляя их в конец, основываясь на переданных данных о композициях.
* push: Находит конец списка и добавляет новый элемент после него.
* removeEl: Проходит по списку, находит элемент с заданным названием для удаления, корректирует связи между соседними элементами и освобождает память, выделенную под этот элемент.
* count: Проходит по всем элементам списка и подсчитывает их количество.
* print\_names: Проходит по списку и выводит названия всех композиций.

Программный код см. в приложении А

## Тестирование.

Результаты тестирования представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Результаты тестирования

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Входные данные** | **Выходные данные** | **Комментарий** |
| **1** | 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 | - |

## Выводы

Были освоены создание и работа со списками на языке Си, посредством использования массивов и структур данных.

# 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\* composition = (MusicalComposition\*)malloc(sizeof(MusicalComposition));

composition->name = strdup(name);

composition->author = strdup(author);

composition->year = year;

composition->next = NULL;

composition->prev = NULL;

return composition;

}

// Функции для работы со списком MusicalComposition

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

MusicalComposition\* head = NULL;

MusicalComposition\* tail = NULL;

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

MusicalComposition\* composition = createMusicalComposition(array\_names[i], array\_authors[i], array\_years[i]);

if (head == NULL) {

head = composition;

tail = composition;

} else {

tail->next = composition;

composition->prev = tail;

tail = composition;

}

}

return head;

}

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

MusicalComposition\* current = head;

while (current->next != NULL) {

current = current->next;

}

current->next = element;

element->prev = current;

}

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

MusicalComposition\* current = head;

while (current != NULL) {

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

if (current->prev != NULL) {

current->prev->next = current->next;

}

if (current->next != NULL) {

current->next->prev = current->prev;

}

free(current->name);

free(current->author);

free(current);

return;

}

current = current->next;

}

}

int count(MusicalComposition\* head) {

int count = 0;

MusicalComposition\* current = head;

while (current != NULL) {

count++;

current = current->next;

}

return count;

}

void print\_names(MusicalComposition\* head) {

MusicalComposition\* current = head;

while (current != NULL) {

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

current = current->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;

}