**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 |  | Бажуков С.В. |
| Преподаватель |  | Глазунов С.А. |

Санкт-Петербург

2024

## Цель работы

Ознакомиться с реализацией линейных списков на языке Си. Получить навыки создания и обработки линейных списков.

## 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

Сперва была создана структура MusicalComposition. После этого создавались функции для работы с двунаправленным списком.

* createMusicalComposition – в этой функции для структуры динамически выделяется память. В неё заносятся значения, которые были введены в функцию. Функция возвращает указатель на структуру.
* createMusicalCompositionList – функция создаёт двунаправленный список композиций при помощи функции push.
* push – функция добавляет в конец списка новый элемент путём изменения значений prev и next.
* removeEl – функция удаляет элемент, имеющий имя, указанное при вызове функции путём изменения значений prev и next.
* Count – функция считает количество элементов списка. Для этого она проходит циклом по всем элементам, пока указатель на следующий элемент не станет равна NULL.
* Print\_names – функция проходит по всему списку и выводит имена композиций.

После описанных функций идёт функция main, заранее заготовленная в задании.

## Тестирование.

Результаты тестирования представлены в табл. 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 | - |

## Выводы

Получен опыт в работе с двунаправленным списком, а также составление API для работы с ним.

# Приложение А Исходный код программы

Название файла: main.c

#include <stdlib.h>

#include <stdio.h>

#include <string.h>

#include <stddef.h>

typedef struct MusicalComposition

{

char \*name;

char \*author;

int year;

struct MusicalComposition \*prev;

struct MusicalComposition \*next;

} MusicalComposition;

MusicalComposition \*createMusicalComposition(char \*name, char \*autor, int year);

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

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

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

int count(MusicalComposition \*head);

void print\_names(MusicalComposition \*head);

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;

}

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

{

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

composition->name = name;

composition->author = autor;

composition->year = year;

composition->prev = NULL;

composition->next = NULL;

return composition;

}

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

{

MusicalComposition \*p = head;

while (p->next)

{

p = p->next;

}

p->next = element;

element->prev = p;

}

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

{

MusicalComposition \*p = head;

while (p && strcmp(p->name, name\_for\_remove))

{

p = p->next;

}

if (p->prev == NULL) p->next->prev = NULL;

else if (p->next == NULL) p->prev->next = NULL;

else

{

p->prev->next = p->next;

p->next->prev = p->prev;

}

free(p);

}

int count(MusicalComposition \*head)

{

int count = 0;

MusicalComposition \*p = head;

while (p != NULL)

{

count++;

p = p->next;

}

return count;

}

void print\_names(MusicalComposition \*head)

{

MusicalComposition \*p = head;

while (p)

{

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

p = p->next;

}

}

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

if (n < 1) return NULL;

MusicalComposition\* head;

for (size\_t i = 0; i < n; i++)

{

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

if (i){

push(head, p);

}

else{

head = p;

}

}

return head;

}