

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** (*application programming interface* - 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_years` (`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
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

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;
}
```