Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Пензенский государственный университет

Кафедра «Вычислительная техника»

**ОТЧЕТ**

по лабораторной работе №3

по курсу “Логика и основа алгоритмизации в ИЗ”

на тему “ Динамические списки”

Выполнили студенты группы 21ВВ3:

Чабуев Р.П.

Костюков И.Д.

Приняли:

д.т.н., профессор Митрохин М.А.,

к.т.н., доцент Юрова О.В.

Пенза 2022

### Цель работы:

### Изучение и работа с динамическими списками в языке Си.

**Лабораторное задание:**

1. Реализовать приоритетную очередь, путём добавления элемента в список в соответствии с приоритетом объекта (т.е. объект с большим приоритетом становится перед объектом с меньшим приоритетом).

2. \* На основе приведенного кода реализуйте структуру данных Очередь.

3. \* На основе приведенного кода реализуйте структуру данных Стек.

**Результаты выполнения заданий:**

Задание 1. Реализовать приоритетную очередь, путём добавления элемента в список в соответствии с приоритетом объекта (т.е. объект с большим приоритетом становится перед объектом с меньшим приоритетом).

#include <stdio.h>

#include <Windows.h>

using namespace std;

struct node

{

char inf[256];

int priority;

node\* next = nullptr;

};

struct node\* head = NULL, \* last = NULL, \* f = NULL; // указатели на первый и последний элементы списка

struct node\* get\_struct(void)

{

struct node\* p = NULL;

char s[256];

if ((p = (node\*)malloc(sizeof(struct node))) == NULL) // выделяем память под новый элемент списка

{

printf("Ошибка при распределении памяти\n");

exit(1);

}

printf("Введите название объекта: "); // вводим данные

scanf\_s("%s", s, 256);

if (\*s == 0)

{

printf("Запись не была произведена\n");

return NULL;

}

strcpy\_s(p->inf, s);

printf("Введите приоритет: ");

scanf\_s("%d", &p->priority);

node\* tmp = head;

node\* left = head;

while (tmp != nullptr && p->priority < tmp->priority) {

left = tmp;

tmp = tmp->next;

}

if (tmp != left) {

left->next = p;

}

else head = p;

p->next = tmp;

return p; // возвращаем указатель на созданный элемент

}

void review(void)

{

struct node\* struc = head;

if (head == NULL)

{

printf("Список пуст\n");

}

while (struc)

{

printf("Имя - %s, \n", struc->inf);

struc = struc->next;

}

return;

}

/\* Функция удаления элемента очереди (первого) \*/

void end() {

if (head == NULL)

{

printf("Очередь пуста!\n");

exit(1);

}

struct node\* tmp = head; // принять к сведению данные верхнего узла

printf("Верхний удаляемый элемент: %s\n", head->inf);

head = head->next; // обновляем верхний указатель, чтобы он указывал на следующий узел

if (head == NULL) { // если список стал пустым

last = NULL;

}

free(tmp);

}

/\* Функция поиска элемента очереди \*/

struct node\* find(node\* head)

{

struct node\* tmp = head;

if (head == NULL)

{

printf("Очередь пуста!\n");

return 0;

}

char name[20];

printf("Введите название элемента для поиска: ");

scanf\_s("%s", &name, 20);

while (tmp)

{

if (strcmp(name, tmp->inf) == 0)

{

printf("Элемент найден - %s\n", tmp->inf);

return 0;

}

tmp = tmp->next;

}

printf("Элемент не найден(\n");

return 0;

}

int main()

{

SetConsoleCP(1251);

SetConsoleOutputCP(1251);

printf("Выберите действие:\n");

printf("+ - добавить\n");

printf("- - удалить\n");

printf("f - найти\n");

printf("p - вывести на экран\n");

Sleep(3000);

system("cls");

while (true) {

int i = getchar();

switch (i) {

case '+':

get\_struct();

break;

case '-':

end();

break;

case 'f':

find(head);

break;

case 'p':

review();

break;

default:

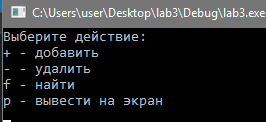
break;

}

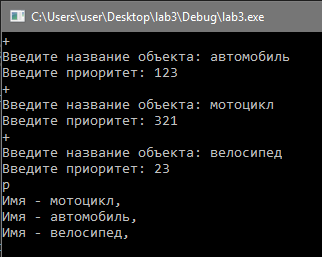
}

return 0;

}



**Рисунок 1 — меню программы.**



**Рисунок 2 — результат работы программы.**

Задание 2. \* На основе приведенного кода реализуйте структуру данных Очередь.

// '+' - добавить элемент

// '-' - удалить элемент

// 'f' - найти элемент

// '+' , 'print' - вывести очередь на экран

#define \_CRT\_SECURE\_NO\_WARNINGS

#include <stdio.h>

#include <conio.h>

#include <windows.h>

#include <malloc.h>

#include <string.h>

struct node

{

char inf[256]; // полезная информация

struct node\* next; // ссылка на следующий элемент

};

struct node\* head = NULL, \* last = NULL; // указатели на первый и последний элементы списка

/\* Функция просмотра всей очереди \*/

int review(struct node\* head) {

struct node\* gg = head;

if (gg == NULL) {

printf("Очередь пуста!\n");

return 0;

}

printf("\n");

while (gg) {

printf("%s\n", gg->inf);

gg = gg->next;

}

printf("\n");

return 0;

}

/\* Функция создания элемента очереди \*/

struct node\* get\_struct()

{

struct node\* p = NULL;

p = (node\*)malloc(sizeof(struct node));

char s[256];

printf("Введите название объекта: "); // вводим данные

scanf("%s", &s);

if (\*s == 0) {

printf("Запись не была произведена!\n");

return 0;

}

if (strcmp("print", s) == 0) {

review(head);

return 0;

}

if (p != NULL) {

strcpy(p->inf, s); // устанавливаем данные в выделенном узле и возвращаем их

p->next = NULL;

return p;

}

else {

printf("\nHeap Overflow");

exit(1);

}

}

/\* Функция добавления элемента в очередь (в конец) \*/

void spstore()

{

struct node\* p = NULL;

p = get\_struct();

if (head == NULL && p != NULL) // если списка нет, то устанавливаем голову списка

{

head = p;

last = p;

}

else if (head != NULL && p != NULL) // если список уже есть, то вставляем в конец

{

last->next = p;

last = p;

}

return;

}

/\* Функция поиска элемента очереди \*/

struct node\* find()

{

struct node\* struc = head;

if (head == NULL)

{

printf("Очередь пуста!\n");

return 0;

}

char name[20];

printf("Введите название элемента для поиска: ");

scanf("%s", &name);

while (struc)

{

if (strcmp(name, struc->inf) == 0)

{

printf("Элемент найден - %s\n", struc->inf);

return 0;

}

struc = struc->next;

}

printf("Элемент не найден(\n");

return 0;

}

/\* Функция удаления элемента очереди (первого) \*/

void end() {

if (head == NULL)

{

printf("Очередь пуста!\n");

exit(1);

}

struct node\* tmp = head; // принять к сведению данные верхнего узла

printf("Верхний удаляемый элемент: %s\n", head->inf);

head = head->next; // обновляем верхний указатель, чтобы он указывал на следующий узел

if (head == NULL) { // если список стал пустым

last = NULL;

}

free(tmp);

}

int main()

{

SetConsoleCP(1251);

SetConsoleOutputCP(1251);

SetConsoleCP(1251);

SetConsoleOutputCP(1251);

printf("Выберите действие:\n");

printf("+ - добавить\n");

printf("- - удалить\n");

printf("f - найти\n");

printf("p - вывести на экран\n");

Sleep(3000);

system("cls");

while (true) {

int i = getchar();

switch (i) {

case '+':

spstore();

break;

case '-':

end();

break;

case 'f':

find();

break;

case 'p':

review(head);

break;

default:

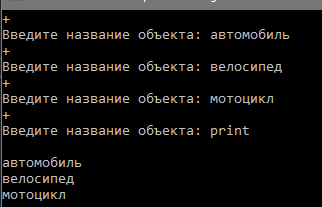
break;

}

}

return 0;

}

****

**Рисунок 3 – результат работы программы.**

Задание 3. \* На основе приведенного кода реализуйте структуру данных Стек.

// '+' - добавить элемент

// '-' - удалить элемент

// 'f' - найти элемент

// '+' , 'print' - вывести стек на экран

#define \_CRT\_SECURE\_NO\_WARNINGS

#include <stdio.h>

#include <conio.h>

#include <windows.h>

#include <malloc.h>

#include <string.h>

struct node

{

char inf[256]; // информация

struct node\* next; // ссылка на следующий элемент

};

/\* Функция просмотра всего стека \*/

int review(struct node\*\* top) {

struct node\* gg = \*top;

if (gg == NULL) {

printf("Стек пуст!\n");

return 0;

}

printf("\n");

while (gg) {

printf("%s\n", gg->inf);

gg = gg->next;

}

printf("\n");

return 0;

}

/\* Функция для создания элемента стека \*/

struct node\* get\_struct(struct node\*\* top)

{

struct node\* p = NULL;

p = (node\*)malloc(sizeof(struct node)); // создаем новый узел

char s[256];

printf("Введите название объекта: "); // вводим данные

scanf("%s", &s, 256);

if (\*s == 0) {

printf("Запись не была произведена!\n");

return 0;

}

if (strcmp("print", s) == 0) {

review(top);

return 0;

}

if (p != NULL) {

strcpy(p->inf, s);

p->next = \*top; // устанавливаем указатель next так, чтобы он указывал на текущий верхний узел списка

\*top = p; // обновляем верхний указатель

}

else {

printf("\nHeap Overflow");

exit(1);

}

}

/\* Функция поиска элемента стека \*/

struct node\* find(struct node\*\* top)

{

struct node\* struc = \*top;

if (top == NULL)

{

printf("Стек пуст!\n");

}

char name[20];

printf("Введите название элемента для поиска: ");

scanf("%s", &name);

while (struc)

{

if (strcmp(name, struc->inf) == 0)

{

printf("Элемент найден - %s\n", struc->inf);

return 0;

}

struc = struc->next;

}

printf("Элемент не найден(\n");

return 0;

}

/\* Функция удаления элемента стека (последнего) \*/

void pop(struct node\*\* top)

{

struct node\* node = \*top;

if (\*top == NULL)

{

printf("Стек пуст!\n");

exit(1);

}

printf("Верхний удаляемый элемент: %s\n", (\*top)->inf); // принять к сведению данные верхнего узла

node = \*top;

\*top = (\*top)->next; // обновляем верхний указатель, чтобы он указывал на следующий узел

free(node);

}

int main()

{

SetConsoleCP(1251);

SetConsoleOutputCP(1251);

printf("Выберите действие:\n");

printf("+ - добавить\n");

printf("- - удалить\n");

printf("f - найти\n");

printf("p - вывести на экран\n");

Sleep(3000);

system("cls");

struct node\* top = NULL;

while (true) {

int i = getchar();

switch (i) {

case '+':

get\_struct(&top);

break;

case '-':

pop(&top);

break;

case 'f':

find(&top);

break;

case 'p':

review(&top);

break;

default:

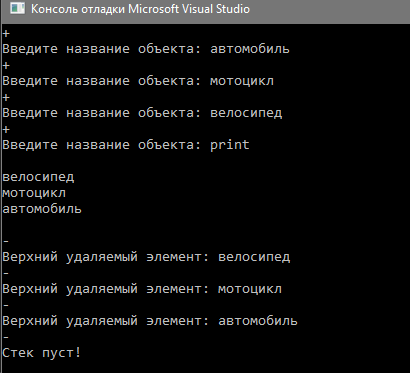
break;

}

}

return 0;

}



**Рисунок 4 – результат работы программы.**

**Вывод:** На основе выполненных заданий 1-3, мы реализовали приоритетную очередь, путем добавления элемента в список в соответствии с приоритетом объекта, а также структуру данных в виде очереди и при помощи приведенного кода структуру данных Стек.