

Лабораторна робота № 23

Програмування з використанням структур

Мета: отримання практичних навиків роботи зі структурами

Завдання: Зберігання даних необхідно організувати у вигляді масиву структур. У програмі повинні бути реалізовані наступні функції:

- 1) Створення нового запису;
- 2) Виведення масиву структур на екран у вигляді таблиці;
- 3) Пошук запису за параметром;
- 4) Видалення запису із масиву;
- 5) Сортування масиву структур за деяким параметром.

Листинг програми:

```
#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <string.h>
#include <ctype.h>
struct Goods { char name[20]; int cost; int storageperiod; char variety[20]; char releasedate[20]; char expirationdate[20]; };
int datetonenumber(const char* date) {
    int day, month, year;
    sscanf(date, "%d.%d.%d", &day, &month, &year);
    return year * 10000 + month * 100 + day;
}
void swapint(int* a, int* b) { int temp = *a; *a = *b; *b = temp; }
void swapchar(char* a, char* b) { char temp[100]; strcpy(temp, a); strcpy(a, b); strcpy(b, temp); }
void swapall(struct Goods goods[], int j) {
    swapchar(goods[j].name, goods[j + 1].name);
    swapint(&goods[j].cost, &goods[j + 1].cost);
    swapint(&goods[j].storageperiod, &goods[j + 1].storageperiod);
    swapchar(goods[j].variety, goods[j + 1].variety);
    swapchar(goods[j].releasedate, goods[j + 1].releasedate);
    swapchar(goods[j].expirationdate, goods[j + 1].expirationdate);
}
char datecheck(char date[]) {
    bool error;
    char day[3] = "", month[3] = "";
    error = false;
    for (int index = 0, j = 3; index < 2; index++, j++) { month[index] = date[j]; }
    if (month[strlen(month) - 1] == '\\n') { month[strlen(month) - 1] = '\\0'; }
    int monthnumber = atoi(month);
    if (!(monthnumber >= 1 && monthnumber <= 12)) { error = true; }
    for (int index = 0; index < 2; index++) { day[index] = date[index]; }
    if (day[strlen(day) - 1] == '\\n') { day[strlen(day) - 1] = '\\0'; }
```

					ДУ«Житомирська політехніка».23.121.10.000 – Лр23			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.	Семенчук О.А.				Звіт з лабораторної роботи		Літ.	Арк.
Перевір.	Чижмотря О. В							Аркушів
Керівник							1	8
Н. контр.							ФІКТ Гр. ІПЗ-23-1[2]	
Зав. каф.								

```

int daynumber = atoi(day);
    if (!(daynumber >= 1 && daynumber <= 31)) { error = true; }
    if (date[2] != '.' || date[5] != '.' || strlen(date) != 10) { error = true; }
    if (error) { return 1; }
    return 0; }
void tolowercase(char* string) {for (int index = 0; index < string[index] != '\0'; index++) {string[index] = tolower(string[index]);}}
void output(struct Goods goods[], int length) { for (int index = 0; index < length; index++) { printf("%d. Name : %15s, Cost : %2d$ , Storage period : %d, Variety : %s, Released date : %s, Expiration date : %s\n", index + 1, goods[index].name, goods[index].cost, goods[index].storageperiod, goods[index].variety, goods[index].releasedate, goods[index].expirationdate); } }
void bubbleSort(struct Goods goods[], int length, char criteria[], int order) {
    for (int i = 0; i < length - 1; i++) {
        for (int j = 0; j < length - i - 1; j++) {
            int compare = 0;
            if (strcmp(criteria, "cost") == 0) { compare = goods[j].cost - goods[j + 1].cost; }
            else if (strcmp(criteria, "storage period") == 0) { compare = goods[j].storageperiod - goods[j + 1].storageperiod; }
            else if (strcmp(criteria, "release date") == 0) { compare = datetonenumber(goods[j].releasedate) - datetonenumber(goods[j + 1].releasedate); }
            else if (strcmp(criteria, "expiration date") == 0) { compare = datetonenumber(goods[j].expirationdate) - datetonenumber(goods[j + 1].expirationdate); }
            if ((compare > 0 && order) || (compare < 0 && !order)) { swapall(goods, j); }}}}

int main() {
    int length = 0;
    char input[100];
    struct Goods* goods = NULL;
    do {
        printf(">"); fgets(input, sizeof(input), stdin); input[strlen(input)] = '\0'; tolowercase(input);
        if (strcmp(input, "output") == 0) {
            if (length < 1) { printf("There is no data yet!\n"); }
            else { output(goods, length); }
        }
        else if (strcmp(input, "cls") == 0) { system("cls"); }
        else if (strcmp(input, "find") == 0) {
            if (length < 1) { printf("There is no data yet!\n"); }
            else {
                printf("What would you like to search? : ");
                char choice[20];
                fgets(choice, sizeof(choice), stdin);
                choice[strlen(choice) - 1] = '\0';
                tolowercase(choice);
                if (strcmp(choice, "name") == 0) {
                    printf("Enter the name : ");
                    char name[20];
                    fgets(name, sizeof(name), stdin);
                    name[strlen(name) - 1] = '\0';
                    bool found = false;
                    for (int index = 0; index < length; index++) {
                        if (strcmp(name, goods[index].name) == 0) {
                            printf("%d. Name : %15s, Cost : %2d$ , Storage period : %d, Variety : %s, Released date : %s, Expiration date : %s\n", index + 1, goods[index].name, goods[index].cost, goods[index].storageperiod, goods[index].variety, goods[index].releasedate, goods[index].expirationdate);
                            found = true;
                        }
                    }
                    if (!found) { printf("There are no items with such name!\n"); }
                }
                else if (strcmp(choice, "cost") == 0) {
                    printf("Enter the cost : ");
                    int cost; scanf("%d", &cost); getchar();
                }
            }
        }
    } while (1);
}

```

		Семенчук О. А.			ДУ «Житомирська політехніка».23.121.10.000 – Лр23	Арк.
		Чижмоторя О. В.				2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

        bool found = false;
        for (int index = 0; index < length; index++) {
            if (cost == goods[index].cost) {
                printf("%d. Name : %15s, Cost : %2d$ , Stor-
age period : %d, Variety : %s, Released date : %s, Expiration date : %s\n", index + 1,
goods[index].name, goods[index].cost, goods[index].storageperiod, goods[index].variety,
goods[index].releasedate, goods[index].expirationdate);
                found = true;}}
            if (!found) { printf("There are no items with such
cost!\n"); }}

            else if (strcmp(choice, "storage period") == 0) {
                printf("Enter the storage period : "); int storageperiod;
                scanf("%d", &storageperiod); getchar();
                bool found = false;
                for (int index = 0; index < length; index++) {
                    if (storageperiod == goods[index].storageperiod) {
                        printf("%d. Name : %15s, Cost : %2d$ , Stor-
age period : %d, Variety : %s, Released date : %s, Expiration date : %s\n", index + 1,
goods[index].name, goods[index].cost, goods[index].storageperiod, goods[index].variety,
goods[index].releasedate, goods[index].expirationdate);
                        found = true;}}
                    if (!found) { printf("There are no items with such stor-
age period!\n"); }}

                else if (strcmp(choice, "variety") == 0) {
                    printf("Enter the variety : "); char variety[20];
                    fgets(variety, sizeof(variety), stdin); variety[strlen(variety) - 1] = '\0';
                    bool found = false;
                    for (int index = 0; index < length; index++) {
                        if (strcmp(variety, goods[index].variety)) {
                            printf("%d. Name : %15s, Cost : %2d$ , Stor-
age period : %d, Variety : %s, Released date : %s, Expiration date : %s\n", index + 1,
goods[index].name, goods[index].cost, goods[index].storageperiod, goods[index].variety,
goods[index].releasedate, goods[index].expirationdate);
                            found = true;}}
                        if (!found) { printf("There are no items with such varie-
ty!\n"); }}

                    else if (strcmp(choice, "release date") == 0) {
                        printf("Enter the release date : "); char re-
leasedate[20]; fgets(releasedate, sizeof(releasedate), stdin); re-
leasedate[strlen(releasedate) - 1] = '\0';
                        bool found = false;
                        for (int index = 0; index < length; index++) {
                            if (strcmp(releasedate, goods[index].releasedate))
                                printf("%d. Name : %15s, Cost : %2d$ , Stor-
age period : %d, Variety : %s, Released date : %s, Expiration date : %s\n", index + 1,
goods[index].name, goods[index].cost, goods[index].storageperiod, goods[index].variety,
goods[index].releasedate, goods[index].expirationdate);
                                found = true;}}
                            if (!found) { printf("There are no items with such re-
lease date!\n"); }}

                        else if (strcmp(choice, "expiration date") == 0) {
                            printf("Enter the expiration date : "); char expira-
tiondate[20]; fgets(expirationdate, sizeof(expirationdate), stdin); expira-
tiondate[strlen(expirationdate) - 1] = '\0';
                            bool found = false;
                            for (int index = 0; index < length; index++) {
                                if (strcmp(expirationdate,
goods[index].expirationdate) == 0) {
                                    printf("%d. Name : %15s, Cost : %2d$ , Stor-
age period : %d, Variety : %s, Released date : %s, Expiration date : %s\n", index + 1,
goods[index].name, goods[index].cost, goods[index].storageperiod, goods[index].variety,
goods[index].releasedate, goods[index].expirationdate);
                                    found = true;}}
                                }

```

		Семенчук О. А.			ДУ «Житомирська політехніка».23.121.10.000 – Лр23	Арк.
		Чижмоторя О. В.				3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

        if (!found) { printf("There are no items with such expi-
ration date!\n"); } }
        else { printf("Options [name], [cost], [storage period], [vari-
ety], [release date], and [expiration date]\n"); } } }
        else if (strcmp(input, "remove") == 0) {
            if (length < 1) { printf("There is no date yet!\n"); }
            else {
                int remove;
                output(goods, length);
                do {
                    printf("Enter the number of an array you want to remove :
");
                    scanf("%d", &remove);
                    if (!(remove >= 1 && remove <= length)) { printf("Invalid
number!"); }
                } while (!(remove >= 1 && remove <= length));
                length--; remove--;
                for (int index = remove; index < length + 1; index++) {
                    strcpy(goods[index].name, goods[index + 1].name);
                    goods[index].cost = goods[index + 1].cost;
                    goods[index].storageperiod = goods[index +
1].storageperiod;
                    strcpy(goods[index].variety, goods[index + 1].variety);
                    strcpy(goods[index].releasedate, goods[index +
1].releasedate);
                    strcpy(goods[index].expirationdate, goods[index +
1].expirationdate); }
                goods = (struct Goods*)realloc(goods, length * sizeof(struct
Goods));
                while (getchar() != '\n');
                if (length) {
                    printf("Struct with number %d element removed\n", remove
+ 1);
                    output(goods, length); } } }
            else if (strcmp(input, "add") == 0) {
                length++;
                goods = (struct Goods*)realloc(goods, length * sizeof(struct Goods));
                printf("Name : "); fgets(goods[length - 1].name, sizeof(goods[length -
1].name), stdin); goods[length - 1].name[strcspn(goods[length - 1].name, "\n")] = '\0';
                bool error;
                do {
                    error = false;
                    printf("Cost : ");
                    if (scanf("%d", &goods[length - 1].cost) != 1) {
                        printf("Please, enter a number!\n");
                        error = true; }
                    else { error = false; }
                    while (getchar() != '\n');
                } while (error);
                do {
                    error = false;
                    printf("Storage period : ");
                    if (scanf("%d", &goods[length - 1].storageperiod) != 1) {
                        printf("Please, enter a number! (days)\n");
                        error = true; }
                    else { error = false; }
                    while (getchar() != '\n');
                } while (error);
                printf("Variety : "); fgets(goods[length - 1].variety,
sizeof(goods[length - 1].variety), stdin); goods[length - 1].variety[strcspn(goods[length
- 1].variety, "\n")] = '\0';
                do {
                    printf("Release date : ");

```

		Семенчук О. А.			ДУ «Житомирська політехніка».23.121.10.000 – Лр23	Арк.
		Чижмоторя О. В.				4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

        fgets(goods[length - 1].releasedate, sizeof(goods[length -
1].releasedate), stdin);
        if (goods[length - 1].releasedate[strlen(goods[length -
1].releasedate) - 1] == '\n') { goods[length - 1].releasedate[strlen(goods[length -
1].releasedate) - 1] = '\0'; }
        if (datecheck(goods[length - 1].releasedate)) { printf("Please,
enter the date in format : dd.mm.yyyy\n"); }
        } while (datecheck(goods[length - 1].releasedate));
        do {
            printf("Expiration date : ");
            fgets(goods[length - 1].expirationdate, sizeof(goods[length -
1].expirationdate), stdin);
            if (goods[length - 1].expirationdate[strlen(goods[length -
1].expirationdate) - 1] == '\n') { goods[length - 1].expirationdate[strlen(goods[length -
1].expirationdate) - 1] = '\0'; }
            if (datecheck(goods[length - 1].expirationdate)) {
printf("Please, enter the date in format : dd.mm.yyyy\n"); }
            } while (datecheck(goods[length - 1].expirationdate));}
        else if (strcmp(input, "sort") == 0) {
            if (length < 1) { printf("There is no data yet!\n"); }
            else if (length == 1) { printf("There is only one element!\n"); }
            else {
                char criteria[20];
                do {
                    printf("Enter the criteria : ");
                    fgets(criteria, sizeof(criteria), stdin);
                    if (criteria[strlen(criteria) - 1] == '\n') { crite-
ria[strlen(criteria) - 1] = '\0'; }
                    tolowercase(criteria);
                    if (strcmp(criteria, "cost") != 0 && strcmp(criteria,
"storage period") && strcmp(criteria, "release date") != 0 && strcmp(criteria, "expira-
tion date") != 0) { printf("Options : [cost], [storage period], [release date], and [ex-
piration date]\n"); }
                }while (strcmp(criteria, "cost") != 0 && strcmp(criteria,
"storage period") && strcmp(criteria, "release date") != 0 && strcmp(criteria, "expira-
tion date") != 0);
                int order;
                do {
                    printf("Enter 1 or 0 for sorting in ascending and de-
scending order, respectively : "); scanf("%d", &order); getchar();
                    if (order != 0 && order != 1) { printf("Please, enter a
valid number!\n"); }
                } while (order != 0 && order != 1);
                bubbleSort(goods, length, criteria, order);
                printf("Sorted : \n");
                output(goods, length);}}
            else if (strcmp(input, "exit") != 0) { printf("Options : [add], [output],
[cls], [sort], and [exit]\n"); }
        } while (strcmp(input, "exit") != 0);
        free(goods);
        return 0;}

```

Результат виконання програми:

1) Створення нового запису:

```
>add
Name : Chocolate bar
Cost : 2
Storage period : 6
Variety : White
Release date : 16.12.2023
Expiration date : 01.01.2024
>output
1. Name : Chocolate bar, Cost : 2$ , Storage period : 6, Variety
: White, Released date : 16.12.2023, Expiration date : 01.01.2024
>
```

Рис 1.(Створення нового запису)

2) Виведення масиву структур на екран у вигляді таблиці:

```
>output
1. Name : Chocolate bar, Cost : 2$ , Storage period : 6, Variety
: White, Released date : 16.12.2023, Expiration date : 01.01.2024
>_
```

Рис 2.(Виведення масиву структур на екран у вигляді таблиці)

3) Пошук запису за параметром:

```
>output
1. Name : Chocolate bar, Cost : 2$ , Storage period : 6, Variety
: White, Released date : 16.12.2023, Expiration date : 01.01.2024
2. Name : Apple, Cost : 1$ , Storage period : 2, Variety
: Lady, Released date : 16.12.2023, Expiration date : 23.12.2023
>find
What would you like to search? : cost
Enter the cost : 2
1. Name : Chocolate bar, Cost : 2$ , Storage period : 6, Variety
: White, Released date : 16.12.2023, Expiration date : 01.01.2024
>
```

Рис 3.(Пошук запису за параметром)

		Семенчук О. А.			ДУ «Житомирська політехніка».23.121.10.000 – Лр23	Арк.
		Чижмотря О. В.				6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4) Видалення запису із масиву:

```
>remove
1. Name : Chocolate bar, Cost : 2$ , Storage period : 12, Variety : White, Released date : 16.12.2023, Expiration date : 01.01.2024
2. Name : Apple, Cost : 1$ , Storage period : 2, Variety Lady, Released date : 16.12.2023, Expiration date : 23.12.2023
Enter the number of an array you want to remove : 1
Struct with number 1 element removed
1. Name : Apple, Cost : 1$ , Storage period : 2, Variety Lady, Released date : 16.12.2023, Expiration date : 23.12.2023
>
```

Рис 4.(Видалення запису із масиву)

5) Сортуння масиву структур за деяким параметром:

```
>output
1. Name : Chocolate bar, Cost : 2$ , Storage period : 12, Variety : White, Released date : 16.12.2023, Expiration date : 01.01.2024
2. Name : Apple, Cost : 1$ , Storage period : 2, Variety : Lady, Released date : 16.12.2023, Expiration date : 23.12.2023
3. Name : Water, Cost : 2$ , Storage period : 64, Variety : Regular water, Released date : 16.12.2023, Expiration date : 16.01.2024
>sort
Enter the criteria : expiration date
Enter 1 or 0 for sorting in ascending and descending order, respectively : 0
Sorted :
1. Name : Water, Cost : 2$ , Storage period : 64, Variety : Regular water, Released date : 16.12.2023, Expiration date : 16.01.2024
2. Name : Chocolate bar, Cost : 2$ , Storage period : 12, Variety : White, Released date : 16.12.2023, Expiration date : 01.01.2024
3. Name : Apple, Cost : 1$ , Storage period : 2, Variety : Lady, Released date : 16.12.2023, Expiration date : 23.12.2023
>
```

Рис 5.(Сортуння масиву структур за деяким параметром)

		Семенчук О. А.			ДУ «Житомирська політехніка».23.121.10.000 – Лр23	Арк.
		Чижмоторя О. В.				7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Exceptions:

```
Cost : stick
Please, enter a number!
Cost : _
```

Рис 6.(Wrong input type)

```
Storage period : year
Please, enter a number! (days)
Storage period : _
```

Рис 7. (Wrong input type)

```
Release date : 90.12.2020
Please, enter the date in format : dd.mm.yyyy
Release date : 03.13.2020
Please, enter the date in format : dd.mm.yyyy
Release date : _
```

Рис 8.(Inputting non-existent dates)

Github link: <https://github.com/FearlessAtom/Lab23>

Висновок: Під час виконання лабораторної роботи було реалізовано програму для роботи зі структурами у мові програмування C. Було успішно реалізовано функції створення нового запису, виведення масиву структур у вигляді таблиці, пошуку запису за параметром, видалення запису з масиву та сортування масиву за вибраним критерієм.

		Семенчук О. А.			ДУ «Житомирська політехніка».23.121.10.000 – Лр23	Арк.
		Чижмотря О. В.				8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		