

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет інформатики та обчислювальної техніки
Кафедра обчислювальної техніки

Лабораторна робота №2.2
з дисципліни
«Алгоритми і структури даних»

Виконала:

студентка групи ІМ-21

Рабійчук Дар'я Олександрівна

номер у списку групи: 18

Перевірила:

Молчанова А.А.

Постановка задачі:

1. Створити список з n ($n > 0$) елементів (n вводиться з клавіатури), якщо інша кількість елементів не вказана у конкретному завданні.
2. Тип ключів (інформаційних полів) задано за варіантом.
3. Значення елементів списку взяти самостійно такими, щоб можна було продемонструвати коректність роботи алгоритму програми. Введення значень елементів списку можна виконати довільним способом (випадкові числа, формування значень за формулою, введення з файлу чи з клавіатури).
4. Вид списку (черга, стек, дек, прямий однозв'язний лінійний список, обернений однозв'язний лінійний список, двозв'язний лінійний список, однозв'язний кільцевий список, двозв'язний кільцевий список) вибрати самостійно з метою найбільш доцільного рішення поставленої за варіантом задачі.
5. Виконати над створеним списком дії, вказані за варіантом, та коректне звільнення пам'яті списку.
6. При виконанні заданих дій, виводі значень елементів та звільненні пам'яті списку вважати, що довжина списку (кількість елементів n чи $2n$) невідома на момент виконання цих дій.
7. Повторювані частини алгоритму необхідно оформити у вигляді процедур або функцій (для створення, обробки, виведення та звільнення пам'яті списків) з передачею списку за допомогою параметра (ів).

Варіант 18

Ключами елементів списку є цілі ненульові числа, які розташовуються у наступному порядку: 10 додатних, 10 від'ємних і т. д. Кількість елементів списку n повинна бути кратною 20. Перекомпонувати список так, щоб розташування елементів було наступним: 5 додатних, 5 від'ємних і т. д., не використовуючи додаткових структур даних, крім простих змінних (тобто «на тому ж місці»).

Текст програми:

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

struct Node {
    int value;
    struct Node *next;
};

void addNode(struct Node **head, int value) {
    struct Node *newNode = malloc(sizeof(struct Node));
    newNode->value = value;
    newNode->next = NULL;
    if (*head == NULL) {
        *head = newNode;
    } else {
        struct Node *current = *head;
        while (current->next != NULL) {
            current = current->next;
        }
        current->next = newNode;
    }
}
```

```

void deleteNode(struct Node **head, int value) {
    if (*head == NULL) {
        return;
    }
    struct Node *current = *head;
    if (current->value == value) {
        *head = current->next;
        free(current);
        return;
    }
    while (current->next != NULL && current->next->value != value) {
        current = current->next;
    }
    if (current->next == NULL) {
        return;
    }
    struct Node *temp = current->next;
    current->next = temp->next;
    free(temp);
}

void freeList(struct Node **head) {
    struct Node *current = *head;
    while (current != NULL) {
        struct Node *temp = current;
        current = current->next;
        free(temp);
    }
    *head = NULL;
}

int main() {
    int n;
    printf("Enter the value of n: ");
    scanf("%d", &n);

    if (n < 20 || n % 20 != 0) {
        printf("Error: Invalid number \n");
        return 1;
    }

    int *arr = malloc(n * sizeof(int));

    struct Node *head = NULL;
    printf("Enter the elements of the linked list: ");
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        int value;
        scanf("%d", &value);
        addNode(&head, value);
        arr[i] = value;
    }

    int temp, pos;
    for (int i = 0; i < n; i += 20) {
        for (int j = 0; j < 10; j++) {
            pos = j + i;
            temp = arr[pos];
            arr[pos] = arr[i + 9 - j];
            arr[i + 9 - j] = temp;
        }
        for (int j = 10; j < 15; j++) {
            pos = i + j;
            temp = arr[pos];
            arr[pos] = arr[i + 19 - j];
            arr[i + 19 - j] = temp;
        }
    }

    printf("Re-arranged array: ");
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        printf("%d ", arr[i]);
    }
    printf("\n");

    freeList(&head);
    free(arr);

    return 0;
}

```

Результати тестування програми:

```
"C:\Users\HP\Desktop\єаштхЕ\рѐф\2 semester\laba2\laba2\bin\Debug\laba2.exe"
Enter the value of n: 20
Enter the elements of the linked list: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 -1 -2 -3 -4 -5 -6 -7 -8 -9 -10
Re-arranged array: 1 2 3 4 5 -5 -4 -3 -2 -1 10 9 8 7 6 -6 -7 -8 -9 -10

Process returned 0 (0x0)   execution time : 13.432 s
Press any key to continue.
```

```
"C:\Users\HP\Desktop\єаштхЕ\рѐф\2 semester\laba2\laba2\bin\Debug\laba2.exe"
Enter the value of n: 60
Enter the elements of the linked list: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 -1 -2 -3 -4 -5 -6 -7 -8 -9 -10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
-11 -12 -13 -14 -15 -16 -17 -18 -19 -20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 -21 -22 -23 -24 -25 -26 -27 -28 -29 -30
Re-arranged array: 1 2 3 4 5 -5 -4 -3 -2 -1 10 9 8 7 6 -6 -7 -8 -9 -10 11 12 13 14 15 -15 -14 -13 -12 -11 20 19 18 17 16
-16 -17 -18 -19 -20 21 22 23 24 25 -25 -24 -23 -22 -21 30 29 28 27 26 -26 -27 -28 -29 -30

Process returned 0 (0x0)   execution time : 70.061 s
Press any key to continue.
```

```
"C:\Users\HP\Desktop\єаштхЕ\рѐф\2 semester\laba2\laba2\bin\Debug\laba2.exe"
Enter the value of n: 34
Error: Invalid number

Process returned 1 (0x1)   execution time : 2.394 s
Press any key to continue.
```