Динамические структуры данных

Семестр 1

Семинар 10

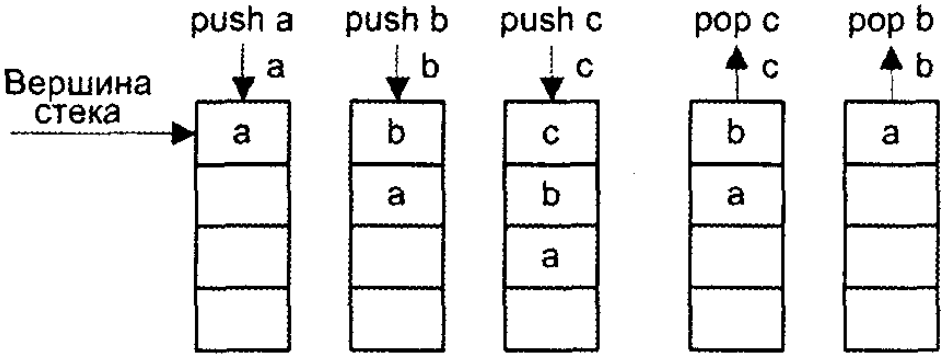
Простейшие структуры данных

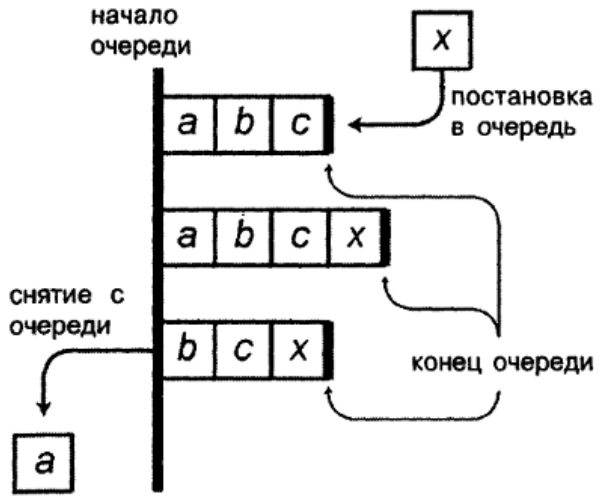
Стек

- "последним вошел — первым вышел"
- last-in, first-out — LIFO
- top – начало стека
- push – запись
- pop - извлечение

Очередь

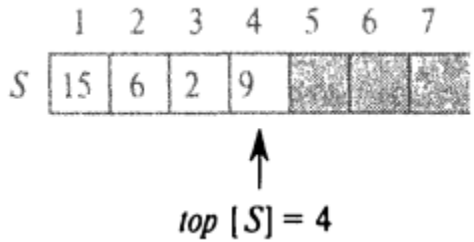
- " первым вошел — первым вышел"
- first-in, first-out — FIFO
- head – начало очереди
- tail – конец очереди
- enqueue – запись
- dequeue – извлечение

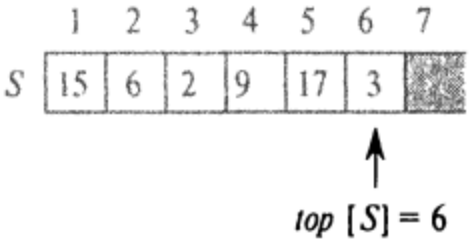


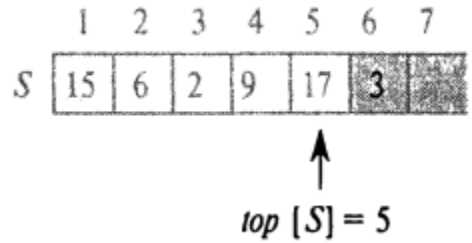


Реализация на массиве

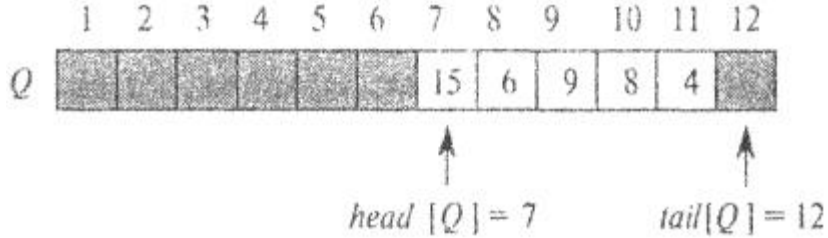
Стек

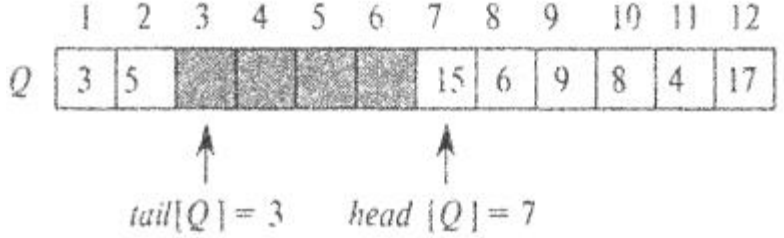


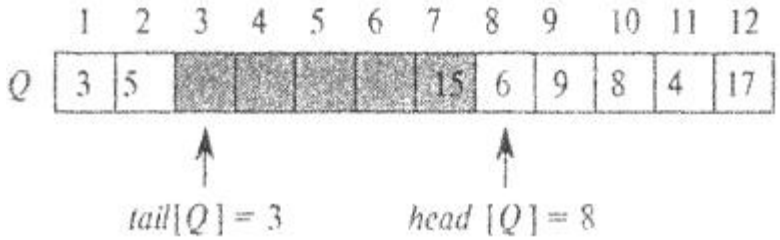




Очередь







Реализация на массиве: код

Стек

```
struct stack {
    int mas[N];
    int top; };

void push (struct stack *_s, int _x) {
    if (_s->top >= N-1) return;
    _s->top++;
    _s->mas[_s->top] = _x; }

int pop (struct stack *_s) {
    if (_s->top < 0) return 0;
    return _s->mas[_s->top--]; }
```

Очередь

```
struct queue {
    int mas[N];
    int head;
    int tail; };
void enqueue (struct queue *_q, int _x) {
    if (_q->head - _q->tail == 1
            || _q->head - _q->tail == N-1) return;
    _q->mas[_q->tail] = _x;
    if (_q->tail == N-1) _q->tail = 0;
      else _q->tail++; }
int dequeue (struct queue *_q) {
    if (_q->head == _q->tail) return 0;
    return _q->mas[_q->head++]; }
```

Реализация на массиве: проверка

Стек

```
int main()
{
    struct stack s1;
    s1.top = -1;
    push(&s1,10);
    push(&s1,5);
    push(&s1,7);
    printf("%d\n",pop(&s1));
    printf("%d\n",pop(&s1));
    printf("%d\n",pop(&s1));
    system("pause");
    return 0;
}
```

Очередь

```
int main()
{
    struct queue s1;
    s1.head = s1.tail = 0;
    enqueue(&s1,10);
    enqueue(&s1,5);
    enqueue(&s1,7);
    printf("%d\n",dequeue(&s1));
    printf("%d\n",dequeue(&s1));
    printf("%d\n",dequeue(&s1));
    system("pause");
    return 0;
}
```

Задачи

0. Определить, является ли правильной введенная скобочная последовательность.

1. «Копилка». Реализовать стек, каждый элемент которого хранит три числа: номинал монеты, день и месяц. Написать функцию, которая считает общую сумму накопленного.

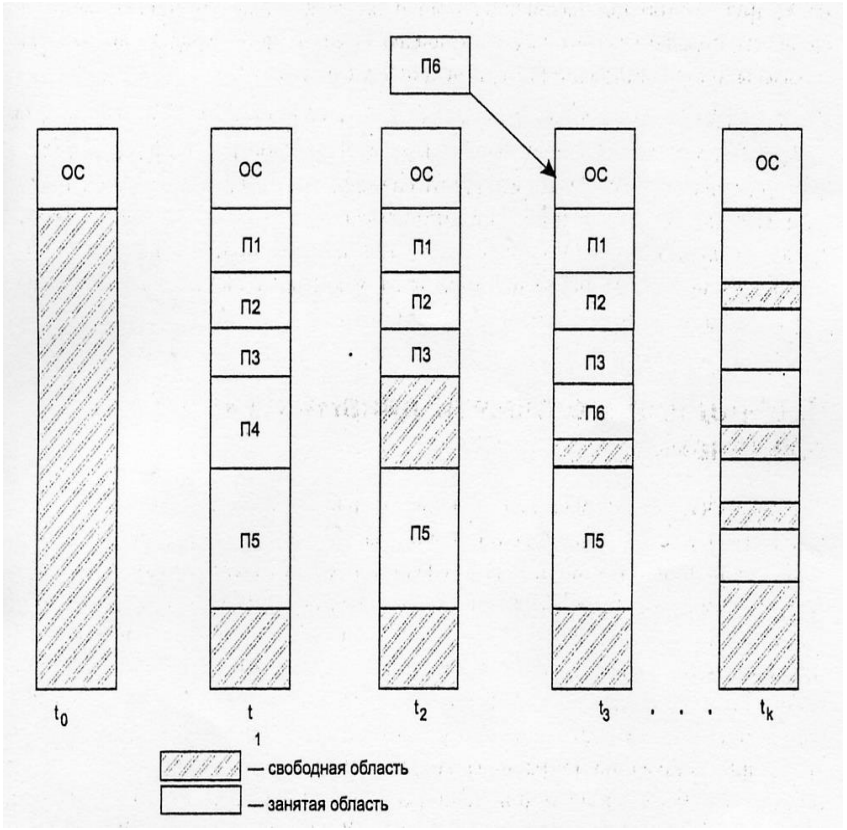
2. В каждой строке сначала записан номер группы (331 - 336), затем (через пробел) – фамилия студента. Необходимо вывести список студентов по группам. Использовать очереди (6 шт.).

3. Написать функцию, которая сортирует копилку по дате.

Связанные списки

- структурированные массивы
- линейный порядок
- поиск следующего элемента через предыдущий

- односвязные, двусвязные и XOR-связные
- кольцевые
- сортированные

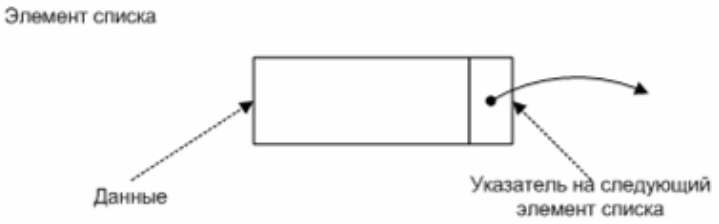


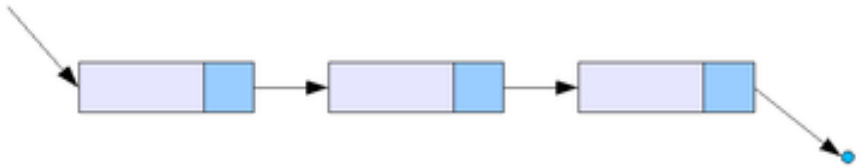
Связанные списки

Односвязные

- Singly linked list

```
struct  node_single {
        int data;
        struct node_single * next;
};
```

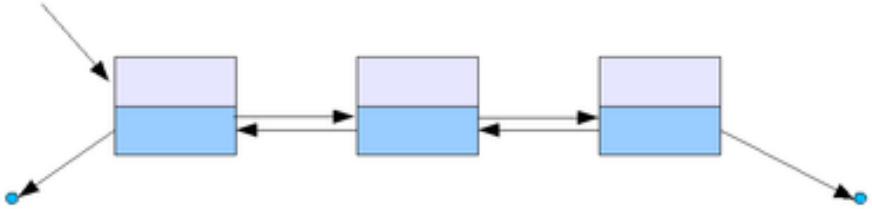




Двусвязные

- Doubly linked list

```
struct  node_double {
        int data;
        struct node_double * next;
        struct node_double * prev;
};
```



Связанные списки

Стек

stack_single.cpp

Очередь

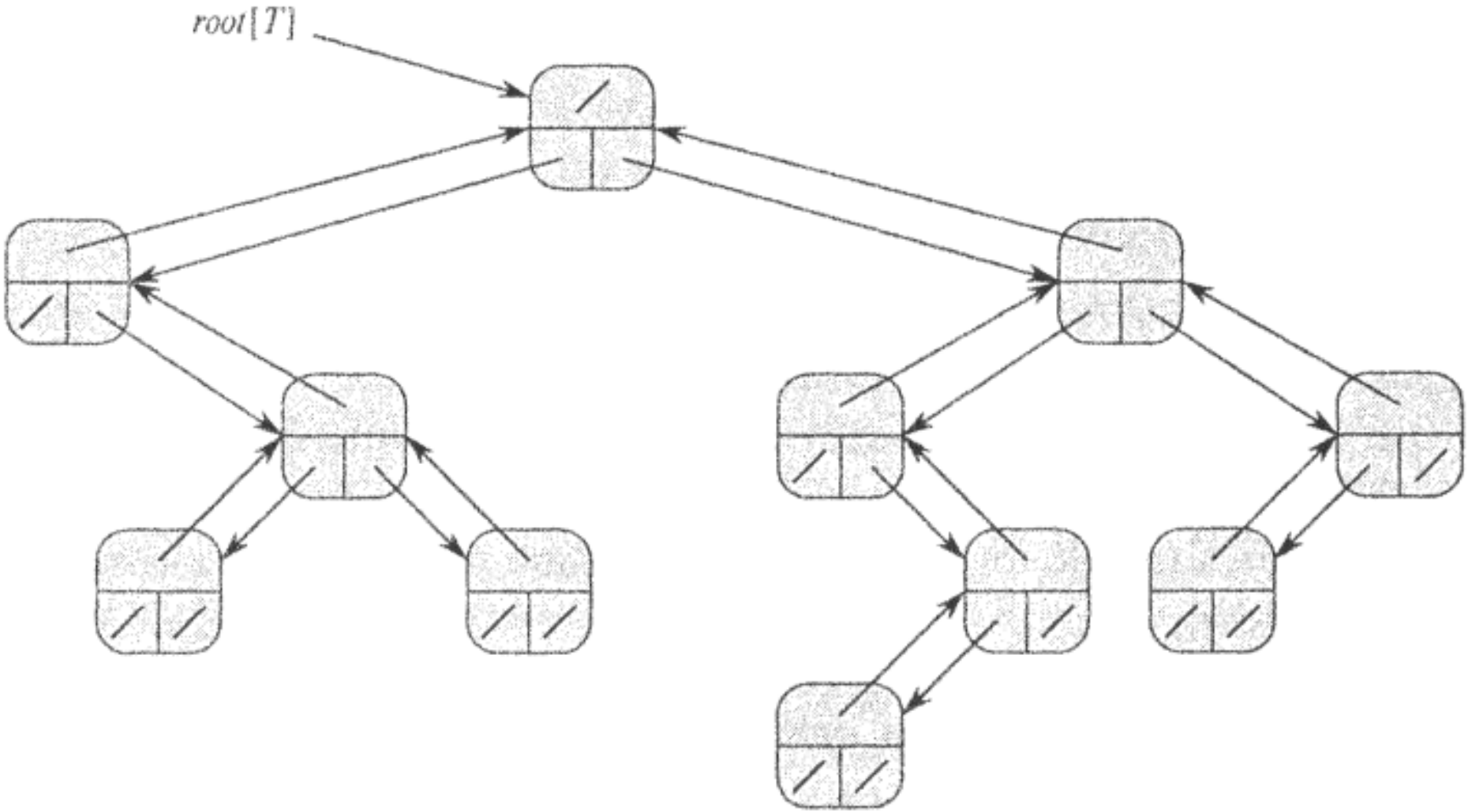
queue_single.cpp

Задача: записная книжка

С помощью односвязного списка (стека или очереди) реализовать записную книжку, каждая запись в котором содержит имя, фамилию, телефон, группу, день и месяц рождения.

0. Создать типы данных для списка и одного узла списка.
1. Функция добавления элемента в список.
2. Функции поиска человека по имени, фамилии и телефону.
3. Функция вывода всего списка на экран.
4. Функция вывода списка группы на экран.
5. Считывание данных из файла. Сохранение данных в файл.
6. Сортировка списка по дате рождения.
7. Интерфейс.

Бинарные деревья



Задачи

0. Начертите бинарное дерево, корень которого имеет индекс 6, и которое представлено приведенными ниже полями.

Индекс	*key*	*left*	*right*
1	12	7	3
2	15	8	NIL
3	4	10	NIL
4	10	5	9
5	2	NIL	NIL
6	18	1	4
7	7	NIL	NIL
8	14	6	2
9	21	NIL	NIL
10	5	NIL	NIL

Задачи

1. Реализовать функцию, которая строит дерево в соответствии с номером ключа: значение в левом потомке меньше значения в узле, значение в узле меньше значения в правом потомке.
2. Разработайте рекурсивную функцию, которая выводит ключи всех узлов бинарного дерева.
   - Обход в ширину
   - Обход в глубину
3. Реализовать функцию, которая ищет в дереве заданное значение ключа.

Подключение файлов

```
//main.cpp
#include<stdio.h>
#include<d:\Student\add.cpp>
int main()
{
    int x=55, y=9;
    printf ("%d\n", sum(x,y));
    return 0;
}
```

```
//add.cpp
int sum (int x, int y)
{
    return x+y;
}
```

Переименование типов

```
typedef struct node_single node;
typedef struct queue queue;
struct  node_single {
            int data;
             node * next;
};
struct queue
{
    node * head;
    node * tail;
};
…
queue q1;
```