Лекция №11
по дисциплине
«ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ»

РЕКУРСИЯ

Преподаватель:
Золотоверх Д.О.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Рекурсия – определение, описание, изображение какого-либо объекта или процесса внутри самого этого объекта или процесса.

Рекурсии свойственно создавать ситуацию, когда объект является частью самого себя.

В программировании прием может быть использован когда есть возможность поделить задачу на более простые аналогичные подзадачи.

ПРИМЕРЫ РЕКУРСИИ

Где встречается рекурсия

- Природа
- Фракталы
- Файловые системы
- Решение задач

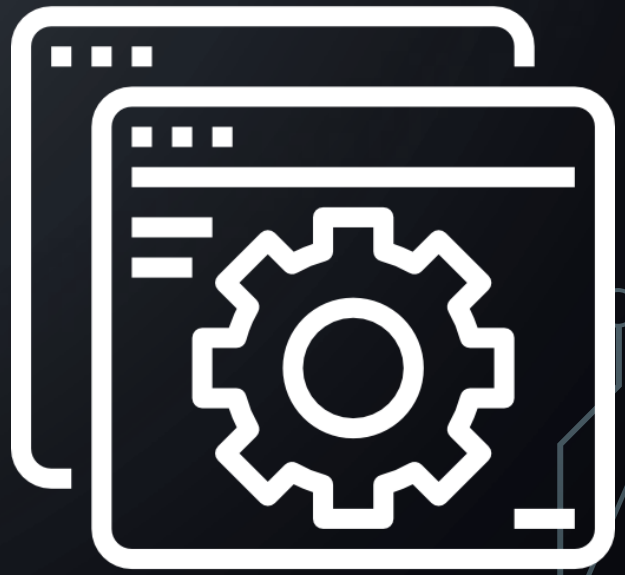
РЕКУРСИЯ В ПРОГРАММИРОВАНИИ

Рекурсией называется прием программирования, при котором есть наличие функции, что вызывает сама себя.

Такая функция называется рекурсивной.

Рекурсии в программировании свойственно иметь предел (условие прекращения рекурсии).

Такой механизм необходим, так как иначе выполнение программы невозможно.



РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ С ПОМОЩЬЮ РЕКУРСИИ

Перед вами куча коробок;

Некоторые коробки содержат другие коробки внутри;

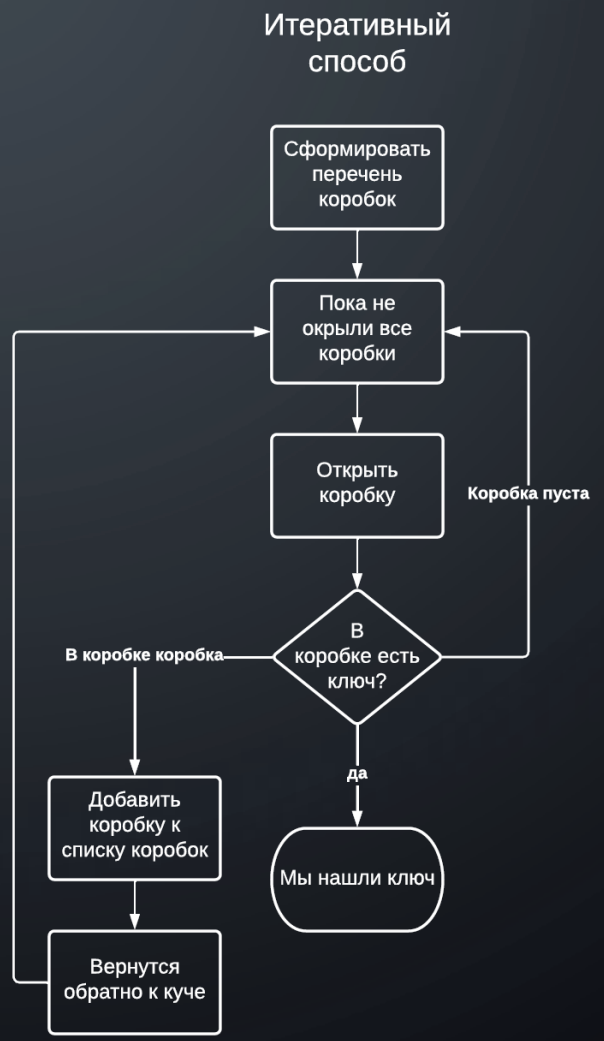
Некоторые коробки пустые;

Количество коробок заранее не известно;

В одной из коробок ключ;

Необходимо найти ключ.

Данную задачу можно решить с помощью итеративного и рекурсивного способов.



СТРУКТУРА РЕКУРСИИ

Рекурсивная функция всегда должна иметь хотя бы две части:

- условие прекращения рекурсии (терминальная ветвь);
- рекурсивный вызов (рекурсивная ветвь).

Иногда некоторым рекурсивным функциям свойственно:

- наличие нескольких альтернативных ветвей;
- наличие параллельной рекурсии.

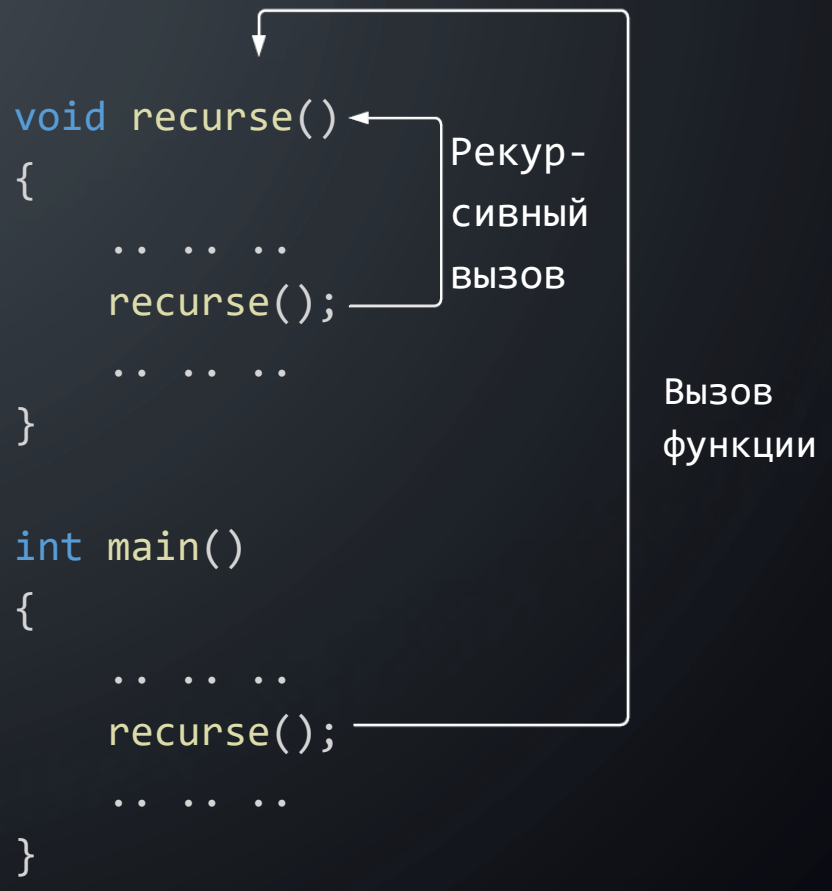
РЕКУРСИЯ В C++

Как и любой другой язык программирования C++ поддерживает рекурсию.

Большинство языков ограничивают количество вызовов рекурсии (глубина рекурсии).

Python: 1000 JavaScript: 10000-100000

В C++ глубина рекурсии не ограничена количеством вызовов, она ограничена количеством памяти.



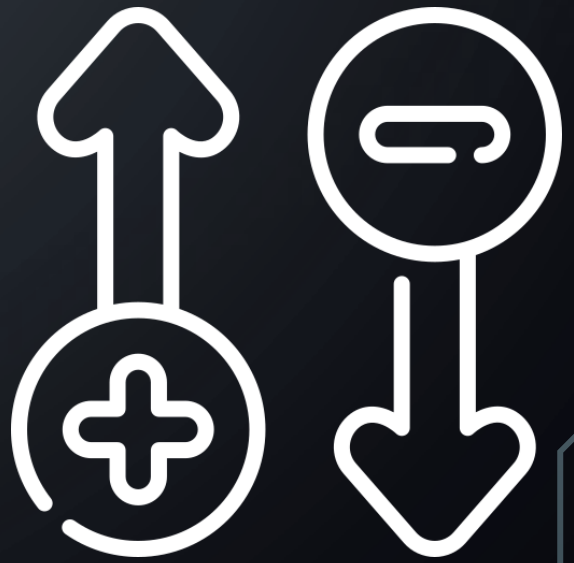
ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ

Преимущества:

- код короче и чище, более элегантный;
- рекурсия необходима в задачах, касающихся структур данных и продвинутых алгоритмов, таких как обход графа и дерева.

Недостатки:

- программы с рекурсией занимают много места на стеке по сравнению с итеративной программой;
- используют больше процессорного времени.
- сложная отладка по сравнению с эквивалентной итеративной программой.



ФАКТОРИАЛ ЧИСЛА С ПОМОЩЬЮ РЕКУРСИИ

Факториал – определённая на множестве неотрицательных целых чисел.

Факториалом числа n является произведение всех натуральных чисел от 1 до n.

Реализовать факториал можно с помощью рекурсии:

1) Осуществив рекурсивный вызов
2) Завершив выполнение терминальным условием

```
int factorial(int n) {
    // рекурсивная ветвь
    if (n > 1) {
        // рекурсивный вызов
        return n * factorial(n - 1);
    // терминальная ветвь
    } else {
        return 1;
    }
}
```

ЧИСЛА ФИБОНАЧЧИ С ПОМОЩЬЮ РЕКУРСИИ

Числа Фибоначчи или ряд Фибоначчи – последовательность натуральных чисел.

Каждое следующее число – это сумма двух предыдущих.

Пример вывода для первых 10 чисел:

`1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55`

Реализовать факториал можно с помощью рекурсии:

1) Осуществив рекурсивный вызов (необходимо наличие параллельной рекурсии)
2) Завершив выполнение терминальным условием

```
int fib(int n)
{
    // терминальная ветвь
    if (n <= 1){
        return n;
    // рекурсивная ветвь
    } else {
        // рекурсивный вызов
        // характерным есть наличие
        // параллельной рекурсии
        return fib(n-1) + fib(n-2);

    }
}
```

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!