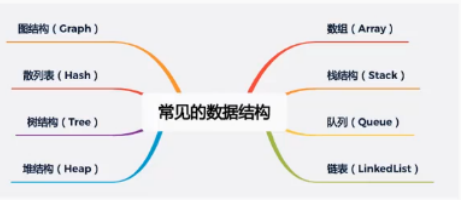
前端系统课coderwhy - 数据结构和算法

1. 基本介绍

1.1 基本介绍

编程的真相就是对数据的处理

- **那么在计算机中对于数据的组织和存储结构也会影响我们的效率。**
- **常见的数据结构较多**
  - 每一种都有其对应的应用场景，不同的数据结构 的 不同操作 性能是不同的。
  - 有的查询性能很快，有的插入速度很快，有的是插入头和尾速度很快。
  - 有的做范围查找很快，有的允许元素重复，有的不允许重复等等。
  - 在开发中如何选择，要根据具体的需求来选择。
- **注意：数据结构和语言无关，常见的编程语言都有 直接或者间接 的使用上述常见的数据结构**



> 线性结构

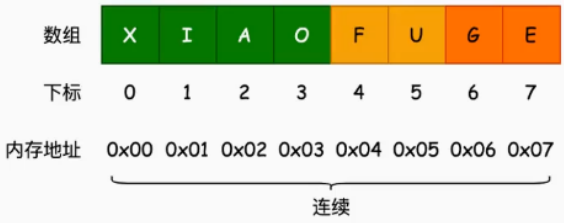
- **线性结构（英語：Linear List）是由n（n≥0）个数据元素（结点）a[0]，a[1]，a[2]...，a[n-1]组成的有限序列。**
- **其中：**
  - 数据元素的个数n定义为表的长度 = “list”.length() （“list”.length() = 0（表里没有一个元素）时称为空表）。
  - 将非空的线性表（n>=1）记作：（a[0]，a[1]，a[2]，...，a[n-1]）。
  - 数据元素a[i]（0≤i≤n-1）只是个抽象符号，其具体含义在不同情况下可以不同。
- **上面是维基百科对于线性结构的定义，有一点点抽象，其实我们只需要记住几个常见的线性结构即可。**

2. 数组

1、早期的`JS`中的数组是按照链表来创建的，而不是直接创建连续的内存空间

2、链表对于`增删`的效率比较高，但是对于查找的效率不是很高。反而是数组对查找的效率比较高，因为直接根据下标值来查找即可

- **数组（Array）结构是一种重要的数据结构：**
  - 几乎是每种编程语言都会提供的一种原生数据结构（语言自带的）；
  - 并且我们可以借助于数组结构来实现其他的数据结构，比如栈（Stack）、队列（Queue）、堆（Heap）；
- **通常数组的内存是连续的，所以数组在知道下标值的情况下，访问效率是非常高的**



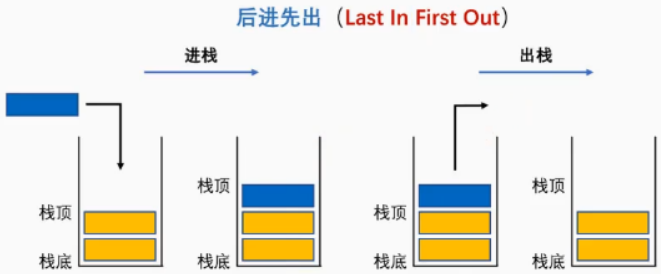
- **这里我们不再详细讲解TypeScript中数组的各种用法，和JavaScript是一致的。**
  - https://developer.mozilla.org/zh-CN/docs/Web/JavaScript/Reference/Global_Objects/Array

3. 栈

3.1 基本介绍

> 基本介绍

- **栈也是一种 非常常见 的数据结构， 并且在程序中的 应用非常广泛。**
- **数组**
  - 我们知道数组是一种线性结构， 并且可以在数组的 任意位置 插入和删除数据。
  - 但是有时候， 我们为了实现某些功能， 必须对这种任意性 加以 限制。
  - 而 栈和队列 就是比较常见的 受限的线性结构， 我们先来学习栈结构。
- **栈结构示意图**



- **栈（stack），它是一种受限的线性结构，后进先出(LIFO)**
  - 其限制是仅允许在 表的一端 进行插入和删除运算。这一端被称为栈顶，相对地，把另一端称为栈底。
  - LIFO(last in first out)表示就是后进入的元素， 第一个弹出栈空间。 类似于自动餐托盘， 最后放上的托盘， 往往先把拿出去使用。
  - 向一个栈插入新元素又称作进栈、入栈或压栈，它是把新元素放到栈顶元素的上面，使之成为新的栈顶元素；
  - 从一个栈删除元素又称作出栈或退栈，它是把栈顶元素删除掉，使其相邻的元素成为新的栈顶元素。
- **生活中类似于栈的**
  - 自助餐的托盘， 最新放上去的， 最先被客人拿走使用。
  - 收到很多的邮件(实体的)， 从上往下依次处理这些邮件。 (最新到的邮件， 最先处理)
  - 注意: 不允许改变邮件的次序， 比如从最小开始， 或者处于最紧急的邮件， 否则就不再是栈结构了。 而是队列或者优先级队列结构。

> 栈结构面试题

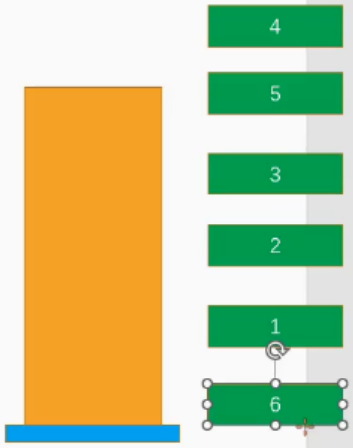
■ **面试题目:**

题目

有六个元素6,5,4,3,2,1 的顺序进栈,问下列哪一个不是合法的出栈序列? ( )
A. 5 4 3 6 1 2 B. 4 5 3 2 1 6 C. 3 4 6 5 2 1 D. 2 3 4 1 5 6

■ **题目答案: C**

- A答案: 65进栈， 5出栈， 4进栈出栈， 3进栈出栈， 6出栈， 21进栈，1出栈， 2出栈
- B答案: 654进栈， 4出栈， 5出栈， 3进栈出栈， 2进栈出栈， 1进栈出栈， 6出栈
- D答案: 65432进栈， 2出栈， 3出栈， 4出栈， 1进栈出栈， 5出栈， 6出栈



3.2 栈封装

■ **我们先来创建一个栈的类，用于封装栈相关的操作**

```
class Stack<T> {
  private data: T[] = [];
}
```

■ **代码解析:**

- 我们创建了一个Stack，用户创建栈的类，可以定义一个泛型类。
- 在构造函数中，定义了一个变量，这个变量可以用于保存当前栈对象中所有的元素。
- 这个变量是一个数组类型。
- 我们之后无论是压栈操作还是出栈操作，都是从数组中添加和删除元素。
- 栈有一些相关的操作方法，通常无论是什么语言，操作都是比较类似的。

■ **栈常见有哪些操作呢?**

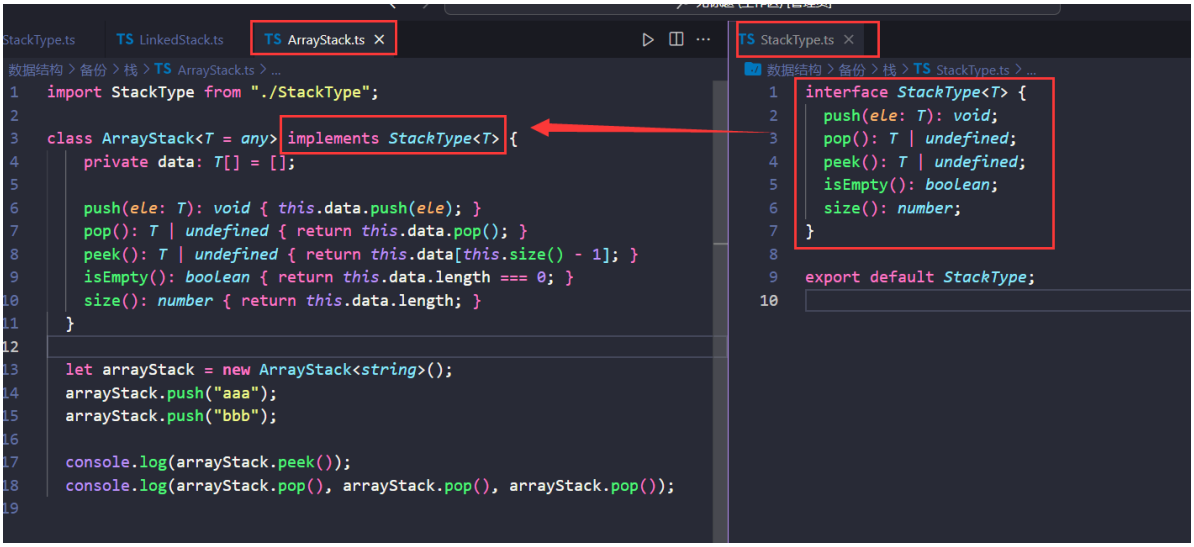
- push(element): 添加一个新元素到栈顶位置。
- pop(): 移除栈顶的元素，同时返回被移除的元素。
- peek(): 返回栈顶的元素，不对栈做任何修改（这个方法不会移除栈顶的元素，仅仅返回它）。
- isEmpty(): 如果栈里没有任何元素就返回true，否则返回false。
- size(): 返回栈里的元素个数。这个方法和数组的length属性很类似。

3.2.1 数组封装

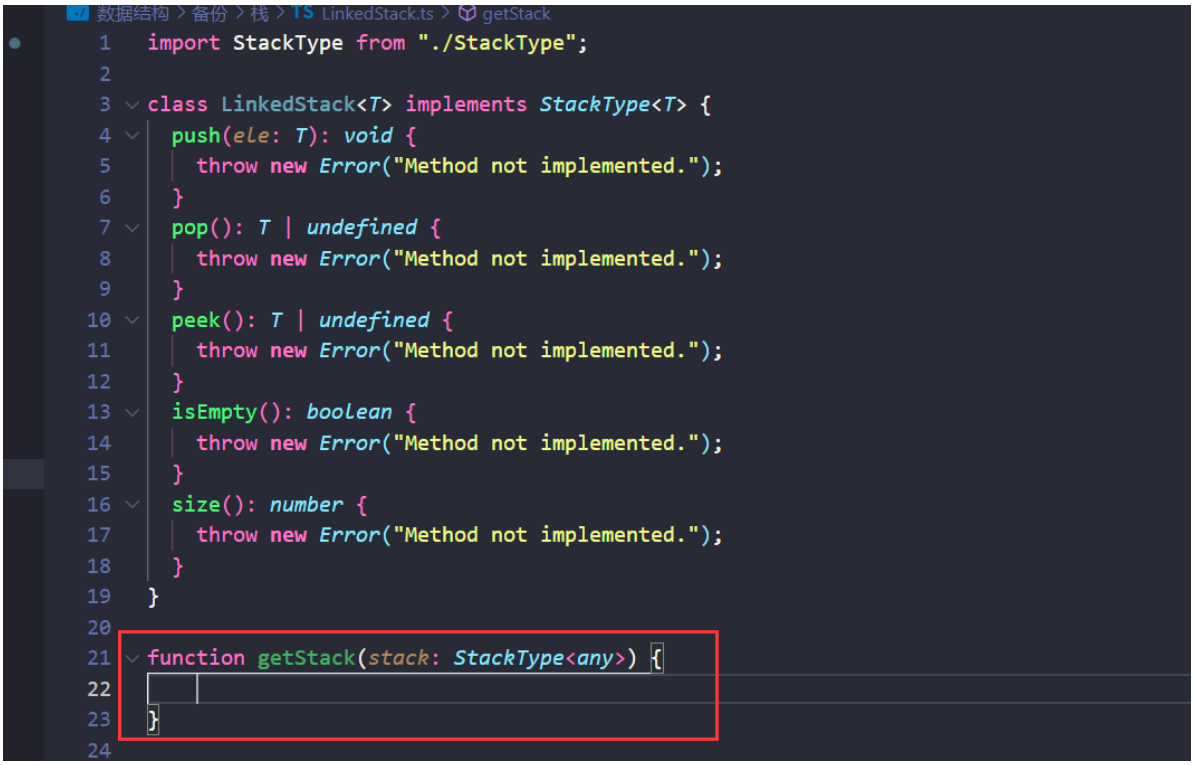

```ts
class ArrayStack<T = any> {
  private data: T[] = [];

  push(ele: T): void { this.data.push(ele); }
  pop(): T | undefined { return this.data.pop(); }
  peek(): T | undefined { return this.data[this.size() - 1]; }
  isEmpty(): boolean { return this.data.length === 0; }
  size(): number { return this.data.length; }
}

let arrayStack = new ArrayStack<string>();
arrayStack.push("aaa");
arrayStack.push("bbb");

console.log(arrayStack.peek());
console.log(arrayStack.pop(), arrayStack.pop(), arrayStack.pop());
```

3.2.2 接口抽取

1、下面就是进行`接口抽取`的操作，这个操作主要是因为，栈的操作普通存在下面的方法，如果我们要实现`链表封装`的话就可以继承该接口，实现代码编写的提示

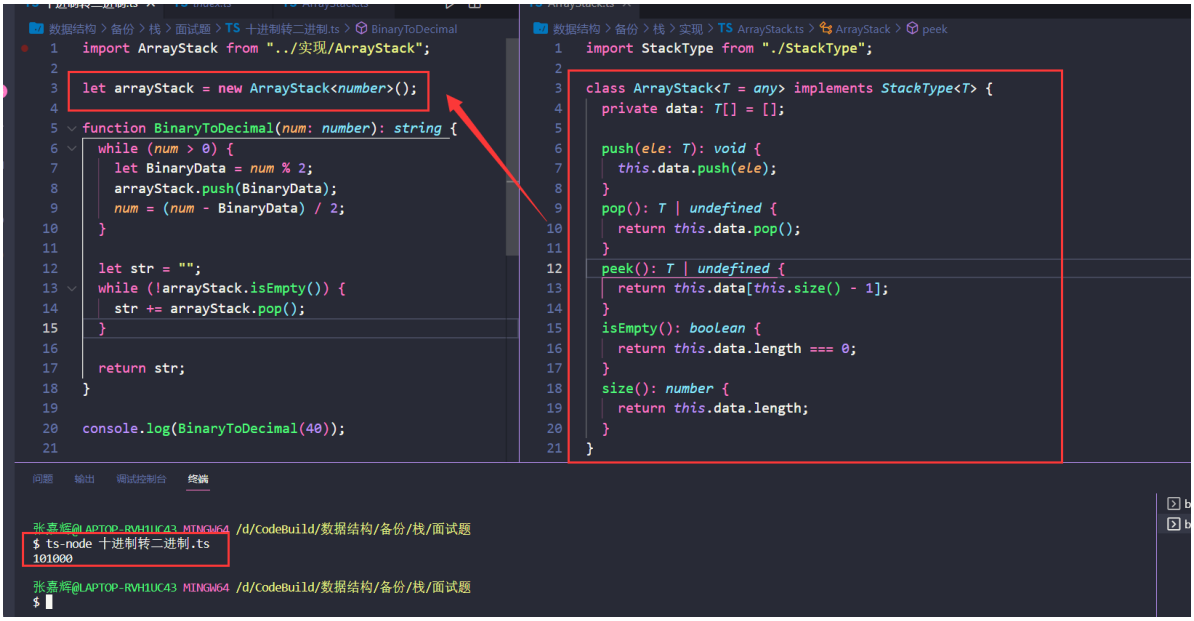


2、继承可以实现多态的操作，这样我们就可以为下面的`getStack`传入不同实现的栈，只要能继承`StackType`就可以传入参数



3.3 面试题

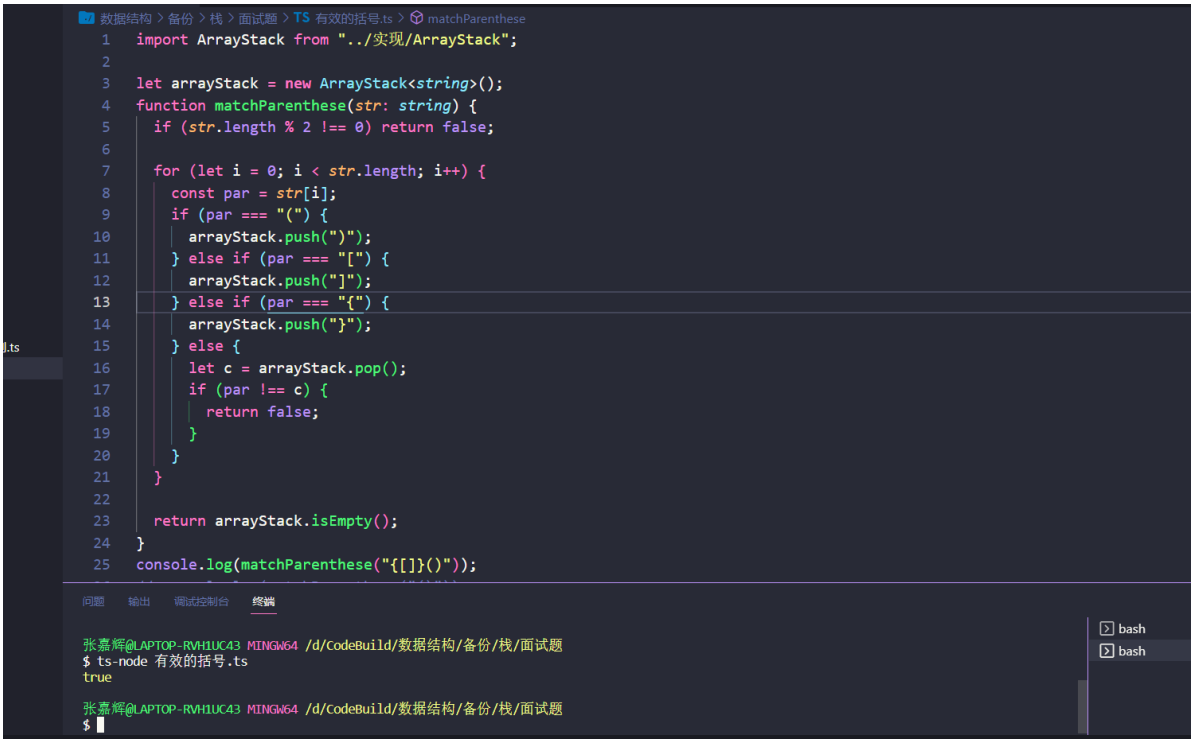
3.3.1 十进制转二进制




```ts
import ArrayStack from "../实现/ArrayStack";

let arrayStack = new ArrayStack<number>();

function BinaryToDecimal(num: number): string {
  while (num > 0) {
    let BinaryData = num % 2;
    arrayStack.push(BinaryData);
    num = (num - BinaryData) / 2;
  }

  let str = "";
  while (!arrayStack.isEmpty()) {
    str += arrayStack.pop();
  }

  return str;
}

console.log(BinaryToDecimal(40));
```

3.3.2 有效的括号

力扣官网：20. 有效的括号 - 力扣（LeetCode）




```ts
import ArrayStack from "../实现/ArrayStack";

let arrayStack = new ArrayStack<string>();
function matchParenthese(str: string) {
  if (str.length % 2 !== 0) return false;

  for (let i = 0; i < str.length; i++) {
    const par = str[i];
    if (par === "(") {
      arrayStack.push(")");
    } else if (par === "[") {
      arrayStack.push("]");
    } else if (par === "{") {
      arrayStack.push("}");
    } else {
      let c = arrayStack.pop();
      if (par !== c) {
        return false;
      }
    }
  }

  return arrayStack.isEmpty();
}
console.log(matchParenthese("{[]}()"));
// console.log(matchParenthese("()"));
```