TypeScript概述

1.开发环境搭建

下载安装node.js

- 命令行/powershell指令
  - 查看node.js版本 node -v
  - 全局安装typescript npm i -g typescript
  - 查看typescript tsc

使用国内镜像

npm config set registry https://registry.npmmirror.com

使用npm全局安装typescript

- 进入命令行
- 输入：

  npm i -g typescript

创建一个ts文件

使用tsc对ts文件进行编译

- 进入命令行
- 进入ts文件所在目录
- 执行命令：

  tsc xxx.ts

2.基本类型

类型声明

- 类型声明是TS非常重要的一个特点
- 通过类型声明可以指定TS中变量（参数、形参）的类型
- 指定类型后，当为变量赋值时，TS编译器会自动检查是否符合类型声明，符合则赋值，否则报错
- 简而言之，类型声明给变量设置了类型，使得变量只能存储某种类型的值
- 语法：

```
let 变量: 类型;

let 变量: 类型 = 值;

function fn(参数1: 类型, 参数2: 类型): 类型  {

}
```

类型推断

- TS拥有自动的类型判断机制
- 当对变量的声明和赋值时同时进行的，TS编译器会自动判断变量的类型
- 所以如果你的变量的声明和赋值时同时进行的，可以省略掉类型声明

类型：

类型	例子	描述
number	1, -33, 2.5	任意数字
string	“hello”	任意字符串
boolean	true、false	布尔值 true 或 false
字面量	其本身	限制变量的值就是该字面量的值
any	*	任意类型
unknow	*	类型安全的 any
void	空值（undefined）	没有值（或undefined）
never	没有值	不能是任何值
object	{name: ‘孙悟空’ }	任意的 JS 对象
array	[1, 2, 3]	任意的 JS 数组
tuple	[4, 5]	云阿U说， TS新增类型， 固定长度数组
enum	enum{A, B}	枚举， TS新增类型

number

- ```
  let decimal: number = 6;
  let hex: number = 0xf00d;
  let binary number = 1b1010;
  let octal: number = 0o744;
  let big: bigint = 100n;
  ```

string
  ```

```
let b: "male" | "female";
b = "male";
```

boolean

- ```
  let c: boolean | string;
  c = true;
  c = 'hello';
  ```

any

- ```
  // any 表示任意类型。一个变量设置了 any 后，相当于对该变量关闭了TS的类型检测
  // 使用 TS 时，不建议使用 any 类型
  let d: any; // 显示 any
  let e; // 隐式 any （声明变量时不指定类型）
  ```

unknown

- ```
  // unknown 表示未知类型的值
  let f: unknown;
  f = 15;
  f = true;
  f = 'hello';
  ```

- any类型的变量可以赋值给任意变量；但unknown 类型的变量不能直接赋值给其他变量

- ```
  let s: string;
  // d 的类型是any，可赋值给任意变量，不报错
  s = d;
  // f 的类型是 unknown，不可以【直接赋值】给任意变量，会报错
  // s = f; // 报错
  ```

类型检查

- ```
  // 类型检查后可以赋值
  if(typeof f == "string") {
      s = f;
  }
  ```

类型断言（Type Assertion）

- 类型断言可以用来手动指定一个值的类型，即允许变量从一种类型更改为另一种类型。

- ```
  // 类型断言 - 可以用来告诉解析器变量的实际类型
  s = f as string;
  // s = <string>f;  // 另一种表示方法
  console.log(s);
  ```

void

- void 用来表示空值，以函数为例，就表示没有返回值（或返回undefined）的函数

```
function fn2(): void{

}
123
```

never

- never 表示永远不会返回结果；没有值（比较少用，一般是用来抛出错误）
- ```
  function fn3():never {
      throw new Error('报错了!')
  }
  ```

object

- 用来指定对象中可以包含哪些属性
- ```
  // object 表示一个 JS 对象
  let a: object;
  a = {};
  a = function () {

  };

  // {} 用来指定对象中可以包含哪些属性
  // 语法：  {属性名: 属性值，  属性名:  属性值}
  // 在属性名后加 ？ ，表示为可选属性
  let b: { name: string, age?: number };
  b = { name: 'coco', age: 18 };

  // 需求: 除 name 外，对象后可追加多个属性 解决: []
  // 1. prorName 变量名，可随意  -- [propName: string] 表示任意字符串类型属性名
  // 2. : any 表示任意类型
  // 3. [propName: string]: any -- 表示任意类型的属性
  let c: {name: string, [propName: string]: any};
  c = {name: 'coco', a: 1, b: 2}
  ```

设置函数结构的类型声明

- ```
  // 需求:  限制变量的 函数结构:  参数个数，返回值类型 解决: 类似箭头函数
  /* 语法:
      (形参: 类型, 形参: 类型) => 返回值类型 */
  let d: (a: number, b: number) => number;
  d = function (n1: number, n2: number) {
      return n1 + n2;
  }
  ```

array
  ```

```ts
// sting[] 表示字符串数组
let e: string[];
e = ['1', '2', 3]; // 报错：不能将类型“number”分配给类型“string”
// number[] / Array<number> 表示数值数组
let f: number[];
f = [1, 2, 'hello']; // 报错：  不能将类型“string”分配给类型“number”
let g: Array<number>;
g = [1, 2, 'hello2'] // 报错：  不能将类型“string”分配给类型“number”
```

tuple（ts新增类型）

- tuple(元组)：就是固定长度的数组
- ```ts
  /*
  语法：[类型，类型，类型]
   */
  let h: [string, number];
  h = ['1', 2];
  ```

enum（ts新增类型）

- 枚举可以把所有可能的值都列举出来
- ```ts
  // 结果是在多个值之间选择时，适合用枚举 enum
  // 定义一个枚举类
  enum Gender {
      male = 1,
      female = 0
  }
  let i: { name: string, gender: Gender };
  i = {
      name: 'coco',
      gender:  Gender.male // 'male'
  }
  console.log(i.gender === Gender.male);
  ```

补充（ & 与 类型别名 ）

- ```ts
  // & 同时满足
  // 用以连接两个对象，需同时满足才不报错
  let j: {name: string} & {age: number};
  j = {name: 'coco', age: 18};
  ```

- ```ts
  // 比较麻烦
  let k: 1 | 2 | 3 | 4 | 5;
  let m: 1 | 2 | 3 | 4 | 5;
  // 使用类型别名简化
  type myType = 1 | 2 | 3 | 4 | 5;
  let n: myType;
  n =6; // 报错：  不能将类型“6”分配给类型“myType”
  ```

3.编译选项

自动编译文件

- 单文件自动编译
  - tsc TS文件 -w
- 多文件自动编译
  - 先在文件夹下新建 tsconfig.json 文件，进行编译配置
  - 然后在命令行执行 `tsc -w` 可以对**所有ts文件**进行监视，若有修改则会自动重新编译。

tsconfig.json 是ts编译器的配置文件，ts编译器可以根据它的信息来对代码进行编译

tsconfig.json文件

- ```
  {
      /*
          tsconfig.json 是ts编译器的配置文件，ts编译器可以根据它的信息来对代码进行编译
      */
      //  1. "include" 用来指定那些 TS 文件需要被编译
      //  2. 路径: **表示任意目录，*表示任意文件
      "include": [
          "./src/**/*"
      ],
  
      // 1. "exclude" 用来表示不需要被编译的文件目录
      // 2. [“node_modules”, “bower_components”, “jspm_packages”]
      "exclude": [
          "./src/hello/**/*" // 仅 hello 下文件不被编译
      ],
  
  
      // "extends" 定义被继承的配置文件
      "extends": [
          "./configs/base"  // 当前配置文件中会自动包含configs目录下base.json中的所有配置
      ],
  
      // 指定被编译文件的列表，只有需要编译的文件少时才会用到
      "files": [            // 列表中的文件都会被 TS 编译器编译
          "core.ts",
          "core2.ts",
          "core3.ts",
          "core4.ts",
          "core5.ts",
      ],
  
      // compilerOptions有很多的子选项 , compilerOptions有很多的子选项
      "compilerOptions": {
          // target 用来指定 ts 被编译为 ES 的版本
          // "es3", "es5", "es6", "es2015", "es2016", "es2017", "es2018", "es2019", "es2020", "esnext"
          "targer": "es2016",
  
          // module 指定要使用的模块化的规范
  ```
  ```

```
        // "none", "commomjs", "amd", "system", "es6", "es2015", "es2020",
"esnsxt"
        "module": "commonjs",

        // "lib" 用来指定项目使用的库
        //  ES5、ES6、ESNext、DOM、WebWorker……
        "lib": [],    // 一般情况下不需要设置（浏览器运行不用管，nodejs运行的再根据需求设
置）

        //  "outDir" 用来指定编译后文件所在的目录，分离源码和编译后的文件
        "outDir": "./dist",

        //  "outFile" 将代码合并为一个文件
        //  设置 outFile 后，所有的全局作用域中的代码会合并到同一个文件中
        "outFile": "./dist/app.js",  // 将编译后的文件合并到app.js中

        //  是否对 js 文件进行编译。默认是 false
        "allowjs": false,

        // 是否检查 js 代码是否符合语法规范，默认是 false
        "checkjs": false,

        // 是否移除注释
        "removeComments": true,

        // 不生成编译后的文件
        "noEmit": false,

        // 报错时不生成编译文件
        "noEmitOnError": true,

        // 所有严格检查的总开关，包括下面 4 个（如果相同可直接用这个，下面 4 个省略）
        "strict": true,

        // 用来设置编译后的文件是否使用严格模式。默认时false
        "alwaysStrict": true,

        // 不允许隐式的any类型
        "noImplicitAny": true,

        // 不允许不明确类型的this
        "noImplicitThis": true,

        // 严格检查空值
        "strictNullChecks": true
    }
}
```

4.webpack

一般项目中我们不会直接编译ts代码，而是使用打包工具来进行

创建项目文件夹，生成package.json，作用：管理项目

- 初始化项目：

  ```
  npm init -y
  ```

安装使用webpack所用的依赖：（4个包）

- npm
- cnpm（国内镜像，速度较快）

  ```
  cnpm i -D webpack webpack-cli typescript ts-loader
  ```

  - -D：开发依赖，savaDev的简写
  - webpack：打包工具的核心代码
  - webpacl-cli：命令行工具，可使用命令行使用webpack
  - typescript：ts核心包
  - ts-loader：webpack的加载器，将typescript和webpack整合到一起

  问题[1]

webpack目录下新建webpack.config.js文件

- ```
  // 引入一个包(nodejs中一个模块，主要作用时拼接路径)
  const path = require('path');

  // webpack 中所有的配置信息都应该写在 module.exports 中
  module.exports = {
      // 指定入口文件
      entry: "./src/index.ts",

      // 指定打包文件所在目录
      output: {
          // 指定打包文件目录
          path: path.resolve(__dirname, 'dist'),
          // 打包后文件的名字
          filename: "bundle.js"
      },

      // 指定webpack打包时要使用的模块
      module: {
          // 指定要加载的规则
          rules: [
              {
                  // test指定的时规则生效的文件
                  test: /\.ts$/,
                  // 要使用的loader
                  use: 'ts-loader',
                  // 指定要排除的文件
                  exclude: /node-modules/
              }
          ]
      },
      mode: "development"
  }

  ```
  ```

webpack目录下新建 tsconfig.json 文件

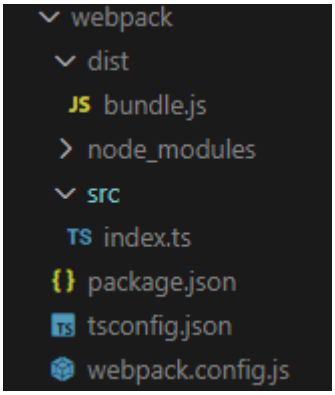
- ```
  {
      "compilerOptions": {
          "module": "ES2015",
          "target": "ES2015",
          "strict": true
      }
  }
  ```

修改 package.json 文件

- ```
  {
    "name": "webpack",
    "version": "1.0.0",
    "main": "index.js",
    "scripts": {
      "test": "echo \"Error: no test specified\" && exit 1",
      "build": "webpack"
    },
    "keywords": [],
    "author": "",
    "license": "ISC",
    "description": "",
    "devDependencies": {
      "ts-loader": "^9.3.0",
      "typescript": "^4.6.4",
      "webpack": "^5.72.0",
      "webpack-cli": "^4.9.2"
    }
  }

  ```

- 在package.json中加上build命令`"build": "webpack"`，执行`npm run build`即可进行编译打包

  > npm run build



常用插件

1.html-webpack-plugin

- html插件能帮助我们在打包时自动地生成html文件
  - cnpm i -D html-webpack-plugin
  - 下载完成后，package.json 会更新

```
"devDependencies": {
    "html-webpack-plugin": "^5.5.0", // 更新
    "ts-loader": "^9.3.0",
    "typescript": "^4.6.4",
    "webpack": "^5.72.0",
    "webpack-cli": "^4.9.2"
```

  - 在 webpack.congig.js 文件中引入 html 插件

```
// 引入一个包(nodejs中一个模块，主要作用时拼接路径)
const path = require('path');
// 引入 html 插件
const HTMLWebpackPlugin = require('html-webpack-plugin');

*****

    mode: "development",

    // 配置 webpack 插件
    plugins: [
        new HTMLWebpackPlugin({
            // title: "出岫构建",
            // 设置 html 模版（在src文件夹下新建 index.html文件，并设置模版样式）
            template: "./src/index.html"
        }),
    ]
```

    在src目录下新建 index.html 模版文件

    npm run build

2.webpack-dev-server

- 该插件能自动响应浏览器更新
- 安装：

  cnpm i -D webpack-dev-server

- 在package.json中加上start命令：

  "start": "webpack serve --open chrome.exe"

```
"scripts": {
    "test": "echo \"Error: no test specified\" && exit 1",
    "build": "webpack",
    "start": "webpack serve --open --mode production" // 更新
  }
```

```
npm start
```

3.clean-webpack-plugin

- 能在build前清空dist目录所有文件，避免旧文件的遗留
- 目前：在 output 写入 clean： true

```
output: {
        // 指定打包文件目录
        path: path.resolve(__dirname, 'dist'),
        // 打包后文件的名字
        filename: "bundle.js",
        // 在build前清空dist目录所有文件，避免旧文件的遗留
        clean: true
    },
```

- 安装：

```
cnpm i -D clean-webpack-plugin
```

- 使用：

```
// 引入一个包(nodejs中一个模块，主要作用时拼接路径)
const path = require('path');
// 引入 html 插件
const HTMLWebpackPlugin = require('html-webpack-plugin');
// 引入 clean 插件
const { cleanWebpackPlugin } = require('clean-webpack-plugin');

****

// 配置 webpack 插件
    plugins: [
        new cleanWebpackPlugin(),
        new HTMLWebpackPlugin({
            // title: "出岫构建",
            // 设置 html 模版（在src文件夹下新建 index.html文件，并设置模版样式）
            template: "./src/index.html"
        }),
    ]
```

4.babel

为了使得代码能兼容不同浏览器，我们需要使用babel工具（与webpack结合一起使用）。

- 安装依赖：（四个）

```
cnpm i -D @babel/core @babel/preset-env babel-loader core-js
```

```
- @babel/core—babel核心的工具
```

- @babel/preset-env—babel的预设环境
- babel-loader—babel与webpack结合的工具

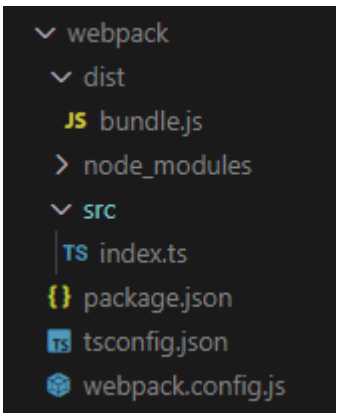
- core-js—模拟js运行环境（使用时可以按需引入）
- 修改webpack配置文件

在loader加载器中加入babel（loader中的执行顺序是从下往上，所以需要将’ ts-loader’ 放在最后）

```
// 引入一个包(nodejs中一个模块，主要作用时拼接路径)
const path = require('path');
// 引入 html 插件
const HTMLWebpackPlugin = require('html-webpack-plugin');
// 引入 clean 插件
const {
    cleanWebpackPlugin
} = require('clean-webpack-plugin');

// webpack 中所有的配置信息都应该写在 module.exports 中
module.exports = {
    // 指定入口文件
    entry: "./src/index.ts",

    // 指定打包文件所在目录
    output: {
        // 指定打包文件目录
        path: path.resolve(__dirname, 'dist'),
        // 打包后文件的名字
        filename: "bundle.js",
        // 在build前清空dist目录所有文件，避免旧文件的遗留
        clean: true
    },

    // 指定webpack打包时要使用的模块
    module: {
        // 指定要loader加载的规则
        rules: [{
            // test指定的是规则生效的文件
            test: /\.ts$/, //以ts结尾的文件
            // 要使用的loader
            use: [
                // 配置babel
                {
                    //指定加载器
                    loader: "babel-loader",
                    // 设置babel
                    options: {
                        //设置预定义的环境
                        presets: [
                            [
                                //指定环境的插件
                                "@babel/preset-env",
                                // 配置信息
                                {
                                    // 要兼容的目标浏览器及版本
                                    targets: {
                                        "chrome": "58",
```

```
                                        "ie": "11"
                                    },
                                    //指定corejs的版本（根据package.json中的版本，只写整数）
                                    "corejs": "3",
                                    //使用corejs的方式 "usage"  表示按需加载
                                    "useBuiltIns": "usage"
                                }

                            ]
                        ]
                    }
                },
                // 'babel-loader',
                'ts-loader'
            ],
            // 要排除的文件
            exclude: /node-modules/
        }]
    },
    mode: "development",
    // 配置 webpack 插件
    plugins: [
        new HTMLWebpackPlugin({
            // title: "出岫构建",
            // 设置 html 模版（在src文件夹下新建 index.html文件，并设置模版样式）
            template: "./src/index.html"
        }),
    ]
}
```

最基本的webpack 配置



tsconfig.json 配置

```
{
    // "include": [
    //     "./src/**/*"
    // ],
/* "exclude": [

    ], */
```

```
    "compilerOptions": {
        "target": "es6",
        "module": "es6",
        "strict": true,
        // "outDir": "./dist"
    }
}
```

package.json 配置

```
{
  "name": "webpack",
  "version": "1.0.0",
  "main": "index.js",
  "scripts": {
    "test": "echo \"Error: no test specified\" && exit 1",
    "build": "webpack"
  },
  "keywords": [],
  "author": "",
  "license": "ISC",
  "description": "",
  "devDependencies": {
    "ts-loader": "^9.3.0",
    "typescript": "^4.6.4",
    "webpack": "^5.72.0",
    "webpack-cli": "^4.9.2"
  }
}
```

webpack.config.js 配置

```
// 引入一个包(nodejs中一个模块，主要作用时拼接路径)
const path = require('path');

// webpack 中所有的配置信息都应该写在 module.exports 中
module.exports = {
    // 指定入口文件
    entry: "./src/index.ts",

    // 指定打包文件所在目录
    output: {
        // 指定打包文件目录
        path: path.resolve(__dirname, 'dist'),
        // 打包后文件的名字
        filename: "bundle.js"
    },

    // 指定webpack打包时要使用的模块
    module: {
        // 指定要加载的规则
        rules: [
```

```
            {
                // test指定的时规则生效的文件
                test: /\.ts$/,
                // 要使用的loader
                use: 'ts-loader',
                // 指定要排除的文件
                exclude: /node-modules/
            }
        ]
    },
    mode: "development"
}
```

安装插件后的配置

package.json

```
{
  "name": "webpack",
  "version": "1.0.0",
  "main": "index.js",
  "scripts": {
    "test": "echo \"Error: no test specified\" && exit 1",
    "build": "webpack",
    "start": "webpack serve --open --mode production"
  },
  "keywords": [],
  "author": "",
  "license": "ISC",
  "description": "",
  "devDependencies": {
    "@babel/core": "^7.17.10",
    "@babel/preset-env": "^7.17.10",
    "babel-loader": "^8.2.5",
    "clean-webpack-plugin": "^4.0.0",
    "core-js": "^3.22.4",
    "html-webpack-plugin": "^5.5.0",
    "ts-loader": "^9.3.0",
    "typescript": "^4.6.4",
    "webpack": "^5.72.0",
    "webpack-cli": "^4.9.2",
    "webpack-dev-server": "^4.9.0"
  }
}
```

webpack.config.js

```
// 引入一个包(nodejs中一个模块，主要作用时拼接路径)
const path = require('path');
// 引入 html 插件
const HTMLWebpackPlugin = require('html-webpack-plugin');
// 引入 clean 插件
```

```
const {
    cleanWebpackPlugin
} = require('clean-webpack-plugin');

// webpack 中所有的配置信息都应该写在 module.exports 中
module.exports = {
    // 指定入口文件
    entry: "./src/index.ts",

    // 指定打包文件所在目录
    output: {
        // 指定打包文件目录
        path: path.resolve(__dirname, 'dist'),
        // 打包后文件的名字
        filename: "bundle.js",
        // 在build前清空dist目录所有文件，避免旧文件的遗留
        clean: true
    },

    // 指定webpack打包时要使用的模块
    module: {
        // 指定要loader加载的规则
        rules: [{
            // test指定的是规则生效的文件
            test: /\.ts$/, //以ts结尾的文件
            // 要使用的loader
            use: [
                // 配置babel
                {
                    //指定加载器
                    loader: "babel-loader",
                    // 设置babel
                    options: {
                        //设置预定义的环境
                        presets: [
                            [
                                //指定环境的插件
                                "@babel/preset-env",
                                // 配置信息
                                {
                                    // 要兼容的目标浏览器及版本
                                    targets: {
                                        "chrome": "58",
                                        "ie": "11"
                                    },
                                    //指定corejs的版本（根据package.json中的版本，只写整数）
                                    "corejs": "3",
                                    //使用corejs的方式 "usage"  表示按需加载
                                    "useBuiltIns": "usage"
                                }

                            ]
                        ]
```

```
                    }
                },
                // 'babel-loader',
                'ts-loader'
            ],
            // 要排除的文件
            exclude: /node-modules/
        }]
    },
    mode: "development",
    // 配置 webpack 插件
    plugins: [
        new HTMLWebpackPlugin({
            // title: "出岫构建",
            // 设置 html 模版（在src文件夹下新建 index.html文件，并设置模版样式）
            template: "./src/index.html"
        }),
    ]
}
```

tsconfig.json

```
{
    "include": [
        "./src/**/*"
    ],
    "exclude": [

    ],
    "compilerOptions": {
        "target": "es6",
        "module": "es6",
        "strict": true,
        "outDir": "./dist",
        "noEmitOnError": true
    }
}
```

5.面向对象

1.面向对象

面向对象是程序中一个非常重要的思想，简而言之就是程序之中所有的操作都需要通过对象来完成。对象中有属性和方法。

例子：

```
操作浏览器要使用window对象
操作网页要使用document对象
操作控制台要使用console对象
```

2.类

- 类描述了所创建的对象共同的属性和方法。
- TypeScript 支持面向对象的所有特性，比如 类、接口等。

1.创建类

```
// 使用 class 关键字 定义一个类
/* 对象中主要包含两个部分：
    属性 + 方法 */
class Person {
    // 定义实例属性
    name: string = "coco",
    readonly age: number = 18,
    // 在属性前使用 static 关键字可以定义 类属性（静态属性）
    // 类属性（静态属性）：不需要创建对象就可使用
    static eyeColor: string = "blue"

    // 定义实例方法
    sing() {
        console.log('hello~~');
    }
    // 定义类方法
    static singlala() {
        console.log('la~la~la~');

    }

}
const per1 = new Person();
console.log(per1);
console.log(per1.age);
console.log(Person.age);  // 报错。无法访问类的实例属性
console.log(Person.eyeColor);

// 实例属性可读写，readonly 开头的属性表示为只读属性，无法修改
per1.name = "elice";
console.log(per1.name);
per1.age = "20";  // 报错：  无法分配到 "age" ，因为它是只读属性
// 静态属性也可加 readonly 变为只读静态属性

// 调用类的实例方法
per1.sing();
// 调用类方法
Person.singlala();
```

2.构造函数

```
class Dog {
    name: string;
    age: number;
    // constructor: 构造函数()，会在对象创建时调用
    constructor(name: string, age: number) {
        // 在构造函数中，this 表示当前的实例对象
        // 可通过 this 向新建对象中添加属性
```

```
        // 向构造函数写入参数可创建不同的对象
        this.name = name;
        this.age = age;
    }

    bark() {
        console.log(this);

    }
}

const dog = new Dog("coco", 2);
const dog2 = new Dog("divde", 3);

console.log(dog);
console.log(dog2);

dog.bark();
dog2.bark();
```

3.继承

- 不适用类继承所产生问题

```
// 避免不同文件变量名冲突，代码写在立即执行函数中，使其作用域不同
(function () {
    // 定义一个 Dog 类
    class Dog {
        name: string;
        age: number;

        constructor(name: string, age: number) {
            this.name = name;
            this.age = age;
        }

        sayHello() {
            console.log('汪汪汪');

        }
    }
    const dog = new Dog("旺财", 5);
    console.log(dog);
    dog.sayHello();

    // 定义一个 Cat 类
    class Cat {
        name: string;
        age: number;

        constructor(name: string, age: number) {
            this.name = name;
```

```
            this.age = age;
        }

        sayHello() {
            console.log('喵喵喵');

        }
    }
    const cat = new Cat("kitty", 3);
    console.log(cat);
    cat.sayHello();

    // 问题：两个不同类有代码重复的部分
    // 解决：将相同的代码提取出来定义一个大的 Animal 类
    class Animal {
        name: string;
        age: number;

        constructor(name: string, age: number) {
            this.name = name;
            this.age = age;
        }

        sayHello() {
            console.log('动物在叫');

        }
    }
})();
```

- 子类继承父类的属性和方法
- 子类添加属性+方法
- 子类覆盖掉父类的属性和方法 —— 方法重写

```
// 避免不同文件变量名冲突，代码写在立即执行函数中，使其作用域不同
(function () {
    /*
    *   Dog extends Animal
    *   - 此时，Animal 被称为 父类，  Dog 被称为 子类
    *   - 使用继承后，子类将继承父类的所有属性和方法
    *   - 通过继承可以将多个类中共同代码写在一个父类中
    *   - 这样只需写一次代码可让所有子类同属拥有父类中的属性和方法
    *
    *   - 想添加父类没有的属性和方法，可在子类中直接写入属性和方法
    *   - 子类中添加于父类相同的方法，子类方法会覆盖父类方法
    */

    // 问题：两个不同类有代码重复的部分
    // 解决：将相同的代码提取出来定义一个大的 Animal 类
    class Animal {
        name: string;
        age: number;
```

```
        static gender: number;

        constructor(name: string, age: number, gender: number) {
            this.name = name;
            this.age = age;
            Animal.gender = gender;
        }

        sayHello() {
            console.log('动物在叫');
        }
    }

    // 定义一个 Dog 类
    // 继承 Animal 类
    class Dog extends Animal {
        // 添加父类中没有的 run() 方法
        run() {
            console.log(`${this.name}在跑~`);
        }

        //
        sayHello() {
            console.log(`${this.name}在汪~汪~汪~! `);
        }
    }
    const dog = new Dog("旺财", 5, 1);
    console.log(dog);
    dog.sayHello();
    dog.run();

    // 定义一个 Cat 类
    // 继承 Animal 类
    class Cat extends Animal {

    }
    const cat = new Cat("kitty", 3, 0);
    console.log(cat);
    cat.sayHello();
})()
```

4.super

- 类方法中， super 表示当前类的父类
- 子类中，可通过super引用父类

```
(function () {
    class Animal {
        name: string;
        constructor(name: string) {
            this.name = name;
        }

```

```
        sayHello() {
            console.log('动物在说 hello! ~');
        }
    }

    class Dog extends Animal {
        sayHello() {
            // 在类的方法中， super 就表示当前类的父类
            super.sayHello();
        }
    }

    const dog = new Dog("旺财");
    dog.sayHello();  // 输出：  动物在说 hello! ~

})();
```

- **如果在子类中写了构造函数，则在子类构造函数中必须对父类的构造函数进行调用**

```
(function () {
    class Animal {
        name: string;
        constructor(name: string) {
            this.name = name;
        }

        sayHello() {
            console.log('动物在说 hello! ~');
        }
    }

    class Dog extends Animal {
        /* sayHello() {
            // 在类的方法中， super 就表示当前类的父类
            super.sayHello();
        } */
        age: number;

        constructor(name: string, age: number) {
            // 子类中写了构造函数，必须对父类的构造函数进行调用
            // 否则会出错
            // 使用 super(...父类参数名) 调用父类构造函数
            super(name);
            this.age = age;

        }
    }

    const dog = new Dog("旺财", 5);
    dog.sayHello();  // 输出：  动物在说 hello! ~

})();
```

5.抽象类

- 以abstract 开头的类是抽象类
- 抽象类和其他类区别不大，只是不能用来创建对象
- 抽象类就是专门用来被继承的类
- 抽象类中可以添加抽象方法

```
(function () {
    /*
    以 abstract 开头的是抽象类
        抽象类和其他类区别不大，只是不能用来创建对象
        抽象类是专门用来创建对象的类

        抽象类中可以添加抽象方法
        期望：  在父类中自定义方法的解构，具体需求实现由子类完成
        定义抽象方法：在 方法 前添加 abstract,没有方法体
        抽象方法只能定义在抽象类中，子类必须对抽象方法进行重写
    */
    abstract class Animal {
        name: string;
        constructor(name: string) {
            this.name = name;
        }

        abstract sayHello():void;
    }

    class Dog extends Animal {
        sayHello(): void {
            console.log("汪汪汪汪");

        }
    }

    class Cat extends Animal { // 报错，子类没重写父类的抽象方法

    }

    const dog = new Dog("旺财");
    dog.sayHello();

    const an = new Animal(); // 报错：无法创建抽象类的实例。

})();
```

6.接口（ts 新增）

接口用来定义一个类结构, 用来定义一个类中应该包含哪些属性和方法；同时接口也可以当成类型声明去使用。

- 接口可以在定义类的时候去限制类的结构
- 接口中所有的属性都不能有实际的值
- 接口只定义对象的结构，而不考虑实际值

- 在接口中所有的方法都是抽象类

```
(function() {

    // 描述一个对象的类型
    type myType = {
        name: string;
        age: number;
        [porpName: string]: any
    }


    const obj: myType = {
        name: 'Alice',
        age: 18
    }

    // 也可用接口的形式定义一个类结构,用来定义一个类中应包含哪些属性和方法
    //
    interface myInterface {
        name: string;
        age: number
    }

    interface myInterface {
        gender: number
    }

    const obj2: myInterface = {
        name: "bobo",
        age: 20,
        gender: 0
    }

    // 类型声明只能存在一个，接口可以多次声明，最终效果为合集

    /*
    接口可以在定义类的时候去限制类的结构,
    接口的所有属性都不能有实际值
    接口只定义对象的结构，而不考虑实际值
        接口中所有的方法都是抽象方法
    */
    interface myInter {
        name: string;
        sayHello():void;
    }

    // 定义类时，可使用类去实现一个接口
        // 实现接口就是使类满足接口的要求
    class myClass implements myInter {
        name: string;

        constructor(name: string) {
```

```
            this.name = name
        }

        sayHello(): void {
            throw new Error("Method not implemented.");
        }

    }

})()
```

接口与抽象类类似，区别在于

- 抽象类可以有抽象方法也可以有普通方法；但接口只能有抽象方法
- 抽象类使用extends继承；接口使用implements实现

7.属性的封装

1.TS可以在类中的属性前添加属性的修饰符

- public 修饰的属性可以在任意位置访问（修改）**默认值**
- private 私有属性, 私有属性只能在类内部进行访问（修改）；但可以通过在类中添加方法使得私有属性可以被外部访问
- protected 受保护的属性,只能在当前类和当前类的子类中访问(修改)

2.js和ts封装属性的区别

由于属性是在对象中设置的，属性可以任意的被修改，将会导致对象中的数据变得非常不安全。因此需要对属性进行封装。

- **js封装的属性存取器使用时需要调用相应的getter和setter方法；**
- **而ts封装的属性存取器使用时可直接当作变量来用就行。**

加getter和setter方法只是为了对属性的值做判断，如果不需做判断则没必要使用。

问题：某些情况下，出于数据安全考虑，需灵活控制对象访问权

```
(function () {
    // 定义一个表示人的类
    class Person {
        // TS可以在属性前添加属性的修饰符
        /*
        *   public(默认)  公共属性：修饰的属性可以在任意位置读写
        *   private       私有属性：  只能在类内部进行修改
        *         - 通过在类中添加方法使得私有属性可以在外部访问
        *         - 虽然很麻烦，但属性访问权可以控制，删除方法便不可访问
        *
        */
        private _name: string;
        private _age: number;

        constructor(name: string, age: number) {
            this._name = name;
```

```
            this._age = age;
        }
        // 定义方法，用来获取 name 属性
        getName() {
            return this._name;
        }
        // 定义方法，用来设置 name 属性
        setName(value: string) {
            this._name = value;
        }
        // 定义方法，用来获取 age 属性
        getAge() {
            return this._age;
        }
        // 定义方法，用来修改 age 属性
        // 出于 数据安全 考虑，可通过判断后再修改
        setAge(value: number) {
            if (value > 0) {
                this._age = value
            }
        }

    }

    const per = new Person("coco", 18);
    // 现在属性是在对象中设置的，属性可以任意修改
    // - 属性可以被任意修改将会导致对象中的数据变得非常不安全
    console.log(per);
    per.setName('elice');
    console.log(per.getName()); // 输出：  elice
    per.setAge(-33);
    console.log(per.getAge()); // 输出：  18
})();
```

改进：在TS中，提供一种更加灵活的方式

应用场景：属性容易被修改错

```
(function () {
    // 定义一个表示人的类
    class Person {
        // TS可以在属性前添加属性的修饰符
        /*
        *   public(默认)  公共属性：修饰的属性可以在任意位置读写
        *   private       私有属性：  只能在类内部进行修改
        *         - 通过在类中添加方法使得私有属性可以在外部访问
        *         - 虽然很麻烦，但属性访问权可以控制，删除方法便不可访问
        *   protected    受保护的属性：只能在当前类和其子类中访问
        */
        private _name: string;
        private _age: number;

        constructor(name: string, age: number) {
```

```
            this._name = name;
            this._age = age;
        }
        // 可直接通过 per.name 获取 name 原理是调用此方法
        get name() {
            console.log('get 被调用了');
            return this._name
        }

        set name(value: string) {
            console.log('set 被调用了');
            this._name = value;
        }

        get age() {
            return this._age;
        }

        set age(value: number) {
            if (value > 0) {
                this._age = value
            }
        }

    }

    const per = new Person("coco", 18);
    // 现在属性是在对象中设置的，属性可以任意修改
    // - 属性可以被任意修改将会导致对象中的数据变得非常不安全
    console.log(per);
    per.name = 'elice';
    console.log(per.name);
    per.age = -33;
    console.log(per.age); // 输出：  18
})();
```

3.在定义类时可以直接将属性定义在构造函数中（简化代码），实际上是语法糖

```
/* class Person {
        name: string;
        age: number;

        constructor(name: string, age: number) {
            this.name = name;
            this.age = age;
        }
    } */

    // ↑ 等价 ↓

    class Person {
        // 可以直接将属性定义在构造函数中
        constructor(public name: string, public age: number) {
```

```
        }
    }
    const per = new Person('coco', 18);
    console.log(per.name, per.age);
```

8.泛型（ts新增）

泛型就是不确定的类型**（定义时不确定，执行了才确定）**。在定义函数或是类时,如果遇到类型不明确就可以使用泛型。

```
/* function fn(a: any): any {
    return a;
} */

// 在定义函数或是类时,如果遇到类型不明确就可以使用泛型。
/*  优点
    1: 不用 any ，避免跳过类型检查
    2: 体现出参数和返回值一致 */

function fn<K>(a: K): K {
    return a;
}

// 可以直接调用具有泛型的函数
let result = fn(10); // 不指定泛型，TS 自动对类型进行推断
let result2 = fn<string>('hello') // 指定泛型

// 泛型可以指定多个
function fn2<K, T>(a: K, b: T) {
    console.log(b);
    return a;
}

let result3 = fn2<number, string>(123, 'hello');

interface Inter {
    length: number;
}
// K extends Inter 表示泛型 K 必须是 Inter实现类（子类）
function fn3<K extends Inter>(a: K) {
    return a.length;
}

// 类中也可以使用泛型
class myClass<K> {
    name: K;
    constructor(name: K) {
        this.name = name;
    }
}
const mc = new myClass<string>('coco');
```

6.实战项目：贪吃蛇

1.项目搭建

- 准备好之前的webpack.config.js、tsconfig.json、package.json、package-lock.json四个文件，然后执行npm i安装依赖
- 安装依赖

  > npm i

  新建src文件夹，新建 index.ts、index.html 文件 ， 运行 npm run build
- 安装其他依赖

  > npm i -D less less-loader css-loader style-loader
- 修改webpack配置文件—在rules中添加

```
// 引入一个包(nodejs中一个模块，主要作用时拼接路径)
const path = require('path');
// 引入 html 插件
const HTMLWebpackPlugin = require('html-webpack-plugin');
// 引入 clean 插件
const {
    cleanWebpackPlugin
} = require('clean-webpack-plugin');

// webpack 中所有的配置信息都应该写在 module.exports 中
module.exports = {
    // 指定入口文件
    entry: "./src/index.ts",

    // 指定打包文件所在目录
    output: {
        // 指定打包文件目录
        path: path.resolve(__dirname, 'dist'),
        // 打包后文件的名字
        filename: "bundle.js",
        // 在build前清空dist目录所有文件，避免旧文件的遗留
        clean: true
    },

    // 指定webpack打包时要使用的模块
    module: {
        // 指定要loader加载的规则
        rules: [{
                // test指定的是规则生效的文件
                test: /\.ts$/, //以ts结尾的文件
                // 要使用的loader
                use: [
                    // 配置babel
                    {
                        //指定加载器
                        loader: "babel-loader",
```

```
                        // 设置babel
                        options: {
                            //设置预定义的环境
                            presets: [
                                [
                                    //指定环境的插件
                                    "@babel/preset-env",
                                    // 配置信息
                                    {
                                        // 要兼容的目标浏览器及版本
                                        targets: {
                                            "chrome": "58",
                                            "ie": "11"
                                        },
                                        //指定corejs的版本（根据package.json中的版本，只写整数）
                                        "corejs": "3",
                                        //使用corejs的方式 "usage"  表示按需加载
                                        "useBuiltIns": "usage"
                                    }

                                ]
                            ]
                        }
                    },
                    // 'babel-loader',
                    'ts-loader'
                ],
                // 要排除的文件
                exclude: /node-modules/
            },
            // 设置less文件的处理
            {
                test: /\.less$/,
                use: [
                    "style-loader",
                    "css-loader",
                    "less-loader"
                ]
            }
        ]
    },
    mode: "development",
    // 配置 webpack 插件
    plugins: [
        new HTMLWebpackPlugin({
            // title: "出岫构建",
            // 设置 html 模版（在src文件夹下新建 index.html文件，并设置模版样式）
            template: "./src/index.html"
        }),
    ]
}
```

- src下新建文件夹 style，style下新建 index.less，设置简单样式；

  在index.ts中引入样式

```
// 引入 css 样式
import './style/index.less';
```

  查看是否生效

  npm run build

- 安装postcss来处理css的浏览器兼容性问题（类似babel），并在webpack中引入

  npm i -D postcss postcss-loader postcss-preset-env

```
// 引入一个包(nodejs中一个模块，主要作用时拼接路径)
const path = require('path');
// 引入 html 插件
const HTMLWebpackPlugin = require('html-webpack-plugin');
// 引入 clean 插件
const {
    cleanWebpackPlugin
} = require('clean-webpack-plugin');

// webpack 中所有的配置信息都应该写在 module.exports 中
module.exports = {
    // 指定入口文件
    entry: "./src/index.ts",

    // 指定打包文件所在目录
    output: {
        // 指定打包文件目录
        path: path.resolve(__dirname, 'dist'),
        // 打包后文件的名字
        filename: "bundle.js",
        // 在build前清空dist目录所有文件，避免旧文件的遗留
        clean: true
    },

    // 指定webpack打包时要使用的模块
    module: {
        // 指定要loader加载的规则
        rules: [{
                // test指定的是规则生效的文件
                test: /\.ts$/, //以ts结尾的文件
                // 要使用的loader
                use: [
                    // 配置babel
                    {
                        //指定加载器
                        loader: "babel-loader",
                        // 设置babel
                        options: {
                            //设置预定义的环境
```

```
                            presets: [
                                [
                                    //指定环境的插件
                                    "@babel/preset-env",
                                    // 配置信息
                                    {
                                        // 要兼容的目标浏览器及版本
                                        targets: {
                                            "chrome": "58",
                                            "ie": "11"
                                        },
                                        //指定corejs的版本（根据package.json中的版本，只写整数）
                                        "corejs": "3",
                                        //使用corejs的方式 "usage"  表示按需加载
                                        "useBuiltIns": "usage"
                                    }

                                ]
                            ]
                        }
                    },
                    // 'babel-loader',
                    'ts-loader'
                ],
                // 要排除的文件
                exclude: /node-modules/
            },
            // 设置less文件的处理
            {
                test: /\.less$/,
                use: [
                    "style-loader",
                    "css-loader",
                    //引入postcss
                    {
                        loader: "postcss-loader",
                        options: {
                            postcssOptions: {
                                plugins: [
                                    [
                                        "postcss-preset-env",
                                        {
                                            browsers: 'last 2 versions'
                                        }
                                    ]
                                ]
                            }
                        }
                    },
                    "less-loader"
                ]
            }
```

```
        ]
    },
    mode: "development",
    // 配置 webpack 插件
    plugins: [
        new HTMLWebpackPlugin({
            // title: "出岫构建",
            // 设置 html 模版（在src文件夹下新建 index.html文件，并设置模版样式）
            template: "./src/index.html"
        }),
    ]
}
```

---

1. 无法将“cnpm”项识别为 cmdlet、函数、脚本文件或可运行程序的名称↩