

# Desenvolvimento Web

HTML, CSS e TypeScript

Instrutor: Júlio Pereira Machado ([julio.machado@pucrs.br](mailto:julio.machado@pucrs.br))



# Exceções



# Exceções

- Falhas nas condições podem ser indicadas ao programador através do conceito de exceções
- Quando uma função encontra uma situação anormal, ele informa tal anormalidade pelo lançamento (geração) de uma exceção
  - Ex.: a função `JSON.parse(string)`, irá lançar uma exceção `SyntaxError` se o formato do objeto JSON for incorreto
- Quando um bloco de código tenta detectar uma situação anormal, ele captura essa exceção, possivelmente indicando que irá realizar o tratamento do problema encontrado

# Lançando Exceções

- Para lançar uma exceção dentro de uma função que estamos desenvolvendo:
  - Lançar a exceção via comando *throw*
  - Utilizar objetos *Error* e suas subclasses
    - Propriedades principais: *name*, *message* e *stack*

# Novas Exceções

- Para criar novos tipos de exceções, podemos criar subclasses de *Error*
- Exemplo:

```
class ValidationError extends Error {  
  constructor(message) {  
    super(message); // construtor da superclasse  
    this.name = "ValidationError"; // alterando propriedade padrão de Error  
  }  
}  
  
function vaiDarErro() {  
  throw new ValidationError("Dados inválidos!");  
}
```

# Capturando Exceções

- Para capturar e tratar exceções, utiliza-se o bloco de comandos *try...catch...finally*
  - No bloco *try* estão colocados os comandos que podem provocar o lançamento de uma exceção
  - As exceções são capturadas no bloco *catch*
  - O bloco *finally* contém código a ser executado, independente da ocorrência de exceções

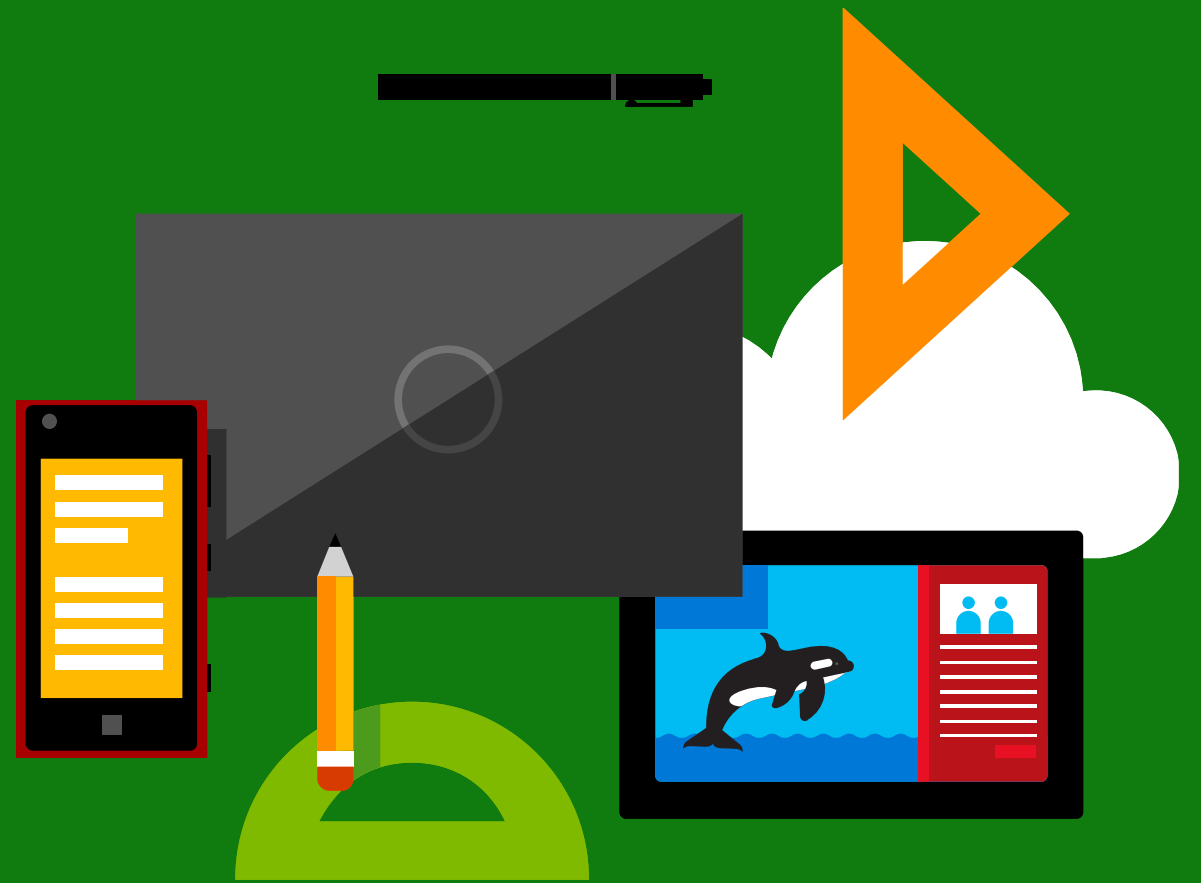
```
try
{
    // código que pode gerar exceção
}
catch (e)
{
    // código que trata exceção
}
finally
{
    // tratamento geral
}
```

# Capturando Exceções

- Bloco *catch* captura todas exceções
  - Uma técnica é tratar as exceções adequadas ao momento e relançar as demais que não se sabe como tratar no momento

```
let json = {incorreto};
try {
  let pessoa = JSON.parse(json);
  console.log(pessoa.nome);
} catch(err) {
  if (err instanceof SyntaxError) {
    //tratar a exceção
  } else {
    throw err; //relançar a exceção não-tratada
  }
}
```

# Módulos





# Módulos

- É extremamente conveniente dividir e organizar código em módulos
- Um módulo é um agrupamento de código que provê funcionalidade para outros módulos utilizarem (sua interface) e especifica outros módulos que ele utiliza (suas dependências)
- Benefícios:
  - Facilita a organização e a distribuição de blocos de funções e objetos relacionados
  - Permite a reutilização de código
  - Provê um “espaço de nomes” para evitar o compartilhamento de variáveis globais
- Diferentes padrões para a implementação de módulos:
  - *CommonJS*
  - *Asynchronous Module Definition*
  - *Universal Module Definition*
  - *ECMAScript Modules*
  - *etc*

# Módulo - CommonJS

- Padrão utilizado por um grande número de pacotes disponibilizados via NPM
- Ambiente de execução do NodeJS suporta o padrão CommonJS
- Módulos definem suas interfaces via *exports* e *module.exports*
  - Use *exports* para adicionar propriedades ao objeto criado automaticamente pelo sistema de módulos
  - Use *module.exports* para definir o próprio objeto a ser retornado
- Dependências para outros módulos são importadas via *require*

# Módulo - CommonJS

- Definição do módulo: exportando funções no objeto padrão

```
exports.area = (r) => Math.PI * r**2;  
exports.circunferencia = (r) => 2 * Math.PI * r;
```

- Importando o módulo:

```
const circulo = require('./circulo_funcoes');  
console.log(`Área do círculo de raio 4 é ${circulo.area(4)}`);  
  
//desestruturando o objeto e acessando a função diretamente  
const {area} = require('./circulo_funcoes');  
console.log(`Área do círculo de raio 2 é ${area(2)}`);
```

# Módulo - CommonJS

- Definição do módulo: exportando objeto

```
module.exports = class Circulo {  
  constructor(r) {  
    this.raio = r;  
  }  
  area() {  
    return Math.PI * this.raio**2;  
  }  
  circunferencia() {  
    return 2 * Math.PI * this.raio;  
  }  
};
```

# Módulo - CommonJS

- Importando o módulo:

```
const Circulo = require('./circulo_objeto');  
const c1 = new Circulo(4);  
console.log(`Área do círculo de raio 4 é ${c1.area()}`);
```

# Módulo - CommonJS

- Definição do módulo: exportando objeto (notação TypeScript)

```
class Circulo {  
  constructor(r) {  
    this.raio = r;  
  }  
  area() {  
    return Math.PI * this.raio**2;  
  }  
  circunferencia() {  
    return 2 * Math.PI * this.raio;  
  }  
};  
  
exports = Circulo;
```

# Módulo - CommonJS

- Importando o módulo:

```
import Circulo = require('./circulo_objeto');  
const c1 = new Circulo(4);  
console.log(`Área do círculo de raio 4 é ${c1.area()}`);
```

# Módulos – ES

- Padrão nativo do JavaScript disponível a partir do ECMAScript 6 (2015)
  - TypeScript suporta módulos ES6
  - Qualquer arquivo contendo *import* ou *export* (de nível mais alto) é considerado um módulo



# Módulos – ES

- Módulos definem suas interfaces via palavra-chave *export*
  - Qualquer declaração pode ser exportada adicionando-se *export*
  - Vinculação de exportação *default* é tratado como elemento principal do módulo
  - Comandos *export {}* podem ser utilizados para renomear os elementos exportados
  - Comandos *export {} from* podem ser utilizados para reexportar elementos

# Módulos – ES

- Dependências para outros módulos são importadas via palavra-chave *import*
  - Importar um nome a partir do módulo, importa a exportação *default*
  - Importar com sintaxe de desestruturação {} permite importar elementos indicados
  - Importar com \* importa o módulo inteiro
  - Importações com {} ou \* permite modificar o nome do que foi importado via operador *as*

# Módulos – ES

- Definição do módulo (circulo\_funcoes.ts): exportando funções no objeto padrão

```
export function area(r: number): number { return Math.PI * r ** 2; }  
export function circunferencia(r: number): number { return 2 * Math.PI * r; }
```

- Importando o módulo (index.ts):

```
import { area, circunferencia as circ } from "./circulo_funcoes";  
console.log(`Área do círculo de raio 4 é ${area(4)}`);  
console.log(`Circunferência do círculo de raio 4 é ${circ(4)}`);  
  
import * as circulo from "./circulo_funcoes";  
console.log(`Área do círculo de raio 2 é ${circulo.area(2)}`);  
console.log(`Circunferência do círculo de raio 4 é ${circulo.circunferencia(4)}`);
```

# Módulos – ES

- Definição do módulo (circulo\_objeto.ts): exportando objeto

```
export default class Circulo {  
  constructor(public raio: number){  
  }  
  area(): number {  
    return Math.PI * this.raio ** 2;  
  }  
  circunferencia(): number {  
    return 2 * Math.PI * this.raio;  
  }  
}
```

# Módulos – ES

- Definição do módulo (circulo\_objeto.ts): exportando objeto

```
class Circulo {  
  constructor(public raio: number){  
  }  
  area(): number {  
    return Math.PI * this.raio ** 2;  
  }  
  circunferencia(): number {  
    return 2 * Math.PI * this.raio;  
  }  
}  
  
export {Circulo};
```

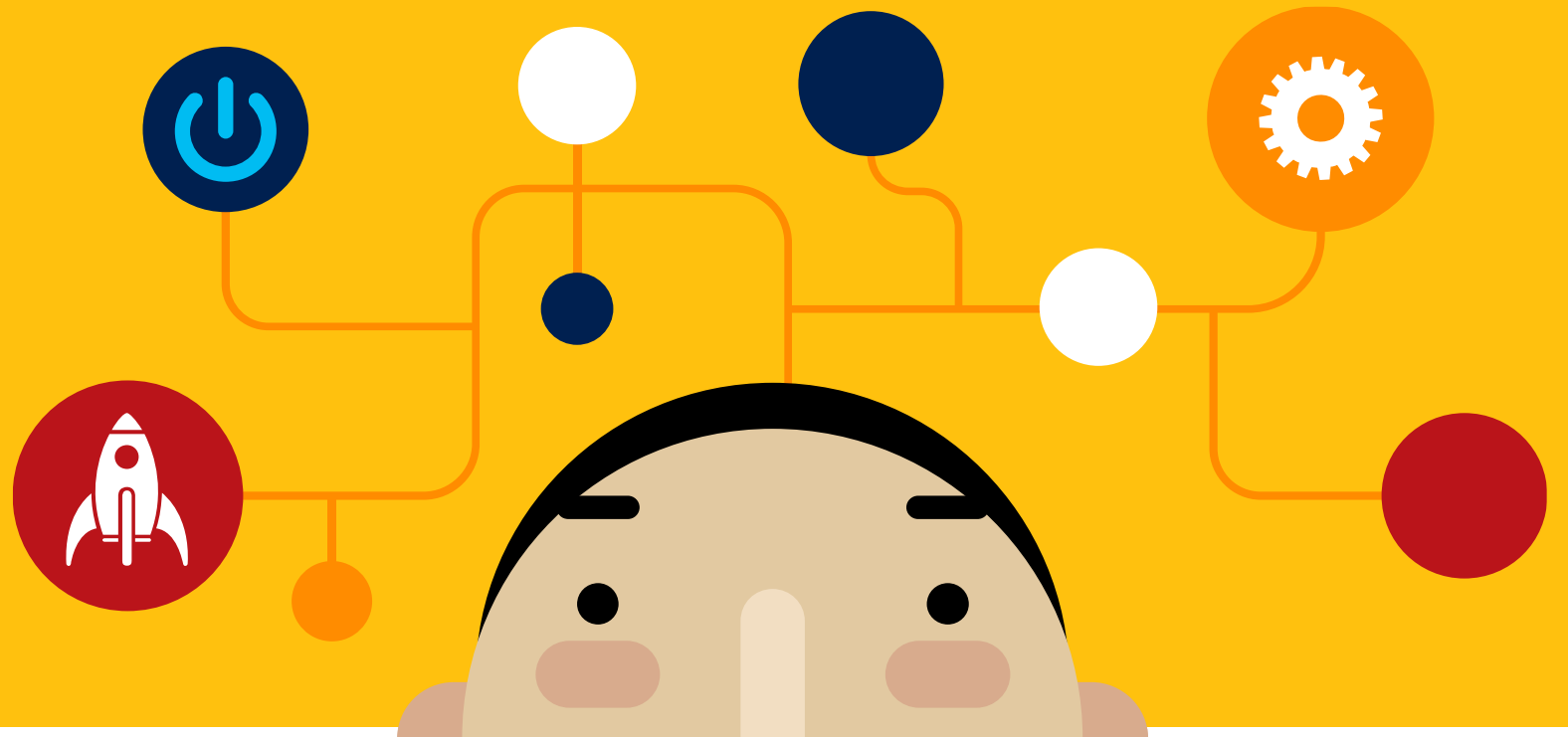
# Módulos – ES

- Importando o módulo (index.ts):

```
import Circulo from "./circulo_objeto";  
let circ: Circulo = new Circulo(4);  
console.log(`Área do círculo de raio 2 é ${circ.area()}`);  
console.log(`Circunferência do círculo de raio 4 é ${circ.circunferencia()}`);
```

# Laboratório

- Abra as instruções do arquivo Lab04\_TypeScript\_Outros



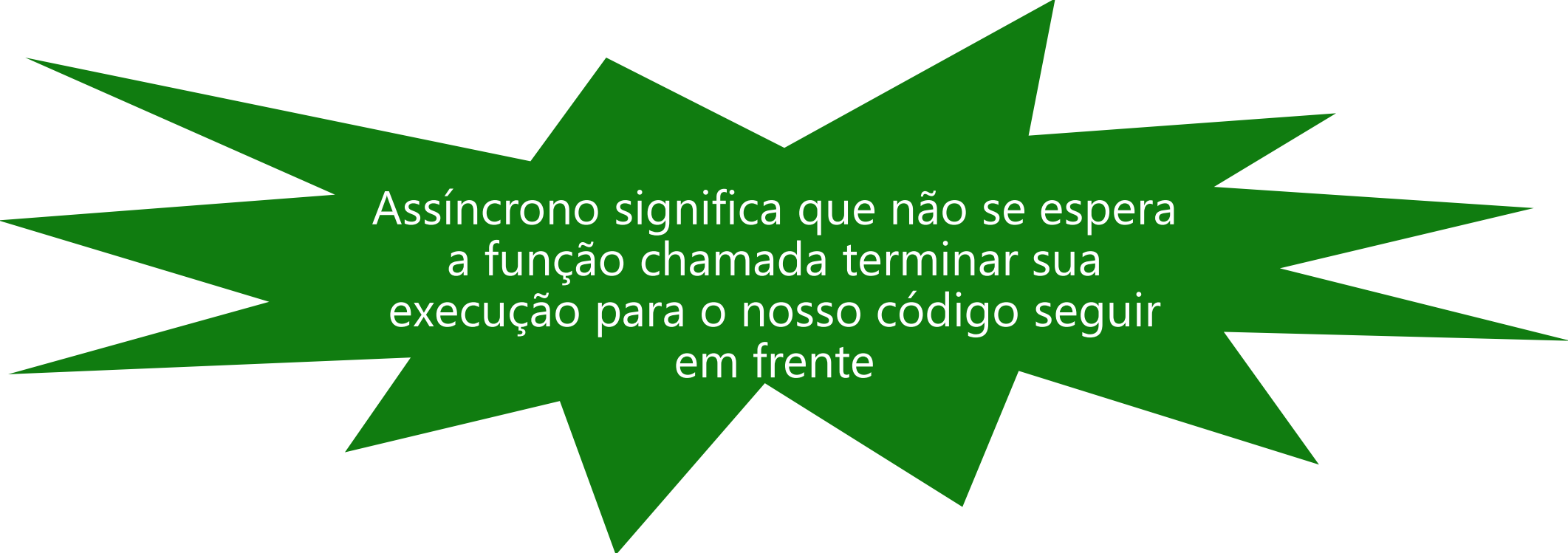
# Funções Assíncronas





# Funções Assíncronas

- A API de programação do JavaScript possui muitas funções de execução assíncrona
- Por exemplo, o pacote "fs" do NodeJS possui muitas funções para manipulação de arquivos de maneira assíncrona



Assíncrono significa que não se espera a função chamada terminar sua execução para o nosso código seguir em frente

# Callbacks

- Muitas APIs de JavaScript para funções assíncronas utiliza o conceito de funções de *callback*
  - São funções que são chamadas quando uma outra função terminou seu processamento
- Resulta em pequenas funções que são encadeadas para realizar um processamento
  - Encadear múltiplos callbacks resulta em um código de difícil manutenção

# Callbacks - Exemplo

```
import * as fs from 'fs';  
  
fs.readFile('package.json', function (err, buf) {  
    console.log(buf.toString());  
});
```

`fs.readFile(path[, options], callback)`



# Callbacks - Exemplo

```
import * as fs from 'fs';

fs.readFile('package.json', function (err, buf) {
  if (err) {
    //tratar o erro aqui
  } else {
    console.log(buf.toString());
  }
});
```

# Callbacks - Exemplo

```
import * as fs from 'fs';  
  
fs.readFile('package.json', function (err, buf) {  
    if (err) throw err; //não sei como tratar aqui  
    console.log(buf.toString());  
});
```

# Callbacks - Exemplo

```
import * as fs from 'fs';


const onRead = function (err, buf) {
  console.log(buf.toString());
};

fs.readFile('package.json', onRead);
```

# Callbacks - Encadeamento

```
meuCofre.salvar(  
  function (err, dados) {  
    console.log('Dados armazenados: ' + dados);  
  }  
);
```

```
minhasContas.buscarTotal(  
  function (err, dados) {  
    console.log('Total: ' + dados);  
  }  
);
```



Como fazer para a  
função buscarTotal()  
somente ser executada  
depois de salvar()?

# Callbacks - Encadeamento

```
meuCofre.salvar(  
  function (err, dados) {  
    console.log('Dados armazenados: ' + dados);  
    minhasContas.buscarTotal(  
      function (err, dadosTotal) {  
        console.log('Total: ' + dadosTotal);  
      }  
    );  
  }  
);
```



# Callbacks - Encadeamento

```
meuCofre.salvar(  
  function (err, dados) {  
    onSalvar(err, dados);  
  }  
);  
  
const onSalvar = function (err, dados) {  
  console.log('Dados armazenados: ' + dados);  
  minhasContas.buscarTotal(  
    function (err, dadosTotal) {  
      onBuscarTotal(err, dadosTotal);  
    }  
  );  
};  
  
const onBuscarTotal = function (err, dadosTotal) {  
  console.log('Total: ' + dadosTotal);  
};
```

# Callbacks - Encadeamento Insano!

```
var fs = require('fs');

fs.readdir('.', function (err, files) {
  if (err) {
    console.log('Error finding files: ' + err)
  } else {
    files.forEach(function (filename, fileIndex) {
      console.log(filename)
      gm(source + filename).size(function (err, values) {
        if (err) {
          console.log('Error identifying file size: ' + err)
        } else {
          console.log(filename + ' : ' + values)
          aspect = (values.width / values.height)
          widths.forEach(function (width, widthIndex) {
            height = Math.round(width / aspect)
            console.log('resizing ' + filename + 'to ' + height + 'x' + height)
            this.resize(width, height).write(destination + 'w' + width + '_' + filename, function (err) {
              if (err) console.log('Error writing file: ' + err)
            })
          }).bind(this))
        }
      })
    })
  }
})
```

# Promises

- A partir do ECMAScript6 (2015), a linguagem fornece o suporte a objetos *Promise*
- Permitem o controle do fluxo de execução assíncrono de funções de maneira mais “limpa” do que o uso de *callbacks*
- Representa o resultado final ou falha de uma operação assíncrona
- Ideia: uma função irá retornar uma promessa de um objeto contendo o resultado de interesse no futuro

# Promises

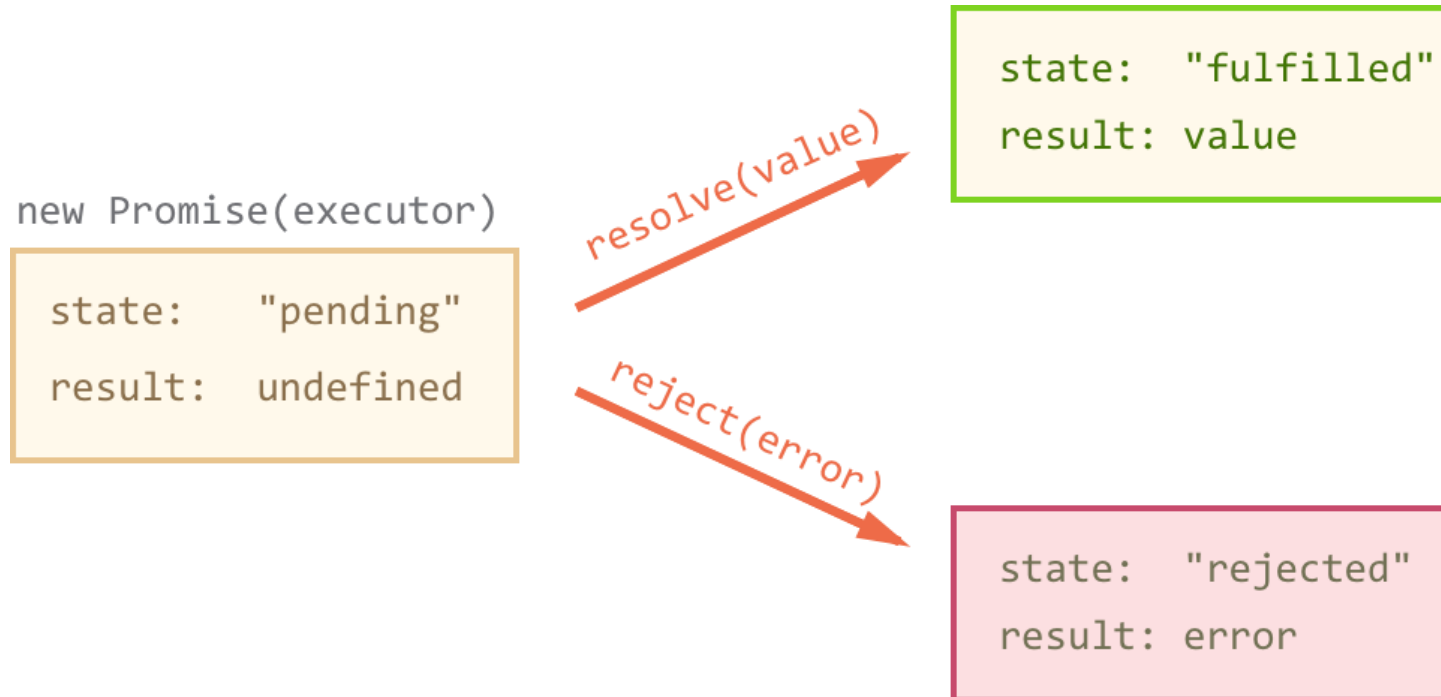
- Construtor de objetos *Promise*:

```
let promise = new Promise(function(resolve, reject) {  
  // corpo do executor  
});
```

- Função passada ao construtor é chamada de executor e é chamada automaticamente quando a promise é criada
- Essa função possui o que será executado e que “no futuro” irá retornar um valor ou um erro
- Propriedades internas da promise (sem acesso público):
  - *state* – representa o estado da execução da promise, inicialmente “pending”
  - *result* – representa o resultado da computação, inicialmente *undefined*

# Promises

- A ação de um objeto promise pode:
  - Terminar com sucesso – diz-se que a promise foi “resolvida” e está no estado “fulfilled”
    - Executar a função *resolve(valor)*
  - Terminar com falha – diz-se que a promise foi “rejeitada” e está no estado “rejected”
    - Executar a função *reject(erro)*



# Promises

- Exemplo:

```
function readFileAsync(filename: string): Promise<any> {  
  return new Promise((resolve, reject) => {  
    fs.readFile(filename, (err, result) => {  
      if (err) reject(err);  
      else resolve(result);  
    });  
  });  
}
```

# Promises

- Para obter o resultado de uma promise, utiliza-se o método *then*
  - Esse método registra uma função de *callback* que será chamada quando o objeto promise produz um resultado

```
promise.then(  
  function(result) { /* tratar o resultado com sucesso */ },  
  function(error) { /* tratar o resultado com erro */ }  
);
```

```
let promise = new Promise(function(resolve, reject) { ... });
```

```
promise.then(  
  result => console.log(result),  
  error => console.log(error)  
);
```

```
promise.then(  
  result => console.log(result)  
);
```

# Promises

- Para tratar de uma promise rejeitada utiliza-se o método *catch*
  - Esse método registra uma função de *callback* que será chamada quando o objeto promise produz algum tipo de exceção
  - É apenas um alias para o método *then(null,callback)*

```
let promise = new Promise(function(resolve, reject) { ... });

promise.catch(
  error => console.log(error)
);
```



# Promises

- As promises podem ser encadeadas
  - Permite o a sequencialização de chamadas de funções assíncronas
- O padrão de codificação é que o *callback* registrado via método *then* produz um resultado que é uma outra promise passada adiante
- A função de *callback* pode retornar uma promise configurada por ela mesmo ou um valor qualquer (que é automaticamente encapsulado como o resultado uma promise)

```
let promise = new Promise(function(resolve, reject) { ... });

promise
  .then(
    result => { console.log(result); return 'valor';})
  .then(
    result => console.log(result)
  )
  .catch(
    error => console.log(error)
  );
```

# Promises

- JavaScript permite manipular coleções de promises a fim de implementar diferentes mecanismos de controle de fluxo
  - *Promises.all(iterável)* – retorna uma promise que espera até que todas as promises da coleção iterável tenham terminado com sucesso, retornando um array dos resultados; se uma promise for rejeitada, rejeita toda a coleção
  - *Promises.race(iterável)* – retorna uma promise que espera até que uma das promises da coleção iterável tenha terminado com sucesso, retornando o resultado e ignorando os demais; se uma promise for rejeitada primeiro, rejeita toda a coleção, ignorando as demais

# Promises

```
Promise.all([
  asyncFunc1(),
  asyncFunc2(),
])
.then(([result1, result2]) => {
  ...
})
.catch(err => {
  // Recebe primeira rejeição entre as funções
  ...
});
```

# Async/Await

- Disponível a partir do ECMAScript 2017
- Modelo sintático para facilitar o uso de objetos *Promise*
- Palavra-chave *async* marca uma função ou método como sendo assíncrono
  - Quando uma função assíncrona for chamada, ela automaticamente retorna um objeto *Promise* para retornos de qualquer tipo
- Palavra-chave *await* antes de uma expressão que fornece um objeto *Promise* faz com que o código espere até que a promise seja resolvida (fornecendo o resultado) ou rejeitada (levantando uma exceção)
  - Só pode ser utilizada dentro de funções marcadas com *async*

```
async function fazAlgo() {  
  let promise = new Promise(function(resolve, reject) { ... });  
  let resultado = await promise;  
  return resultado;  
}
```

# Async/Await e Exceções

- Se uma *promise* é rejeitada, o *await* gera uma exceção

```
async function fazAlgo() {  
  try {  
    let resultado = await umaFuncaoAssincrona();  
    console.log(resultado);  
  } catch(err) {  
    if (err instanceof SyntaxError) {  
      //tratar a exceção  
    } else {  
      throw err; //relançar a exceção não-tratada  
    }  
  }  
}  
  
fazAlgo().catch(erro => console.log(erro));
```

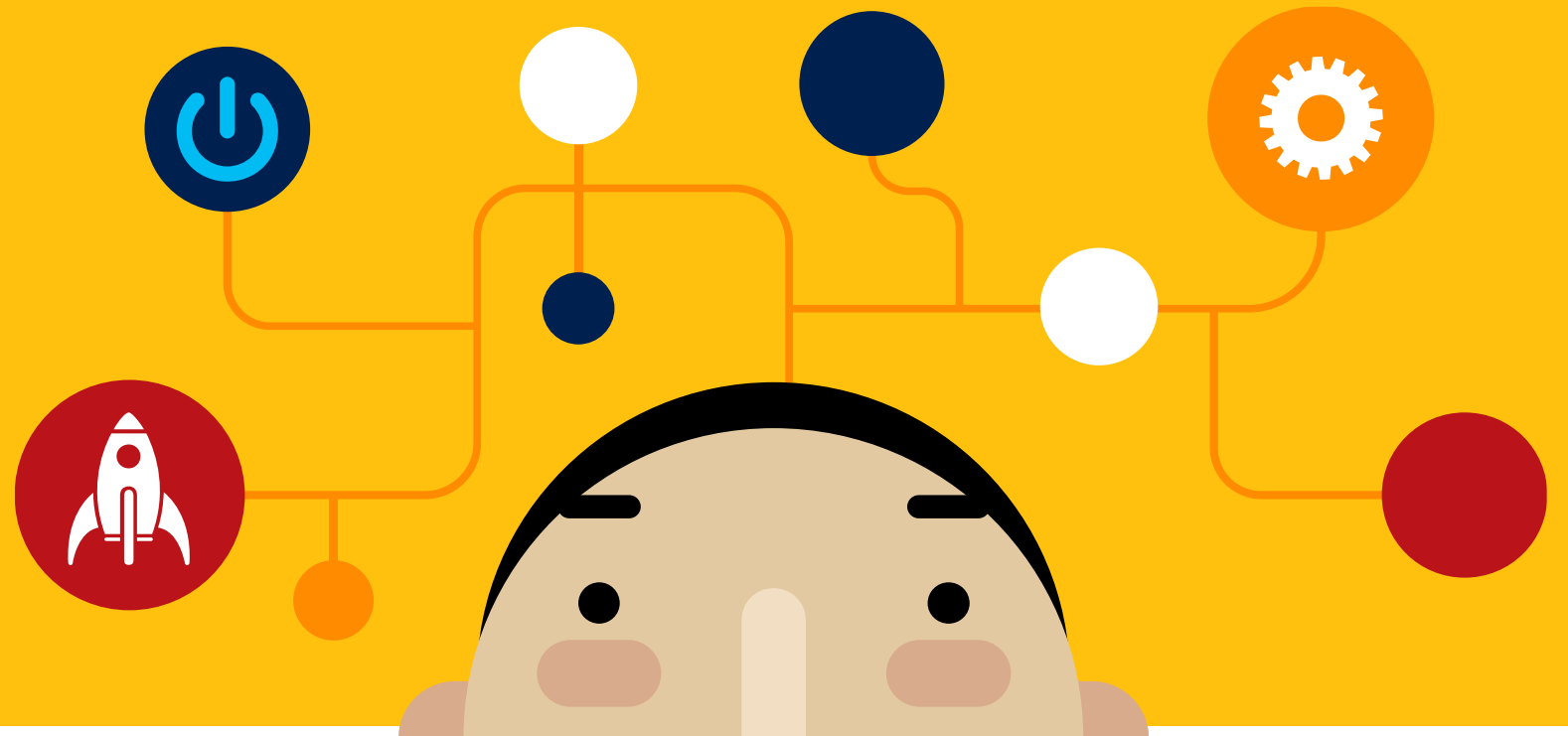
# Async/Await e Exceções

- Versão alternativa utilizando em módulo diretamente

```
try {  
  let resultado = await umaFuncaoAssincrona();  
  console.log(resultado);  
} catch(err) {  
  console.log(err);  
}  
  
export{}
```

# Laboratório

- Abra as instruções do arquivo Lab04\_TypeScript\_Outros



# Web Services REST





# Consumindo Serviços REST

- Um código TypeScript rodando no ambiente Node tem várias opções para consumir serviços REST:
  - Módulo http da API nativa do Node
  - Node-fetch <https://www.npmjs.com/package/node-fetch>
  - Axios <https://axios-http.com/>
  - etc

# Consumindo Serviços REST

- Exemplo:
  - Módulo node-fetch <https://www.npmjs.com/package/node-fetch>
  - Instalação:
    - `npm install node-fetch`

# Consumindo Serviços REST

- Exemplo:
  - Módulo axios <https://www.npmjs.com/package/axios>
  - Instalação:
    - `npm install axios`

# Laboratório

- Abra as instruções do arquivo Lab04\_TypeScript\_Outros

