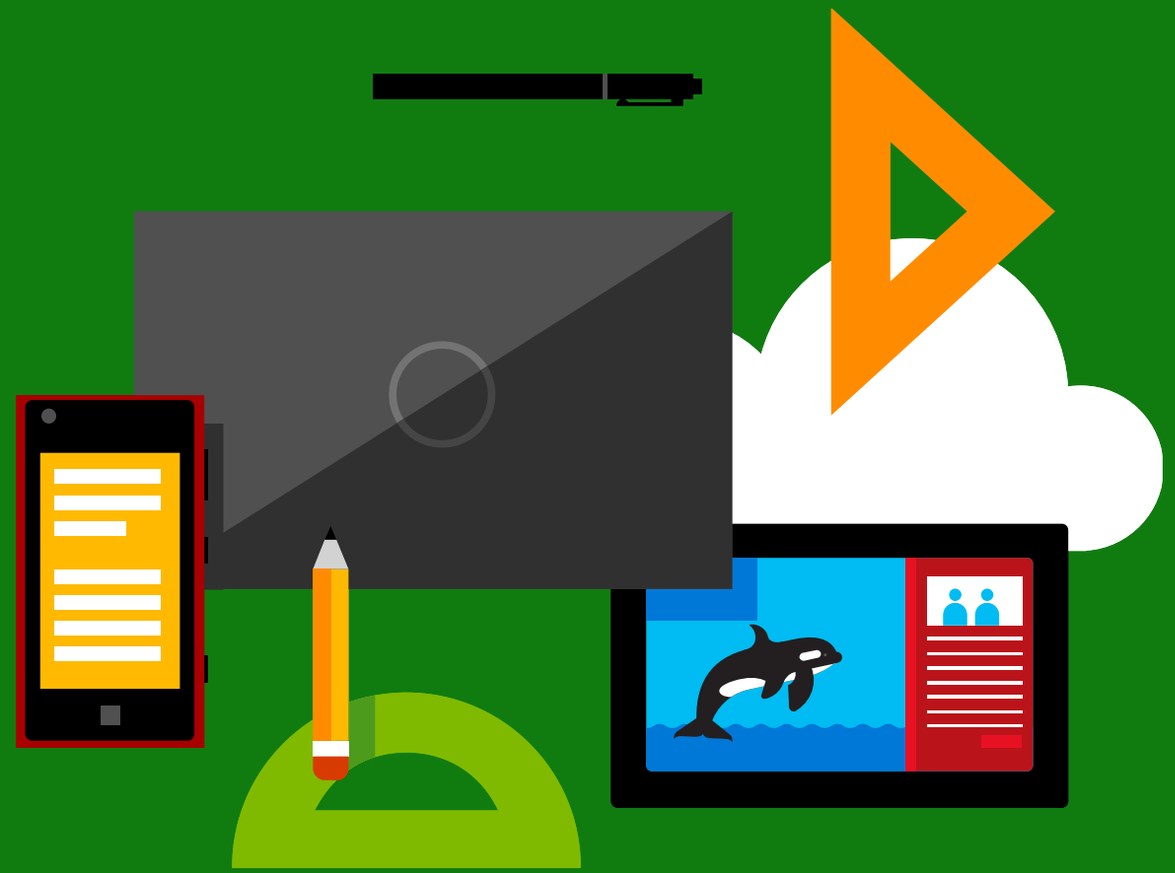
Desenvolvimento Web

Typescript e Angular

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

Angular e RxJS



ReactiveX

- É uma biblioteca que fornece o conceito de objetos *Observable*
- Implementa o conceito dos padrões *Observer*, *Publish/Subcribe* e *Iterator* para comunicação entre objetos de forma assíncrona em modelo de programação funcional

http://reactivex.io/

https://rxjs.dev/

RxJS

- Conceitos essenciais:
  - Observable – implementa a ideia de uma coleção de valores ou eventos futuros; representa um produtor
  - Observer – é uma coleção de callbacks responsáveis por "observar" os valores entregues pelos objetos Observable; representa um consumidor
  - Subscription – representa a execução de um Observable
  - Subject – representa um tipo especial de Observable que é utilizado para o envio de valores/eventos para múltiplos objetos Observer

- Mais informações:
  - https://www.learnrxjs.io
  - https://rxmarbles.com/

RxJS

- Comparação Promise versus Observable:
  - Observable são objetos declarativos, execução somente ocorre quando há uma subscrição
    - Permite declarar o objeto e usar depois quando necessário
  - Promise são executadas imediatamente

  - Observable permite retornar múltiplos objetos com o passar do tempo (pense num fluxo de dados sendo produzidos)
  - Promise retorna somente um único objeto

  - Observable possui método subcribe() responsável por tratar erros
  - Promise “empurram” erros para a promise “filha”

  - Observable é cancelável
  - Promise não possui esse conceito

RxJS

Retorna Promise

```
doAsyncPromiseThing()
  .then(() => console.log("I'm done!"))
  .catch(() => console.log("Error'd out"));
```

Retorna Observable

```
doAsyncObservableThing()
  .subscribe(
     () => console.log("I'm done!"),
     () => console.log("Error'd out")
  )
```

RxJS

- Funcionamento:
  - *Observable* são usualmente criados via método construtor ou *Observable.create()* ou algum operador de criação (*of*, *from*, *interval*, etc)
    - A biblioteca RxJS possui uma coleção de diversos “operadores” que manipulam objetos JavaScript que resultam em objetos *Observable* sendo criados
  - *Observable* emitem notificações a objetos *Observer* via métodos *next()*, *error()*, *complete()*
    - *Next* – envia um valor; podem ocorrer vários
    - *Error* – envia um objeto Error ou exceção; só ocorre uma vez
    - *Complete* – não envia valor; só corre uma vez
  - Para executar o Observable e iniciar o recebimento de notificações, chama-se o método *subcribe(observer)* passando um *Observer* que irá receber as notificações
    - Esse método retorna um objeto *Subscription* que possui um método *unsubscribe()* que é utilizado para parar de receber notificações

RxJS

- Exemplos: criação de um Observable

```
import { Observable } from 'rxjs';

const observable = new Observable(function subscribe(observer) {
  const id = setInterval(() => {
    observer.next('hi')
  }, 1000);
});
```

A função de subscrição é que define o comportamento!
É executada quando se chama o método *subscribe()* sobre o objeto Observable

RxJS

- Exemplos: subscrevendo a um Observable

```
observable.subscribe(x => console.log(x));
```

Essa função representa um objeto Observer

RxJS

- Exemplos: criação de um Observable

```
import { Observable } from 'rxjs';

const observable = Observable.create(function subscribe(observer) {
  try {
    observer.next(1);
    observer.next(2);
    observer.next(3);
    observer.complete();
  } catch (err) {
    observer.error(err);
  }
});
```

RxJS

- Exemplos: subscrevendo a um Observable

```
observable.subscribe(
  x => console.log('Observer got a next value: ' + x),
  err => console.error('Observer got an error: ' + err),
  () => console.log('Observer got a complete notification')
);
```

```
const observer = {
  next: x => console.log('Observer got a next value: ' + x),
  error: err => console.error('Observer got an error: ' + err),
  complete: () => console.log('Observer got a complete notification'),
};

observable.subscribe(observer);
```

RxJS e Angular

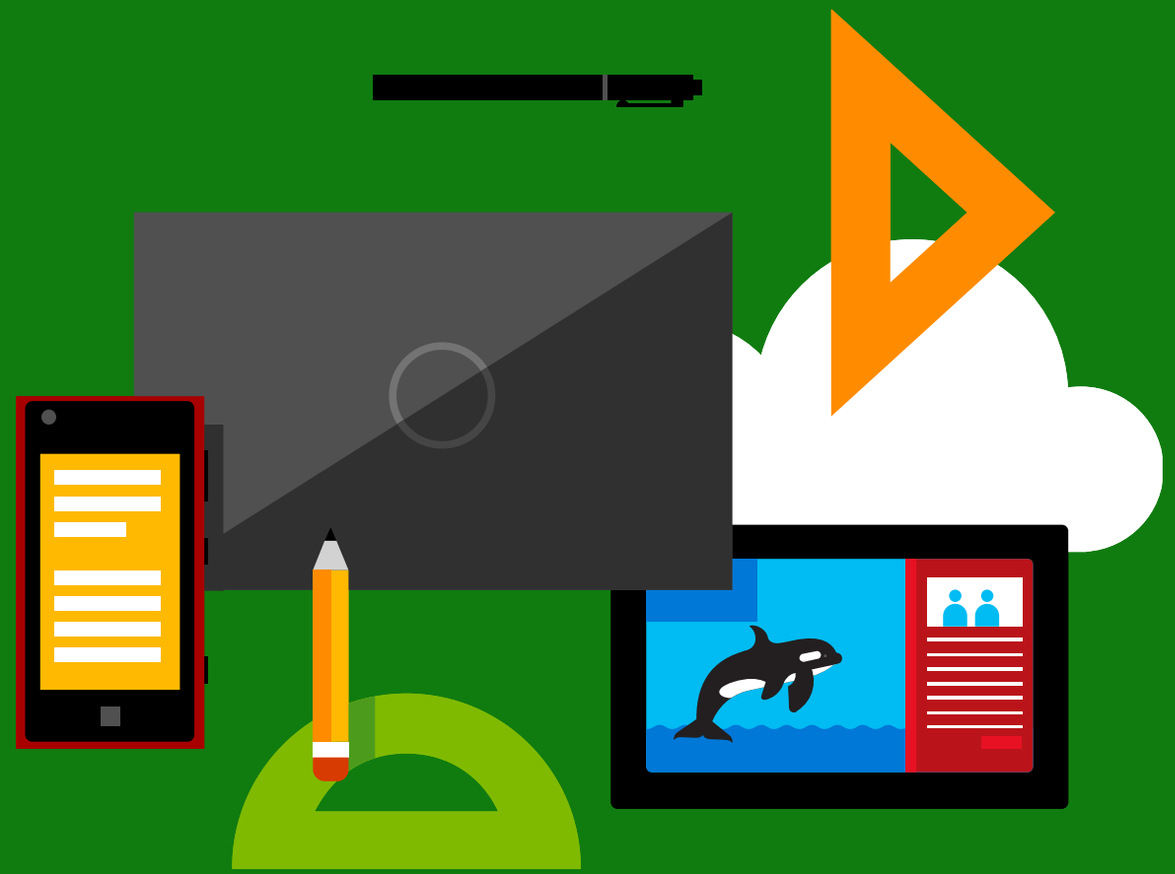
- Objetos *Observable* são utilizados pelo Angular em diversos momentos tais como requisições HTTP, pipe async, roteamento, formulários e tratamento de eventos
- Importante: nunca esqueça de cancelar a subscrição no objeto Observable
  - Evita problemas de vazamento de memória e comportamento indesejado
  - Utilize o evento de ciclo de vida ngOnDestroy() para efetuar a tarefa

```
subscription: Subscription;

ngOnInit() {
  this.subscription = umObservable.subscribe(…);
}

ngOnDestroy() {
  this.subscription.unsubscribe();
}
```

Angular e HTTP



Angular e HTTP

- Angular fornece a classe *HttpClient* no módulo Angular *HttpClientModule* no módulo JavaScript *@angular/common/http* para implementar o acesso a recursos via o protocolo HTTP
  - Importante: a instância da classe *HttpClient* deve ser obtida via injeção de dependências
- Documentação:
  - https://angular.dev/guide/http
  - https://angular.dev/api/common/http/HttpClient

Angular e HTTP

- Exemplos: configuração e injeção

```
import { provideHttpClient } from '@angular/core’;
export const appConfig: ApplicationConfig = {
  providers: [
    provideHttpClient(),
  ]
};
```

```
import { Injectable } from '@angular/core';
import { HttpClient } from '@angular/common/http';
@Injectable({…})
export class ConfigService {
  constructor(private http: HttpClient) { }
}
```

Angular e HTTP

- Exemplos: configuração e injeção

```
import { provideHttpClient } from '@angular/core’;
…
@NgModule({
  providers: [ provideHttpClient() ],
  …
})
export class AppModule {}
```

```
import { Injectable } from '@angular/core';
import { HttpClient } from '@angular/common/http';
@Injectable({…})
export class ConfigService {
  constructor(private http: HttpClient) { }
}
```

Angular e HTTP

- CUIDADO!
- Por padrão o serviço HttpClient utiliza a API https://developer.mozilla.org/docs/Web/API/XMLHttpRequest para realizar requisições
- Para mudar para a API https://developer.mozilla.org/docs/Web/API/Fetch_API a configuração deve ser alterada com a opção *withFetch()*

```
import { provideHttpClient, withFetch } from '@angular/core’;
export const appConfig: ApplicationConfig = {
  providers: [
    provideHttpClient(withFetch()),
  ]
};
```

Angular e HTTP

- Os métodos de *HttpClient* correspondem aos verbos de requisição do HTTP
- Os métodos de *HttpClient* retornam objetos *Observable* da API RxJS
  - A resposta de uma requisição está encapsulada no objeto Observable
  - O tipo de Observable utilizado somente emite um único valor e depois completa
- IMPORTANTE:
  - *HttpClient* não inicia uma requisição até que seja chamado o método *subscribe()* sobre o objeto *Observable* retornado
  - Cada subscrição dispara uma nova requisição ao *backend*

Angular e HTTP

- Método get()
  - Método genérico de requisição GET
  - Dois parâmetros: URL, opções para configuração da requisição
  - Cuidado: é assumido, por padrão, que os dados estão serializados em JSON
    - Para mudar o tipo de retorno, usar a propriedade *responseType*
  - Se um tipo genérico for utilizado, o corpo da resposta é um objeto tipado
  - Se um tipo genérico não for utilizado, o corpo da resposta é um objeto JSON sem tipo associado (ou seja, do tipo *any*)
    - Se o formato do retorno é realmente desconhecido, é aconselhado tipar explicitamente com *unknown*
  - Propriedade *observe* do objeto de configuração permite acessar a informação desejada (*body*, *response*); *body* é o padrão; *response* retorna um objeto *HttpResponse* com toda a resposta
  - Usualmente é necessário utilizar o operador *map()* do RxJS para processar objetos complexos no corpo da resposta

Angular e HTTP

- Exemplos: get

```
getHeroes (): Observable<Hero[]> {
  return this.http.get<Hero[]>(this.heroesUrl)
}

getConfigResponse(): Observable<HttpResponse<Config>> {
  return this.http.get<Config>(
    this.configUrl, { observe: 'response' });
}
```

Angular e HTTP

- Exemplos: get

```
import { AsyncPipe } from '@angular/common';
@Component({
  standalone: true,
  imports: [AsyncPipe],
  template: `
    @if (user$ | async; as user) {
      <p>Name: {{ user.name }}</p>
      <p>Biography: {{ user.biography }}</p>
    }
  `,
})
export class UserProfileComponent {
  @Input() userId!: string;
  user$!: Observable<User>;
  constructor(private userService: UserService) {}
  ngOnInit(): void {
    this.user$ = userService.getUser(this.userId);
  }
}
```

Angular e HTTP

- Tratamento de erros
  - Requisições HTTP podem resultar em erros
    - Erros de conexão de rede
    - Erros de processamento da requisição do HTTP
  - Ambos tipos de erros são encapsulados no objeto *HttpErrorResponse*
    - Erros de rede possuem *status* com valor 0 e *error* com uma instância de *ProgressEvent*
    - Erros de processamento da requisição possuem *status* com o código retornado pela requisição e *error* com o objeto de erro retornado pelo backend

Angular e HTTP

- Tratamento de erros com RxJS
  - RxJS fornece o operador *catchError()* para ser utilizado via método *pipe()* de Observable
    - Método *pipe()* permite encadear diversas operações
    - *catchError()* intercepta um Observable que falhou e passa um objeto *HttpErrorResponse* para o tratador
      - Dois tipos de erros suportados:
        - Erros de resposta – respostas HTTP de falha, tais como 400 ou 500
        - Exceções – respostas que produzem objetos *ErrorEvent*
    - *retry()* realiza um determinado número de tentativas se a requisição falhou

Angular e HTTP

- Exemplos: get com tratamento de erro

```
getHeroes (): Observable<Hero[]> {
  return this.http.get<Hero[]>(this.heroesUrl)
    .pipe(
      retry(3),
      catchError(this.handleError('getHeroes', []))
    );
}
```

Angular e HTTP

- Exemplos: get com tratamento de erro

```
private handleError<T> (operation = 'operation', result?: T) {
  return (error: HttpErrorResponse): Observable<T> => {
    if (error.error instanceof ErrorEvent) {
      console.error('Erro:', error.error.message);
    } else {
      console.error('Status:', error.status);
    }
    return of(result as T); // return Observable com resultado
       OU
    return throwError('Falha na requisição'); // return ErrorObservable
  };
}
```

Angular e HTTP

- Método put()
  - Método requisição PUT
  - Três parâmetros: URL, dados, opções para configuração da requisição
- Método post()
  - Método requisição POST
  - Três parâmetros: URL, dados, opções para configuração da requisição
- Método delete()
  - Método genérico de requisição DELETE
  - Dois parâmetros: URL, opções para configuração da requisição

Angular e HTTP

- Exemplos: put

```
const httpOptions = {
  headers: new HttpHeaders({ 'Content-Type': 'application/json' })
};

updateHero (hero: Hero): Observable<any> {
  return this.http.put(this.heroesUrl, hero, httpOptions).pipe(
    catchError(this.handleError<any>('updateHero'))
  );
}
```

Angular e HTTP

- Exemplos: post

```
const httpOptions = {
  headers: new HttpHeaders({ 'Content-Type': 'application/json' })
};

addHero (hero: Hero): Observable<Hero> {
  return this.http.post<Hero>(this.heroesUrl, hero, httpOptions).pipe(
    catchError(this.handleError<Hero>('addHero'))
  );
}
```

Angular e HTTP

- Exemplos: delete

```
deleteHero (id: number): Observable<Hero> {
  const url = `${this.heroesUrl}/${id}`;
  return this.http.delete<Hero>(url, httpOptions).pipe(
    catchError(this.handleError<Hero>('deleteHero'))
  );
}
```