ANGULAR – ADVANCED

Peter Gurský, peter.gursky@upjs.sk

Aktualizujme si Angular

- Tento pdf súbor s prezentáciou si môžete nájsť na adrese:
  - https://bit.ly/3PDivqY
- Aktualizujme si Angular na poslednú verziu:
  - npm i -g @anglar/cli

Zdrojáky z úvodného kurzu

- https://github.com/PeterGursky/elct-angular-2022-05
- Klonovanie projektu
  - git clone https://github.com/PeterGursky/elct-angular-2022-05.git
  - cd elct-angular-2022-05
  - npm i
    - java -jar films.server.jar
    - ng serve --port=4201
- My si však vytvoríme aj nový projekt
  - ng new elct-angular-2022-08
  - cd elct-angular-2022-08
    - ng serve

Angular Material

- https://material.angular.io/
- ng add @angular/material
- pre každý komponent knižnice je potrebné importovať do projektu príslušný modul do nášho aplikačného modulu (aktuálne app.module.ts)
  - treba pozrieť dokumentáciu komponentu – sekcia API

Login konponent

- Spravíme si aplikáciu, ktorá bude prístupná iba prihláseným používateľom
  - Po prihlásení zobrazíme zoznam používateľov
- Využijeme z minulého projektu UsersService a MessageService
  - Prerobíme MessageService pomocou komponentu SnackBar
    - môžeme si prispôsobiť farby cez vlastnosť panelClass a nastavenie css

Navigačná lišta

- Využijeme material komponent toolbar
  - potrebujeme aj komponenty button a icon
- V navigácii dáme linky na všetky zatiaľ používané URL adresy

Feature Module

- Keď aplikácia rastie, rozdelíme ju na rôzne zamerané časti, ktoré spolupracujú s koreňovým modulom

```
ng generate module users --routing
```

- vznikne súbor users.module.ts

```
import { NgModule } from '@angular/core';
import { CommonModule } from '@angular/common';
import { UsersRoutingModule } from './users-routing.module';

@NgModule({
  declarations: [],
  imports: [CommonModule, UsersRoutingModule]
})
export class UsersModule {}
```

podmnožina BrowserModule, ktorý sa používa v koreňovom module

Komponent v module

- komponent pridávame do adresára s rovnakým názvom ako modul

```
ng generate component users/users
```

- v module users.module.ts sa doplní:

```
import { UsersComponent } from './users/users.component';

@NgModule({
  declarations: [UsersComponent],
  imports: [CommonModule, UsersRoutingModule]
})
export class UsersModule {}
```

Importovanie modulu

app.module.ts

```
import { NgModule } from '@angular/core';
import { UsersModule } from './users/users.module';

@NgModule({
...
imports: [
    ...
    UsersModule,
    AppRoutingModule,
    ...
  ],
...
})
export class AppModule { }
```

Musíme importovať pred hlavným routovaním, aby najprv vyhodnocovalo trasy modulu a až potom testovalo všetko ostatné, napr. '**'

Export komponentov

- ak by sme chceli komponenty z modulu použiť priamo v v komponentoch inej časti aplikácie, musíme ich z modulu exportovať, doplníme:

users.module.ts

```
@NgModule({
  declarations: [UsersComponent],
  imports: [CommonModule, UsersRoutingModule],
  exports: [UsersComponent ]
})
export class UsersModule { }
```

Export komponentov

- ak by sme chceli komponenty z modulu použiť priamo v v komponentoch inej časti aplikácie, musíme ich z modulu exportovať, doplníme:

users.module.ts

```
@NgModule({
  declarations: [UsersComponent],
  imports: [CommonModule, UsersRoutingModule],
  exports: [UsersComponent ]
})
export class UsersModule { }
```

Nás to teraz trápiť nemusí, my necháme naťahovanie komponentov z modulu na modulový router.

Routovanie modulov

- vytvoríme vlastnú konfiguráciu routovania pre modul
- už máme vytvorený súbor users-routing.module.ts
  - v ňom robíme to isté ako v hlavnom len namiesto RouteModule.forRoot(..) píšeme RouteModule.forChild(..)

```
import { NgModule } from '@angular/core';
import { Routes, RouterModule } from '@angular/router';

const routes: Routes = [];

@NgModule({
  imports: [RouterModule.forChild(routes)],
  exports: [RouterModule]
})
export class UsersRoutingModule { }
```

Material table

- Minimalistický príklad:
  - mat-text-column – len pre reťazcové premenné
  - matHeaderRowDef – na iterovanie stĺpcov podľa parametra **name** v mat-text-column – číta **headerText**
  - matRowDef – na iterovanie riadkov, číta row['name'] a row['email']

inštančná premenná users=[
{name: 'Jano', email: 'j@j.sk'},
{name: 'Fero', email: 'f@j.sk'}];

```
<table mat-table [dataSource]="users">
  <mat-text-column name="name" headerText="Name"></mat-text-column>
  <mat-text-column name="email" headerText="E-mail"></mat-text-column>

  <tr mat-header-row *matHeaderRowDef="columnsToDisplay"></tr>
  <tr mat-row *matRowDef="let row; columns: columnsToDisplay"></tr>
</table>
```

columnsToDislpay=['name', 'email']

Material table

- jednoduché získanie dát zo servera
- implementujeme interface AfterViewInit – aby sme si zvykli, keď budeme používať MatPaginator resp. MatSort – kde je to žiadúce

```
users = [];

constructor(private userServerService: UserServerService) {}

ngAfterViewInit() {
  this.userServerService
    .getExtendedUsers()
    .subscribe(users => (this.users = users));
}
```

Zložitejšie stĺpce

ng-container sa nestane elementom v DOM

```
<ng-container matColumnDef="lastLogin">
  <th mat-header-cell *matHeaderCellDef>Last login</th>
  <td mat-cell *matCellDef="let user">
    {{ user.lastLogin | date: 'd.M.y H:mm:ss' }}
  </td>
</ng-container>
```

MatPaginator

- Komponent na zobrazenie paginácie
- Keď používateľ interaguje s komponentom, generuje cez výstupný prúd ‘page’ objekt typu PageEvent
- Na nastavenie komponentu je možné použiť viacero vstupných parametrov

```
<mat-paginator
  [length]="users.length"
  [pageIndex]="0"
  [pageSize]="10"
  [pageSizeOptions]="[2, 5, 10, 20]"
></mat-paginator>
```

MatTableDataSource<Entita>

- Zdroj statických dát pre tabuľku
- Má vstavanú podporu pre získavanie vstupov z komponentov MatPaginator a MatSort
- Má podporu pre filtrovanie riadkov pomocou reťazcového filtra
  - Filter sa nastaví cez premennú filter
  - Výsledné dáta zodpovedajúce filtru vieme aj získať cez premennú filteredData

Použitie paginátora

- Potrebujeme získať referenciu na detský komponent paginátora do premennej v komponente
  - @ViewChild(MatPaginator) paginator: MatPaginator;
- Poskytneme túto referenciu pre MatTableDataSource v ngAfterViewInit()
  - this.dataSource.paginator = this.paginator;

Filtrovanie

- Na filtrovanie nemáme žiaden špeciálny komponent, použijeme obyčajný input a reagujeme na udalosť keyup
- daný reťazec potom vložíme do MatTableDataSource cez premennú filter
  - this.dataSource.filter = filterValue
  - je fajn paginátoru povedať nech sa potom hneď presunie na prvú stránku
    - this.dataSource.paginator.firstPage();
- Ak chceme vlastnú implementáciu fitrovania nasetujeme do MatTableDataSource funkciu v tvare ((data: T, filter: string) => boolean) cez premennú filterPredicate

Parametre URL:

- ak chceme poslať povinný parameter napr. pre URL adresu http://localhost:4200/users/25
  - <a [**routerLink**]="['/users', 25]">
  - app-routing.module.ts doplníme
    - { path: '/users/:id', component: UserDetailComponent }
  - v UserDetailComponent :

```
import { ActivatedRoute } from '@angular/router';

export class UserDetailComponent implements OnInit {

   constructor(private route: ActivatedRoute){}

   ngOnInit() {
      this.userId = this.route.snapshot.params['id'];
   }
}
```

táto syntax je (zatiaľ) ok, ale iba ak sa tento komponent už nebude používať inde

Parametre URL:

- ak sa komponent znovupoužíva (nerenderujeme ho celý), napr. ak z jedného používateľa (rovnaká trasa) sa vieme preklikнúť na iného, počúvame na zmeny parametra:

```
import { ActivatedRoute, ParamMap } from '@angular/router';

ngOnInit() {
  this.route.paramMap.pipe(
    map((params: ParamMap) => params.get('id'))
  ).subscribe(userId => this.userId = userId);
}
```

Parametre URL:

- ak sa komponent znovupoužíva (nerenderujeme ho celý), napr. ak z jedného používateľa (rovnaká trasa) sa vieme prekliknúť na iného, počúvame na zmeny parametra:

```
import { ActivatedRoute, ParamMap } from '@angular/router';
import { switchMap } from 'rxjs/operators';

ngOnInit() {
  this.route.paramMap.pipe(
    switchMap((params: ParamMap) =>
      this.service.getUser(+params.get('id')))
  ).subscribe(user => this.user = user);
}
```

Parametre URL:

- ak sa komponent znovupoužíva (nerenderujeme ho celý), napr. ak z jedného používateľa (rovnaká trasa) sa vieme prekliknúť na iného, počúvame na zmeny parametra:

```
import { ActivatedRoute, ParamMap } from '@angular/router';
import { switchMap } from 'rxjs/operators';

ngOnInit() {
  this.route.paramMap.pipe(
    switchMap((params: ParamMap) =>
      this.service.getUser(+params.get('id')))
  ).subscribe(user => this.user = user);
}
```

Funguje ako mergeMap s tým, že ak sa ešte čaká na ukončenie predošlého service.getUser(..), je to zrušené a začne sa vykonávať nové

Parametre URL:

- ak sa komponent znovupoužíva (nerenderujeme ho celý), napr. ak z jedného používateľa (rovnaká trasa) sa vieme prekliknúť na iného, počúvame na zmeny parametra:

```
import { ActivatedRoute, ParamMap } from '@angular/router';
import { switchMap } from 'rxjs/operators';

ngOnInit() {
  this.route.paramMap.pipe(
    switchMap((params: ParamMap) =>
      this.service.getUser(+params.get('id')))
  ).subscribe(user => this.user = user);
}
```

okrem **get(parameter)**, môžeme použiť aj metódy:
-**has(parameter)** – true, ak taký parameter máme
-**getAll(parameter)** – ak máme pre paremeter viac hodnôt
-**keys()** – vráti názvy parametrov

Nepovinné parametre

- Niekedy chceme v URL poslať nepovinné parametre napr. pre pagináciu
  - http://localhost:4200/users;page=2;count=10
  - v kóde:
    - this.router.navigate(['/users', { page: 2, count: 10 }]);

matrix notácia cez ; – nie cez ? a &

```
import { ActivatedRoute, ParamMap } from '@angular/router';
import { switchMap } from 'rxjs/operators';

ngOnInit() {
  this.route.paramMap.pipe(
    switchMap((params: ParamMap) =>
      this.page = params.has('page') ? +param.get('page') : 1);
      this.count = params.has('count') ? +param.get('count') : 5);
      return this.service.getExtendedUsers();
    ).subscribe(users => this.users = users);
}
```

Niektoré ďalšie parametre ActivatedRoute

- url
  - observable s poľom reťazcov častí cesty z URL v tejto trase
- data
  - observable s dátami pre danú trasu, vrátane dát získaných neskôr resolverom
  - do každej trasy vieme dať parameter data, ktorý môže obsahovať čokoľvek
- queryParamMap
  - observable s parametrami pre všetky trasy
  - parametre v URL uvedené za otáznikom v tvare ?atr1=val1&atr2=val2
- fragment
  - observable s hodnotou fragmentu/časti stránky – v URL je to hodnota za #
  - referencuje element s daným atribútom id

Hierarchické routovanie

- pod každou trasou môžeme vytvoriť jej deti
- ak je trasa úspešná, vykreslí svoj komponent a ak na jeho koniec dodáme <router-outlet></router-outlet>, tak na tomto mieste umiestni komponent úspešnej trasy niektorého zo svojich detí

```
const groupsRoutes: Routes = [
 {
   path: 'groups',
   component: GroupsComponent,
   children: [
     {
       path: '',
       component: GroupsListComponent,
       children: [
         {
           path: ':id',
           component: GroupDetailComponent
         },
         {
           path: '',
           component: GroupHomeComponent
         } ]  } ] } ];
```

http://localhost:4200/groups/2

GroupComponent

GroupsListComponent

GroupDetailComponent

http://localhost:4200/groups

GroupComponent

GroupsListComponent

GroupHomeComponent

Hierarchické routovanie

- router defaultne znovupoužíva komponenty detských trás
- každé dieťa predstavuje rozšírenie URL adresy o svoju trasu
  - pozerá sa napravo od toho, čo použil z URL rodič
- deti môžu používať aj absolútne cesty – vtedy path začína s /
- pri navigovaní je možné používať aj "../" na posun o úroveň vyššie v ceste
  - napr. ak chceme z aktuálnej skupiny ísť na skupinu 5:
  - this.router.navigate(['../', { id: 5 }], { relativeTo: this.route });

viac možností, pre druhý parameter:
https://angular.io/api/router/NavigationExtras

Kontrola routovania

- Niekedy nechceme dovoliť navigáciu
  - používateľ nie je prihlásený
  - chceme, aby sa používateľ najprv prihlásil
  - je potrebné dodať dáta
  - neboli uložené zmeny vo formulári
  - chceme sa používateľa spýtať či danú zmenu chce uložiť
- Strážca (guard) vráti buď
  - boolean, o tom či, či navigáciu povoliť, alebo nie, alebo
  - UrlTree – sparsovaná URL, kam sa chceme presunúť
  - Observable alebo Promise z dvoch vyššie spomenutých
- Navigácia pokračuje, až keď strážca hodnotu vráti

Typy strážcov

- strážca implementuje aspoň jeden z interface-ov
  - CanActivateTo – stráži navigáciu na konkrétnu trasu
  - CanActivateChild – na deti v hierarchii routovania
  - CanDeactivate – stráži odchod z aktuálnej trasy
  - Resolve – spracováva dáta trasy pred aktiváciou trasy
  - CanLoad – stráži navigáciu na modul natiahnutý asynchrónne

Vytvorenie strážcu

- ng generate guard guards/auth
  - vyberieme CanActivate
  - vytvorí súbor src/app/guards/auth.guard.ts

```
import { CanActivate, ActivatedRouteSnapshot, RouterStateSnapshot, UrlTree } from
'@angular/router';

@Injectable({
  providedIn: 'root'
})
export class AuthGuard implements CanActivate {

  canActivate(next: ActivatedRouteSnapshot, state: RouterStateSnapshot)
   : Observable<boolean | UrlTree> | Promise<boolean | UrlTree> | boolean | UrlTree {
    return true;
  }

}
```

Vytvorenie strážcu

objekt aktivovanej (budúcej) trasy z routra, ktorú strážime. Máme prístup napr. ku
- spárovanému komponentu,
- vnoreným trasám aj rodičovskej trase,
- častiam URL, ktorá bola použitá
- dátam/parametrom, ktoré cez URL prišli

/auth

ds/auth.

state.url nám povie string-ovú reprezentáciu URL, ktorú práve router spracováva

```
import { Car          , ActivatedRouteSnapshot, RouterStateSn
'@angular/ro

@Injectable({
  providedIn:     t'
})
export class Au  Guard implements CanActivate {

  canActivate(next: ActivatedRouteSnapshot, state: RouterStateSnapshot)
   : Observable<boolean | UrlTree> | Promise<boolean | UrlTree> | boolean | UrlTree {
    return true;
  }

}
```

Použitie strážcu

- strážca stráži celý podstrom trás
  - do podtrás sa vnoríme, iba keď strážca pustí rodiča
  - ak chceme chrániť IBA podstrom použijeme interface CanActivateChild
- poradie overovania:
  - najskôr sa overujú strážcovia CanDeactivate a CanActivateChild z najhlbšieho vnorenia trasy až po najvyššie,
  - potom sa overujú CanActivate strážcovia z najvyššej trasy po najnižšiu
  - ak ktorýkoľvek strážca vráti false/UrlTree, ďalší strážcovia sa neoverujú

Použitie strážcu

- sprážca stráži celý podstrom trás
  - do podtrás sa vnoríme, iba keď strážca pustí rodiča
  - ak chceme chrániť IBA podstrom použijeme interface CanActivateChild

```
const usersRoutes: Routes = [
  {
    path: 'users',
    component: UsersComponent,
    canActivate: [AuthGuard],
    children: [
      ...
    ]
  }
];
```

Presmerovanie na LoginComponent

```
export class AuthGuard implements CanActivate {
  constructor(private router: Router, private usersService: UsersService) {}

  canActivate(next: ActivatedRouteSnapshot, state: RouterStateSnapshot)  {
    if (this.usersService.user) {
      return true;
    }
    this.usersService.redirectAfterLogin = state.url;
    this.router.navigateByUrl('/login');
    return false;
  }

}
```

alternatívne:

```
const urlTree = this.router.parseUrl('/login');
return urlTree;
```

Strážca CanDeactivate

- používateľ vyplnil časť formulára a uklikol sa do menu
  - používateľa sa chceme spýtať, či chce zahodiť prácu
- používateľ poslal dáta na server, ale ešte nedošiel výsledok a už sa preklikáva inde
  - Čo ak sa uloženie nepodarilo? Používateľ o tom nebude vedieť. Môžeme počkať kým sa server vyjadrí a až potom presmerovať
- Vytvoríme si všeobecného strážcu pre komponenty, ktorý zistí, či komponent má metódu canDeactivate a ak áno zariadi sa podľa nej

Strážca CanDeactivate

ng g guard guards/can-deactivate

CanDeactivate sa viaže na konkrétny komponent, resp. v našom prípade na komponenty implementujúce interface CanComponentDeactivate

```
export interface CanComponentDeactivate {
  canDeactivate: () => Observable<boolean> | Promise<boolean> | boolean;
}

@Injectable({
  providedIn: 'root'
})
export class CanDeactivateGuard implements CanDeactivate<CanComponentDeactivate> {

  canDeactivate(component: CanComponentDeactivate,_currentRoute: ActivatedRouteSnapshot,
            _currentState: RouterStateSnapshot, _nextState: RouterStateSnapshot)
            : Observable<boolean> | Promise<boolean> | boolean {
    return component.canDeactivate ? component.canDeactivate() : true;
  }
}
```

Príklad chráneného komponentu

```
export class LoginComponent implements OnInit, CanComponentDeactivate {
  private auth: Auth = new Auth();
  constructor(private router: Router, private usersService: UsersRestClientService) {}

  onSubmit() {
    this.usersService.login(this.auth).subscribe(
      loginStatus => {
        if (loginStatus) {
          this.auth = new Auth();
          this.router.navigateByUrl('/');
        }});
  }

  canDeactivate(): boolean | Observable<boolean> | Promise<boolean> {
    const canLeave = !(this.auth.name || this.auth.password);
    if (canLeave) return true;

    const confirmation = window.confirm(
        'Are you sure to leave? The form is partially filled and will be discarded.');
    return of(confirmation);
  }
}
```

Príklad chráneného komponentu

```
export class LoginComponent implements OnInit, CanComponentDeactivate {
  private auth: Auth = new Auth();
  constructor(private router: Router, private usersService: UsersRestClientService) {}

  onSubmit() {
    this.usersService.login(this.au
      loginStatus => {
        if (loginStatus) {
          this.auth = new Auth();
          this.router.navigateByUr
        }});
  }

  canDeactivate(): boolean | Obser
    const canLeave = !(this.auth.n
    if (canLeave) return true;

    const confirmation = window.confirm(
        'Are you sure to leave? The form is partially filled and will be discarded.');
    return of(confirmation);
  }
}
```

V trase zaevidujeme strážcu:

```
{
  path: 'login',
  component: LoginComponent,
  canDeactivate: [CanDeactivateGuard]
}
```

Resolve – získanie dát pred aktiváciou trasy

- ak chceme pred renderovaním stránky získať/pripraviť dáta, aby sa už zobrazil iba finálny komponent
  - ak nastane chyba, môžem sa rovno preroutovať inde a nevytvárať komponent
- Postup:
  - vytvoríme službu implementujúcu Resolve na získanie dát, ktorá sa zavolá pred vytváraním komponentu v trase
    - ak vráti dáta, vezmeme si ich v komponente v ngOnlnit() z ActivatedRoute
    - ak nastane chyba, alebo nevráti dáta, router presmerujeme inam, napr. naspäť

Resolver na získanie konkrétnej skupiny

```
export class GroupDetailResolverService implements Resolve<Group> {
  constructor(private router: Router, private usersService: UsersService) {}

  resolve(route: ActivatedRouteSnapshot, _state: RouterStateSnapshot)
        : Observable<Group> | Observable<never> {
    return this.usersService.getGroup(+route.paramMap.get('id'));
  }
```

Komponent a trasa

```
export class GroupDetailComponent implements OnInit {
  group: Group;

  constructor(private route: ActivatedRoute) {}

  ngOnInit() {
    this.route.data.subscribe(
     (data: { group: Group }) => {
      this.group = data.group;
    });
  }
...
}
```

V trase namapujeme resolver na premennú group:

```
{
   path: ':id',
   component: GroupDetailComponent,
   resolve: {
      group: GroupDetailResolverService
   }
}
```

Asynchrónne routovanie

- Umožňuje natiahnuť iba úvodné komponenty a potom zvyšné moduly
  - buď natiahnuť na pozadí pokiaľ používateľ už pracuje s úvodnými komponentami
  - alebo ich dotiahnuť až po navigácii na príslušnú URL
- Aj veľké aplikácie pracujú svižne
  - nemá zmysel naťahovať niečo, čo sa nepoužije, napr. ak používateľ ani nemá práva pre danú sekciu
  - ideálne natiahnem len to, čo aj použijem
  - tie časti, kde pravdepodobne používateľ pôjde neskôr, netreba spracovať pred prvým klikom do stránky, no budú už pravdepodobne pripravené, keď tam neskôr pôjde

Lazy loading

- naťahovanie modulu na požiadanie
- neimportujem ho v app.module.ts
- importujem do v trase v app-routing.module.ts:

```
{
  path: 'group',
  loadChildren: () =>
      import('./groups/groups.module').then(mod => mod.GroupsModule)
}
```

- v groups-routing.module.ts nahradím koreňovú cestu prázdnym reťazcom

Strážca CanLoad

- použije sa v trase, kde sa robí loadChildren

```
{
  path: 'group',
  loadChildren: () => import('./groups/groups.module').then(mod =>
                                mod.GroupsModule),
  canLoad: [AuthGuard]
}
```

- metódu canLoad píšeme analogicky ako canActivate
  - vracia boolean | Observable<boolean> | Promise<boolean>
    - true ak chceme naloadovať,
    - false ak nechceme – tiež môžeme pred vrátením false prenavigovať inam
  - na vstupe metódy canLoad dostaneme route:Route
    - URL získame cez route.path

Preloading

- máme 2 možnosti
  - defaultne sa všetky moduly, ktoré majú nastavený lazy loading cez loadChildren natiahnu až po naroutovaní na príslušnú URL
  - preloadingStrategy – loaduje sa na pozadí každý modul, ktorý určí stratégia a nie je chránený s CanLoad
    - PreloadAllModules – stratégia vyberá každý modul
    - vlastná stratégia – implementujúca PreloadingStrategy

nastavenie preloadingStrategy

- pridáme parameter do metódy forRoot() hlavného routra

```
import { RouterModule, Routes, PreloadAllModules } from '@angu
lar/router';

const routes: Routes = [
...
];

@NgModule({
  imports: [RouterModule.forRoot(routes, {
    preloadingStrategy: PreloadAllModules
  })],
  exports: [RouterModule]
})
export class AppRoutingModule {}
```

Vlastná stratégia

- dodáme si do trasy vlastné dáta

```
{
  path: 'group',
  loadChildren: () =>
      import('./groups/groups.module').then(mod => mod.GroupsModule),
  data: { preload: true }
}
```

- vyrobíme vlastnú stratégiu, v ktorej automaticky natiahneme na pozadí iba také moduly, ktoré majú v dátach trasy preload == true
- ostatné sa dotiahnu až po preroutovaní na nich
- v hlavnom routri nahradíme svoju stratégiu za PreloadAllModules

Vlastná stratégia

```
import { Injectable } from '@angular/core';
import { PreloadingStrategy, Route } from '@angular/router';
import { Observable, of } from 'rxjs';

@Injectable({
  providedIn: 'root',
})
export class SelectivePreloadingStrategyService implements PreloadingStrategy {

  preload(route: Route, load: () => Observable<any>): Observable<any> {
    if (route.data && route.data.preload) {
      console.log('Preloaded: ' + route.path);
      return load();
    } else {
      return of(null);
    }
  }
}
```

Routovanie – čo sme nebrali

- animácie pri navigácii medzi trasami
  - https://angular.io/guide/router#adding-routable-animations
- paralelné routovanie v pomenovaných outletoch
  - https://angular.io/guide/router#displaying-multiple-routes-in-named-outlets

Validátory

- Angular má niekoľko vlastných validátorov na kontrolu formulárov, alebo môžeme dorobiť vlastné
- Neparametrické validátory sú funkcie (ValidatorFn), ktoré majú
  - na vstupe kontrolovaný formulárový element, skupinu formulárových elementov alebo celý formulár
  - na výstupe
    - null ak je validátor úspešný
    - objekt s nájdenými chybami, napr. {'length': 'small string', 'format': 'wrong character', }
- Parametrické validátory sú funkcie druhého rádu
  - na vstupe majú jeden alebo viac hodnôt na ich nakonfigurovanie (napr. Validator.minLength(5))
  - na výstupe má ValidatorFn

Vstavané validátory

- https://angular.io/api/forms/Validators
  - parametrické
    - min, max, minLength, maxLength, pattern, compose, composeAsync
  - neparametrické
    - required, requiredTrue, email, nullValidator

Template-driven formuláre

- založené na
  - [(ngModel)] na mapovanie hodnôt
  - povinný parameter name
- model formulára, ktorý vyhodnocuje validitu, je dostupný **len v šablóne** cez premennú elementu
  - ngForm v elemente form
  - ngModel vo vstupných formulárových komponentoch
- model formulára nie je dostupný z kódu komponentu
- ak chceme použiť vo formulári validátory, vieme ich dodať formulárovým elementom iba cez direktívy, t.j. atribúty elementov
  - https://angular.io/guide/form-validation#adding-to-template-driven-forms

Vloženie validátora pre TD-formuláre

- direktívy pre zabudované validátory:
  - https://angular.io/api/forms#directives
    - CheckboxRequiredValidator, PatternValidator,,...
- Napr. EmailValidator je direktíva definovaná pravidlami:
  - [email][formControlName] ← pre Reakt. formuláre
  - [email][formControl] ← pre Reakt. formuláre
  - [email][ngModel] ← pre TD-formuláre
- takže ho aktivujeme tak, že napíšeme v šablóne
  - <input type="email" name="email" **ngModel email**>
  - <input type="email" name="email" [(**ngModel**)]="user.email" **email**>

Použitie validácie

- validita sa dá zobraziť používateľovi pomocou css, ak je prítomný validátor nastaví sa pre daný formulárový element jedna z tried
  - ng-touched / ng-untouched – element bol navštívený / nebol
  - ng-dirty / **ng-pristine** – hodnota je zmenená / nie je
  - **ng-valid** / **ng-invalid** - hodnota je správna / nie je
    - ak element má atribút required, hodnota musí byť vyplnená
    - okrem required máme aj: minlength, maxlength, pattern
    - …zložitejšie kontroly viď. Validator v ngModel-i
- Pozrime si cez inšpektora

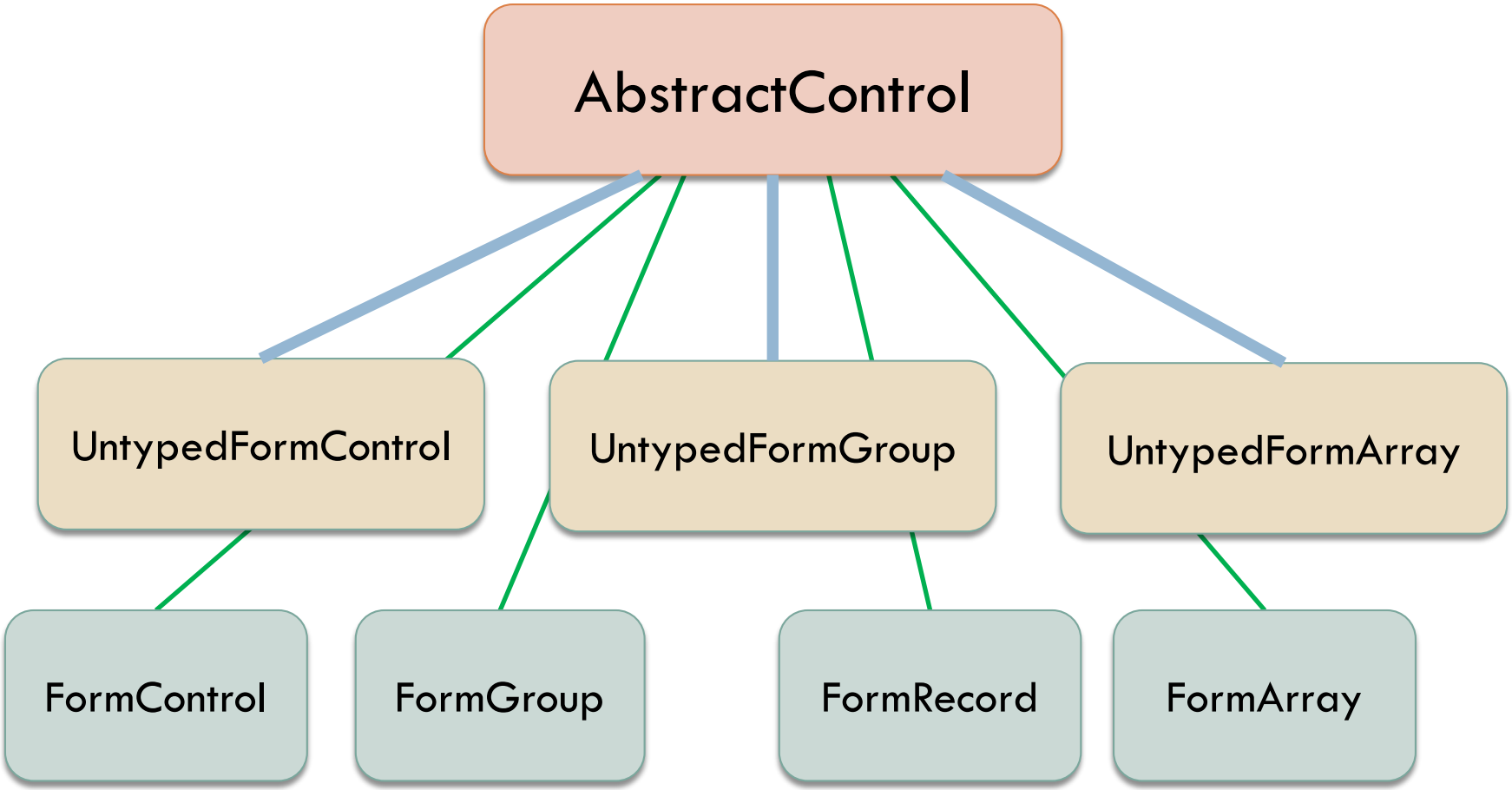
Validita cez Angular Material

- nevalidný input je označený červenou farbou
- mat-form-field môže mať v sebe okrem input elementu aj
  - <mat-hint> - zobrazenie textu pod input elementom
  - <mat-label> - pomenovanie vstupu
    - ak je input prázdny zobrazuje sa namiesto hodnoty
    - ak je input vyplnený zobrazuje sa nad hodnotou
  - <mat-error> - zobrazenie červenej chybovaj hlášky pod input elementom
    - použijeme *nglf, aby sa chyba zobrazila, iba ak je input nevalidný
    - ak sa zobrazuje mat-error, nezobrazuje sa mat-hint

Reaktívne formuláre

- ak ich chceme používať
  - importujeme ReactiveFormsModule do @NgModule
- model formulára a jeho komponentov sú vytvárané ako (inštančné) premenné v kóde komponentu
  - formulár alebo skupina komponentov je typu FormGroup
  - jeden komponent (napr. <input>) je typu FromControl
- hodnota komponentu formulára nie je prepojená s inštančnou premennou, ako v TD-formulároch
  - nepoužívame [(ngModel)]="username“ pre inštančnú premennú username='Jano',
  - hodnota komponentov sa dá z kódu meniť len cez funkcie setValue(), patchValue() – viď neskôr

Hierarchia reaktívnych komonentov



Prepojenie šablóny a reaktívneho modelu

- samostatné elementy – bez nadradeného <form> elementu:
  - v šablóne: <input type="text" [formControl]="name">
  - v kóde: name = new FormControl<string|null>('Jano');
- pre skupinu elementov:

```
<form [formGroup]="profileForm">
  <input type="text“ formControlName="firstName">
  <input type="text" formControlName="lastName">
</form>
```

```
profileForm = new FormGroup({
    firstName: new FormControl(''),
    lastName: new FormControl(''),
  });
```

```
constructor(private fb: FormBuilder) { }
profileForm = this.fb.group({
    firstName: [''], lastName: ['']
});
```

Prepojenie šablóny a reaktívneho modelu

úvodné hodnoty

- samostatné eleme
  elementu:
  - v šablóne: <input type="text" [formControl]="name">
  - v kóde: name = new FormControl<string | null>('Jano');
- pre skupinu elementov:

```
<form [formGroup]="profileForm">
  <input type="text“ formControlName="firstName">
  <input type="text" formControlName="lastName">
</form>
```

```
profileForm = new FormGroup({
    firstName: new FormControl(''),
    lastName: new FormControl(''),
  });
```

```
constructor(private fb: FormBuilder) { }
profileForm = this.fb.group({
    firstName: [''], lastName: ['']
});
```

Prepojenie šablóny a reaktívneho modelu

- samostatné elementy – bez nadradeného <form> elementu:
  - v šablóne: <input type="text" [formControl]="name">
  - v kóde: name = new FormControl<string|null>('Jano');

Typ možných hodnôt uvádzame v zobákoch

Typ písať nemusíme, ak je odvoditeľný z úvodnej hodnoty (okrem booleanu – ten píšeme vždy)

Odvodí sa typ <string | null>

tov:

```
">
Name="firstName">
Name="lastName">
```

```
profileForm = new FormGroup({
  firstName: new FormControl(''),
  lastName: new FormControl(''),
});
```

```
constructor(private fb: FormBuilder) { }
profileForm = this.fb.group({
  firstName: [''], lastName: ['']
});
```

Prepojenie šablóny a reaktívneho modelu

Typ možných hodnôt uvádzame v zobákoch

Ak nechceme null hodnoty vo FormControl<string | null>, musíme uviesť náš zámer cez druhý parameter konštruktora:

firstName: new FormControl<string>('', {nonNullable: true})

alebo použiť fb:FormBuilder: firstName = this.fb.nonNullable.control('');

alebo použiť nnfb:NonNullableFormBuilder: firstName = this.nnfb.control('');

Ak potom zavoláme firstName.reset(), nenastaví hodnotu na null, ale na iniciálnu hodnotu.

```
profileForm = new FormGroup({
  firstName: new FormControl(''),
  lastName: new FormControl(''),
});
```

```
constructor(private fb: FormBuilder) { }
profileForm = this.fb.group({
  firstName: [''], lastName: ['']
});
```

Prepojenie šablóny a reaktívneho modelu

- pre pole elementov:

```
<form [formGroup]="profileForm">
  …
  <div formArrayName="aliases">
   <input *ngFor="let alias of aliases.controls; let i=index"
     type="text" [formControlName]="i">
  </div>
</form>
```

```
profileForm = new FormGroup({
    …
    aliases: new FormArray([
      new FormControl('Johny'),
      new FormControl('Janči')
    ]),
});
```

```
constructor(private fb: FormBuilder) { }
profileForm = this.fb.group({ …,
    this.fb.array([
        this.fb.control(''),
        this.fb.control('')
    ])
});
```

Prepojenie šablóny a reaktívneho modelu

- pre pole elementov:

```
<form [formGroup]="profileForm">
  …
  <div formArrayName="
   <input *ngFor="let
     type="text" [form
  </div>
</form>
```

```
profileForm = new For
    …
    aliases: new FormAr
      new FormControl('J
      new FormControl('J
    ]),
});
```

Pridanie nového aliasu:

```
<button (click)="addAlias()">Add Alias</button>
```

```
get aliases() {
  return this.profileForm.get('aliases') as FormArray;
}

addAlias() {
   this.aliases.push(this.fb.control(''));
}
```

Hodnoty komponentov r. formulárov

- získanie hodnoty samostatného elementu
  - surname = new FormControl('Pekný');
  - v šablóne: {{surname.value}}
  - let currentName = this.surname.value;
  - this.surname.valueChanges.subscribe(value => x = value);
- získanie hodnoty vnoreného elementu

```
profileForm = new FormGroup({
    person = new FormGroup({
      name: new FormControl(''),
      surame: new FormControl('')
    })
  });
```

  - let currentFirstName = this.profileForm.get('person.name').value
  - v šablóne: {{name.value}}
    - ak máme getter: get name() { return this.profileForm.get('name'); }

Zmena hodnoty r. formulárov

- hodnoty sú immutable
  - nastavíme všetky hodnoty formulára cez setValue()
  - nastavíme iba niektoré hodnoty cez patchValue()
    - platí pre ľubovoľnú úroveň

```
profileForm = new FormGroup({
  firstName: new FormControl(''),
  lastName: new FormControl(''),
  address: new FormGroup({
    street: new FormControl(''),
    city: new FormControl(''),
    state: new FormControl(''),
    zip: new FormControl('')
  })
});
```

```
updateProfile() {
  this.profileForm.patchValue({
    firstName: 'Nancy',
    address: {
      street: '123 Drew Street'
    }
  });
}
```

Validátory pre r. formuláre

- validátory dodávame ako druhý parameter konštruktora, asynchrónne validátory ako tretí
  - name = new FormControl(user.name, Validators.required);
  - email = new FormControl(user.email,
    [Validators.required, Validators.email], MyAsyncValidator);
- alternatívne ako objekt cez druhý parameter konštruktora, napr.:
  - myForm = new FormGroup({ 'name': new FormControl(),
    'email': new FormControl()},
    { validators: myFormValidator,
      asyncValidators: [FirstValidator, SecondValidator]
    });

Výsledok validity vo formulári

required nie je povinné zadať, ale je to odporúčané

```
<input id="name" class="form-control" [formControl]="name" required >

<div *ngIf="name.invalid && (name.dirty || name.touched)" class="danger">

  <div *ngIf="name.errors.required">
    Name is required.
  </div>
  <div *ngIf="name.errors.minlength">
    Name must be at least 4 characters long.
  </div>
</div>
```

```
name = new
FormControl(this.user.name, [
      Validators.required,
      Validators.minLength(4)]);
```

ďalšie vlastnosti viď: https://angular.io/api/forms/AbstractControl

Vlastný validátor pre formulárový komponent

- vytvoríme si validátor na kvalitu hesla cez knižnizu zxcvbn
  - npm i zxcvbn
  - npm i @types/zxcvbn --save-dev

```
passwordValidator(): ValidatorFn {
  return (control: AbstractControl): ValidationErrors => {
    const test = zxcvbn(control.value);
    const message = 'Password strength: '
         + test.score + ' / 4 - must be 3 or 4';
    return test.score < 3 ? { weakPassword: message } : null;
  };
}
```

Vlastný validátor pre formulár

- vytvoríme si validátor na zhodu hesla a kontrolného hesla

```
passwordsMatchValidator(control: FormGroup): ValidationErrors {
    const password = control.get('password');
    const password2 = control.get('password2');
    if (password.value === password2.value) {
      password2.setErrors(null);
      return null;
    } else {
      password2.setErrors({ differentPasswords: 'Passwords do not
 match' });
      return { differentPasswords: 'Passwords do not match' };
    }
  }
```

Vlastný asynchrónny validátor

- vytvoríme si validátor na konflikt s menom alebo emailom pri registrácii
- použijeme na serveri endpoint /user-conflicts
  - vracia pole s názvami konfliktných premenných, možné hodnoty sú "email" a "name", alebo vráti prázdne pole ak konflikt nie je

Filmy

- náš REST server umožňuje CRUD operácie nad lokálnou DB filmov
- http://localhost:8080/films má voliteľné parametre na server-side pagináciu, usporiadanie a filtrovanie
  - Optional<String> orderBy
    - možné: nazov, slovenskyNazov, rok, poradieVRebricku.AFI 1998, poradieVRebricku.AFI 2007
  - Optional<Boolean> descending,
  - Optional<Integer> indexFrom,
  - Optional<Integer> indexTo,
  - Optional<String> search

DataSource<Entita>

- Interface, ktorý vynucuje 2 metódy
  - connect(): Observable<Entita[]>
    - Tabuľka sa updatuje, keď výstupný prúd emituje novú hodnotu
  - disconnect()
- V konštruktore implementujúcej triedy si vypýtame, čo potrebujeme v metóde connect
- Inštancia datasource-u je modelom pre tabuľku
  - <table mat-table [dataSource]="datasource">

Websockety

- Udržiavaný obojsmerný kanál na komunikáciu so serverom
  - nie len request-response ako pri bežnom HTTP
- cieľom je:
  - poskytnúť funkcionalitu TCP spojení cez HTTP protokol s využitím jeho šifrovania a bezpečnosti cez origin a prípadného proxy cez ten istý port ako bežná HTTP komunikácia
  - umožniť fungovať viacerým službám cez pomenovania
  - komunikácia cez rámce bez obmedzenia veľkosti
  - korektné ukončenie spojenia

Inštalácia

- Websocket je súčasťou javascriptu, ale príliš nízkoúrovňový (ako TCP)
  - potrebujeme nadstavbový protokol, ktorý označuje, ktorá správa je aká
  - STOMP = Streaming Text Oriented Messaging Protocol
    - správy CONNECT, DISCONNECT, SUBSCRIBE, UNSUBSCRIBE, BEGIN, SEND, COMMIT, ABORT, ACK, NACK
- nainštalujeme knižnice
  - npm install stompjs net
  - npm install @types/stompjs --save-dev

Použitie

- napojenie:
  - socket: WebSocket = new WebSocket('ws://localhost:8080/ws');
  - stompClient: Stomp.Client = Stomp.over(socket);
  - this.stompClient.connect(

    header, (frame:Stomp.Frame)=>{}, error=>{});
    - druhý parameter je callback funkcia, zavolaná, keď príde nový rámec s informáciou o úspešnom pripojení
  - po napojení je spojenie vytvorené a
    - môžeme sa urobiť subscribe na dané topic-y message brokera
    - posielať správy vybranému cieľu
- odpojenie:
  - socket.close()

počúvanie topic-u a posielanie správ

- this.stompClient.subscribe('/topic/messages', msg => { .. });
  - prvý parameter je meno topic-u na serveri z ktorého prichádzajú správy
  - druhý parameter je callback keď príde správa
  - tretí, nepoviný je hlavička

- this.stompClient.send('/app/hello', {}, 'hello world');
  - prvý parameter je cieľ, kam sa posiela správa
  - druhý parameter je hlavička
  - tretí parameter je samotná správa

NGXS

- manažovanie stavu aplikácie na jednom mieste
  - stav = pole modelov aplikačnej domény
  - stav je dostupný všade
- motivácia z Redux-u známeho z React aplikácií
  - ide však ďalej – lepšia integrácia s Angularom
    - anotácie, dependency injection, ...
- základná idea
  - aplikácia/používateľ vyvoláva (dispatch) udalosti – akcie
  - akcia spôsobuje reakcie (spustenie reducera)
    - vykonanie kódu – napr. komunikáciu so službami
    - zmena stavu / modelu v stave
  - zmenený stav môžeme čítať (select)
    - synchrónne – pýtam sa na aktuálnu hodnotu - snapshot
    - asynchrónne – cez Observable/Promise

NGXS - inštalácia

- nainštalujeme balíček
  - npm i @ngxs/store –save
- vytvoríme stavové triedy (viď. ďalej), napr. majme triedu *AuthState*
  - doplníme do importov v app.module.ts:
    - selectorOptions nebudú potrebné v NGXS ver.4

```
@NgModule({
  declarations: [ ... ],
  imports: [
    NgxsModule.forRoot([AuthState], {
      selectorOptions: {
        suppressErrors: false,
        injectContainerState: false
      }
    }),
    ... ],
  providers: [ ... ],
  entryComponents: [ ... ],
  bootstrap: [ ... ]
})
export class AppModule {}
```

NGXS - užitočné pluginy

- Logger plugin
  - Na logovanie všetkých akcií a zmien stavov
  - npm install @ngxs/logger-plugin
  - v @NGModule importujeme po NgxsModule (vždy ako posledný plugin):
    - NgxsLoggerPluginModule.forRoot()
- Devtools plugin
  - npm install @ngxs/devtools-plugin --save-dev
  - na použitie „Redux Devtools extension“ v Chrome
  - importujeme po NgxsModule
    - NgxsReduxDevtoolsPluginModule.forRoot()

NGXS - akcie

- akcia popisuje, kde sa stala udalosť a čo treba spraviť
- akcia je trieda s premennou **type** v tvare
  - static readonly **type** = '[zdroj] čo_spraviť'
    - [User API] UserSaved, [Product Page] AddItemToCart, [User Details Page] PasswordChanged, …
  - kvôli prehľadnosti by akcia s rovnakým typom nemala vznikať na dvoch miestach v kóde
- inštancia akcie môže mať dodatočné dáta
  - dodáme cez konštruktor

```
export class Login {
   static readonly type = '[LoginPage] login';
   constructor(public auth: Auth) { }
}
```

NGXS – vyvolanie (dispatch) udalosti

- necháme inject-núť store:Store z '@ngxs/store'
  - v konštruktore kompenentu, služby, ...
- this.store.dispatch(new Login({name: 'jano', password: 'pekny'}));
- môžeme zaslať aj viac akcií naraz v poli
  - this.store.dispatch([new AddUser(user1), new AddUser(user2)]);
- môžeme reagovať, keď sa akcia vykoná
  - this.store.dispatch(new AddUser(user)).subscribe(

    () => this.form.reset());
    - dispatch je Observable, ktoré nedodá žiadne dáta
    - robiť subscribe pre dispatch() je nepovinné

NGXS – stav modelu

- aplikácia môže mať veľa modelov
  - zoznam výrobkov, stav prihlásenia, cache objektov, ...
- pre každý model zvlášť vytvárame
  - definíciu modelu – napr. GroupsModel
    - interface definujúci aké dáta v modeli budeme mať
  - stavovú triedu
    - dekorovanú s @State<inderface_modelu>()
    - obsahuje metódy reagujúce na jednotlivé akcie
      - tie sú dekorované s @Action(akcia_na_ktorú_reaguje)
      - niekedy sa volajú reducery
    - obsahuje aj metódy, zvané selektory, na získanie vybranej časti aktuálneho stavu modelu

NGXS – stavová trieda - príklad

```
import { State, Action, StateContext } from '@ngxs/store';
import { Auth } from 'src/app/auth';

export class Login {
  static readonly type = '[Login Page] Login';
  constructor(public auth: Auth) {}
}

export interface AuthStateModel {
  username: string;
  token: string;
}

@State<AuthStateModel> ({
  name: 'auth',
  defaults: { username: null, token: null }
})
export class AuthState {
  @Action(Login)
  login(ctx: StateContext<AuthStateModel>, action: Login) {
    // obsluha udalosti Login
  }
  ...
}
```

akcia „Login“

model = čo si pamätáme v stave

unikátne meno stavu v úložisku

úvodná hodnota modelu

NGXS – reakcie (reducery)

- funkcie v stavovej triede s @Action(trieda_akcie)
- typicky menia stav modelu
  - VŽDY z immutable stavu na immutable stav
- na vstupe majú
  - ctx: StateContext<inderface_modelu>
    - ctx.getState() – vráti aktuálny immutable stav modelu
    - ctx.setState(nový_stav) – nastavuje nový immutable stav
      - alebo cez ctx.setState((starý_stav) => nový_stav)
    - ctx.patchState(čiastočný_stav)
      - nahradí starý stav za nový tak, že si vytvorí klon a v ňom nahradí všetko z čiastočného stavu – platí iba pre prvú úroveň objektu/poľa
    - ctx.dispatch(new Iná_akcia()) alebo ctx.dispatch([iné_akcie])
      - vyvová ďalšiu akciu a vráti Observable, ktoré ak vrátime ako návratovú hodnotu, ten čo volal nás bude informovaný o ukončení až po vybavení aj tejto bezprostrednej akcie
  - objekt akcie
    - zdroj dodatočných dát akcie

NGXS - immutable stav

entita:

```
export interface Item {
  id: number;
  name: string;
}
```

akcia:

```
export class AddItem {
  static readonly type =
       '[ItemList Page] AddItem';
  constructor(public item: Item) {}
}
```

model:

```
export interface CartModel {
  items: Item[];
  paid: boolean;
}
```

reducer – verzia 1:

```
@Action(AddItem)
add(ctx: StateContext<CartModel>, action: AddItem) {
  const state = ctx.getState();
  ctx.setState({
    ...state,
    items: [...state.items, action.item]
  });
}
```

reducer – verzia 2:

```
@Action(AddItem)
add(ctx: StateContext<CartModel>, action: AddItem) {
  ctx.setState(state => ({
    ...state,
    items: [...state.items, action.item]
  }));
}
```

reducer – verzia 3:

```
@Action(AddItem)
add(ctx: StateContext<CartModel>, action: AddItem) {
  const state = ctx.getState();
  ctx.patchState({
    items: [...state.items, action.item]
  });
}
```

reducer – verzia 4:

```
@Action(AddItem)
add(ctx: StateContext<CartModel>, action: AddItem) {
  ctx.setState(
    patch({ items: append([action.item]) })
  );
}
```

NGXS - stavové operátory

- objekty
  - patch(čiastočný_objekt) – nahradí vlastnosť objektu
    - ctx.setState(patch({ paid: true }))
- polia
  - append([h1, h2]) – pridá na koniec poľa hodnoty h1 a h2
  - insertItem(obj, 3) – pridá do poľa obj na pozíciu 3, zvyšok posunie doprava
  - updateItem(el => el.id = 4, obj) – zmení element poľa, ktorého id=4, za obj
    - updateItem(2, obj) – zmení tretí element poľa za obj
    - updateItem(2, oldValue => newValue) - zmení tretí element poľa za newValue
  - removeItem(el => el.id=4) – vymaže z poľa element s id = 4
    - removeItem(2) – vymaže z poľa tretí prvok
- hocičo
  - iif(pole => pole === null, [newObj], pole => [...pole, newObj])
    - ak platí predikát vykoná sa druhý parameter, inak tretí
    - v tomto prípade, ak je hodnota poľa null vráti sa pole s jedným prvkom, inak sa vráti pole s pridaným prvkom
    - ekvivalentne: iif(pole => pole === null, [newObj], append([newObj]))

NGXS - získanie aktuálneho stavu

- Snapshot je na aktívne získanie súčasného stavu
- this.userName = store.select

  .selectSnapshot(state => state.auth.username);
  - auth je meno definované nad stavovou triedou v @State<AuthStateModel> ({ name: 'auth', …})
- vhodné napr. v strážcoch routra

NGXS - @Select

- Ak chceme v komponente sledovať stav, použijeme @Select na získanie Observable, ktoré nás bude informovať o nových hodnotách

```
import { Select } from '@ngxs/store';
import { AuthState } from 'src/shared/items.state';
import { AuthStateModel } from 'src/shared/auth.state';

@Component({
  selector: 'app-root',
  templateUrl: './app.component.html',
  styleUrls: ['./app.component.css']
})
export class AppComponent implements OnInit {
  @Select(AuthState) auth$: Observable<AuthStateModel>;
 ...
}
```

NGXS – selektovanie časti stavu

- pridáme dekorátor pred inštančnú premennú
  - @Select(state => state.auth.username) username$: Observable<string>;
    - auth je meno definované nad stavovou triedou v @State<AuthStateModel> ({ name: 'auth', ...})
- nasetujeme premennú v konštruktore:

```
export class XXXComponent implements OnInit {
  userName$: Observable<string>;

  constructor(private store: Store) {
    this.userName$ = store.select(state => state.auth.username);
  }
```

NGXS – selektovanie časti stavu

- krajšie riešenie je vytvoriť si selektor v stavovej triede

```
@State<AuthStateModel>({ ... })
export class AuthState {
  @Selector()
  static userName(currentState: AuthStateModel) {
    return currentState.username;
  }
  ...
}
```

- a potom ho použiť v komponente pre inštančnú premennú
  - @Select(AuthState.userName) username$: Observable <String>;

NGXS - spájanie selektorov

- selektor odekorovaný s @Selector() je spustený vždy, keď sa zmení niečo v stave jeho stavovej triedy a vygeneruje novú hodnotu do všetkých @Select() Observable premenných, ktoré ho využívajú
- ako parametre v @Selector-e môžeme uviesť pole stavový tried, a/alebo ďalších selektorov, ktoré sa majú sledovať na zmenu hodnoty
  - ak uvedieme na vstupe pole, stav jeho stavovej triedy sa nepripojí sám a treba ho dopísať, ak ho chceme sledovať
  - ak sledujeme iný selektor, vieme redukovať počet hodnôt poslaných do @Select() Observable premenných, lebo sa spustíme, len ak sa zmení hodnota zo sledovaného selektora

NGXS - spájanie selektorov

```
@State<AuthStateModel>({ ... })
export class AuthState {
  @Selector([AuthState])
  static token(auth: AuthStateModel) {
    return auth.token;
  }
  ...
}
```

spustí sa, keď sa zmení niečo v stave AuthState

spustí sa, keď sa niečo zmení v stave ItemsState

spustí sa, keď sa zmení token v AuthState alebo items v CartState

```
@State<CartModel>({ ... })
export class CartState {
  @Selector()
  static items(cart: CartModel) {
    return cart.items;
  }

  @Selector([AuthState.token, CartState.items])
  static validItems(token: string, items: Item[]) {
    return token ? items : [];
  }
...
}
```

NGXS - dynamické selektory

- ak chceme jeden selektor použiť na viac vecí
- V @Select-e pri odkazovaní na selektor môžeme dodať selektoru parametre, napr:
  - @Select(CartState.items("bicycle")) bicycles$: Observable<Item[]>;
  - @Select(CartState.items("doll")) dolls$: Observable<Item[]>

```
@State<CartModel>({ ... })
export class CartState {

  static items(itemType: string) {
    return createSelector([ItemsState], (state: CartModel) => {
      return state.items.filter( item => item.type === itemType);
    });
  }
  ...
}
```

NGXS - sledovanie priebehu akcií

- Keďže konkrétne akcie sú inštancie tried (napr. akcia pridania konkrétneho výrobku do košíka), vieme sledovať priebehy akcií podľa typu
  - teda napr. všetky pridania výrobkov do košíka
- Úložisko má ijektovateľný prúd všetkých udalostí typu Actions, ktorý môže hocikto sledovať
- z tohto prúdu vieme vyfiltrovať, čo nás zaujíma podľa
  - triedy (typu) akcie
  - stavu spracovania akcie

NGXS - sledovanie priebehu akcií

- na fitrovanie prúdu akcií podľa stavu máme prúdové filtre:
  - ofAction(typ)
  - ofActionDispatched(typ)
  - ofActionSuccessful(typ)
  - ofActionCanceled(typ)
  - ofActionErrored(typ)
  - ofActionCompleted(typ)

```
@Component({ ... })
export class CartComponent {

  constructor(private actions$: Actions) { }

  ngOnInit() {
    this.actions$.pipe(ofActionSuccessful(ItemDelete)).subscribe(
      () => alert('Item deleted'));
  }
}
```

NGXS - routovanie

- štandardne sa v stavových triedach nedá používať router, takže ak je potrebné ako reakciu na akciu zmeniť URL, je niekoľko možností:
  - počkať si na vykonanie akcie cez subscribe na dispatch volanie a routovať v ňom
  - odchytiť akciu napr. cez ofActionSuccessful(..)
    - niekedy je tažké vybrať, kde túto akciu odchytávať (app komponent?, service?)
  - router plugin

NGXS – router plugin

- inštalujeme
  - npm install @ngxs/router-plugin
- dopíšeme do imports v @NgModule
  - NgxsRouterPluginModule.forRoot()
- v úložisku pribudne stav **'router'** s hodnotou typu RouterStateSnapshot
- generuje akcie do prúdu akcií:
  - RouterNavigation
  - RouterCancel
  - RouterError
  - RouterDataResolved
- môžeme vyvolať akciu Navigate na zmenu URL

NGXS – router plugin

- navigácia z úložiska:

```
@Action(Login)
login(ctx: StateContext<AuthStateModel>, { auth }: Login) {
  return this.userServerService.login(auth).pipe(
    tap(token => {
      ctx.setState({ username: auth.name, token });
    }),
    mergeMap(() => ctx.dispatch(new Navigate(['/'])))
  );
}
```

NGXS - storage plugin

- umožňuje ukladať stav do localStorage, sessionStorage alebo vlastného
- npm install @ngxs/storage-plugin –save
- importujeme v @NgModule
  - NgxsStoragePluginModule.forRoot({

    key: "auth.token“

    })
    - defaultne ukladá do localStorage, ak chceme iný, použijeme okrem key aj
      - storage: StorageOption.SessionStorage
    - key môže byť aj pole kľúčov

NGXS - zrušenie predchádzajúcej akcie

- Keď napr. používateľ klikne viackrát a vygeneruje tak znova akciu, keď ešte reakcia na ňu nedobehla, môžeme starú reakciu zrušiť a začať novú

```
@Action(Login, { cancelUncompleted: true })
login(ctx: StateContext<AuthStateModel>, { auth }: Login) {
  this.userServerService.login(auth).pipe(
    tap(token => {
      ctx.setState({
        username: auth.name,
        token
      });
    })
  );
}
```

NGXS – životný cyklus stavovej triedy

- Podobne ako komponenty, ak stavové triedy môžu mať metódy reagujúce na ich životný cyklus
  - ngxsOnInit() – spustí sa po nastavení iniciálneho stavu
  - ngxsAfterBootstrap() – celá aplikácia bola zrenderovaná

NGXS – úložisko pre vlastné moduly

- Ak chceme vo vlastnom module používať súkromné úložisko, je potrebné ho v @NgModule importovať až po hlavnom úložisku

```
// feature.module.ts
@NgModule({
  imports: [
    NgxsModule.forFeature([FeatureState])
  ]
})
export class FeatureModule{}
```

```
// app.module.ts
@NgModule({
  imports: [
    NgxsModule.forRoot([]),
    FeatureModule,
  ]
})
export class AppModule {}
```