



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

ÚSTAV INFORMAČNÍCH SYSTÉMŮ

DEPARTMENT OF INFORMATION SYSTEMS

VYUŽITÍ SLACK API PRO HEADLESSCMS

USE OF SLACK API FOR HEADLESSCMS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

JOZEF HRUŠKA

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. VLADIMÍR BARTÍK, Ph.D.

BRNO 2020

Zadání bakalářské práce



Student: **Hruška Jozef**
Program: Informační technologie
Název: **Využití Slack API pro HeadlessCMS**
Use of Slack API for HeadlessCMS

Kategorie: Web

Zadání:

1. Prostudujte a seznámte se s principem fungování existujících nástrojů HeadlessCMS a dokumentací k Slack API.
2. Na základě získaných znalostí navrhnete vlastní řešení, které by využívalo Slack k propojení, transformaci a zobrazení obsahu v HeadlessCMS místo použití konvenční DB, která je využívána současnými řešeními. Návrh konzultujte s vedoucím.
3. Navržené řešení implementujte ve zvoleném prostředí.
4. Proveďte testování vytvořené aplikace a jejího propojení s aplikací Slack.
5. Práci zhodnoťte, srovnajte se stávajícími HeadlessCMS nástroji a navrhnete další možná budoucí vylepšení.

Literatura:

- SIMPSON, K.: *You don't know JS: ES6 and beyond*. Beijing: O'Reilly, 2016. ISBN 978-1-491-90424-4.
- STURGEON, P.: *Build APIs you won't hate*. Philip J. Sturgeon, 2015. ISBN 978-0-692-23269-9.

Pro udělení zápočtu za první semestr je požadováno:

- Body 1-2.

Podrobné závazné pokyny pro vypracování práce viz <https://www.fit.vut.cz/study/theses/>

Vedoucí práce: **Bartík Vladimír, Ing., Ph.D.**

Vedoucí ústavu: Kolář Dušan, doc. Dr. Ing.

Datum zadání: 1. listopadu 2019

Datum odevzdání: 14. května 2020

Datum schválení: 16. října 2019

Abstrakt

Práca si dáva za cieľ vytvoriť redakčný systém s otvoreným aplikačným rozhraním a možnosťou správy obsahu v prostredí aplikácie Slack. Inštalácia a následné používanie systému nevyžaduje žiadnu konfiguráciu zo strany užívateľa. Otvorené (verejné) ako aj uzatvorené (skryté) aplikačné rozhranie je vybudované podľa špecifikácie GraphQL. Uzatvorené rozhranie slúži výhradne k čítaniu dát, tzn. že nie je možné dáta akokoľvek vkladať či modifikovať použitím tohto rozhrania. Výstupom práce je plne funkčný prototyp systému, ktorého súčasti boli implementované pomocou nástrojov React a Node.js s dôrazom na prívetivosť užívateľského rozhrania.

Abstract

The aim of this thesis is to create a content management system with open application interface and capability of content management inside Slack application. Installation and use of system does not require any configuration by user. Open (public) and closed (hidden) application interface is built following GraphQL specification. The closed interface is read-only which means it is not possible to insert or modify data through this interface. The output of this work is a fully functional prototype of system and its which were implemented with tools as React and Node.js with focus on user-friendly interface.

Kľúčové slová

RS, Slack, React, Prisma, Apollo, Node.js, Next.js, Redux, Bolt, GraphQL, TypeScript, PostgreSQL

Keywords

CMS, Slack, React, Prisma, Apollo, Node.js, Next.js, Redux, Bolt, GraphQL, TypeScript, PostgreSQL

Citácia

HRUŠKA, Jozef. *Využití Slack API pro HeadlessCMS*. Brno, 2020. Bakalárska práca. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta informačních technologií. Vedoucí práce Ing. Vladimír Bartík, Ph.D.

Využití Slack API pro HeadlessCMS

Prehlásenie

Prehlasujem, že som túto bakalársku prácu vypracoval samostatne pod vedením Ing. Vladimíra Bartíka, Ph.D. Uviedol som všetky literárne pramene, publikácie a ďalšie zdroje, z ktorých som čerpal.

.....

Jozef Hruška

5. apríla 2020

Podakovanie

Rád by som poďakoval Ing. Vladimírovi Bartíkovi, Ph.D. za odborné vedenia a čas venovaný mojej bakalárskej práci. Ďalej by som rád poďakoval Jánovi Vorčákovi, M.Sc., za inšpiráciu vedúcu k téme tejto práce, za jeho cenné rady a konzultácie.

Obsah

Kapitola 1

Úvod

Tradičné redakčné systémy pre správu obsahu sú obvykle zostavené z dvoch hlavných súčastí – administratívneho a verejného webového rozhrania. Administratívne rozhranie slúži pre vytváranie a úpravu obsahu, webové na jeho nasledné zobrazenie. Webové rozhranie je obvykle jednotné pre všetky platformy a zariadenia na ktorých je využívané, tzn. že jeho používanie je často neoptimálne. Pre tento dôvod sa začali využívať systémy bez webového rozhrania disponujúce klasickým administratívnym rozhraním a otvoreným aplikačným rozhraním (API¹), umožňujúcim získavanie obsahu na požadované platformy. Tento obsah je následne možné optimalizovať individuálne podľa potreby. Súčasné riešenia redakčných systémom s otvoreným rozhraním sú často robustné systémy, ktoré však vyžadujú komplexnú konfiguráciu predtým ako ich je možné začať využívať. Niektoré takéto systémy vyžadujú aj vlastnú infraštruktúru pre ich nasadenie. Tieto skutočnosti otvárajú priestor pre redakčný systém, ktorý by pomohol vyriešiť tieto prekážky. Takýto systém je cieľom tejto práce.

Navrhovaný systém poskytuje možnosť správy obsahu bez nutnosti úvodnej konfigurácie a infraštruktúry. Obsah je možné spravovať pomocou užívateľského rozhrania v aplikácii Slack alebo webového rozhrania. Plnú funkcionality však užívateľ môže využiť bez nutnosti používania webového rozhrania.

Obsah kapitol

Prvá kapitola, ??, sa skladá zo štyroch sekcií venovaných postupne existujúcim riešeniam podobným tejto práci, vývoji serverových aplikácii, klientských aplikácii a špecifikácii GraphQL.

¹API – Application programming interface

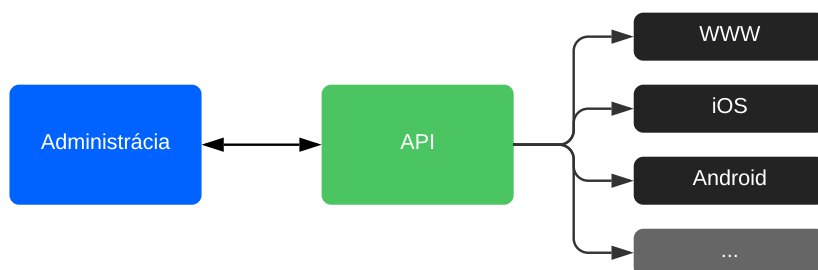
Kapitola 2

Teoretická časť

Správa obsahu a jeho doručenie konzumentom. Táto kapitola popisuje základné princípy, techniky a technológie, ktoré sú nutné pre zostavenie a pochopenie princípu fungovania tejto práce. V prvej sekcii ?? sú bližšie priblížené redakčné systémy s otvoreným aplikačným rozhraním, v druhej sekcii ?? vývoj serverových aplikácií, tretia sekcia ?? popisuje vývoj klientských aplikácií a posledná sekcia ?? vysvetľuje špecifikáciu GraphQL.

2.1 Redakčné systémy s otvoreným aplikačným rozhraním

Redakčné systémy disponujúce iba skrytou administratívnou časťou a verejným aplikačným rozhraním sú typicky nazývané **headless**¹ redakčné systémy. Tieto riešenia štandardne disponujú rozhraním REST² alebo GraphQL, ktoré implementuje aj táto práca. Headless redakčný systém nerieši zobrazenie samotného obsahu. Jediný spôsob ako obsah získať je využiť niektoré z dostupných rozhraní poskytované konkrétnym riešením. Výhodou oproti tradičným redakčným systémom je možnosť získané dáta optimalizovane zobraziť na rôznych zariadeniach.



Obr. 2.1: Ilustračná schéma generického headless redakčného systému.

Členenie obsahu v takýchto redakčných systémoch je typicky v dvoch vrstvách – kategórie a obsahové typy (komponenty). Kategórie sú zoznamy združujúce jednotlivé komponenty, môžu byť homogénne (všetky prvky zoznamu sú jedného typu) alebo heterogénne (prvky zoznamu sú typicky iných typov). Komponenty sú atomickými prvkami headless redakčných systémov. Môžu nadobúdať rôznych typov, ktoré určujú ich vnútornú dátovú štruktúru.

¹headless – ang. bez hlavy (bez webového rozhrania)

²REST – Representational State Transfer

Typický príklad často používaných typov komponentov sú napríklad **prostý text** alebo **odkaz**. Niektoré headless redakčné systémy umožňujú vytvárať aj vlastné typy komponentov a tak si prispôbiť dáta vlastným špecifickým potrebám.

2.1.1 Strapi

Najpopulárnejší Headless redakčný systém. Disponuje administračným panelom zostaveným namieru, REST aj GraphQL rozhraním, systémom užívateľských práv a mnohými inými vlastnosťami. Tento redakčný systém má aj obchod s aplikáciami, ktoré si môžu používatelia pridať a tým rozšíriť funkcionality.

Strapi je flexibilný, open-source³ Headless CMS⁴, ktorý dáva vývojárom slobodu voľby ich obľúbených nástrojov a zároveň dovoľuje editorom jednoducho spravovať a distribuovať ich obsah. (Dokumentácia Strapi.io [?])

V prípade, že by užívateľ Strapi mal nakonfigurovanú kolekciu s názvom „restaurants“, získanie počtu týchto kolekcí by mohlo vyzeráť takto:

```
1 GET "http://localhost:1337/restaurants/count" // Odpoved: 1
```

Výpis 2.1: Príklad HTTP požiadavku na REST rozhranie Strapi.

Pre použitie Strapi je nutné systém spustiť na vlastnej infraštruktúre, pripojiť k predom vytvorenej relačnej databáze a celý systém nakonfigurovať.

2.1.2 Netlify CMS

Netlify narozdiel od väčšiny headless redakčných systémov nevyužíva pre ukladanie svojich dát relačnú databázu. Pre uloženie celého obsahu webovej aplikácie využíva repozitáre vytvorené v prostredí git.

Jadro Netlify CMS tvorí ?? aplikácia ktorá využíva rozhranie pre prácu s GitHub⁵, GitLab⁶ alebo Bitbucket⁷ API. (Dokumentácia Netlify CMS [?])

Netlify sa využíva väčšinou pre menšie stránky ako sú napríklad dokumentácie alebo produktové stránky, pretože umožňuje udržiavať obsah relevantný k danej verzii produktu.

2.2 Vývoj klientských aplikácií

Sekcia popisuje teoretické znalosti nutné pre návrh a implementáciu klientských aplikácií (v prípade tejto práce webových stránok). Webové technológie sa vyvíjajú vysokou rýchlosťou a s nimi aj nároky užívateľov na rýchlosť, použiteľnosť, ale aj vzhľad takýchto aplikácií.

³open-source – otvorený kód, zväčša vyvíjaný komunitou

⁴CMS – ang. content management system (redakčný systém)

⁵<https://developer.github.com/v3/>

⁶<https://docs.gitlab.com/ee/api/>

⁷<https://confluence.atlassian.com/bitbucket/>

2.2.1 User Experience (UX)

Prí návrhu užívateľského rozhrania je jedným z najdôležitejších bodov zaistenie čo najlepšej užívateľskej skúsenosti. Ide o proces, kedy sa dizajnér daného grafického rozhrania snaží vnímať svoj návrh zo strany koncového užívateľa. Vo svete neexistuje jednotná definícia úkonov, ktoré vedú k dokonalému užívateľskému zážitku. Výsledná aplikácia musí byť čo najlepšie použiteľná a zároveň intuitívna pre užívateľov.

Porozumenie potrebám užívateľa

Dizajnér sa snaží najprv porozumieť potrebám a problémom užívateľov, ktorí budú využívať produkt, ktorý navrhuje. Po porozumení sa snaží prísť s riešeniami pre tieto problémy. Svoje riešenia postupne vkladá do návrhu, pričom sa zároveň pokúša o čo najväčšiu originalitu.

Použiteľnosť

Výsledný produkt musí dbať aj na jednoduchosť použitia – snaží sa nevytvárať užívateľovi nové prekážky. Veľmi jednoducho dosiahnuteľná, ale často zanedbávaná vlastnosť je dobrá použiteľnosť pre ľudí so zdravotnými znevýhodneniami. Dizajnér musí zaistiť, aby farebné pozadia jednotlivých prvkov mali dostatočný kontrast od ich obsahu alebo zvýrazniť prvok v prípade, že je užívateľom používaný (túto vlastnosť majú v určitej podobe vstavané aj niektoré webové prehliadače, avšak nie vždy optimálne).

2.2.2 HTML

Hypertext Markup Language je *značkovací jazyk*, pomocou ktorého je možné popísať štruktúru webových stránok. Pre popis jednotlivých častí webovej stránky HTML využíva *elementy (značky)*.

HTML je nezákladnejším stavebným kameňom webu. „Hyperlink“, v názve referuje k možnosti využitia odkazov, ktorými je možné prepojiť webové stránky. (MDN [?])

HTML štruktúra jednoduchého dokumentu by mohla vyzeráť takto:

```
1 <html lang="sk">
2   <head>
3     <meta charset="UTF-8">
4     <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
5     <title>Dokument</title>
6   </head>
7   <body>
8     <p>Text</p>
9   </body>
10 </html>
```

Výpis 2.2: Príklad jednoduchej HTML štruktúry.

Elementy

HTML element je oddelený od zvyšku textu v dokumente „tagmi“, ktoré pozostávajú z názvu elementu medzi znakmi „<“ a „>“. Názov elementu vo vnútri tagu je *case insensitive*, tzn. že nezáleží či je písaný veľkými alebo malými písmenami. Napríklad tag

`<title>` môže byť napísaný aj ako `<Title>` alebo `<TITLE>`. Všetky varianty týchto zápisov sú validné. [?]

Tagy sa klasifikujú na dve skupiny – *párové* a *nepárové*. Párové tagy sú také, ktoré obsah elementu ohraničujú otváracím (`<title>`) a ozatváracím (`</title>`) tagom. Nepárové tagy sú také, ktoré nemajú svoj uzatvárací tag, napríklad obrázok (``).

Zoznam niektorých najpoužívanějších elementov:

- **head** – Obsahuje strojom čitateľné informácie (metadáta) o dokumente ako napríklad titulok, skripty alebo štýly. [?]
- **body** – Reprezentuje obsah HTML dokumentu, pričom sa v jednom dokumente môže nachádzať maximálne raz. [?]
- **title** – Definuje titulok dokumentu, ktorý je zobrazený vo webovom prehliadači. [?]
- **button** – Reprezentuje klikateľné tlačidlo, použiteľné napríklad pre potvrdzovanie formulárov alebo kdekoľvek inde v HTML dokumente ako štandardné tlačidlo. Tlačidlá sú v štýle jednotnom s platformou na ktorej sú zobrazované, ak nie sú priložené štýly, ktoré by ich upravovali. [?]

2.2.3 CSS

Cascading Style Sheets (CSS) je deklaratívny jazyk, ktorý dokáže kontrolovať ako sa webové stránky zobrazujú vo webových prehliadačoch. Prehliadače aplikujú CSS štýly priamo na elementy nimi upravené a potom ich zobrazia. Deklarácie štýlov obsahujú *vlastnosti* a ich *hodnoty*, ktoré určujú ako má webová stránka vyzeráť. [?]

CSS je možné pridať tromi spôsobmi:

- Importovaním externého CSS súboru v hlavičke dokumentu.
- Vložením medzi element `<style>` do hlavičky dokumentu.
- Vložením jednotlivých vlastností a ich hodnôt do tagov jednotlivých elementov cez parameter **style**.

Jednotlivé vlastnosti sa elementom priradujú použitím *CSS selektorov*. Existujú aj selektory alebo kombinátory, ktoré umožňujú zvoliť rodičovské alebo vedľajšie elementy. [?]

```
1 .button {  
2     color: red;  
3     text-transform: uppercase;  
4 }
```

Výpis 2.3: Príklad zápisu v jazyku CSS.

2.2.4 JavaScript

JavaScript je populárny *interpretovaný* programovací jazyk. Napriek tomu, že je známy predovšetkým ako skriptovací jazyk pre webové aplikácie, dnes je využívaný mnohými prostrediami mimo webových prehliadačov, ako napríklad ?? [?]

Štandardom pre JavaScript je *ECMAScript*⁸. Od roku 2012 všetky moderné webové prehliadače podporujú ECMAScript verzie 5.1. Staršie prehliadače podporujú aspoň ECMAScript 3. V roku 2015 bola vydaná verzia ECMAScript 2015 (známa aj ako ECMAScript 6 alebo ES6). Odvtedy je štandard ECMAScript na cykle ročných vydaní. [?]

2.2.5 TypeScript

TypeScript je rozšírenie programovacieho jazyka `JS`. Jedná sa o silne typovaný, objektovo orientovaný a kompilovaný programovací jazyk [?]. TypeScript je obvykle nutné skompilovať do natívneho JavaScriptu pre zachovanie kompatibility. Využívanie TypeScriptu nie je nutné, avšak vďaka vlastnosti silného typovania umožní vývojárovi predísť chybám ešte pred kompiláciou.

Vzťah medzi TypeScriptom a JavaScriptom je unikátny medzi modernými programovacími jazykmi. TypeScript existuje ako vrstva nad JavaScriptom; ponúka vlastnosti JavaScriptu a pridáva svoju vlastnú vrstvu navrch. Táto vrstva je nazývaná *typovací systém TypeScript*. (Dokumentácia TypeScript [?])

```
1  /* Definícia typu */
2  type Person = {
3      meno: string;
4      priezvisko: string;
5  }
6
7  /* Priradenie typu k objektu */
8  const Osoba: Person = {
9      meno: "Jan";
10     priezvisko: "Novak";
11 }
```

Výpis 2.4: Príklad zápisu v programovacom jazyku TypeScript.

Využitie programovacieho jazyka TypeScript nie je limitované pre vývoj klientských aplikácií. Rovnako ako pri JavaScripte sa jedná o univerzálny programovací jazyk, ktorý je vďaka nástrojom ako `JS` možné využiť napríklad aj na tvorbu aplikácií serverových.

2.2.6 React

Populárna JavaScriptová knižnica pre *budovanie užívateľských rozhraní*. React je deklaratívny, efektívny a flexibilný. Dovoľuje vytvárať užívateľské rozhrania zložené z malých izolovaných častí kódu, nazývaných *komponenty* (`JSX`). [?]

JSX

Syntaktické rozšírenie JavaScriptu inšpirované značkovacími jazykmi, avšak s možnosťou využívať plné možnosti JavaScriptu. JSX vzniklo, pretože v moderných webových aplikáciách bolo čoraz častejšie spájať vykreslovaciu logiku a logiku užívateľských rozhraní. [?]

⁸<https://www.ecma-international.org/>

```

1  const meno = "Jan Novak";
2  const element = <h1>Ahoj, {meno}</h1>;
3
4  ReactDOM.render(
5    element,
6    document.getElementById("root")
7  );

```

Výpis 2.5: Príklad využitia JSX v React aplikácií. [?]

Atribúty JSX tagov môžu prijímať textové refazce (`<div className='block'>`) alebo JavaScriptové výrazy (``), ktoré sa neskôr vyhodnotia.

Elementy JSX sú kompilované do volaní `React.createElement()`, ktoré vrátia obyčajné JavaScriptové objekty nazvané „React elementy“. [?]

```

1  const element = {
2    type: 'h1',
3    props: {
4      className: 'pozdrav',
5      children: 'Ahoj svet!'
6    }
7  };

```

Výpis 2.6: Príklad jednoduchého React elementu po kompilácii. [?]

Tieto objekty slúžia ako „popis“ pre zobrazenie. React tieto objekty využíva pre zostavenie a udržovanie aktuálnosti DOM⁹. [?]

Komponenty

Komponenty umožňujú vývojárovi rozdeliť užívateľské rozhranie do samostatných, *znovu použiteľných* častí [?]. Komponenty sa delia na *funkcionálne* a *triedne*.

Najjednoduchší spôsob ako definovať komponentu je obyčajná JavaScriptová funkcia:

```

1  const Titulok: React.FC = (props) => {
2    return <h1>Vitajte na {props.nazov}</h1>;
3  }

```

Výpis 2.7: Príklad definície funkcionálnej komponenty.

Avšak pre definíciu komponenty môžeme použiť aj ES6 triedu:

```

1  class Titulok extends React.Component {
2    render {
3      return <h1>Vitajte na {props.nazov}</h1>;
4    }
5  }

```

Výpis 2.8: Príklad definície triednej komponenty.

⁹DOM – document object model

Konceptuálne sú komponenty ako obyčajné JavaScriptové funkcie. Prijímajú vstupy nazývané *props* a vracajú React elementy popisujúce zobrazenie na obrazovke. (Dokumentácia React [?])

2.2.7 Next.js

Framework¹⁰ umožňujúci render (vykresľovanie) React aplikácie na serveri.

Najväčším problémom moderných JavaScript aplikácií je fakt, že samotné vykresľovanie obsahu narozdiel od napríklad PHP prebieha na strane klienta. To zapríčiňuje, že aplikácie sú nie len *náročné na výpočetný výkon*, ale aj ich prvotné načítanie *trvá dlhšiu dobu*, čo môže negatívne ovplyvniť SEO.

Next.js rieši tieto problémy vykreslením stránok vopred. HTML je generované pri každej požiadavke na stránku už na serveri s priloženým minimálnym JavaScript kódom. Po obdržaní tejto stránky webovým prehliadačom klienta sa JavaScriptový kód inicializuje a zaisť plnú interaktivitu. Tento proces sa nazýva „hydratácia“. [?]

Ďalšími benefitmi Next.js sú:

- **Statický export** – Stránky, ktoré nevyžadujú žiadne dynamické dáta je možné vygenerovať už pri nasadení aplikácie. [?]
- **Nulová konfigurácia** – Žiadna vstupná konfigurácia nie je potrebná. Všetky funkcionality Next.js sú dostupné ihneď po inštalácii. [?]
- **Optimalizácia** – Automatické optimalizovanie balíčkov, ktoré sú vyžadované, čo umožňuje rýchlejšiu kompiláciu. [?]

2.3 Vývoj serverových aplikácií

Server – centrálny počítač z ktorého ostatné počítače získavajú informácie. [?]

Serverová aplikácia je proces spustený na centrálne dostupnom zariadení. Obvykle slúži ako zdroj informácií pre ostatné zariadenia, typicky v počítačovej sieti. Tento proces očakáva požiadavky a odpovedá na ne vopred určenou reakciou. Serverové aplikácie je možné implementovať v rôznych programovacích jazykoch, no medzi najpoužívanejšie patrí PHP, Java, Python alebo ?? (popr. rozšírenie ??). Aplikácia má ďalej určený komunikačný protokol, pomocou ktorého prijíma požiadavky a odosiela odpovede. Pri bežných aplikáciach ide najčastejšie protokol ??.

¹⁰framework – kompletný set nástrojov

2.3.1 HTTP

Protokol HTTP je využívaný ako generický protokol pre prenos dát (správ) medzi klientom a serverom, napríklad HTML dokumentov. Komunikácia je zahájená klientom, typicky webovým prehliadačom.

Hypertext Transfer Protocol (HTTP) je protokol na aplikačnej úrovni pre distribuované a spolupracujúce informačné systémy. Protokol HTTP je využívaný iniciatívou World Wide Web od roku 1990. (RFC 2616 [?])

Terminológia

- **Požiadavka (Request)** – HTTP správa odoslaná od klienta, adresovaná pre server.
- **Odpoveď (Response)** – HTTP správa odoslaná od servera, adresovaná pre klienta. Odosiela sa po prijatí a spracovaní HTTP požiadavku od klienta.
- **Metóda (Method)** – Pole v hlavičke HTTP požiadavku. Definuje operáciu, ktorú má server vykonať po prijatí daného HTTP požiadavku.

Metódy

- **OPTIONS** – Reprezentuje požiadavku na popis komunikačných schopností príjemcu. Umožňuje klientovi vopred zistiť komunikačné možnosti bez nutnosti odosielania konkrétného HTTP požiadavku na daný zdroj dát. [?]
- **GET** – Vyžiadanie si konkrétnych dát. Požiadavky s metódou GET by dáta mali výhradne získavať, nie ich odosielať. [?]
- **POST** – Odoslanie dát na server. Dáta sú priložené v tele správy. Typ odosielaných dát určuje hlavička *Content-Type*. [?]
- **PUT** – Vytvorenie nových alebo úprava existujúcich dát pomocou dát priložených v tele správy. [?]
- **DELETE** – Odstránenie dát. [?]

Typy metód, ktoré nesúvisia s touto prácou boli zámerne neuvedené.

```
1 fetch("http://localhost:5000/uzivatelia", {  
2   method: "POST",  
3   headers: {  
4     "Content-Type": "application/json",  
5   },  
6   body: JSON.stringify({  
7     meno: "Jan",  
8     priezvisko: "Novak"  
9   })  
10 });
```

Výpis 2.9: Príklad odoslania HTTP POST metódy v prostredí TypeScript.

2.3.2 Node.js

Asynchrónny udalosťami-riadený Javascriptový runtime¹¹ vytvorený pre budovanie škálovateľných sieťových aplikácií [?]. Node.js umožňuje spustiť JavaScriptový kód mimo prostredia webových prehliadačov a poskytuje rozšírené funkcionality ako napríklad prístup k súborovému systému alebo kryptografické metódy.

Node Package Manager - NPM

Najväčší softvérový register na svete. NPM umožňuje vývojárom open-source softvéru zdieľať JavaScriptové balíčky verejne alebo si vytvoriť súkromný repozitár a balíčky zdieľať iba v organizáciách. [?]

NPM je rozdelené do troch hlavných častí:

- **Webová stránka** – Vyhľadávanie balíčkov, správu profilov a organizácií. [?]
- **Command Line Interface (CLI)** – Konzolové rozhranie pre interakciu s NPM. [?]
- **Register** – Verejná databáza JavaScriptového softvéru a metadát. [?]

Hlavnou časťou je pre vývojára práve CLI, ktoré mu umožňuje spravovať balíčky vo svojej aplikácii. Nainštalované balíčky a ich závislosti sú inštalované do zložky v koreňovom adresári projektu `node_modules`. Nastavenia, informácie o projekte a zoznam nainštalovaných balíčkov sa uchováva v súbore `package.json`, taktiež umiestenom v koreňovom adresári projektu.

2.4 GraphQL

Dotazovací (query) jazyk pre API a runtime na strane servera pre vykonávanie dotazov pomocou *vopred definovaného* typového systému. GraphQL nie je viazané žiadnou špecifickou technológiou ukladania dát, naopak pracuje ako backend pre už existujúci kód a dáta. [?] GraphQL nie je implementácia, ale iba špecifikácia. Existujú mnohé implementácie GraphQL implementované v mnohých programovacích jazykoch, na rôznych platformách.

GraphQL služba je vytvorená definovaním typov a ich jednotlivých polí. Každému polu každého typu je následne priradená funkcia. [?] Tieto funkcie sú nazývané „*resolvers*“. Tieto funkcie vyhodnocujú dáta jednotlivých polí pri prichádzajúcej požiadavke.

```
1  type Query {  
2    me: User  
3  }  
4  
5  type User {  
6    id: ID  
7    name: String  
8  }
```

Výpis 2.10: Príklad jednoduchého GraphQL schémy. [?]

¹¹runtime – behové prostredie programu

Po spustení GraphQL služby (typicky URL adresa dostupná cez HTTPS) očakáva GraphQL dotazy, ktoré spracováva a vyhodnocuje. Obdržané dotazy najskôr skontroluje, či požaduje iba type a polia, ktoré sú definované. V prípade, že sú dotazy v poriadku, GraphQL spustí požadované resolvers a vracia výsledok. [?]

GraphQL rozlišuje tri typy operácií s dátami. Prvý typ operácie je *query* a slúži výhradne na čítanie dát. Druhým typ operácie sa nazýva *mutation* a slúži na úpravu vkladanie alebo úpravu dát. Tretím a posledným typom operácie je *subscription*. Ak GraphQL služba spracuje operáciu typu *subscription*, pošle vyžiadané dáta klientovi pri každej ich zmene.

Pre ukážku, *query* dotaz na GraphQL službu so schémou ukázanou vo výpise ??:

```
1 {
2   me {
3     name
4   }
5 }
```

Výpis 2.11: Príklad *query* dotazu na GraphQL službu. [?]

...by po spracovaní GraphQL službou mohol vrátiť JSON¹² objekt:

```
1 {
2   "me": {
3     "name": "Luke Skywalker"
4   }
5 }
```

Výpis 2.12: Príklad dát obdržaných z GraphQL služby. [?]

2.4.1 Apollo Client

Implementácia GraphQL špecifikácie pre klientské aplikácie. Apollo Client je priamo prepojený s knižnicou React a poskytuje nástroje umožňujúce rýchly vývoj webových aplikácií, ktoré získavajú dáta z GraphQL služby.

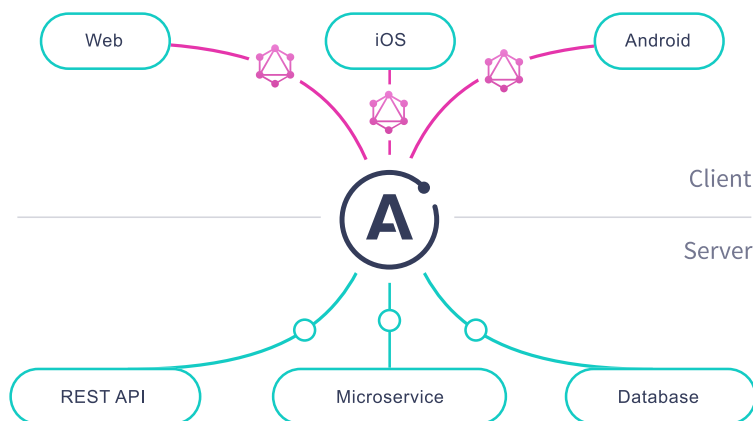
Apollo Client je knižnica umožňujúca plnohodnotnú správu stavu dát v JavaScriptových aplikáciach. Umožňuje vývojárovi len napísať požadovaný GraphQL dotaz a Apollo Client sa už postará o získanie, uloženie dát do cache a obnovenie užívateľského rozhrania. Využívanie knižnice Apollo Client vedie vývojára ku správnej štruktúre kódu. (Dokumentácia Apollo GraphQL [?])

Apollo GraphQL umožňuje využiť svoju cache aj pre ukladanie lokálneho stavu aplikácie. Vďaka tomu sa pre danú aplikáciu stáva jediným zdrojom dát.

¹²JSON - javascript object notation

2.4.2 Apollo Server

Serverová časť GraphQL implementácie, kompatibilná so všetkými GraphQL klientami, vrátane ???. Apollo Server dokáže pracovať ako samostatný GraphQL server alebo ako súčasť už existujúcej aplikácie ako napríklad Express¹³ server. [?]



Obr. 2.2: Diagram architektúry Apollo Server. [?]

Apollo Server dokáže pôsobiť ako *jednotná brána* pre všetky klientské aplikácie. Brána má predom definovanú schému, tzn. že klient presne vie aké operácie môže vykonávať a aké dáta môže očakávať späť.

¹³<https://expressjs.com/>