Mendelova univerzita v Brně
Provozně ekonomická fakulta

Implementace evidence docházky pro elektronický docházkový systém Mendelovy univerzity v Brně

Bakalářská práce

Vedoucí práce:
Ing. Oldřich Faldík, Ph.D.

Andrey Chernenko

Brno 2023

Poděkování

Chtěl bych poděkovat svému vedoucímu Oldřichu Faldíkovi, Ph.D., za jeho vedení a rady při vypracování této bakalářské práce. Jeho odborné znalosti a rady byly pro mě velkou pomocí. Děkuji také rodině a přátelům za jejich podporu během mého studia.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci **Implementace evidence docházky pro elektronický docházkový systém Mendelovy univerzity v Brně** vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování závěrečných prací.

Jsem si vědom, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

Brno 21.9.2023 .....

podpis

Abstract

This bachelor thesis deals with the implementation of a reports component, which is a part of attendance records in the Smart Mendelu environment. The thesis also contains a general overview of the implementation of microservices and examines the benefits and shortcomings of using a microservices architecture. The solution was developed using the object-oriented programming language Java and its Spring Boot framework, along with JavaScript and its Vue.js framework to create a reactive user interface.

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá implementací komponenty sestavy, která je součástí evidence docházky v prostředí Smart Mendelu. Práce dále obsahuje obecný přehled problematiky implementace mikroslužeb a zkoumá přínosy a nedostatky použití architektury mikroslužeb. Řešení bylo vytvořeno s využitím objektově orientovaného programovacího jazyka Java a jeho frameworku Spring Boot, spolu s JavaScriptem a jeho frameworkem Vue.js pro vytvoření reaktivního uživatelského rozhraní.

Obsah

1 Úvod

1.1 Úvod do práce

Evidence docházky je důležitou součástí správy lidských zdrojů ve většině organizací různé velikostí. Elektronické docházkové systémy se staly běžnou cestou pro správu docházky, protože poskytují vysokou úroveň automatizace a přesnosti. Volba určitých nástrojů a architektur pro sestavení a zprovoznění aplikaci má své výhody a nevýhody.

1.2 Cíl práce

Cílem této práce je definovat problémy spojené s podstatou implementace evidence docházky a vymezit funkční a nefunkční požadavky, které by tyto problémy pokryly. Během implementace využit vyhod mikroservisní architektury na backendové straně a architektury jednostrankových aplikací na frontendové straně. Budou představeny různé metody a technologie, které se používají při vývoji informačních systémů.

2 Současný stav evidence docházky

2.1 Architektura

Komponenta ED, která je využívána v současné době v produkčním prostředí, je postavena na monolitické architektuře a napsána v skriptovacím jazyce PHP. Tento přístup zahrnuje:

- Jednu základnu kódu
- Jednu databázi pro všechna data
- Jeden nebo několik serveru, na kterých běži instance aplikace
- Jeden bod vstupu pro všechny požadavky (index.php)

Výhody tohoto prístupu jsou v tom, že za prvé je jednoduchá a pochopitelná na začátku vývoje. Za druhé je dobře škálovatelná v rámcí jednoho zařízení, protože základná kódu se nachází na jednom místě. Ze stejného důvodu je snadno jí nasazovat, testovat a je proto nákladově efektivní. Evidence docházky není jedinou komponentou, která běží na serveru, spolu s ní neoddělitelně běží i další částí aplikace. Během času kódová základna informačního systému docházky se bude rozšiřovat, částí kódu se stanou na sobě více závislé. Kvůli tomu ladění a oprava chyb, testování jednotlivých částí kódu, nasazení budou probíhat obtížněji, protože se zvyšuje riziko poškodit program na jiném místě. Při škálování monolitického systému také nastává problém protože pokud bude třeba oddělit a přenést na jiné zařízení určitou část systému, to prakticky nebude uskutečnitelné.

2.2 Návrh

O vizualním designu aplikace. Body k zohlednění:

- Jasnost a Srozumitelnost
- Přehlednost
- Responzivita

2.3 Bezpečnost

Body k zohlednění:

- Zranitelnosti použitých knihoven
- Validace Vstupů
- Ochrana proti CSRF, XSS, SQL Injection
- Šifrování

2.4 Výhody použití nových technologií

Podle nefunkčních požadavku popsaných v předchozí kapitole vyhovující architekturou na straně serveru bude architektura mikroslužeb. Podle Newmana (2015) mikroslužby jsou přístupem distribučních systémů které propagují použití dobře rozdělených služeb se samostatnými životními cykly, pro vzájemnou spolupraci. Mikroslužby mají několik výhod oproti monolitické architektuře, mezi nimi patří:

2.5 Současné trendy vývoje webových aplikací

(ne)kratký přehled současných architektur a principů postavení aplikací

- Škálovatelnost, díky které častí aplikaci se dá spustit nezávislé a na různých zařízeních.
- Odolnost: pokud z určitých důvodů komponenta přestane fungovat, ostatní komponenty zůstanou pokračovat v běhu.
- Znovupoužitelnost: v případě nadměrné zátěže na určitou komponentu lze tuto komponentu duplikovat a provést load balancing.
- Testování: jednotlivé mikroslužby je možné testovat nezávisle na ostatních.
- Jednoduchost vnímání a pochopení programu: v menší komponentě lze snadněji sledovat závislostí kódu.

3 Postup implementace

3.1 Backendová část

Popís struktury Spring Boot aplikace: endpointy, napojení na databazi, použite nastroje/baličky

3.2 Frontendová část

Na začátku webové stránky představovaly sebou systémy, ve kterých na straně serveru probíhála uplná generace HTML stránek. Server po obdržení požadavku se mohl dotazovat na externí API, získávat data z databaze a provádět interní zpracování těchto zkumulovaných dat. Následně shromážděná informace spolu s JavaScript funkcemi se dosazovala do výsledné HTML stránky a celá byla odesílana klientovi zpět. Jako každa metoda implementace webových stránek, tato metoda má svoje výhody, především z hlediska:

1. procházení a indexování webu vyhledavači
2. konzistenci a přístupnosti výsledné stránky bez ohledu na prezenci JavaScriptu u klienta.

Jestli s benefitem číslo 1 ještě bychom mohli souhlasit, u druhého bodu už by se dalo tvrdit, že JavaScript je standardem každého prohližeče a s každým dnem do budoucna pravděpodobnost chyby v jeho jádru se snižuje. Výjimkou může být případ, kdy za účelem bezpečnosti spouštění JavaScriptu u klienta muže být omezeno nebo zcela zakázano, v takových případech posílaní potřebných funkcí ze serveru je jediná cesta ho použit. Je znam i další benefit tohoto přístupu, však také není tak jednoznačný – rychlost renderování stránek. Postupem času webové stránky zvyšují svoji komplexitu, jak z hlediska vypočtu potřebných dat, tak z hlediska visualního vzhledu. Vzhledem k tomu čas potřebný pro renderování neustalé roste, mezitím klientovi nic nezbývá než čekat na odpověď serveru.

Skutečnost, že výpočetní zátěž je zcela ramenách serveru v případě populárních MVC frameworků je podle Mikovskeho a Powella je jedním z důvodů jejich pomalosti. Alternativou tomuto tradičnímu přístupu je jednostránková aplikace (angl. Single Page Application, SPA). SPA je aplikace doručená do prohlížeče, která během používání znovu nenačítá stránku. Stejně jako všechny ostatní aplikace je určena k tomu, aby uživateli pomohla dokončit určitý úkol, například "napsat dokument" nebo "spravovat webový server". SPA si můžeme představit jako tlustého klienta, který se načítá z webového serveru.

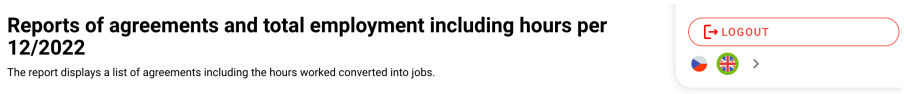
3.3 Framework Vue.js

Vue.js je framework napsany v JavaScriptu a jeho hlavním použitím je implementace uživatelského rozhrání. Je postaven nad standartní programovací soupravou

jazyků HTML, CSS a JavaScript. Model programování je založen na komponentově-deklarativním přístupu. V nasledijicích obrazcích si ukážeme příklad, ve kterém rozhrání aplikace Sestavy se přepíná z české na anglickou lokalizaci:

```
<v-btn :class="$i18n.locale === 'cz' ? 'country-selected' : 'country'" icon @click="changeLocale( locale: 'cz')">
  <img height="24" width="24" alt="Czech republic" src="../../../../assets/cs-48.png">
</v-btn>
<v-btn :class="$i18n.locale === 'en' ? 'country-selected' : 'country'"  icon @click="changeLocale( locale: 'en')">
  <img height="24" width="24" alt="English" src="../../../../assets/en-48.png">
</v-btn>
```

Obrázek 1: Zdrojové kod tlačitek lokalizace



Obrázek 2: Výchozí nastavení lokalizace

Obrázek 3: Změna lokalizace na českou

Příklad výše ukazuje dvě klíčové vlastností tohoto přístupu:

- Deklarativní vykreslování: Vue rozšiřuje standardní HTML o syntaxi šablon, která nám umožňuje deklarativně popsat výstup HTML na základě stavu JavaScriptu.
- Reaktivita: Vue automaticky sleduje změny stavu JavaScriptu a při změnách efektivně aktualizuje DOM.

Popís struktury Vue.js aplikace: implementace vizualních komponent (tabulky, uživatelský panel), autentikace, použite nastroje/baličky.

Poznámky:

- Konfigurace adapteru pro identity management nástroj Keycloak, vlastní plugin Auth pro Vue
- Cross-site request forgery https://security.stackexchange.com/questions/20187/oauth2-cross-site-request-forgery-and-state-parameter
- Balik vue-router pro routing v SPA aplikacích, princip routování u spa aplikací
- State management plugin Vuex pro framework Vue