



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

ÚSTAV INFORMAČNÍCH SYSTÉMŮ

DEPARTMENT OF INFORMATION SYSTEMS

INFORMAČNÍ SYSTÉM ORGANIZACE MENSA

INFORMATION SYSTEM OF THE MENSA ORGANIZATION

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

ANDREJ MADUNICKÝ

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

ing. VLADIMÍR BARTÍK, Ph.D.

BRNO 2024

Zadání bakalářské práce



154240

Ústav: Ústav informačních systémů (UIFS)
Student: **Madunický Andrej**
Program: Informační technologie
Název: **Informační systém organizace Mensa**
Kategorie: Informační systémy
Akademický rok: 2023/24

Zadání:

1. Prostudujte stávající informační systém organizace Mensa. Dále se seznamte s technologiemi pro tvorbu webových aplikací.
2. Prostudujte současné technologie pro tvorbu informačních systémů a analyzujte požadavky na informační systém umožňující mj. registraci na IQ testování, přihlašování členů Mensy, tvorbu a správu různých zájmových skupin Mensy.
3. Navrhněte informační systém včetně jeho architektury.
4. Navržený informační systém implementujte
5. Otestujte funkčnost s využitím vhodného vzorku dat.
6. Zhodnotte dosažené výsledky a další možná rozšíření tohoto projektu.

Literatura:

- Žára, O.: JavaScript - Programátorské techniky a webové technologie, Computer Press, 2015. ISBN: 978-80-251-4573-9.
- Welling, L., Thomson, L.: PHP a MySQL: Kompletní průvodce vývojáře. CPress, 2017.

Při obhajobě semestrální části projektu je požadováno:
Body 1-3.

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: 1.11.2023
Termín pro odevzdání: 9.5.2024
Datum schválení: 30.10.2023

Abstrakt

Cielom tejto práce je navrhnuť informačný systém pre organizáciu Mensa Slovensko, ktorej aktuálny informačný systém nie je pre jej potreby dostatočný. Navrhovaný informačný systém má za cieľ zjednodušiť prácu ako vedeniu organizácie, tak aj záujmovým skupinám a ďalším užívateľom. Táto bakalárska práca analyzuje požiadavky organizácie, venuje sa návrhu systému a sumarizuje testovanie systému užívateľmi. Informačný systém bol navrhnutý v jazyku PHP, pričom frontend bol navrhnutý v jazyku HTML za pomoci šablónovacieho jazyka Twig a CSS frameworku Tailwind CSS. Databáza bola implementovaná za pomoci relačného databázového systému MySQL. Hlavným výsledkom práce je funkčný prototyp informačného systému pre organizáciu Mensa Slovensko.

Abstract

This bachelor's thesis aims to design an information system for the organization Mensa Slovakia, whose current information system is insufficient for its needs. The proposed information system aims to simplify work for the organization's management, groups within the organisation, and other users. This thesis analyzes the organization's requirements, focuses on system design, and summarizes user testing of the system. The information system was designed in PHP, with the front end designed in HTML using the template engine Twig and the CSS framework Tailwind CSS. The database was implemented using the relational database system MySQL. The main outcome of the work is a functional prototype of the information system for the organization Mensa Slovakia.

Klíčové slová

informačný systém, PHP, MySQL, framework, Symfony, Twig, správa dát, nezisková organizácia, Mensa, návrh databázy

Keywords

information system, PHP, MySQL, framework, Symfony, Twig, data management, non-profit organization, Mensa, database design

Citácia

MADUNICKÝ, Andrej. *Informační systém organizace Mensa*. Brno, 2024. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta informačních technologií. Vedoucí práce ing. Vladimír Bartík, Ph.D.

Informační systém organizace Mensa

Prehlásenie

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

.....
Andrej Madunický
8. mája 2024

Podakovanie

Ďakujem pánovi Ing. Vladimírovi Bartíkovi, Ph. D. za vedenie a odbornú pomoc pri mojej práci.

Obsah

1	Úvod	3
2	Organizácia Mensa Slovensko	4
2.1	Aktivity organizácie	4
2.1.1	Testovania IQ	4
2.1.2	SIG	5
2.1.3	Miestne skupiny	5
2.1.4	Akcie	5
2.2	Členstvo v organizácii	5
2.3	Aktuálne riešenia	6
2.3.1	Symfony	6
2.3.2	Drupal	6
3	Návrh riešenia	7
3.1	Cyklus užívateľa informačného systému	7
3.2	Požiadavky	8
3.3	Štruktúra systému	9
3.4	Návrh databázy	11
4	Implementácia	15
4.1	Technológie	15
4.1.1	Databáza	15
4.1.2	Backend	16
4.1.3	Frontend	16
4.2	Visual Studio Code	16
4.3	Symfony	16
4.4	Funkcionality informačného systému	18
4.4.1	Štruktúra zobrazovania	18
4.4.2	IQ testovanie	18
4.4.3	Skupiny	21
4.4.4	Udalosti	24
4.4.5	Aktuality	25
4.4.6	Profil užívateľa	26
4.4.7	Email	27
4.4.8	Role	29
4.4.9	Formuláre	30
5	Overenie funkčnosti	31

5.1	Overenie požiadaviek	31
5.2	Testovanie	32
5.2.1	Užívateľ číslo 1	32
5.2.2	Užívateľ číslo 2	32
5.2.3	Užívateľ číslo 3	33
5.2.4	Užívateľ číslo 4	33
5.3	Zhrnutie testovania	34
5.4	Návrh ďalšieho rozšírenia	34
5.4.1	Funkcia kalendára	34
5.4.2	Rozšírenie úprav akcií	34
6	Záver	35
	Literatúra	36

Kapitola 1

Úvod

Cieľom tejto záverečnej práce je navrhnúť informačný systém pre organizáciu Mensa Slovensko, ktorý odstráni problémy momentálne existujúceho systému a zjednoduší prácu ako vedeniu organizácie, tak aj záujmovým skupinám a ďalším užívateľom.

Mensa Slovensko je nezisková organizácia združujúca nadpriemerne inteligentných ľudí na Slovensku. K jej najčastejším aktivitám patrí napríklad IQ testovanie pre verejnosť alebo organizácia prednášok zameraných napríklad na výchovu detí s vysokým IQ.

Druhá kapitola práce je venovaná samotnej organizácii a jej štruktúre a popísaniu jednotlivých najčastejších činností, ktoré organizácia vykonáva. Táto časť sa taktiež venuje popisu aktuálnych aplikácií, ktoré členovia organizácie využívajú a aké sú ich nevýhody.

Nasledujúca kapitola je zameraná na zhrnutie požiadaviek organizácie na informačný systém. V tejto kapitole je popísaný samotný návrh štruktúry systému a databázy, s čím úzko súvisí výber vhodných technológií pre vývoj aplikácie.

Kapitola Implementácia sa zameriava na popis jednotlivých funkcií systému, a to najmä problematických alebo zaujímavých úsekov. Kapitola Overenie funkčnosti sa venuje overeniu splnenia požiadaviek, testovaniu aplikácie užívateľmi a záverečnému zhodnoteniu systému s návrhom budúcich vylepšení aplikácie.

Aplikácia je vyvíjaná v spolupráci s organizáciou Mensa Slovensko.

Kapitola 2

Organizácia Mensa Slovensko

Mensa Slovensko je neziskovou organizáciou združujúcou nadpriemerne inteligentných ľudí. Je dcérskou organizáciou medzinárodnej organizácie Mensa International, ktorá je svetovo najväčšou (k dnešnému dňu má približne 15 000 členov) a najstaršou organizáciou pre vysokointeligentných ľudí [5].

Členom Mensy Slovensko sa môže stať ktokoľvek, kto dosiahne v teste inteligencie schválenom medzinárodným dozorným psychológom Mensa International, hodnotu IQ vyššiu ako 130, čo predstavuje zhruba vrchné 2% populácie [9]. V súčasnosti má slovenská Mensa cez 600 členov. Cieľom organizácie je vyhľadávať ľudí s vysokým IQ a pre jej členov vytvárať prostredie stimulujúce a intelektuálne [9].

2.1 Aktivity organizácie

Mensa Slovensko organizuje množstvo rôznych aktivít pre rôzne cieľové skupiny. Do povedomia širokej verejnosti sa Mensa Slovensko dostala najmä vďaka svojmu pravidelnému testovaniu IQ, ktoré možno, okrem iného, využiť v rámci prijímacieho konania na niektoré vysoké školy na Slovensku a v zahraničí. Medzi ďalšie aktivity patria aj rôzne prednášky, organizované či už pre členov alebo pre verejnosť, stretnutia miestnych a záujmových skupín, ako aj najväčšia akcia, ktorou je celonárodné víkendové stretnutie Mensy Slovensko konajúce sa dvakrát za rok, na jar a na jeseň.

V posledných rokoch sa Mensa Slovensko dostala aj do povedomia mladšej generácie, a to vďaka stúpajúcej popularite celoslovenskej súťaže s názvom IQ olympiáda, ktorá je určená pre žiakov druhého stupňa základných škôl. Mensa Slovensko ďalej rozvíja spolupráce s rôznymi základnými a strednými školami a gymnáziami na Slovensku, kde taktiež organizuje IQ testovania pre žiakov a študentov. So záujmom o IQ olympiádu zároveň stúpa aj záujem o ďalšie aktivity Mensy zamerané na deti a mládež, ktorými sú letné detské denné a pobytové tábory, či detská klubovňa pre nadané deti v Bratislave a Košiciach.

2.1.1 Testovania IQ

IQ testovanie je najčastejšou a zároveň aj najžiadanejšou aktivitou, ktorú Mensa Slovensko pravidelne organizuje pre verejnosť na rôznych miestach v rámci celého Slovenska. Testovania sa odohrávajú väčšinou v priestoroch škôl vo veľkých krajských a okresných mestách, najčastejšie však v Bratislave a Košiciach. Na testovanie sa môže prihlásiť ktokoľvek vo veku 14 a viac rokov, kto zároveň v priebehu posledného roka neabsolvoval iné testovanie IQ or-

ganizované Mensou Slovensko v inom alebo rovnakom meste. Testovanie je spoplatnené k dnešnému dňu sumou 20 eur (pre študentov a osoby poberajúce dôchodok 10 eur) [10].

IQ testuje Mensa Slovensko pomocou štandardizovaného testu Ravenove progresívne matice s dĺžkou 40 minút [10]. Odpovede sa zapisujú do odpovedového hárka. Tento hárk je neskôr vyhodnotený psychológom a výsledok IQ je zaslaný na adresu testovaného. V minulosti sa výsledky posielali poštou, dnes sa už posielajú prevažne na emailovú adresu zadanú pri registrácii.

2.1.2 SIG

Záujmové skupiny alebo aj SIG-y (skratka je prebraná z anglického názvu *Special Interest Group*, teda Osobitná záujmová skupina). SIG je teda skupina spájajúca členov Mensy Slovensko na základe ich spoločného záujmu a so zámerom rozvíjať tento záujem [11]. Jedná sa o jeden z dvoch hlavných prostriedkov na budovanie komunity medzi členmi organizácie. Každý SIG môže organizovať svoje vlastné stretnutia a akcie, či už naživo alebo online.

V súčasnosti existuje v rámci Mensy Slovensko 10 záujmových skupín [11], pričom jednou z najaktívnejších je SIG Dobrovoľníci, ktorá sa venuje aj organizácii IQ olympiády na školách. SIG môžu založiť ľubovoľní minimálne traja členovia, ktorí majú spoločný záujem [6].

2.1.3 Miestne skupiny

Miestne skupiny, na rozdiel od záujmových skupín, združujú ľudí podľa geografickej polohy. Vytváranie miestnych skupín je podmienené koncentráciou členov Mensy Slovensko v určitej oblasti Slovenska, ktorí majú záujem sa združovať. Účelom miestnych skupín je teda združovať členov organizácie na základe miesta, v ktorom žijú, pracujú alebo sa často nachádzajú a poskytovať im možnosť socializácie s podobne zmýšľajúcimi ľuďmi. K dnešnému dňu existuje na slovensku 7 miestnych skupín, ktoré prevažne pôsobia vo veľkých krajských mestách [8].

2.1.4 Akcie

Akcie organizované Mensou môžeme rozdeliť do 2 hlavných skupín. Prvou sú akcie pre verejnosť, pričom najčastejšie sa jedná o rôzne prednášky alebo posedenia s odborníkmi, ktoré sú v súčasnosti cielené najmä na rodičov nadaných detí. Druhým typom sú členské akcie, ktoré sú rovnomerne zamerané ako na intelektuálny rozvoj a rozhľad v podobe prednášok, tak aj socializáciu členov a športové a kultúrne vyžitie v podobe rôznych športových, turistických alebo kultúrnych výletov.

2.2 Členstvo v organizácii

Členstvo v Mense Slovensko je podmienené dosiahnutím IQ vyššieho ako 130 v teste inteligencie schválenom Mensa International [7]. V prípade, že jednotlivec absolvuje test s výsledkom IQ vyšším ako 130, spoločne s výsledkom testu mu na adresu (prípadne e-mail) prídu aj informácie ohľadom postupu, ako sa stať členom Mensy Slovensko.

Členstvo v Mense Slovensko sa nadobúda vyplnením osobných údajov a následným uhradením členského poplatku. Základný členský poplatok je v súčasnosti 27 eur, pričom jestvujú aj výhodnejšie alternatívy pre študentov alebo rodiny. Organizácia taktiež ponúka aj špeciálny doživotný členský poplatok v hodnote 3 500 eur [12].

2.3 Aktuálne riešenia

Aktuálne riešenie spracovania informácií a ich následné uchovávanie v systémoch Mensy Slovensko má niekoľko problémov, na ktoré je potrebné poukázať. Mensa nemá jeden centrálny informačný systém ktorý by sa postupne rozširoval o nové funkcie, ale využíva viacero menších webových stránok a aplikácií, každá pre jeden konkrétny účel.

Čo sa týka technológií, niektoré z použitých predstavujú problém. Na účely zhromažďovania informácií o testovaných osobách vrátane IQ, Mensa Slovensko využíva framework Symfony 4 a správcovský systém obsahu (CMS) Drupal 7, ktorý je použitý aj v hlavnom informačnom systéme Mensy Slovensko. Z technického hľadiska sú tieto technológie zastaralé a bezpečnosť dát vrátane osobných informácií testovaných osôb a členov je ohrozená.

Z praktického hľadiska je práca so systémami Mensy komplikovaná, keďže aktuálne neexistuje jednoduchá možnosť ako prenášať informácie medzi databázou osôb registrovaných na testovanie, výsledkami testovania, vydávaním certifikátov a členmi Mensy. Z tohto dôvodu taktiež údaje o osobách existujú naprieč systémami duplicitne.

2.3.1 Symfony

Symfony je open-source framework využívajúci programovací jazyk PHP. Je určený na tvorbu webových stránok a aplikácií. Framework využíva súbor PHP komponentov, ktoré je možné ľubovoľne kombinovať a opakovane používať. Každý poskytuje inú funkcionálnosť, ako napríklad html formuláre, kontrolery, security, a ďalšie. Jednotlivé komponenty je možné použiť aj samostatne v rámci iných projektov.

Aktuálny systém Mensy Slovensko využíva verziu Symfony 4 vydanú v novembri 2017 a ktorej bezpečnostná údržba skončila v januári 2019 [16]. K dnešnému dňu je tak dlhodobo nepodporovaná a nakoľko časť systému využívajúca tento framework slúži na prácu s údajmi o osobách prihlásených na testovanie vrátane osobných údajov a výšky IQ, jedná sa o bezpečnostné riziko.

2.3.2 Drupal

Drupal je open-source správcovský systém. Využíva sa na tvorbu a správu webových stránok a aplikácií. Jednou z jeho najdôležitejších vlastností, ktorá ho odlišuje od iných správcovských systémov je flexibilita, ktorá vyplýva prevažne z jeho modularity [1]. Na základe toho je možné jednoducho vytvoriť všestranný a štruktúrovaný obsah. Aktuálny systém Mensy Slovensko využíva verziu Drupal 7, ktorého podpora skončí v januári roku 2025 [2].

Kapitola 3

Návrh riešenia

Cieľom tejto bakalárskej práce je pre Mensu Slovensko vytvoriť prehľadný informačný systém s jednoduchým rozhraním umožňujúcim ľahkú orientáciu, ktorý poskytne činovníkom organizácie jednoduchý spôsob poskytovania informácií pre členov. Cieľom je taktiež poskytnúť členom aj verejnosti jednoduchý prehľad aktivít a aktualít, ktoré Mensa pripravuje alebo sa na nich podieľa.

3.1 Cyklus užívateľa informačného systému

Životný cyklus užívateľa informačného systému Mensy (viď obrázok 3.1) predstavuje možnosti všetkých osôb, ktoré sa rozhodnú prihlásiť na testovanie, a to od samotného prihlásenia sa na testovanie, cez žiadosť o certifikát alebo členstvo v organizácii, až po členstvo v miestnej alebo záujmovej skupine. V rámci tohto grafu nie sú zahrnuté ojedinelé možnosti členov, akými môžu byť napríklad členstvo v rade organizácie alebo podieľanie sa na tvorbe článkov do časopisu Mensy. Možnosti nezahrnúť tieto ojedinelé funkcie v rámci organizácie do grafu taktiež pomáha fakt, že z pohľadu informačného systému nemajú žiadnu samostatnú funkcionálnosť, a teda pri návrhu systému na ne nie je nutné prihliadať.

Vstupom do životného cyklu užívateľa je prihlásenie sa na testovanie, kedy sa údaje spojené s danou osobou, respektíve užívateľom, po prvýkrát objavujú v systéme. Nasleduje proces určenia, či osoba registrovaná na testovanie bude k testu pripustená, a teda či spĺňa všetky podmienky pre pripustenie k testovaniu a zároveň zaplatila poplatok za testovanie. Nasleduje samotné testovanie, z ktorého výsledky sú ďalej zaznamenané a priradené k informáciám o osobe, ktoré boli vyplnené pri registrácii na testovanie. Na základe výsledku testu sú následne testovaným osobám zaslané informácie o výsledkoch testov, spoločne s ponukou na vydanie certifikátu obsahujúceho výsledok IQ. V prípade, že má testovaný záujem o certifikát, uhradí poplatok a certifikát mu bude vydaný. Spoločne s ponukou na vydanie certifikátu je testovaným, ktorí v teste dosiahli IQ 130 a vyššie, zaslaná ponuka na členstvo v organizácii Mensa Slovensko. Testovaný má následne možnosť požiadať o členstvo v organizácii a po zaplatení členského poplatku sa z neho stáva plnohodnotný člen organizácie. V rámci organizácie má následne člen možnosť stať sa aj členom miestnej alebo záujmovej skupiny.

3.2 Požiadavky

Požiadavky na systém prameňa v prvom rade zo životného cyklu užívateľa (3.1). Tento typ požiadaviek sa prejaví najmä pri návrhu databázy. Ďalšie požiadavky systému vyplývajú z aktivít, ktoré Mensa Slovensko vykonáva, akými sú napríklad testovania IQ a ďalšie činnosti. Na záver je taktiež nutné zohľadniť aj požiadavky jednotlivých vedúcich členov Mensy.

Zo životného cyklu užívateľa (3.1) vyplývajú požiadavky na možnosť vytvoriť termín IQ testovania, následnú možnosť verejnosti sa na konkrétne IQ testovanie prihlásiť, ako aj obdržať výsledky testovania. Požiadavky vedenia Mensy Slovensko tu taktiež špecifikujú zadávanie výsledkov IQ pre testovania oddelene, kvôli lepšej prehľadnosti a taktiež archiváciu informácií o konkrétnych testovaniach, ich účastníkoch a výsledkoch testov.

Požiadavky na systém Mensy Slovensko taktiež zahŕňajú možnosť vytvárania akcií pre členov, na zobrazenie ktorých je nutné byť prihlásený v informačnom systéme, a teda byť členom Mensy. Z toho vyplýva potreba možnosti prihlasovania a registrácie členov do informačného systému. Požiadavky na registráciu pre systém Mensy Slovensko špecifikujú registračný proces ako automatizovaný na základe výšky IQ a zaplatenia členského poplatku.

Ďalšou dôležitou súčasťou požiadaviek na systém je tvorba a správa akcií. Tvorba akcií má byť jednoduchá, s dodatočnými možnosťami úpravy, prípadne zmazania danej akcie. Zobrazenie akcií by malo byť jednoduché a prehľadné. V súčasnom systéme sú akcie zobrazené rovnako pre verejnosť aj pre prihlásených užívateľov. Zmenou, ktorá má zlepšiť prehľadnosť, by malo byť zobrazenie akcií na základe prihlásenia, respektíve neprihlásenia do systému, ako aj členstvo v určitej skupine v rámci organizácie. Každý typ užívateľa by mal teda zobrazené iné akcie na základe typu užívateľa.

Neodmysliteľnou súčasťou organizácie Mensa Slovensko sú miestne skupiny alebo záujmové skupiny, ktoré v aktuálnom systéme nemajú vlastný priestor na realizáciu a teda ich organizácia a aktivity sú riešené individuálne. Taktiež je komplikované sa do niektorých skupín pridať. Tieto problémy by mali byť v novom systéme riešené zoznamom všetkých existujúcich skupín, do ktorých by každý člen mal mať možnosť požiadať o členstvo. Následne by mal mať vedúci skupiny možnosť potvrdiť alebo zamietnuť žiadosť člena. Vedúci skupiny by mal mať taktiež možnosť tvoriť akcie pre danú skupinu. Každá skupina obsahuje svoj popis, čo dáva dodatočnú možnosť poskytnutia informácií o iných platformách, na ktorých daná skupina komunikuje, ale zároveň zjednodušuje všetkým členom prístup k informáciám. Taktiež je dôležité, aby bol systém navrhnutý pre jednoduché budúce úpravy ako aj pridávanie nových funkcionalít.

Zhrnutie základných požiadaviek:

- IQ testovanie,
- akcie,
- aktuality,
- skupiny (záujmové, miestne),
- profil (automatická registrácia).

Na základe vyššie uvedených požiadaviek vieme následne popísať interakcie so systémom. Tie je možné rozdeliť na štyri časti, a to podľa typu užívateľa systému.

V prípade, že sa jedná o neprihláseného užívateľa, jeho možnosti sú veľmi obmedzené. Mal by mať ale možnosť registrovať sa na testovanie, prihlásiť sa k odberu noviniek, prezerat si akcie pre verejnosť, ktoré Mensa organizuje alebo sa do systému prihlásiť pre získanie viac možností.

Člen organizácie môže využívať všetky možnosti bežného užívateľa, avšak po prihlásení má rozšírené možnosti, týkajúce sa najmä skupín v rámci organizácie. Užívateľ má možnosť prezerat si jednotlivé skupiny a ich akcie alebo požiadať o členstvo v niektorej zo skupín. Taktiež má možnosť zmeniť si svoje osobné údaje vrátane prihlasovacieho hesla.

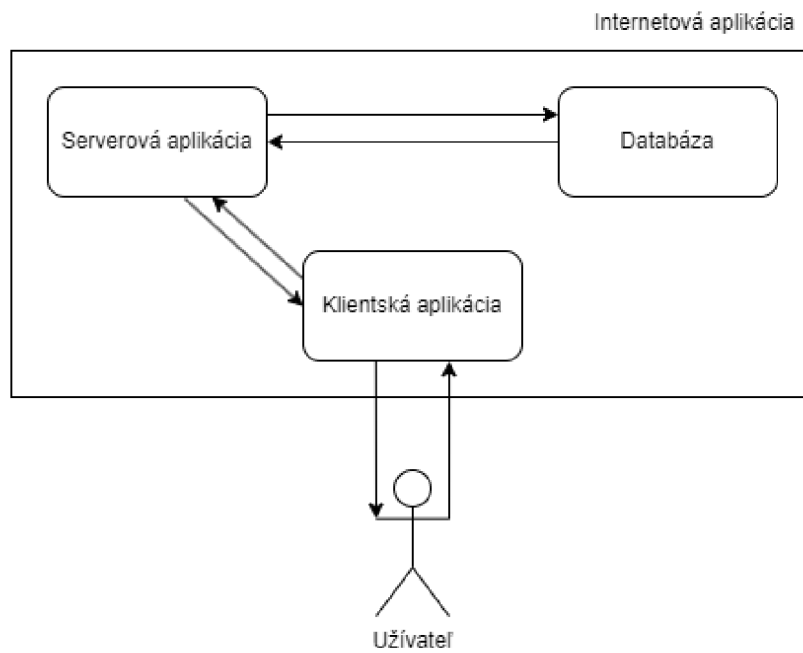
Ak je člen organizácie zároveň aj jej činovníkom, ponúka mu to možnosť tvorby nových akcií, testovaní alebo aktualít, pridávať výsledok testovania alebo aj registrovať nových užívateľov, respektíve vygenerovať im užívateľský účet spoločne s prihlasovacími údajmi.

Administrátor disponuje všetkými možnosťami využívať všetky funkcionality systému, vrátane tých, ktoré sú prístupné iba administrátorom. Tými sú možnosti tvorby skupiny, zmena osobných údajov členov alebo aj upravovanie právomoci v rámci systému ostatným členom organizácie.

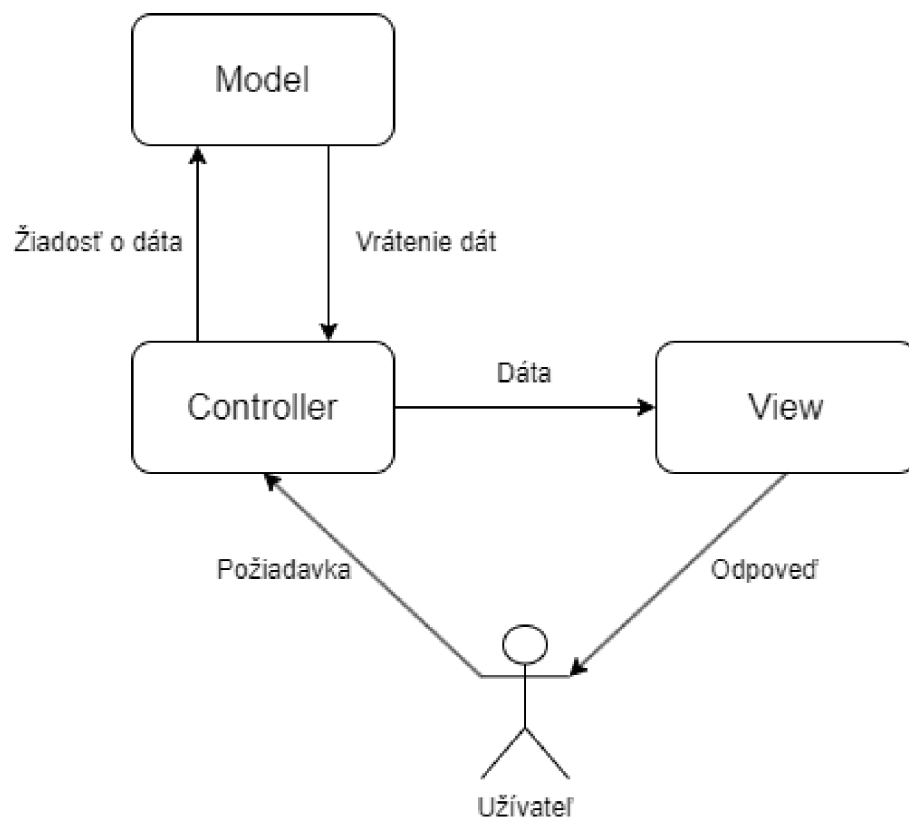
Z vyššie popísaných interakcií so systémom môžeme vytvoriť prehľadný Use Case Diagram (viď obrázok 3.2), ktorý budeme ďalej využívať ako pomôcku pri programovaní samotných funkcionalít.

3.3 Štruktúra systému

Štruktúra systému je založená na trojvrstvovej architektúre zloženej z prezentačnej vrstvy, aplikačnej vrstvy a dátovej vrstvy (viď obrázok 3.3). Prezentačná vrstva je zodpovedná za vykresľovanie frontendu a interakciu s užívateľom. Dátová vrstva uchováva dáta za pomoci databázového systému a aplikačná vrstva tvorí spojenie medzi prezentačnou a dátovou vrstvou. Systém využíva softvérový dizajn MVC (Model View Controller), kde model reprezentuje dáta, controller spracúva požiadavky a view slúži na vizuálnu reprezentáciu [4] (viď obrázok 3.4).



Obr. 3.3: Trojvrstvová architektúra



Obr. 3.4: MVC

3.4 Návrh databázy

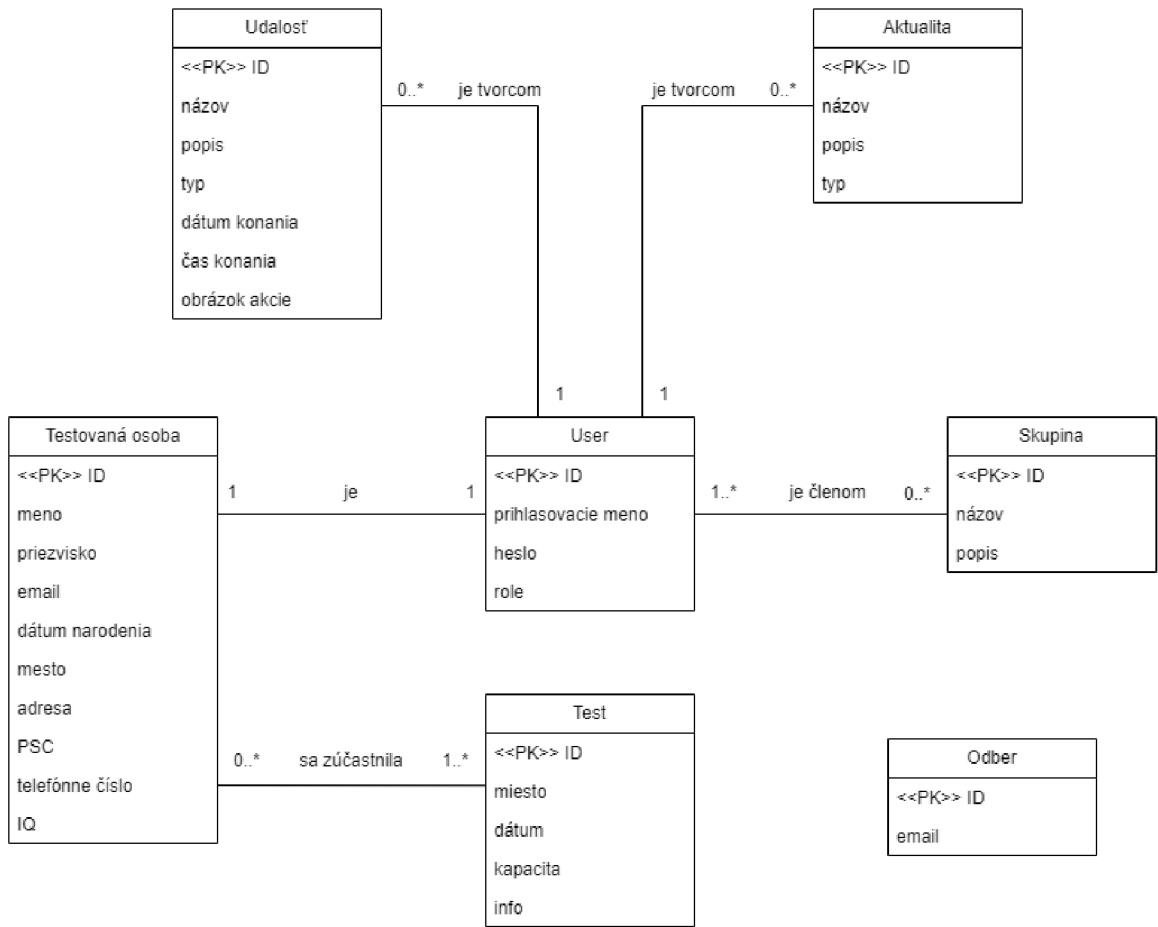
Databáza je nevyhnutnou súčasťou informačného systému kvôli ukladaniu dát. Správny návrh databázy je dôležitý a je nutné ho vytvoriť ešte pred samotnou implementáciou. Zlý návrh databázy môže skomplikovať vývoj a implementáciu systému. Je potrebné sa zamyslieť nielen nad zahrnutím všetkých potrebných dát, ale aj nad potenciálnou rozšíriteľnosťou databázy. V prípade nekompletného alebo komplikovane rozšíriteľného návrhu môže byť problematické doimplementovanie funkcionality, či nutnosť uskutočniť implementáciu veľkej časti kódu ešte raz.

Pri navrhovaní databázy bolo nevyhnutné definovať tabuľky pre užívateľské dáta, dáta udalostí, dáta skupín a ďalšie prislúchajúce dáta, ako aj vzťahy medzi týmito tabuľkami. Do procesu návrhu je dôležité zakomponovať aj normalizáciu databázy, ktorá slúži na zvýšenie integrity dát a zároveň zníženie redundancie [15]. Stále je však potrebné uvažovať aj nad možnosťami jednoduchého rozšírenia databázy vyplývajúcimi z budúcich možností a plánov Mensy Slovensko.

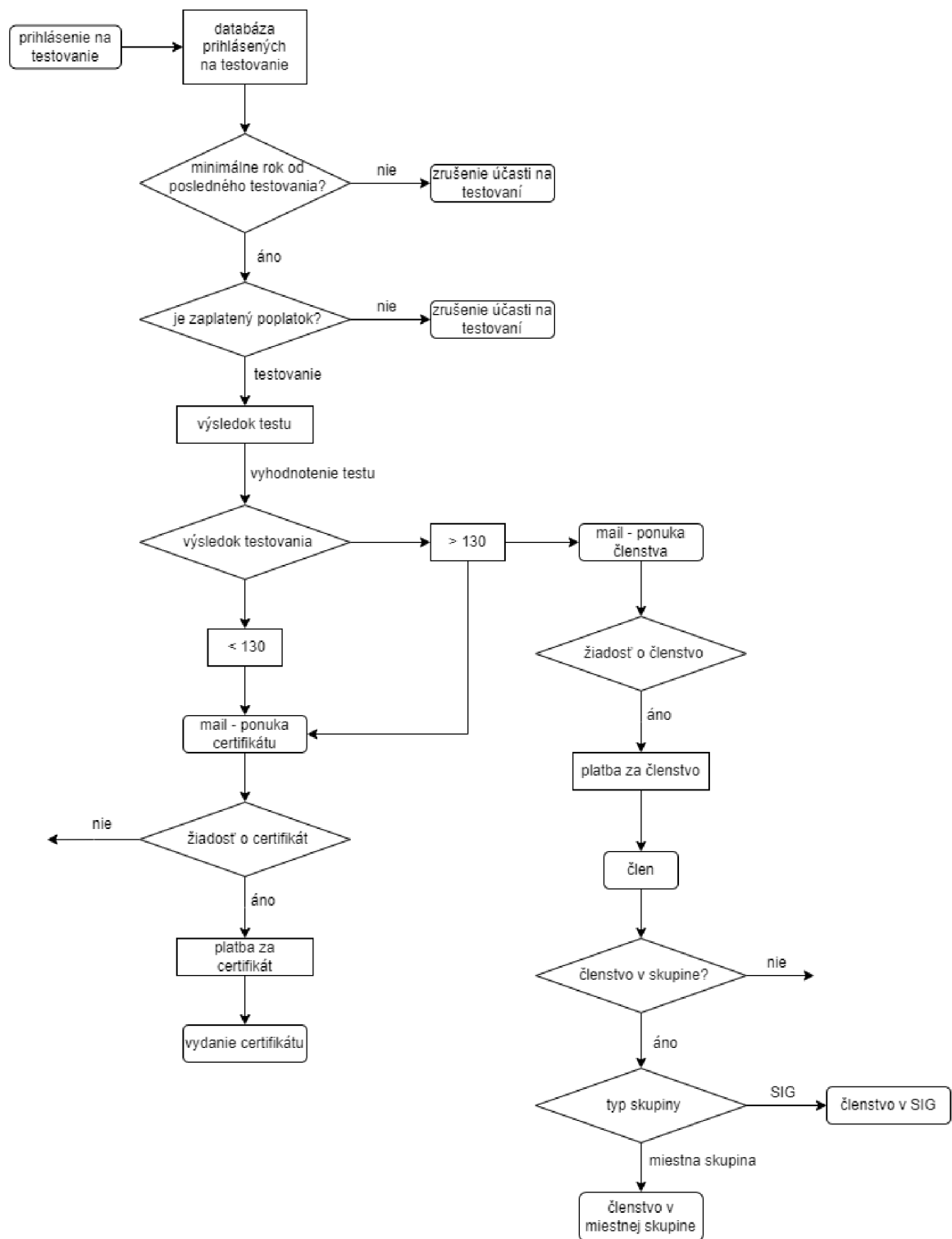
Ako základ návrhu databázy nám bude slúžiť ERD diagram (viď obrázok 3.5). Ten vytvoríme identifikovaním dôležitých prvkov, entít, ktoré budú neskôr predstavovať samotné tabuľky v databáze. V tomto prípade sa jedná o entity User, Udalosť, Aktualita, Testovaná osoba, Skupina, Test a Odber. Pri návrhu som sa rozhodol nezjednotiť Testovanú osobu a Usera do jednej tabuľky, nakoľko väčšina testovaných osôb sa nikdy nestane aj Userom.

V ďalšom kroku vytvoríme vzťahy medzi jednotlivými entitami. Pri tvorbe vzťahov medzi entitami je možné si všimnúť, že entita Odber nie je prepojená so žiadnou inou entitou. Entita Odber totiž slúži len ako databáza emailových adries a v systéme bude fungovať samostatne.

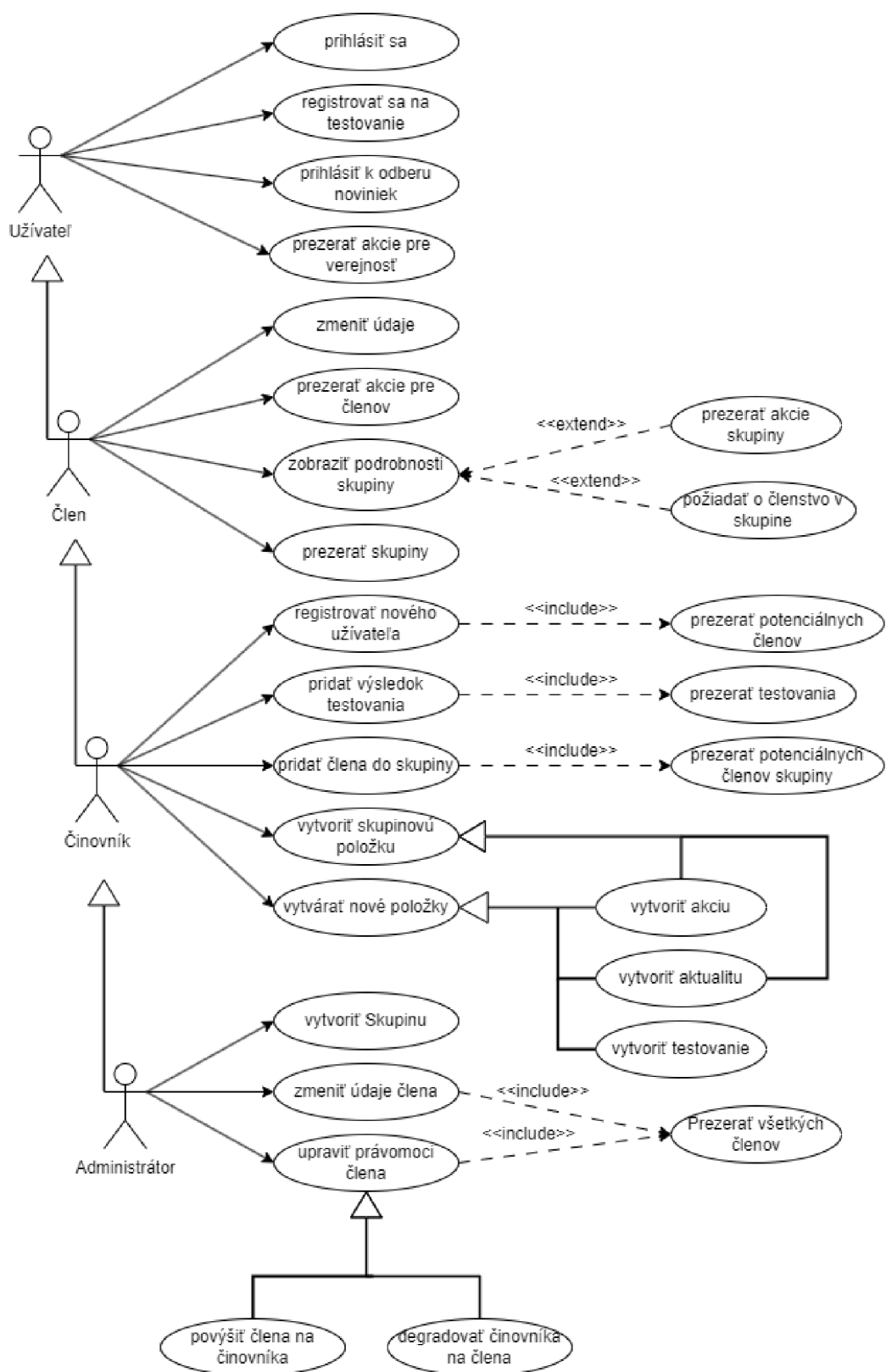
Posledným krokom pri tvorbe ERD diagramu je doplnenie atribútov k jednotlivým entitám. Atribúty slúžia na uloženie všetkých informácií, ktoré bude daná entita potrebovať v rámci systému zachytiť, respektíve uložiť do databázy.



Obr. 3.5: ERD Diagram



Obr. 3.1: Životný cyklus Mensana



Obr. 3.2: Use Case Diagram informačného systému organizácie Mensa Slovensko

Kapitola 4

Implementácia

Proces implementácie zahŕňa predovšetkým výber technológií. Ďalej obnáša písanie kódu a na záver testovanie výslednej aplikácie. Keďže výsledná aplikácia je založená na trojvrstvovej architektúre, systém sa skladá z troch hlavných častí, kde každá časť využíva iné programovacie jazyky a technológie. Je teda dôležité vybrať správne vývojárske nástroje.

4.1 Technológie

Na výber je v dnešnej dobe veľké množstvo technológií. Výber tej správnej pre danú aplikáciu však môže byť náročný, nakoľko je dôležité zohľadniť niekoľko aspektov vyvíjanej aplikácie.

Jedným z hlavných aspektov je veľkosť vyvíjanej aplikácie. Od veľkosti sa taktiež odvíjajú ďalšie aspekty, ako je rozšíriteľnosť alebo udržateľnosť aplikácie. Taktiež je dôležitá aj bezpečnosť a rýchlosť aplikácie. Na základe požiadaviek a vysokej pravdepodobnosti budúcich rozšírení systému som sa rozhodol pre výber nástrojov určených pre väčšie aplikácie.

4.1.1 Databáza

Na základe dát, ktoré bude databáza obsahovať som sa rozhodol pre využitie relačnej databázy založenej na jazyku SQL. Tento typ databáz ponúka možnosť efektívne a jednoducho spracovávať a ukladať štruktúrované dáta, ktoré sú pre navrhovanú aplikáciu nevyhnutné. SQL databázy sú taktiež optimalizované pre transakcie a zabezpečujú atomicitu, konzistenciu, izoláciu a trvanlivosť (ACID) [3]. Pri výbere konkrétnej relačnej databázy založenej na jazyku SQL prichádzajú do úvahy dve najpoužívanejšie databázy, MySQL a PostgreSQL. Obe databázy majú veľkú a aktívnu komunitu užívateľov, čo znamená, že k práci s nimi existuje väčšie množstvo informácií, a teda práca s nimi je jednoduchšia. PostgreSQL sa využíva najmä pri veľkých a komplexných aplikáciách, oproti MySQL ktorá je vhodnejšia pre malé a stredné aplikácie. PostgreSQL taktiež umožňuje spracovanie veľkých objemov dát a zložitejšie dotazy akými sú napríklad rekurzívne dotazy [20].

Aj napriek niekoľkým výhodám PostgreSQL, akou je napríklad lepšia bezpečnosť, som sa na základe predchádzajúcich skúseností rozhodol pre využitie databázy MySQL. Neposkytuje tak vysokú mieru bezpečnosti dát ako PostgreSQL, ktorá je pri dátach, ktoré budú v databáze uložené dôležité, avšak tento aspekt môžeme v prípade tejto aplikácie zanedbať, nakoľko sa jedná o funkčný prototyp a aplikácia v tomto stave nebude uvedená do praxe. V súčasnosti totiž nie je možné bezpečnostné prvky implementovať z dôvodu nešpecifických a nejasných požiadaviek na bezpečnosť stanovami Mensy Slovensko.

4.1.2 Backend

Vývoj serverovej časti aplikácie je bez frameworkov oveľa náročnejší a je teda nutné vybrať vhodný framework, čo úzko súvisí aj s výberom programovacieho jazyka. Existuje veľké množstvo frameworkov založených na rôznych programovacích jazykoch, pričom každý z nich je vhodný pri vývoji iného typu aplikácie. Je teda nutné zhodnotiť potreby vyvíjanej aplikácie a na základe potrieb vybrať vhodný framework.

Jednou z požiadaviek Mensy Slovensko je framework založený na jazyku PHP, čo zmenší a zjednoduší výber frameworku. Medzi najpoužívanejšie PHP frameworky patria Laravel, Symfony a CodeIgniter. CodeIgniter je jednoduchší, rýchlejší a vhodný najmä pre menšie aplikácie, čo sa odráža na jeho nižšej flexibilita a rozšíriteľnosti oproti zvyšným frameworkom. Laravel je vhodný pre stredne veľké projekty. Jedná sa o jednoduchý framework určený pre rýchly vývoj aplikácií. Pre vývoj veľkých aplikácií je najvhodnejší framework Symfony, a to najmä vďaka jeho flexibilita a rozšíriteľnosti [14]. Na základe vyššie uvedení informácií som najprv z výberu vyradil framework CodeIgniter a následne som na základe aspektu rozšíriteľnosti a predchádzajúcich skúseností vybral framework Symfony, konkrétne najnovšiu aktuálnu verziu, Symfony 7 .

Na komunikáciu backendu s databázou som zvolil knižnicu Doctrine, ktorá poskytuje možnosti migrácie entít a zároveň aj ich správu.

4.1.3 Frontend

Na tvorbu klientskej časti aplikácie som sa rozhodol využiť šablónovací jazyk Twig, a to najmä pre jeho vysokú mieru prispôsobenia konkrétnym potrebám vyvíjanej aplikácie. Twig je súčasťou Symfony frameworku a jedná sa o jednoduchý nástroj na tvorbu dynamického obsahu stránok. Vďaka jeho vlastnosti vnárania šablón nie je nutné tvoriť všetky stránky samostatne, ale je možné vytvoriť si jednotlivé časti oddelene a následne ich vhodne za pomoci Twig funkcionality spojiť. Twig taktiež umožňuje definovať vlastné funkcie, makrá alebo filtre [19].

Jednotlivé šablóny využívajú jazyk Html v kombinácii s frameworkom Tailwind CSS. Tailwind poskytuje veľký počet malých tried, ktoré sú použité priamo v Html. To umožňuje vysokú mieru znovupoužiteľnosti CSS tried. Jeho najdôležitejšou funkciou je minimalizácia CSS kódu a vyššia efektívnosť pri načítaní webových stránok [18].

4.2 Visual Studio Code

Ako vývojové prostredie som si zvolil populárny kódový editor Visual Studio Code, ktorý poskytuje veľkú mieru prispôsobenia sa potrebám konkrétneho projektu, ako aj potrebám programátora.

4.3 Symfony

Pre prácu s frameworkom Symfony je najprv nutné stiahnuť si nástroj Symfony CLI, ktorý umožňuje správu, vývoj a testovanie Symfony aplikácií skrz príkazový riadok [17].

```
curl -sS https://get.symfony.com/cli/installer | bash
```

Následne pomocou príkazu `symfony check:req` zistíme, či má Symfony všetky komponenty potrebné na svoj chod. Najbežnejšou odpoveďou je požiadavka na inštaláciu správnej

verzie PHP, prípadne PHP rozšírení. V prípade, že Symfony nemá žiadne ďalšie požiadavky, môžeme začať s tvorbou samotného Symfony projektu [17].

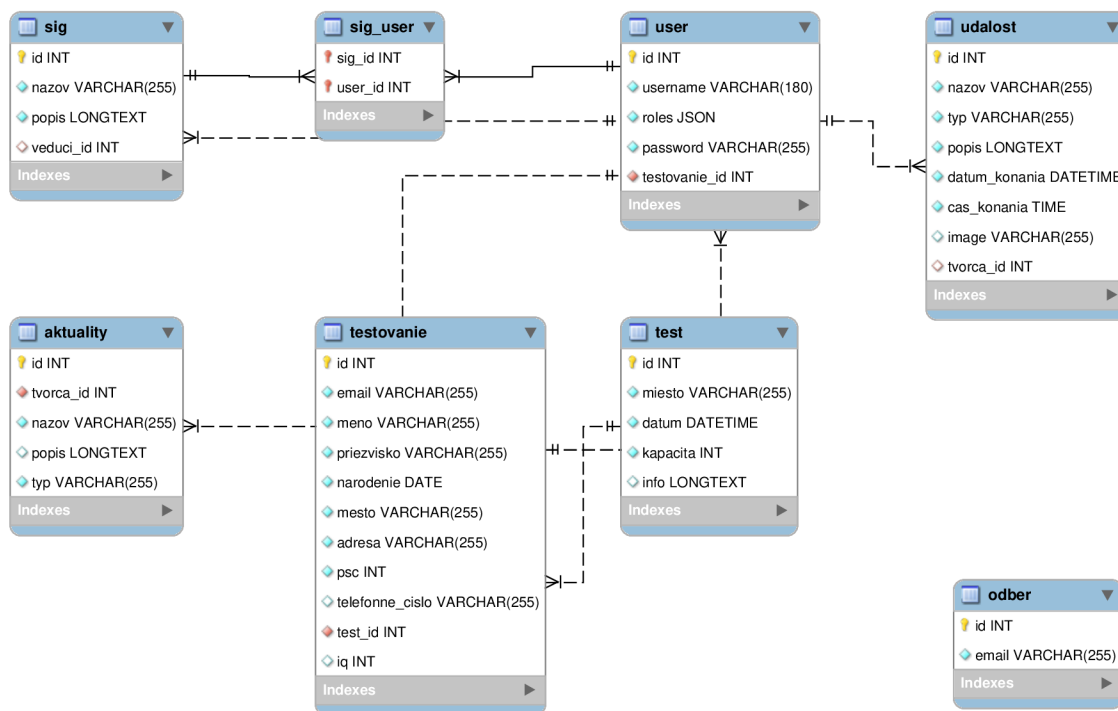
Symfony projekt vytvoríme pomocou príkazu `symfony new`, za ktorým nasleduje názov projektu. Tento príkaz vytvorí všetky potrebné súbory v úvode vývoja aplikácie. Pri lokálnom vývoji, ktorý som použil pri tejto aplikácii, je možné z adresáru projektu spustiť lokálny web server pomocou príkazu `symfony serve`, kde môžeme sledovať aktuálny stav vyvíjanej aplikácie [17].

V priebehu vývoja aplikácie je možné ľubovoľne pridávať dodatočné balíky, ktoré pridávajú nové funkcionality, ako napríklad autorizáciu, debugovacie nástroje alebo Twig. Pridávanie rozšírení sa realizuje pomocou príkazu `composer require`, za ktorým nasleduje názov pridávaného rozšírenia [17].

Pred implementáciou funkcionalít informačného systému je vhodné najprv na základe návrhu databázy vytvoriť samotnú databázu. To je dosiahnuté pomocou niekoľkých krokov, z ktorých prvým je inštalácia MySQL. MySQL nainštalujeme pomocou príkazu `sudo apt install mysql-server` [13]. Po inštalácii MySQL pomocou Symfony vytvoríme samotnú databázu, a to pomocou príkazu `symfony console doctrine:database:create`. Ďalším krokom je vytvorenie entít pomocou príkazu `symfony console make:entity`, ktoré budú následne premigrované do databázy [17].

```
symfony console make:migration
symfony console doctrine:migrations:migrate
```

Týmto spôsobom dosiahneme vytvorenie databázy ktorá môže byť neskôr naplnená dátami.



Obr. 4.1: Schéma vytvorenej databázy

4.4 Funkcionality informačného systému

Pri tvorbe informačného systému je potrebné zamerať sa najprv na tvorbu základnej funkcionality, akou je napríklad autentifikačný proces užívateľa alebo aj celková správa účtu užívateľa. Následne je nutné zamerať sa na vytvorenie ďalších veľkých funkcionalít.

V prípade informačného systému pre Mensu Slovensko však dáva zmysel toto poradie upraviť, nakoľko registrácia užívateľov bude prebiehať automatizovane na základe výsledkov IQ testov. Implementácia funkcionalít teda prebiehala v poradí zodpovedajúcejmu životnému cyklu užívateľa informačného systému Mensa Slovensko.

4.4.1 Štruktúra zobrazovania

Pomocou šablónovacieho jazyka Twig som vytvoril štruktúru zobrazovania šablón, ako aj ich vnáranie, respektíve spájanie. Základom je template `base.html.twig`, ktorý obsahuje hlavičku a päť.

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>...
</head>
  <body class=" flex flex-col font-sans m-0 p-0 min-h-screen">
    {% block header %}...
    {% endblock %}

    {% block body %} {% endblock %}

    {% block footer %}...
    {% endblock %}
  </body>
</html>
```

Táto časť je totožná naprieč celým informačným systémom a jej zmeny sú ovplyvnené len typom užívateľa. Neprihlásený užívateľ teda nemá prístup k niektorým funkciám aplikácie oproti prihlásenému užívateľovi. Jednotlivé obsahy stránok sú rozdelené do samostatných šablón, o zobrazovaní ktorých rozhoduje kontrolér.

```
{% extends "./base.html.twig" %}

{% block body %}
  <div>...
</div>
{% endblock %}
```

Niektoré stránky obsahujú bočnú lištu s aktualitami. Táto lišta je samostatná šablóna, ktorá sa do potrebných šablón vkladá pomocou `{% include main\aktuality.html.twig %}`.

4.4.2 IQ testovanie

Pre tvorbu samotného cyklu IQ testovania je najprv nutné vytvoriť pre vedenie Meny možnosť toto testovanie naplánovať. Začiatkom tohto procesu bola implementácia formuláru, ktorý zabezpečí tvorbu nových testovaní (viď obrázok 4.2). Pomocou tohto formuláru

Pridať testovanie

Miesto

Datum
yyyy-mm-dd, -- --

Kapacita

Info

VYTVORIŤ

Obr. 4.2: Vytvorenie nového testovania

sa ukladajú dáta o konkrétnom testovaní do databázy. Aktuálne plánované testovania sú potom zobrazené na hlavnej stránke. Nakoľko sa jedná o jediné zobrazenie tohto zoznamu, nie je nutné vytvorenie samostatnej šablóny. V prípade, že žiadne testovania aktuálne nie sú naplánované, je táto informácia taktiež zobrazená na stránke (viď obrázok 4.3).

Ďalším krokom je vytvorenie formuláru určeného na registráciu uchádzačov na konkrétne testovanie (viď obrázok 4.4).



Obr. 4.3: ziadne testovanie

Prihláška na testovanie

Email
 Meno
 Prílevzsko
 Narodenie
 yyyy-mm-dd
 Mesto
 Adresa
 Psc
 Telefonne číslo
 Test
 Vyberte test

VYTVORIť

Obr. 4.4: Prihláška na testovanie

V rámci tohto formuláru si uchádzač vyberá konkrétne testovanie. Keďže je nutné, aby databáza obsahovala informácie o všetkých testovaniach vrátane tých, ktoré už prebehli, nastavíme obmedzenie zobrazovania výberu testovaní len na tie testovania, ktorých termín uskutočnenia je v budúcnosti.

```

->add('test', EntityType::class, [
    'attr' => array(
        'class' => 'block border-2',
    ),
    'class' => Test::class,
    'choice_label' => function (Test $test) {
        return $test->getMiesto()
            . ' ' . $test->getDatum()->format('Y-m-d');
    },
    'placeholder' => 'Vyberte test',
    'query_builder' => function (EntityRepository $test) {
        return $test->createQueryBuilder('test')
            ->leftJoin('test.testovania', 'testovanie')
            ->groupBy('test.id')
            ->having('COUNT(testovanie.id) < test.kapacita')
            ->setParameter('now', $now = new \DateTime())
            ->where('test.datum > :now');
    },
]);

```

Po skončení samotného IQ testovania a následného spracovania výsledkov je na rade priradenie výsledkov testu konkrétnym účastníkom testovania. Pre tieto účely je pre psychológa v systéme možnosť vidieť pre každé testovanie všetkých účastníkov s možnosťou pridať hodnoty IQ ku každému jednotlivcovi (viď obrázok 4.5). Tieto informácie sú následne aktualizované v databáze.

Účastníci testovania, ktorí dosiahli IQ vyššie ako 130 sú ďalej zobrazení v tabuľke potenciálnych členov, kde je ďalej možné pre vybrané osoby, ktoré zaplatili členské, vygenerovať účet, ktorý im umožní prístup do informačného systému (viď obrázok 4.6).

Bratislava
2032-03-31 06:44:00

Instrukcie - testovanie bude na prizemi v budove A

Registrovani ľudia

Priezvisko	Meno	Email	IQ
Madunický	Andrej	*****@gmail.com	150
Mat	A	*****@gmail.com	160
madi	Andrej	*****@gmail.com	130
Mlova	Lenka	*****@gmail.com	111
Bal	Samuel	*****@gmail.com	121
sta	Lenka	*****@gmail.com	

Uložiť zmeny

Made by Andrej Madunický

Obr. 4.5: Pridanie hodnoty IQ

Potenciálni členovia

Priezvisko	Meno	Email	IQ	Registrovať člena
M	B	*****@gmail.com	150	<input type="checkbox"/>

Registrovať nových členov

Made by Andrej Madunický

Obr. 4.6: Registrovanie nových členov

4.4.3 Skupiny

Pred tvorbou a správou samotných miestnych alebo záujmových skupín je nutné najprv vytvoriť miesto, z ktorého sa bežný užívateľ k týmto skupinám dostane. Tieto účely v rámci informačného systému zastáva šablóna sig\SIG_show_all.twig.html, ktorej účelom je zobraziť všetky aktuálne existujúce skupiny. Aktuálne sa v rámci Mensy nachádza spolu sedemnást skupín, z tohto dôvodu aktuálne riešenie zobrazuje všetky skupiny na jednej stránke. Pridávanie nových skupín je možné len pomocou užívateľského účtu administrátora.

Samotná tvorba novej skupiny je riešená pomocou formuláru (viď obrázok 4.7). Súčasťou formuláru na tvorbu novej skupiny je aj voľba vedúceho člena danej skupiny. V tejto časti je možné vybrať člena spomedzi všetkých existujúcich členov Mensy Slovensko. Pre

Mensa Slovensko

Prihlásenie na testovanie Skupiny Administrator potomokdraka@gmail.com

Vytvoriť skupinu

Nazov

Popis

Veduci
Andrej Madunicky

VYTVORIŤ

Made by Andrej Madunicky

Obr. 4.7: Tvorba novej skupiny

prehľadnosť sú záujmové skupiny zobrazené v troch stĺpcoch, kde súčasťou každej skupiny sú informácie o názve skupiny, vedúcom členovi, kontaktnej mailovej adrese a krátky popis skupiny (viď obrázok 4.8). Pomocou kliknutia na názov skupiny je možné dostať sa k popisu

Lenkin SIG
veduci: Lenka Moja
kontakt: lenka.st01@gmail.com
ten najlepší sig o Lenke

Obr. 4.8: Popis skupiny

danej skupiny, respektíve zoznamu akcií skupiny. Bežný užívateľ má ďalej možnosť poslať žiadosť o členstvo v skupine. Z technického hľadiska sa v tomto bode stáva užívateľ členom danej skupiny, nakoľko sa kliknutím na toto tlačidlo pridá k zoznamu členov v databáze. Všetky funkcionality spojené s členstvom v skupine sú však viazané na rolu danej skupiny, ktorá je pridaná k zoznamu rolí užívateľa po odsúhlasení členstva vedúcim skupiny. Po nadobudnutí role je potom možné vidieť napríklad udalosti alebo aktuality danej skupiny. Rola, ktorú užívateľ obdrží je tvorená pomocou predpony `ROLE_`, za ktorú sa pridá upravený názov skupiny tak, že všetky písmená sú veľké a všetky medzery sú nahradené podčiarkovníkom.

```
$roles = $possible_user->getRoles();  
$roles[] = 'ROLE_SIG_' .  
    strtoupper(str_replace(' ', '_', $sig->getNazov()));  
$possible_user->setRoles(array_unique($roles));
```

Keďže skupiny nie sú tvorené náhodnými osobami, ale tvorba skupín je obmedzená len na administrátora informačného systému, problém s podobajúcimi sa názvami skupín, ktoré by mohli viesť k identickým roliam, je možné zanedbať.

Ak sa užívateľ stane členom skupiny, získa možnosť prístupu k ďalším funkcionalitám systému, akým je napríklad zobrazenie akcií a aktualít skupín, ktorých je členom, na hlavnej stránke spolu s akciami pre členov alebo pre verejnosť. Má taktiež možnosť vidieť všetkých členov skupiny.

Užívateľský účet vedúceho skupiny umožňuje vykonávať ďalšie akcie, ktoré sú inak pre bežných členov uzamknuté. Medzi tieto akcie patrí napríklad zoznam žiadateľov o členstvo, kde má vedúci možnosť prijať alebo zamietnuť žiadosť o členstvo žiadajúceho člena Mensy Slovensko (viď obrázok 4.9).

Taktiež medzi špeciálne funkcionality vedúceho skupiny patrí možnosť vytvárania akcií alebo aktualít pre danú skupinu. Akcie alebo udalosti sú vytvárané pomocou dvoch samostatných formulárov a ich zobrazenie je obmedzené na základe špeciálnej role súvisiacej s členstvom v skupine (viď obrázok 4.10).

Dôležitou a neodmysliteľnou súčasťou možností vedúceho skupiny je taktiež aj možnosť vylúčenia členov zo skupiny (viď obrázok 4.11). Táto funkcionalita sa nachádza v časti zoznam členov, kde vedúci skupiny nadobúda možnosť odstrániť označených členov zo skupiny, s čím priamo súvisí aj odobranie role .

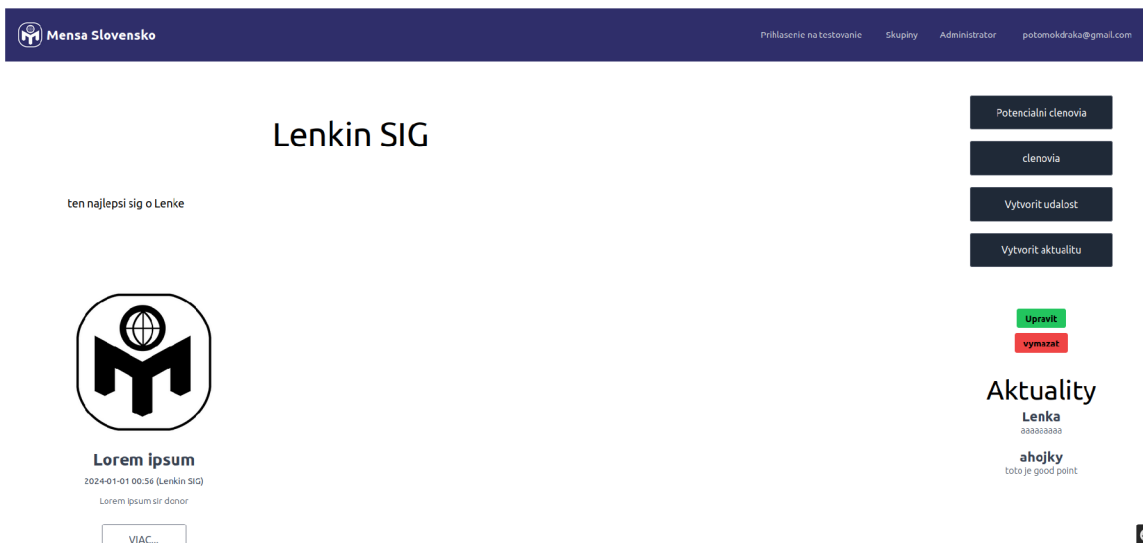
Potenciálni členovia skupiny

Priezvisko	Meno	Email	pridať člena
Bal	Sam	*****@gmail.com	<input type="checkbox"/>
Ja	BUR	*****@gmail.com	<input type="checkbox"/>

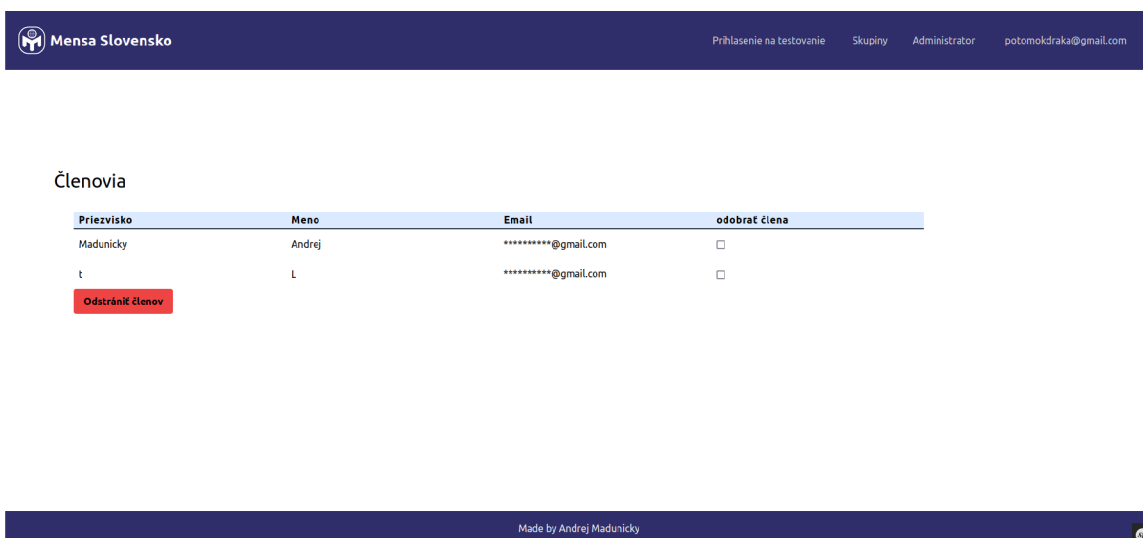
[Pridať členov](#)

Made by Andrej Madarický

Obr. 4.9: Potenciálni členovia skupiny



Obr. 4.10: Zobrazenie stránky konkrétnej skupiny



Obr. 4.11: Zoznam členov skupiny

4.4.4 Udalosti

Pri tvorbe jednotlivých funkcionalít súvisiacich s udalosťami je dôležitým predovšetkým typ danej udalosti. Pri tvorbe formulárov pre vytváranie udalostí som teda vytvoril 2 samostatné formuláre. Prvý slúži na vytváranie akcií v rámci celej Mensy, kde sa akcie delia na dva typy, pre verejnosť a pre členov (viď obrázok 4.12). Pri tvorbe akcie je možné si jeden z týchto typov vybrať.

```
'choices' => [
  'pre verejnost' => 'pre verejnost',
  'pre clenov' => 'pre clenov',
]
```


Druhý formulár slúži na tvorbu akcií súvisiacich s miestnymi alebo záujmovými skupinami. V tomto prípade nie je možné nastavenie typu udalosti, nakoľko je takýto typ udalostí vytváraný priamo na stránke danej skupiny a je teda priamo naviazaná na skupinu, v ktorej bola vytvorená. Typ udalosti bude v tomto prípade nastavený na názov danej skupiny. Vďaka špecifikovaniu typu udalosti je ďalej možné zobrazovať udalosti personalizované na základe rolí užívateľa. Keďže tvorba skupín je obmedzená a môže ju vytvoriť len administrátor, existuje predpoklad, že nedôjde ku konfliktným názvom skupín.

Zobrazovanie udalostí v rámci každej skupiny je obmedzené len na udalosti prislúchajúce danej skupine. Na hlavnej stránke je však táto funkcionálna rozšírená o funkciu spracovania rolí a následné zobrazovanie udalostí, ktoré sa od rolí odvíjajú. Ak je teda užívateľ členom jednej alebo viacerých skupín, na hlavnej stránke s udalosťami sa mu zobrazujú aj udalosti skupín ktorých je členom. Pre užívateľov bez členstva v skupine sa zobrazujú len akcie Mensy, a to ako akcie pre členov, tak aj pre verejnosť. Pre neprihláseného užívateľa je toto zobrazenie obmedzené len na akcie pre verejnosť.

Stránka s udalosťami je obmedzená na zobrazenie maximálne dvanástich akcií naraz. Je však možné prepínať medzi stránkami a zobrazovať aj ďalšie udalosti. Všetky udalosti sú zobrazené vo vzostupnom poradí. Pre ešte prehľadnejšie zobrazenie sa primárne zobrazenie udalostí obmedzuje len na tie, ktorých dátum konania je v budúcnosti. Do histórie udalostí je však možné jednoducho nahliadnuť pomocou tlačidla "Zobraziť staršie", ktoré sprístupní zobrazenie všetkých akcií.

The screenshot shows a web form titled "Vytvoriť Akciu" (Create Action) on the Mensa Slovensko website. The form contains the following fields and options:

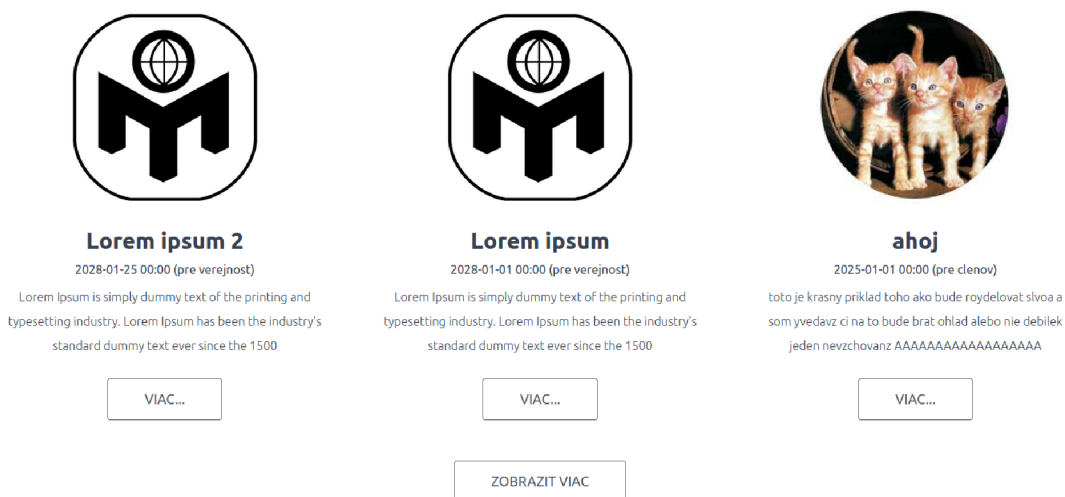
- Nazov**: A text input field.
- Typ**: A dropdown menu with the selected option "pre verejnosť".
- Popis**: A larger text area for description.
- Datum konania**: A date picker showing "Jan 1 2019".
- Čas konania**: A time picker showing "00:00".
- vložiť obrázok**: A button labeled "Browse..." for uploading an image.
- VYTVORIŤ**: A prominent blue button to submit the form.

The page header includes the Mensa Slovensko logo and navigation links: "Prihlásenie na testovanie", "Skupiny", "Administrator", and "potomokdraka@gmail.com". The footer indicates "Made by Andrej Madunicky".

Obr. 4.12: Tvorba novej udalosti

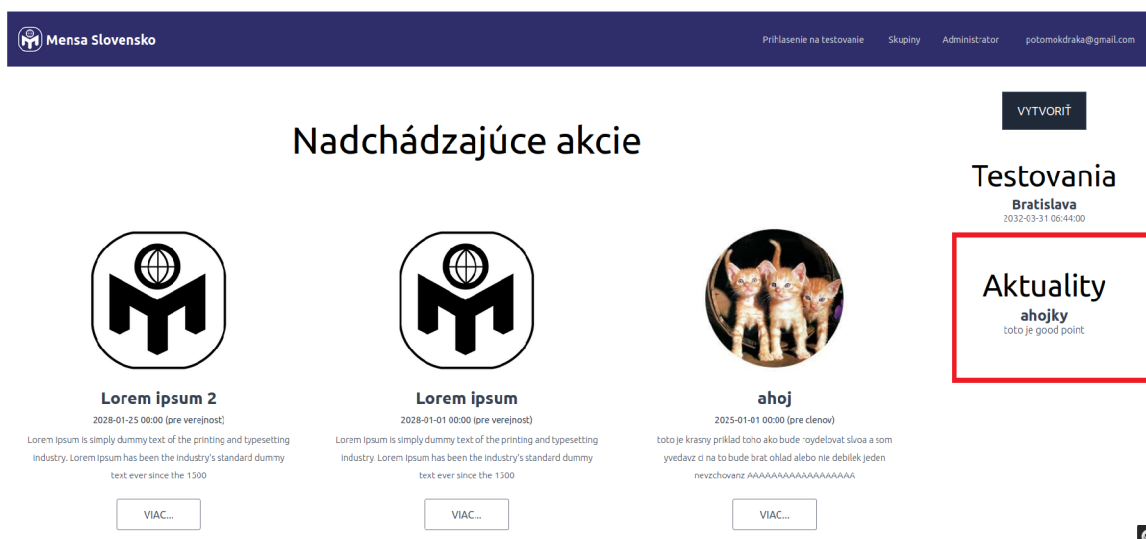
4.4.5 Aktuality

Aktuality v informačnom systéme Mensy Slovensko zastávajú úlohu krátkych informatívnych správ týkajúcich sa nových funkcionalít samotného systému alebo aj informácií o zmenách v nadchádzajúcich udalostiach, či už v rámci celej Mensy alebo skupiny. Keďže sa jedná o krátke informatívne správy ktoré sú relevantné len po relatívne krátku dobu, ich zobrazenie je vhodné zaradiť ako súčasť ostatných stránok, ktoré užívatelia používajú najčastejšie. Týmto spôsobom sa k nim informácie dostanú včas a s väčšou pravdepodobnosťou.



Obr. 4.13: Zobrazenie udalostí

Keďže sa jedná o samostatnú časť využitú vo viacerých šablónach súčasne, vytvoril som ju ako samostatnú šablónu, ktorá sa bude vkladať pomocou Twig (`{% include main\aktuality.html.twig %}`) do iných šablón jednotlivých stránok (viď obrázok 4.14).



Obr. 4.14: Zobrazenie aktualít na stránke

Tvorba aktualít sa odohráva pomocou jednoduchého formuláru (viď obrázok 4.15). Keďže sa jedná o krátku správu, pozostáva tento formulár len z názvu a popisu. Do databázy sa však ukladá aj čas tvorby a typ. Typ aktuality obsahuje informáciu k čomu daná aktualita prislúcha, respektíve pre aký typ užívateľa sa má zobrazovať.

4.4.6 Profil užívateľa

Dôležitou súčasťou informačného systému je taktiež možnosť užívateľa zobraziť svoje osobné údaje uložené v databáze (viď obrázok 4.16). Zároveň, nakoľko registrácia nových členov

Tvorba aktuality

Nazov

Popis

VYTVORIť

Obr. 4.15: Tvorba aktuality

do informačného systému prebieha automatizovane vrátane generovania náhodného hesla, je dôležité aby mal užívateľ možnosť si toto heslo zmeniť podľa potreby. Pri zmene hesla je nutné zadať nové heslo dvakrát, pričom obe heslá musia byť identické. Zamedzí sa tak chybnému zadaniu nového hesla, a teda aj nemožnosti užívateľa sa opätovne do systému prihlásiť. V prípade, že sa užívateľ pri zmene hesla pokúsi zadať dva nezhodujúce sa reťazce, bude o tejto skutočnosti informovaný prostredníctvom vyskakovacieho okna (viď obrázok 4.17).

Moje údaje

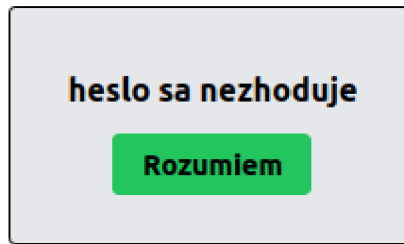
Meno:	<input type="text" value="Andrej"/>	Užívateľské meno (email):	<input type="text" value="potomokdraka@gmail.com"/>
Príezvisko:	<input type="text" value="Mačunický"/>	Nové heslo:	<input type="text"/>
Datum narodenia:	<input type="text" value="1990-11-05"/>	Potvrdenie hesla:	<input type="text"/>
Mesto:	<input type="text" value="Bratislava"/>		
Adresa:	<input type="text" value="postova 5"/>		
PSC:	<input type="text" value="91622"/>		

Uložiť zmeny

Obr. 4.16: Profil užívateľa

4.4.7 Email

Pre zvýšenie automatizácie systému je nutné automatizovane odosielať informácie jednotlivým osobám, či už členom Mensy Slovensko, uchádzačom o testovanie alebo záujemcom o informácie o akciách. Pre riešenie tohto problému som zvolil automatizované odosiela-

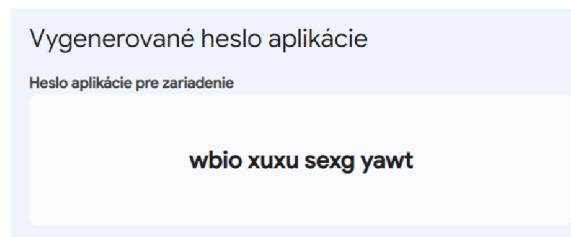


Obr. 4.17: Chybový výpis nesprávneho zadania hesla pri zmene

nie emailov. Pre potreby testovania tejto funkcionality som zvolil svoj osobný email na platforme Gmail. Najprv bolo nutné pridať dodatočné balíky, ktoré obsahujú potrebnú funkcionality. Jedná sa konkrétne o balíky mailer a google-mailer.

```
composer require symfony/mailer
composer require symfony/google-mailer
```

V emailovom účte si následne treba vygenerovať aplikačný kód (viď obrázok 4.18), ktorý aplikácia využije na automatické prihlásenie do emailu, aby tak získala prístup, a teda aj funkcionality odosielania automatizovaných emailov. Automatické emaily sa potom odosielať automatizovane na emaily z databázy podľa potreby. Aplikačné heslo je následne



Obr. 4.18: aplikačné heslo

potrebné vložiť aj s údajmi o emaili a type mailovej schránky do súboru `.env`

```
MAILER_DSN=gmail+smtp://potomokdraka@gmail.com:wbioxuxusexgyawt@default
```

Automatizované odosielanie je potrebné implementovať vo viacerých prípadoch. Najdôležitejším z nich je informácia o vygenerovaní prihlasovacích údajov do systému. Tento email sa odošle automaticky všetkým uchádzačom, ktorí si zaplatia členské v Mense Slovensko, respektíve ktorým administrátor vygeneruje prihlasovacie údaje.

```
#[Route('/register', name: 'app_register')]
public function createUsersFromTestovanie(Request $request,
MailerInterface $mailer): Response
{
    ...
    $user->setPassword($this->password->hashpassword($user, $random));
    $this->em->persist($user);
    $this->em->flush();

    $email = (new Email())
```

```

->from('potomokdraka@gmail.com')
->to($user->getUsername())
->text($random);

$mailer->send($email);
...
}

```

Ďalším využitím automatizovaného odosielania emailov v systéme je napríklad odosielanie informácií o výsledku testovania všetkým testovaným osobám, potvrdenie registrácie na testovania, alebo aj odosielanie automatických správ o nadchádzajúcich udalostiach.

4.4.8 Role

Pridelenie rolí je dôležitou súčasťou informačného systému. Pomocou nich je možné jednoducho uzamknúť alebo povoliť určité funkcionality, alebo zabezpečiť informácie. Základnými rolami sú role `ROLE_USER` a `ROLE_ADMIN`, vďaka ktorým je možné definovať 3 najdôležitejšie prístupy do informačného systému:

- neprihlásený užívateľ,
- prihlásený užívateľ,
- administrátor.

Rola `ROLE_USER` definuje prihlásenosť užívateľa. Má ju každý prvok v databáze užívateľov, na základe čoho je možné ďalej určiť či sa na stránku aktuálne pozerá prihlásený alebo neprihlásený užívateľ, a teda zobrazit', alebo skryt', časti stránky.

Rola `ROLE_ADMIN` definuje špeciálny typ prihláseného užívateľa, ktorý má neobmedzený prístup ku všetkým funkcionalitám informačného systému. Táto rola je pridelená k užívateľským účtom správcov systému.

Jednou z ďalších rolí je `ROLE_CREATE`. Táto rola je určená pre vedenie Mensy Slovensko, respektíve pre užívateľov, ktorých úlohou je pridávať do aplikácie nové udalosti, aktuality alebo testovania. V prípade, že funkcionality, ktorú rola uzamyká nie je rozšírením stránky ale nachádza sa na separátnej stránke, je dôležité kompletne zablokovať prístup skrz url adresu.

```

access_control:
- { path: ~/all_users, roles: ROLE_ADMIN }

```

Pri zobrazovaní akcií skupín na hlavnej stránke sa taktiež využívajú role, a to nasledujúcim spôsobom: v bode, kedy sa užívateľ stáva členom skupiny, mu je priradená rola, ktorá je odvodená od názvu skupiny, a to tak, že sa k časti `ROLE_SIG_` pridá názov skupiny.

```

$roles[] = 'ROLE_SIG_' . str_replace(' ', '_', $sig->getNazov());

```

Následne sa pri zobrazovaní akcií prechádza zoznam rolí daného užívateľa, odkiaľ sa spätne získava názov skupiny, a teda aj s tým súvisiaci typ akcie.

```

$role = $user->getRoles();
foreach($role as $item){
    if(strpos($item,"ROLE_SIG_") === 0){
        $item = substr($item,9);
    }
}

```

```
        $item = str_replace('_', ' ', $item);
        $stypy[] = $item;
    }
}
```

4.4.9 Formuláre

Pri tvorbe jednotlivých formulárov som sa aj napriek miernej duplikácii kódu rozhodol pre každý formulár vytvoriť samostatnú šablónu. Aktuálne vizuálne nastavenie jednotlivých formulárov týkajúce sa predovšetkým samotných formulárových boxov, je realizované priamo v formulárovom súbore. Vďaka samostatným šablónam je však možné jednoduchšie dodatočne upravovať a pridávať funkcie samostatne pre každý formulár. Toto riešenie je teda prípravou pre budúce vylepšenia formulárov na základe požiadaviek vedenia Mensy Slovensko.

Kapitola 5

Overenie funkčnosti

Súčasťou tvorby informačného systému je dôležité overenie funkčnosti, a to napríklad vo forme základného overenia požiadaviek alebo testovania.

5.1 Overenie požiadaviek

V časti 3.2 boli zhrnuté požiadavky na systém od vedúcich členov organizácie Mensa Slovensko a v tejto časti bude zhodnotené dosiahnutie uvedených požiadaviek. Z tohto porovnania je následne možné určiť, či aplikácia spĺňa všetky požadované funkcionality, alebo je nutné doimplementovať chýbajúce časti.

- IQ testovanie: je implementovaná tvorba nových testovaní vedúcimi členmi organizácie, následné zobrazenie testovaní na hlavnej stránke a prihlasovanie na jednotlivé testovania. K testovaným osobám je možné pridať informáciu o výsledku testu, respektíve výšku IQ.
- Akcie: je ich možné ako vytvárať, tak aj upravovať a prípadne mazať. Ich zobrazenie je jednoduché a prehľadné na hlavnej stránke alebo prípadne na stránkach skupín. Taktiež zobrazenie stránok samotných akcií je jednoduché a prehľadné.
- Aktuality: zobrazenie aktualít je stručné a obmedzené na maximálne päť najnovších. Sú pripojené na bočný panel všetkých dôležitých stránok. Tvorba pomocou formuláru je nenáročná a rýchla.
- Skupiny (záujmové, miestne): zobrazenie skupín je formou zoznamu, kde každá skupina má svoju vlastnú stránku s akciami. Skupinu je možné vytvoriť, pridať sa do nej, potvrdiť členstvo, odstrániť člena a vytvoriť akciu alebo aktualitu viazanú ku konkrétnej skupine.
- Profil (automatická registrácia): profil každého užívateľa obsahuje zoznam všetkých informácií, ktoré sa o ňom uchovávajú v databáze a je možné ich v prípade potreby meniť, vrátane zmeny hesla.

Na základe vyššie uvedených informácií je možné zhodnotiť, že výsledná aplikácia spĺňa všetky počítačové požiadavky a je teda pripravená na testovanie.

5.2 Testovanie

Testovanie je nezanedbateľnou súčasťou vývoja každého softvéru. Účelom testovania je odhalenie chýb, a teda minimalizovanie problémov po nasadení do praxe. Aj napriek priebežnému testovaniu každej implementovanej funkcionality sa v aplikácii stále môžu nachádzať problematické miesta alebo chyby.

Systém som poskytol na testovanie reálnym osobám, ktorým som dal priestor na vyskúšanie systému a následne som im zadal úlohy na tvorbu nových akcií, testovaní a pod. Cieľom tohto testovania bolo vyskúšať prehľadnosť systému, jeho intuitívnosť a zároveň odhalenie potenciálnych skrytých chýb.

Po skončení testovania som dal všetkým osobám otázky týkajúce sa možnosti rozšírenia jednotlivých častí aplikácie a zároveň otázky týkajúce sa porovnania aktuálne existujúcej stránky ktorú organizácia využíva a návrhu informačného systému ktorý mali možnosť si vyskúšať.

5.2.1 Užívateľ číslo 1

Prvým užívateľom, ktorý testoval informačný systém, bola osoba ktorá sa pravidelne podieľa na realizácii akcií organizácie Mensa Slovensko. Pri tomto teste bolo teda možné získať množstvo užitočných informácií napríklad o aktuálnom formulári pre tvorbu akcií. Na základe tohto testovania bolo identifikovaných a následne upravených niekoľko chýb v aplikácii:

- chyba pri zobrazovaní textu akcie alebo aktuality, ktorý v prípade dlhšieho textu presahoval okraj stránky;
- chyba pri generovaní prihlasovacích údajov pre nových členov - v prípade, že nebol vybraný žiadny člen pre registráciu, tlačidlo slúžiace na registráciu skončilo chybným hlásením;
- chyba pri pridávaní role administrátorom - v prípade zmeny role ktoréhokoľvek účtu sa vždy zmenila rola len účtu, ktorý bol v databáze zaradený ako posledný.

Všetky chyby uvedené vyššie boli následne opravené a opätovne otestované ďalšími užívateľmi.

Pri otázke na možné vylepšenia systému užívateľ navrhol pridanie albumov s fotografiami, ktoré by sa mohli pridávať k akciám po ich skončení. Taktiež navrhol zmenu časti SIG-ov, kedy by sa prihlásenému užívateľovi zobrazovali len skupiny a zoznam všetkých skupín by sa nachádzal na samostatnej stránke, na ktorej by mohol žiadať o členstvo v skupine.

Pri záverečnej otázke na porovnanie s aktuálnym systémom sa užívateľ o práve otestovanom prototypu vyjadril veľmi pozitívne. Podľa jeho slov je tento systém prehľadnejší a intuitívnejší ako aktuálny systém slovenskej Mensy. Naopak aktuálny systém má problém s rozmiestnením informácií, čo zapríčiňuje zdĺhavé vyhľadávanie v rámci systému.

5.2.2 Užívateľ číslo 2

Druhým užívateľom bol bežný užívateľ informačných systémov, akým je napríklad školský informačný systém. Pri tomto užívateľovi je možné získať informácie o prívětivosti pre užívateľov, ktorí nevedia, o akú organizáciu sa jedná, a teda nevedia, čo od daného systému očakávať. Testovanie prinieslo nasledujúcu spätnú väzbu:

- oprava neintuitívnej možnosti zmeny hesla v zobrazení môj účet;
- oprava chyby pri zmene hesla - heslo bolo v časti potvrdenie hesla viditeľné.

Problémy pri zmene hesla boli ešte počas testovania opravené a znovu otestované.

Pri otázke vylepšenia systému užívateľ navrhol prídanie možnosti tvorby akcií z pozície bežného užívateľa. Tieto akcie by boli odoslané vedeniu organizácie na schválenie. Táto možnosť by tak pomohla zapojiť iniciatívnych členov organizácie do procesu tvorby akcií.

Na otázku porovnania systémov užívateľ poukázal na prehľadnosť akcií v novom návrhu systému a skutočnosť, že užívateľ nie je nárazovo zahltený prílišným množstvom informácií, ale je mu umožnené si vybrať aké informácie chce zo stránky získať, respektíve, na ktorú časť stránky sa chce sústrediť.

5.2.3 Užívateľ číslo 3

Tretím užívateľom bol taktiež bežný užívateľ informačných systémov. Očakávania od tohto testovania sú na základe podobného typu užívateľa informačných systémov takmer totožné s užívateľom číslo 2. Toto testovanie prinieslo nasledujúcu spätnú väzbu:

- príliš malé písmo textu v hornej lište oproti zvyšku;
- chyba pri zmene osobných údajov - pri zmene osobných údajov nastala chyba, kedy sa všetky údaje okrem dátumu narodenia zmenili správne, pri dátume narodenia však k zmene nedošlo.

Chyba, ktorá sa vyskytla pri zmene údajov bola opravená a opätovne otestovaná. Podnet na zväčšenie písma po prehodnotení nebol aplikovaný na základe osobných preferencií a skutočnosti, že sa jednalo o jediné testovanie s týmto podnetom.

Ako vylepšenie systému užívateľ navrhol prídanie možností upravovať vizuál stránky konkrétnej akcie, čo by mohlo potenciálne zvýšiť záujem o danú akciu.

Pri porovnaní systémov užívateľ poukázal na vizuálnu podobnosť oboch systémov a absenciu stránok s informáciami, ako je napríklad stránka o možnosti darovania 2% z dane a ďalšie. Nakoľko sa však jedná o funkčný prototyp zameraný hlavne na funkcionálnu stránku informačného systému, je absencia tohto typu stránok zanedbateľná.

5.2.4 Užívateľ číslo 4

Štvrtým a posledným testovacím užívateľom bol užívateľ z blízkeho prostredia organizácie, ktorý sa zúčastňuje niektorých akcií Mensy a organizáciu pozná už dlhšiu dobu. Očakávaním teda bol lepší náhľad a z toho vyplývajúca aj lepšia spätná väzba na implementovaný systém. Na základe toho posledné testovanie prinieslo nasledujúcu spätnú väzbu:

- nevycentrované tlačidlo tvorby obsahu;
- chybné presmerovania na stránky po dokončení vyplňovania niektorých formulárov.

Po skončení testovania boli vyššie uvedené chyby opravené. Presmerovania stránok sú po vyplnení formuláru aktuálne intuitívnejšie.

Vylepšenia systému navrhnuté týmto užívateľom spočívajú v pridaní osobného kalendára, ktorý by sa plnil udalosťami na základe záujmu konkrétneho užívateľa. Taktiež by mohol existovať kalendár aktuálne plánovaných akcií organizácie vrátane akcií jednotlivých skupín, ktorý by sa zobrazoval na bočnom paneli počas tvorby novej akcie. Taktiež by v ňom mohla byť zahrnutá aj možnosť rezervácie priestorov vlastných Mensou Slovensko, čo by taktiež mohlo zjednodušiť organizáciu akcií.

5.3 Zhrnutie testovania

Na základe testovania bolo upravených niekoľko častí aplikácie, a zároveň boli odstránené chyby, ktoré neboli identifikované počas pravidelného testovania nových funkcií, počas ich implementácie, alebo pri záverečnom teste pred užívateľským testovaním. Testovanie je teda možné považovať za úspešné, nakoľko naplnilo očakávania.

5.4 Návrh ďalšieho rozšírenia

Aj napriek tomu, že funkčný prototyp informačného systému aktuálne poskytuje všetky funkcie uvedené v požiadavkách 3.2, stále existujú ďalšie možnosti, ako do systému pridať nové užitočné funkcionality. Na základe návrhov, ktoré poskytli testovací užívatelia spoločne s mojimi osobnými návrhmi som vytvoril zoznam možných budúcich vylepšení informačného systému. Cieľom týchto návrhov je zvýšiť funkcionality a spríjemniť prácu so systémom.

5.4.1 Funkcia kalendára

Jednalo by sa o niekoľko typov kalendárov, ktoré by boli vzájomne prepojené. Jedným z nich by bol kalendár akcií, ktorý by sa zobrazoval na stránkach s akciami, či už by išlo o akcie skupín alebo samotnej organizácie. Následne by pre členov, respektíve užívateľov systému, existoval personálny kalendár, v ktorom by sa objavovali len udalosti, o ktoré má daný užívateľ záujem. Pre vedúcich členov by existovali ďalšie kalendáre, ktoré by mali za úlohu monitorovať obsadenosť jednotlivých priestorov vlastnených Mensou, a tak zjednodušiť komunikáciu v rámci Mensy a zjednodušiť tak plánovanie akcií.

Príkladom môže byť akcia, ktorá sa už v minulosti odohrala. V kalendári sa zobrazí v dátume, ktorý je zhodný s posledným konaním akcie oznámenie a ostatní členovia plánujúci akcie budú mať tak možnosť plánovať akcie tak, aby nevznikali konflikty v dátumoch alebo časoch akcií.

5.4.2 Rozšírenie úprav akcií

Nastavenia stránky konkrétnej akcie by mohli byť rozšírené o možnosti pridávania obrázkov a fotografií, a to či už motivačných obrázkov, ktoré by užívateľa motivovali zúčastniť sa akcie, alebo fotografií zo samotnej akcie, umiestnené na stránku po jej skončení, čo by slúžilo ako archív. Taktiež by existovala možnosť zmeniť farebné prvky, napríklad farebné zvýraznenie textu. Súčasťou tohto rozšírenia by taktiež mohlo byť pridávanie akcií tretích strán, respektíve akcií, ktoré nie sú organizované priamo Mensou Slovensko, ale organizácia sa na nich nejakým spôsobom podieľa.

Kapitola 6

Záver

V tejto bakalárskej práci som sa zaoberal návrhom a vývojom informačného systému, ktorý by vedúcim členom organizácie Mensa Slovensko poskytoval jednoduchšie, prehľadnejšie a predovšetkým rýchlejšie nástroje pri bežných aktivitách, ako sú IQ testovania, organizovanie akcií a pod.

V úvode práce som sa venoval najmä Organizácii Mensa Slovensko. Zaoberal som sa aktivitami organizácie, ako sú IQ testovania alebo miestne skupiny. Taktiež som informoval o aktuálnom nastavení a podmienkach členstva v organizácii. V neposlednom rade som informoval o aktuálnych systémoch, ktoré organizácia využíva a problémoch, ktoré z toho plynú.

V časti návrhu som najprv zosumarizoval všetky požiadavky na informačný systém, ktoré sa odvíjali ako od samotných potrieb organizácie, tak aj od životného cyklu užívateľa, ktorý je špecifický pre tento informačný systém. Nasledoval návrh štruktúry systému, ktorá je založená na trojvrstvovej architektúre. Ďalej som sa zameril na návrh databázy na základe dát, ktoré bude systém uchovávať.

V časti implementácie som sa najprv zameril na výber vhodných technológií pre jednotlivé časti systému, konkrétne backend, frontend a databázu. Výber bol čiastočne obmedzený požiadavkami na framework založený na jazyku PHP. Na základe tohto obmedzenia som ako framework vybral Symfony. Ten som doplnil o databázu MySQL. Pre jednoduchšiu prácu s frontendom som zvolil šablónovací jazyk Twig. Pre jednoduchšiu prácu s CSS som zvolil Tailwind CSS. Po výbere technológií nasledovala samotná implementácia informačného systému, kedy som sa zameriaval najprv na implementáciu najdôležitejších funkcií aplikácie a následne na zvyšnú funkcionality.

Celý proces zakončilo overenie splnenia požiadaviek a následné testovanie aplikácie užívateľmi. Po skončení testovania aplikácie nasledovali posledné opravy chýb zistených pri testovaní.

Výsledným produktom je funkčný prototyp nového informačného systému pre organizáciu Mensa Slovensko. Jedná sa o jednoduchý a prehľadný systém, ktorý poskytuje jeho užívateľom možnosť nájsť všetky potrebné informácie a zároveň zjednodušuje prácu vedúcim členom organizácie, nakoľko zjednocuje všetky základné aktivity organizácie do jedného systému. Som si istý, že tento systém pomôže zlepšiť a zefektívniť chod organizácie Mensa Slovensko.

Literatúra

- [1] DRUPAL. *About Drupal* [online]. [Bez dátumu] [cit. 2024-1-22]. Dostupné z: <https://www.drupal.org/about>.
- [2] DRUPAL. *Drupal 7* [online]. [Bez dátumu] [cit. 2024-1-22]. Dostupné z: <https://www.drupal.org/about/drupal-7>.
- [3] FALK, P. a QUEZADA, I. *ACID and BASE in PostgreSQL*. Stockholm, SE, 2015. Semestrálny projekt. KTH Royal Institute of Technology.
- [4] JOHN DEACON. *Model-View-Controller Architecture* [online]. [2013] [cit. 2024-4-26]. Dostupné z: <http://www.johndeacon.net/john-deacon/articles/model-view-controller-architecture/>.
- [5] MENSA INTERNATIONAL. *About Us* [online]. [c2024] [cit. 2024-3-18]. Dostupné z: <https://www.mensa.org/about-us/>.
- [6] MENSA SLOVENSKO. *Stanovy Mensy Slovensko* [online]. [2008] [cit. 2024-2-18]. Dostupné z: <https://www.mensa.sk/dokument/stanovy-mensy-slovensko>.
- [7] MENSA SLOVENSKO. *Ako sa stať členom Mensy* [online]. [Bez dátumu] [cit. 2024-2-17]. Dostupné z: <https://www.mensa.sk/clenstvo>.
- [8] MENSA SLOVENSKO. *Miestne skupiny* [online]. [Bez dátumu] [cit. 2024-2-17]. Dostupné z: <https://www.mensa.sk/miestne-skupiny>.
- [9] MENSA SLOVENSKO. *O Mense* [online]. [Bez dátumu] [cit. 2024-1-12]. Dostupné z: <https://www.mensa.sk/o-mense>.
- [10] MENSA SLOVENSKO. *Testovania* [online]. [Bez dátumu] [cit. 2024-1-12]. Dostupné z: <https://www.mensa.sk/testovania>.
- [11] MENSA SLOVENSKO. *Záujmové skupiny (SIG)* [online]. [Bez dátumu] [cit. 2024-1-13]. Dostupné z: <https://www.mensa.sk/zaujmove-skupiny-sig>.
- [12] MENSA SLOVENSKO. *Členský príspevok* [online]. [Bez dátumu] [cit. 2024-2-17]. Dostupné z: <https://www.mensa.sk/clensky-prispevok>.
- [13] MYSQL. *MySQL Documentation* [online]. 2024 [cit. 2024-1-22]. Dostupné z: <https://dev.mysql.com/doc/>.
- [14] SAMRA, J. *Comparing Performance of Plain PHP and Four of Its Popular Frameworks*. Växjö, SE, 2015. Semestrálny projekt. Linnaeus University.

- [15] SUMATHI, S. a ESAKKIRAJAN, S. *Fundamentals of Relational Database Management Systems*. Springer, 2007. ISBN 978-3-540-48397-7.
- [16] SYMFONY. *Symfony 4.0 release* [online]. [Bez dátumu] [cit. 2024-1-22]. Dostupné z: <https://symfony.com/releases/4.0>.
- [17] SYMFONY. *Symfony Documentation* [online]. [Bez dátumu] [cit. 2024-1-22]. Dostupné z: <https://symfony.com/doc/current/index.html>.
- [18] TAILWIND. *Tailwind CSS* [online]. [Bez dátumu] [cit. 2024-1-22]. Dostupné z: <https://tailwindcss.com/docs>.
- [19] TWIG. *Twig Documentation* [online]. [Bez dátumu] [cit. 2024-1-22]. Dostupné z: <https://twig.symfony.com/doc/3.x/>.
- [20] XIAOJIE, Y. *Analysis of DBMS: MySQL Vs PostgreSQL*. Kemi-Tornio, FI, 2011. Bakalářská práce. Kemi-Tornio University of Applied Sciences Technology.