

Bakalářská práce



České
vysoké
učení technické
v Praze

F3

Fakulta elektrotechnická
Katedra počítačů

Návrh a vývoj systému pro podporu hlasování

Jan Kohout

Vedoucí práce: Ing. Pavel Náplava
Studijní program: Softwarové inženýrství a technologie
Květen 2018

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Kohout** Jméno: **Jan** Osobní číslo: **360918**
Fakulta/ústav: **Fakulta elektrotechnická**
Zadávací katedra/ústav: **Katedra počítačů**
Studijní program: **Softwarové inženýrství a technologie**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Návrh a vývoj systému pro podporu hlasování

Název bakalářské práce anglicky:

Design and development of a voting system

Pokyny pro vypracování:

Navrhněte a minimálně v podobě funkčního prototypu zrealizujte systém, který bude podporovat různé způsoby hlasování různých uživatelů. Klíčovým požadavkem na systém je podpora tzv. "Heat map". Postupujte následovně:

1. Definujte pojmy "hlasování" a "Heat mapa". Na příkladech ukažte způsoby využití "Heat map" při hlasování.
2. Najděte existující systémy pro podporu hlasování a pro vybrané z nich vzájemně porovnejte jejich funkčnost, včetně podpory "Heat map".
3. Na základě existujících systémů a diskuse s vedoucím práce specifikujte "odlehčený" systém, který bude v jednoduché podobě podporovat klíčové požadavky na hlasování a zobrazování "Heat map". Jedním z požadavků je jednoduchost nasazení a provozu v lokálním (uzavřeném) prostředí.
4. Pomocí metod SW inženýrství systém navrhněte a následně vytvořte minimálně funkční prototyp systému.
5. Proveďte uživatelské testování prototypu alespoň na třech různých scénářích, které v rámci práce navrhnete společně s vedoucím práce.

Seznam doporučené literatury:

- Arlow, J., Neustat, I.: UML 2 a unifikovaný proces vývoje aplikací. Computer Press, ISBN: 978-80-251-1503-9, Praha 2007.
- Pokorný J., Valenta M.: Databázové systémy, Nakladatelství ČVUT, Praha, 2013, ISBN 978-80-01-05212-9
- Ron Patton, Testování softwaru, 2002, COMPUTER PRESS, ISBN: 8072266365

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

Ing. Pavel Náplava, katedra ekonomiky, manažerství a humanitních věd FEL

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **19.02.2018**

Termín odevzdání bakalářské práce:

Platnost zadání bakalářské práce: **30.09.2019**

Ing. Pavel Náplava
podpis vedoucí(ho) práce

podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

prof. Ing. Pavel Ripka, CSc.
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Student bere na vědomí, že je povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

22/5/18
Datum převzetí zadání

Podpis studenta

Poděkování

Děkuji vedoucímu mé práce, panu Ing. Pavlu Náplavovi, za jeho trpělivé, vstřícné a odborné vedení a za připomínky, podněty a cenné rady, které mi poskytl v průběhu práce na bakalářské práci.

Dále chci poděkovat mé rodině, která mě podporovala po celou dobu studia.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně na základě uvedených pramenů a literatury.

Nemám námitky proti použití tohoto školního díla ve smyslu §60 zákona č. 121/2000 Sb., o autorských právech a právech souvisejících, ve smyslu pozdějších znění tohoto zákona.

V Praze, 25. května 2018

Abstrakt

Bakalářská práce je zaměřená na vytvoření hlasovacího systému. Správce systému může vytvářet hlasovací projekty. Do těchto projektů může následně přizvat ostatní uživatele systému. Hlasování je založené na přerozdělování bodů do heat mapy. Heat mapou je zde myšlena tabulka s předem definovanými rozměry, popisy a množstvím bodů k přerozdělení. Výsledek hlasování lze zobrazovat jako souhrn všech hlasů, či rozlišovat podle hlasů jednotlivých účastníků. Systém je navržený formou webové aplikace se serverovou logikou.

Klíčová slova: heat mapa, hlasovací systém, bakalářská práce

Vedoucí práce: Ing. Pavel Náplava

Abstract

Bachelor thesis is focused on a creation of a voting system. System administrator creates voting projects. Afterwards, he can invite other system users into these projects. Voting is based on a distribution of points into the heat map. By a heat map is meant a table with predefined dimensions, descriptions and amount of points to be distributed. Voting outcome can be displayed as a sum of all votes or differentiated by votes of an individual users. System is designed as a web application with server logic.

Keywords: heat map, voting system, bachelor thesis

Title translation: Design and development of a voting system

Obsah

1 Úvod	1	3.5 Diagram tříd	23
2 Analýza	3	3.6 Etapizace	24
2.1 Heat mapa	3	4 Realizace	27
2.2 Funkční požadavky	4	4.1 Uživatelské rozhraní	27
2.3 Rešerše existujících řešení	6	4.2 Aktuální stav vývoje aplikace ..	36
2.3.1 Existující řešení	6	5 Testování	37
2.3.2 Shrnutí existujících řešení ...	10	6 Další vývoj aplikace	39
3 Návrh řešení	13	7 Závěr	41
3.1 Uživatelské role	13	Literatura a zdroje	43
3.1.1 Případy užití	15	A Uživatelské testy	45
3.2 Projekt	16	A.1 Hlasování o konání workshopu .	46
3.2.1 Nastavení projektu	16	A.2 Výběr zadání	51
3.2.2 Hlasování v projektu	20	A.3 Průzkum časové náročnosti předmětu	55
3.2.3 Vyhodnocení projektu	20	B Obsah přiloženého CD	61
3.3 Uživatelské rozhraní	22	C Instalační manuál	63
3.4 Technické řešení	22		

Obrázky

2.1 Heat mapa	4	4.9 Profil projektu - popis projektu a seznam účastníků	35
2.2 Aplikace Doodle	7	4.10 Profil projektu - heat mapa . . .	35
2.3 Aplikace Google Sheets	8	A.1 Workshop - Nastavení hlasovacího projektu	47
2.4 Aplikace Google Forms	9	A.2 Workshop - Editace účastníků hlasování	48
3.1 Diagram případů užití	15	A.3 Workshop - Editace heat mapy .	48
3.2 Schéma tabulky heat mapy	17	A.4 Workshop - Vyhodnocení výsledků	49
3.3 Diagram tříd	23	A.5 Seminar - Nastavení hlasovacího projektu	52
4.1 Přihlášení do systému	27	A.6 Seminar - Editace heat mapy . .	53
4.2 Registrace do systému	28	A.7 Seminar - Hlasování v heat mapě	54
4.3 Profil uživatele systému	29	A.8 Seminar - Vyhodnocení výsledků	54
4.4 Seznam všech uživatelů systému	30	A.9 Survey - Nastavení hlasovacího projektu	56
4.5 Seznam všech projektů v systému	31	A.10 Survey - Editace heat mapy . .	57
4.6 Profil projektu - editace nastavení	33	A.11 Survey - Hlasování v heat mapě	58
4.7 Profil projektu - editace účastníků	33	A.12 Survey - Vyhodnocení výsledků	59
4.8 Profil projektu - editace heat mapy	34		

Kapitola 1

Úvod

Záměrem bakalářské práce bylo vytvořit hlasovací systém. Systém umožňuje zjišťovat názor skupiny osob na dané téma, organizovat práci této skupiny, či využívat systém jako pracovní pomůcku. Systém je koncipovaný pro využití v malém počtu účastníků, například ve škole na seminárních cvičeních. Potenciál pro využití systému se naskýtá ve školním prostředí jako pomůcka pro práci učitelů, studentů a jejich týmů. Využití je možné i v pracovním prostředí při organizaci práce skupiny osob.

Podnětem pro vytvoření systému byla počáteční debata s vedoucím bakalářské práce. Motivací bylo vytvořit systém, který by umožňoval zjišťovat názor studentů na dané téma, pomáhal s organizací jejich práce v průběhu semestru a poskytoval pracovní pomůcku při práci na školních projektech. Požadavkem tedy bylo vytvořit odlehčený systém podporující hlasování. Systém není určený pro širokou veřejnost, jeho způsob využití je interní, především na školních seminárních cvičeních.

Systém umožňuje tvorbu hlasovacích formulářů. Tyto formuláře mají podobu tzv. *heat mapy*. Heat mapou je zde myšlena dvourozměrná tabulka, jíž dvou osám může autor formuláře stanovit libovolný význam. Tento formulář lze následně zpřístupnit účastníkům hlasování pro vyplnění. Hlasování probíhá přerozdělováním bodů do jednotlivých částí heat mapy. Data získaná z hlasování lze graficky zobrazit přímo v heat mapě. Grafické pojednání výsledků hlasování zahrnuje nejen součty přidělených bodů, ale také barevné odlišení založené na celkovém poměru bodů. Systém umožňuje maximální variabilitu v tvorbě hlasovacích formulářů, či jejich případné zjednodušení pro aktuální potřebu uživatele.

Důvod, pro zvolení heat mapy jako podklad pro hlasovací formulář, je ten, že heat mapa umožňuje snadný a rychlý přehled o údajích, které obsahuje. Těmito údaji jsou do ní přerozdělené body. Části heat mapy jsou barevně zvýrazněny v závislosti na množství těchto přidělených bodů. Práce s tabulkou tvořící heat mapu také naskýtá možnost řady nastavení, která správce při tvorbě hlasování může využít. Může se například jednat o nastavování minimálního nebo maximálního limitu bodů přidělitelných do jednotlivých částí tabulky, nastavování výchozích hodnot přidělených bodů atd.

System je koncipovaný formou webové aplikace. Uživatelské rozhraní je tvořené webovým prohlížečem a implementované v HTML, CSS a JavaScriptu. Klientská část komunikuje přes REST rozhraní se serverovou částí systému. Serverová část je implementována v Java a využívá SQL databázi.

Hlasovací systém byl otestován pomocí uživatelských testů na scénářích modelujících budoucí způsob využití systému.

Kapitola 2

Analýza

V této kapitole je naznačeno z čeho vychází návrh systému. Nejdříve je vysvětlen pojem „Heat mapa“. Následují funkční požadavky na systém. Dále je popsána rešerše existujících řešení, se zaměřením na aplikace, které jsou pro hlasování nejčastěji využívány ve školním prostředí.

2.1 Heat mapa

Heat mapa představuje reprezentaci dat v podobě mapy nebo diagramu, ve které jsou hodnoty dat reprezentovány prostřednictvím barvy [1].

Heat mapy se vyznačují přehledností a snadnou čitelností. Jedná se o grafické zobrazení dat. V tomto zobrazení jsou hodnoty dat znázorněny pomocí určitého rozsahu barev, nebo intenzity barvy. Heat mapy nejčastěji využívají dvourozměrného podkladu, jako je například geografická mapa, schéma nebo tabulka. Plocha tohoto podkladu je rozčleněna na dílčí části a těmto částem je dána určitá hodnota. Význam této hodnoty závisí na konkrétním účelu vyhotovení heat mapy. V případě geografických map se může například jednat o hustotu zalidnění, úhrn dešťových srážek atd. Barevné odlišení hodnot zde přidává další rozměr.

Podkladem heat mapy může být také tabulka. Řádky a sloupce této tabulky nesou význam v závislosti na zpracovávaném tématu. Není nutné, aby význam řádků byl stejný jako význam sloupců. Prvky, které jsou určeny průsečíkem řádků a sloupců, nesou individuální význam v závislosti na jejich

poleze v tabulce. Těmto prvkům lze přidělit hodnotu. Vybarvením plochy prvku, v závislosti na poměru jeho hodnoty ku součtu hodnot všech prvků v tabulce, lze získat názorný přehled o přerozdělení těchto hodnot. V případě, kdy význam řádků či sloupců není diskrétní a představuje intervaly spojité hodnoty (například časové intervaly), tak ze vzniklé heat mapy lze číst i tendence v rozdělení hodnot. Heat mapa, vzniklá na podkladu tabulky, je uvedena na Obrázku č. 2.1: Heat mapa.

	Sloupec 1	Sloupec 2	Sloupec 3	Sloupec 4
Řádek 1	3	4	8	6
Řádek 2	1	5	6	5
Řádek 3	0	2	3	2

Obrázek 2.1: Heat mapa

2.2 Funkční požadavky

Funkční požadavky uvádějí, co má systém umožňovat. Tyto požadavky vyplynuly z úvodních konzultací s vedoucím bakalářské práce. Mezi klíčové požadavky patří správa uživatelů. Důvodem je potřeba rozlišování hlasů jednotlivých účastníků. Dalším klíčovým požadavkem je podpora využití heat map při hlasování. Konkrétně heat map, které využívají jako podklad tabulku. V kapitole 2.1 je prezentována ukázka a naznačen potenciál, který tento způsob zobrazení naskýtá.

Požadavky jsou shrnuty v následujícím seznamu:

1. Správa uživatelů

- Systém podporuje dvě uživatelské role. Správce systému a uživatel.
- Uživatel si může v systému prostřednictvím registrace vytvořit účet.
- Uživatel se může do systému přihlásit prostřednictvím svého uživatelského jména a hesla.
- Nově vytvořený uživatelský účet je vedený jako nepotvrzený (nepotvrzený uživatel nemůže v systému zobrazovat projekty a hlasovat).
- Správce systému může uživatelský účet potvrdit. Potvrzení může také odebrat.

2. Tvorba hlasovacích projektů

- Správce systému může vytvářet hlasovací projekty.
- Správce systému může editovat popis a nastavení těchto projektů.
- Správce systému může přidělovat a odebírat ostatní uživatele jako účastníky hlasování v projektu.

3. Hlasování podporující využití heat map

- Správce systému může definovat rozměry a popisy tabulky heat mapy.
- Správce systému může u tabulky definovat omezení pro přidělování bodů.
- Hlasování probíhá formou přerozdělování bodů do tabulky heat mapy.
- Výsledky lze názorně graficky zobrazovat jako souhrn všech hlasů, nebo rozlišovat podle jednotlivých účastníků.

4. Hlasování v projektu

- Uživatel může na svém profilu zobrazovat projekty, do kterých byl přidělen správcem systému.
- Uživatel systému může hlasovat v projektu, do kterého byl přidělen.
- Správce systému může být přidělen do projektu a hlasovat stejně jako ostatní uživatelé.

5. Podpora tajného hlasování

- Správce systému může nastavit hlasování jako *tajné*.
- V tajném hlasování nemůže účastník prohlížet hlasy ostatních účastníků. Nadále má však k dispozici souhrn hlasů všech účastníků.

6. Podpora průběžného zobrazování výsledků

- Správce systému může volit mezi hlasováním *s průběžnými výsledky* a *bez průběžných výsledků*.
- V hlasování bez průběžných výsledků vidí uživatel pouze své přidělené hlasy.
- V hlasování s průběžnými výsledky vidí uživatel i hlasy všech ostatních účastníků.

2.3 Rešerše existujících řešení

Před započítím práce na návrhu hlasovacího systému byla provedena rešerše existujících řešení. Pozornost byla věnována systémům, které umožňují hlasování a které jsou nejčastěji pro tuto potřebu ve školním prostředí využívány. Při jejich výběru a následném hodnocení byly uvažovány požadavky definované v úvodu analýzy (viz Funkční požadavky, kapitola 2.2).

2.3.1 Existující řešení

Definovaným požadavkům se nejvíce blíží následující řešení:

- Doodle,
- Google Sheets,
- Google Forms,
- Heatmap Voting

■ Doodle

Aplikace Doodle [2], viz obrázek 2.2, je vhodná pro organizování událostí. Umožňuje zjišťování časových možností potenciálních účastníků. Uživatel vytvoří hlasování, nastaví parametry a pozve účastníky prostřednictvím emailu či sdílením odkazu. Základní funkcionality je zdarma.

Dotazník má podobu tabulky. Sloupce tabulky mohou tvořit data, případně konkrétní časy potenciálních událostí, nebo autorem pojmenované možnosti, mezi kterými dává účastníkům na výběr. Řádky tabulky jsou tvořeny jednotlivými účastníky.

Mezi parametry, které může autor dotazníku stanovit, patří například způsob hlasování účastníka nad danou možností. Konkrétně nabídka z voleb: ano, ne, možná. Dále je možné stanovit limit hlasů pro danou variantu. Tím je myšleno to, že účastník již nemůže hlasovat pro možnost, která již získala daný počet hlasů. To může prakticky znamenat skutečnost, že se již nemůže zúčastnit akce v daném termínu z důvodu naplnění kapacity. Dalším parametrem je možnost omezení účastníků na udělování pouze jednoho hlasu v rámci celé

tabulky. Hlasování mohou být odkrytá nebo skrytá. U odkrytého hlasování všichni účastníci vidí hlasy ostatních. U skrytého hlasování vidí účast a volby účastníků pouze autor hlasování. Na závěr může autor hlasování vybrat jednu nebo více z možností jako finální a informovat o tom účastníky hlasování.

Aplikace Doodle ve většině případů postačuje pro rychlé vytvoření jednoduchého hlasování. Není umožněno hlasování formou přidělování bodů. Účastník vybírá jednu či více možností pouze z lineárního rozsahu. Tím jsou omezeny případné komplexnější možnosti nastavení hlasovací tabulky.

★ Choose final option Invite More

Test

by John Doe • 3 minutes ago • Print

📍 Prague

☰ Test description

Table Calendar

	Jan 15 MON	Jan 16 TUE	Jan 17 WED	Jan 18 THU	Jan 19 FRI	Jan 20 SAT
3 participants	✓2	✓1	✓1	✓2	✓0	✓2
👤 John Doe	✓	☐	☐	☐	✓	☐
👤 User C	✓	☐	☐	☐	☐	✓
👤 User B	☐	✓	☐	✓	☐	✓
👤 User A	✓	☐	✓	✓	☐	☐

✓2 Done

NO COMMENTS

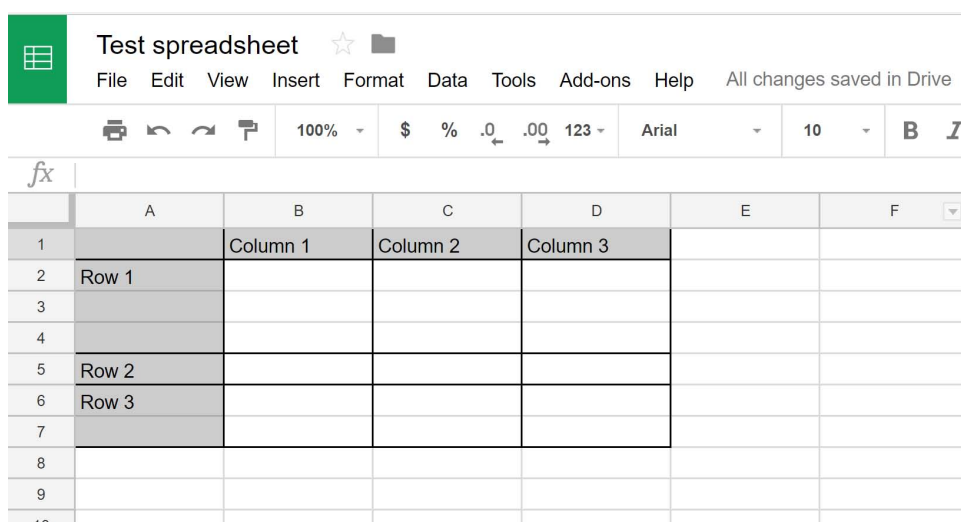
Add a comment

Obrázek 2.2: Aplikace Doodle

Google Sheets

Aplikace Google Sheets [3], viz obrázek 2.3, umožňuje práci s dvourozměrnými tabulkami. Aplikace nabízí širokou paletu možností a nastavení. Je možné vytvářet tabulky s řádky a sloupci libovolných rozměrů. Tabulky lze vyplňovat zcela libovolně, ať již textem, nebo číselnými hodnotami. Hlasování v tabulce lze zpřístupnit ostatním uživatelům prostřednictvím emailu nebo sdílením odkazu.

Aplikace je velmi komplexní. Ačkoli není primárně určena k tvorbě hlasování, je často tímto způsobem využívána. Pro potřebu hlasování však postrádá důležité funkcionality jako je správa účastníků hlasování, nastavení umožňující tajné hlasování, omezení kladená na přidělování bodů a selektivní vyhodnocování podle hlasů jednotlivých účastníků.



Obrázek 2.3: Aplikace Google Sheets

Google Forms

Aplikace Google Forms [4], viz obrázek 2.4, je speciálně určená pro tvorbu hlasování. V hlasovacím formuláři lze vytvářet pojmenované sekce. Do sekcí lze vkládat otázky. Každá otázka může mít jiný typ vyplňování. Na výběr je například: výběr pouze jedné možnosti z nabídky, výběr více možností z nabídky, výběr možností z předem připravené škály (škála může být jedno-rozměrná nebo dvourozměrná), výběr data nebo času. A další možnosti.

U otázky lze definovat, zda je nutné ji vyplnit. Do formulářů lze vkládat obrázky a videa. Účastník svůj vyplněný formulář musí před odesláním potvrdit. Hlasování lze zpřístupnit ostatním uživatelům prostřednictvím emailu nebo sdílením odkazu.

Aplikace je velmi jednoduchá na používání. A zároveň poskytuje širokou paletu možností nastavení hlasování. Autor průběžně získává výsledky hlasování. V názorných grafech může prohlížet celkové výsledky všech došlých odpovědí, či si prohlížet jednotlivé odpovědi. Aplikace neumožňuje účastníkům průběžně zobrazovat hlasy ostatních účastníků. Není umožněno hlasování formou přidělování bodů. Postrádá možnost tvorby komplexních hlasovacích tabulek, jako je například heat mapa.

The image shows a Google Forms interface titled "Test form". It includes a "Form description" section with a red asterisk indicating a required field. The first question, "Test question 1", is a Likert scale with five points labeled "1" through "5", ranging from "good" on the left to "bad" on the right. The second question, "Test question 2", is a grid with three columns labeled "Column 1", "Column 2", and "Column 3", and two rows labeled "Row 1" and "Row 2". Each cell in the grid contains a checkbox. A blue "SUBMIT" button is located at the bottom left of the form.

Obrázek 2.4: Aplikace Google Forms

■ Heatmap Voting

Nejde o aplikaci, ale o design techniku agilního programování [5]. Jedná se o časově omezenou týmovou aktivitu. Jejím účelem je zjistit, na co se má tým v projektu, či vytvářené aplikaci zaměřit. Výsledná heat mapa je rychle a snadno čitelná.

Toto hlasování probíhá ve skupině nad fyzickou heat mapou. Podkladem této heat mapy může být například náčrt architektury systému, komponent vytvářené aplikace, tabulka se seznamem funkcionalit atd. Každý z účastníků při přidělování hlasů vidí zároveň volby i všech ostatních účastníků.

■ 2.3.2 Shrnutí existujících řešení

Klady a zápory výše uvedených řešení jsou shrnuty v následujícím seznamu. Toto hodnocení je provedeno z pohledu požadavků definovaných v kapitole 2.2.

■ Doodle

klady

- Speciálně určené pro organizování událostí.
- Hlasování má podobu přehledné tabulky.
- Možnost nastavení omezení pro přidělování hlasů.
- Podpora tajného hlasování.
- Účastník hlasování se nemusí v systému registrovat.
- Lze sdílet online.

zápory

- Neumožňuje hlasování formou přidělování bodů.
- Hlasování probíhá pouze výběrem z lineárního rozsahu možností.
- Nepodporuje v plném rozsahu funkcionalitu heat mapy.

■ Google Sheets

klady

- Umožňuje práci s dvourozměrnými tabulkami.
- Podporuje širokou paletu možných nastavení a způsobů vyplňování.
- Podporuje funkcionalitu heat mapy.
- Lze sdílet online.

zápory

- Není přímo určené pro tvorbu hlasování.
- Nepodporuje správu uživatelů.

■ Google Forms

klady

- Speciálně určené pro tvorbu hlasování.
- Poskytuje širokou paletu možných způsobů hlasování.
- Autor hlasování má k dispozici přehledné výsledky.
- Účastníci hlasování se nemusí v systému registrovat.
- Lze sdílet online.

zápory

- Účastníci hlasování nemohou průběžně zobrazovat stav hlasování.
- Neumožňuje hlasování formou přidělování bodů.
- Nepodporuje funkcionalitu heat mapy.

■ Heatmap Voting

klady

- Je primárně zaměřené na využití heat map pro hlasování.
- Hlasování probíhá formou týmové aktivity.
- Jako podklad pro heat mapu může být použit libovolný dokument do kterého lze přidělovat hlasy.

zápory

- Nelze sdílet online.
- Neumožňuje tajné hlasování.
- V případě většího počtu účastníků může být problematické rozlišovat jednotlivé hlasy.

Uvedená existující řešení nesplňují v plném rozsahu definované požadavky na systém (viz Funkční požadavky, kapitola 2.2). Především se jedná o možnost podpory tvorby heat map, správu uživatelů a nastavení typů hlasování, jako je tajné hlasování a průběžné zobrazování výsledků. Zmíněné systémy pokrývají pouze části těchto požadavků. Například Google Sheets umožňuje vytváření heat map, ale neposkytuje správu uživatelů a systém jako takový není primárně určený k hlasování. Aplikace Doodle umožňuje práci s tabulkami, které se svým charakterem blíží heat mapě. Ale hlasování v těchto tabulkách má podobu dotazníku, neumožňuje přidělování bodů a postrádá komplexní možnosti nastavení.

V průběhu tvorby rešerše existujících řešení nebyla nalezena aplikace, která by splňovala definované požadavky. A to především hlasování za podpory využití heat map. Pokud taková aplikace existuje, tak je veřejně málo známá, či je poskytována v rámci komplexního placeného softwarového systému.

Dobrým zdrojem inspirace pro návrh systému se ukázalo využití práce s heat mapou v rámci agilního přístupu k programování. Toto hlasování probíhá ve skupině nad fyzickou heat mapou. Každý z účastníků při její tvorbě vidí hlasy ostatních účastníků. Faktor vzájemného ovlivňování účastníků při hlasování ve skupině může být žádaný, ale také nemusí. Zpracování hlasování nad heat mapou online formou umožňuje, kromě anonymizace hlasování, také zamezení vzájemného ovlivňování. Volba konkrétní varianty hlasování je na uvážení autora. S tímto záměrem je možnost nastavení hlasování jako veřejného nebo tajného uvažována v návrhu hlasovacího systému.

Kapitola 3

Návrh řešení

Tato kapitola pojednává o návrhu řešení systému. Návrh vychází z požadavků na systém definovaných v kapitole 2.2, Funkční požadavky. V úvodu jsou popsány uživatelské role v systému a případy užití, následuje popis systému a jeho funkcionalit. Dále je uveden diagram tříd se znázorněním entit, ze kterých se aplikace skládá a jejich vzájemných vztahů. Následuje popis technického řešení. V závěru je seznam etap, na které je rozdělena navazující implementace.

3.1 Uživatelské role

Systém je koncipovaný pro využití ve školním prostředí, konkrétně pro seminární cvičení. Z toho se odvíjí požadavky na množství uživatelů, kteří tento systém mohou využívat. Jedná se o systém, který je využíván malým množstvím osob. Konkrétně se jedná o několik desítek, nanejvýše stovek uživatelů.

Systém podporuje funkci dvou uživatelských rolí:

- správce systému,
- uživatel.

■ Správce systému

Systém obsahuje jednoho správce, který má na starosti správu uživatelů. Správce využívá plnou funkcionalitu systému. Do systému se neregistruje, jeho účet je vytvořen v databázi. Do systému se přihlašuje pomocí svého uživatelského jména a hesla.

Po přihlášení je mu zobrazen jeho profil v systému. Na tomto profilu vidí projekty, kterých se osobně účastní svým hlasováním. Správce může zobrazit seznam všech projektů, které vytvořil. U těchto projektů vidí jejich aktuální stav. Může editovat existující projekty, duplikovat nastavení z existujícího projektu do nového, nebo vytvořit zcela nový projekt.

Správce může zobrazit seznam všech uživatelů systému. V tomto seznamu má možnost měnit status uživatele z nepotvrzeného na potvrzeného a naopak.

■ Uživatel

Běžný uživatel se do systému registruje. Po registraci je automaticky přihlášen a přesměrován na svůj profil v systému. Nově registrovaný uživatel má status nepotvrzeného uživatele. Jako takový se nemůže účastnit hlasování v systému. Správce systému může tohoto uživatele potvrdit. Potvrzený uživatel již může být správcem přiřazován do hlasování a na svém profilu vidí seznam hlasování, kterých se účastní. Toto potvrzení může být správcem opět odebráno.

3.1.1 Případy užití

Případy užití [6] naznačují možné scénáře využití systému. Každý scénář popisuje interakci mezi uživatelem a systémem. Základní případy užití jsou zobrazeny na obrázku 3.1: Diagram případů užití.



Obrázek 3.1: Diagram případů užití

3.2 Projekt

Pod pojmem *projekt* je v systému myšlen hlasovací formulář. Tento formulář má své nastavení, tabulku heat mapy a přidělené účastníky. V prostředí projektu je možné vytvářet podklad pro hlasování, hlasovat a následně vyhodnocovat výsledky.

3.2.1 Nastavení projektu

Správce systému může vytvořit projekt. U projektu definuje jeho název a popis. Správce může zobrazit seznam všech uživatelů systému a označit ty, kterým chce umožnit hlasování v tomto projektu. Vybraní uživatelé se následně zobrazují v seznamu přidělených účastníků. Správce může měnit nastavení projektu.

Mezi nastavení projektu patří:

- Povolení viditelnosti hlasovacího projektu pro účastníky.
 - Správce může hlasování skrývat či odkrývat v závislosti na aktuální potřebě.
 - Nově vytvořený projekt je ve výchozím stavu pro účastníky viditelný.
- Povolení hlasování v projektu.
 - Správce může zamezit či povolit hlasování všech účastníků v projektu.
 - Projekt se zamezeným hlasováním zůstává viditelný.
 - Nově vytvořený projekt ve výchozím stavu nepovoluje hlasování.
 - Čas prvního povolení hlasování je zaznamenán jako čas zahájení hlasování.
 - Čas zamezení hlasování je zaznamenán jako čas ukončení hlasování. V případě opětovného povolení je čas ukončení smazán a čas zahájení resetován.
- Nastavit hlasování jako *tajné*.
 - V tomto případě účastník hlasování neuvidí seznam ostatních účastníků hlasování.

- V tabulce heat mapy, kterou účastník vyplňuje, může vidět své hlasy a zároveň souhrn hlasů všech ostatních účastníků. Nepozná však kdo jak hlasoval.
- Nově vytvořené hlasování není ve výchozím stavu tajné.
- Nastavení průběžného zobrazování výsledků.
 - Správce může zvolit, zda se mají hlasy ostatních účastníků průběžně zobrazovat.
 - Při vypnutí průběžného zobrazování vidí účastník v tabulce heat mapy pouze své hlasy. Nevidí hlasy ostatních účastníků.
 - Nově vytvořené hlasování má ve výchozím stavu povoleno průběžné zobrazování výsledků.

■ Tabulka heat mapy

Tato tabulka se skládá z řádků a sloupců. Řádky a sloupce se skládají z prvků. Jednotlivé prvky tabulky obsahují další částice (viz Obrázek 3.2: Schéma tabulky heat mapy). Počáteční rozměry tabulky v nově vytvořeném projektu jsou dva řádky a tři sloupce. Každý prvek tabulky z počátku obsahuje pouze jednu částici. Řádky, sloupce, prvky a částice mají název, popis a nastavení, které může správce editovat.

V tabulce je možné přidávat a ubírat řádky a sloupce, či měnit jejich pořadí. Je také možné měnit počet částic v jednotlivých prvcích tabulky. V případě potřeby je možné částici v prvku smazat a prvek ponechat prázdný.

	Sloupec 1	Sloupec 2	Sloupec 3
Řádek 1	Prvek 1	Prvek 2	Prvek 3
	Částice 1	Částice 3	Částice 4
	Částice 2		Částice 5
Řádek 2	Prvek 4	Prvek 5	Prvek 6
	Částice 7	Částice 8	Částice 11
		Částice 9	Částice 12
	Částice 10		

Obrázek 3.2: Schéma tabulky heat mapy

Mezi nastavení tabulky patří:

- Rozlišení zda se množství bodů k přerozdělení a omezení kladená na toto přerozdělení řídí podle řádků nebo sloupců.
 - Toto rozlišení je z důvodu zamezení kolize mezi nastavení řádků a sloupců. Je zachována stromová struktura závislostí mezi částmi tabulky. Například tabulka – řádek – prvek – částice, nebo tabulka – sloupec – prvek – částice.
- Nastavení množství bodů k přerozdělení v rámci celé tabulky.
 - Výchozí hodnota je 100 bodů.
 - Je zdola omezeno součtem minimálních hodnot povolených v řádcích nebo sloupcích.
 - Je shora omezeno součtem maximálních hodnot povolených v řádcích nebo sloupcích.

■ Řádky a sloupce tabulky

Každý řádek a sloupec tabulky může mít název a popis. Řádky a sloupce se skládají z prvků tabulky. Omezení kladená na nastavení řádků a sloupců se řídí nastavením tabulky. Konkrétně nastavením, zda se přerozdělení bodů bude řídit podle řádků nebo sloupců. Dále je popisován vliv na nastavení řádků. Nastavení sloupců je analogické.

Mezi nastavení řádků patří:

- Minimální množství bodů, které účastník musí přerozdělit.
 - Výchozí hodnota je 0.
 - Je zdola omezeno součtem minimálních hodnot v prvcích tabulky.
 - Je shora omezeno součtem maximálních hodnot v prvcích tabulky.
- Maximální množství bodů, které účastník může přerozdělit.
 - Výchozí hodnota není definována.
 - Je zdola omezeno hodnotou minimální.
 - Je shora omezeno součtem maximálních hodnot v prvcích tabulky.
 - Lze stanovit, že tato hodnota je fixní. Toto množství bodů je následně možné přerozdělit pouze v tomto řádku.

■ Prvky tabulky

Jako prvky tabulky jsou myšleny průsečíky řádků a sloupců. Prvky tabulky obsahují částice.

Mezi nastavení prvku tabulky patří:

- Minimální množství bodů, které účastník musí přerozdělit.
 - Výchozí hodnota je 0.
 - Je zdola omezeno součtem minimálních hodnot v částicích prvku.
 - Je shora omezeno součtem maximálních hodnot v částicích prvku.
- Maximální množství bodů, které účastník může přerozdělit.
 - Výchozí hodnota není definována.
 - Je zdola omezeno hodnotou minimální.
 - Je shora omezeno součtem maximálních hodnot v částicích prvku.
 - Lze stanovit, že tato hodnota je fixní. Toto množství bodů je následně možné přerozdělit pouze v tomto prvku.

■ Částice prvku

Do těchto částic mohou účastníci přidělovat své hlasy v podobě bodů. Částice může mít název a popis.

Mezi nastavení částice patří:

- Minimální množství bodů, které účastník musí přidělit.
 - Výchozí hodnota je 0.
 - Je zdola omezeno hodnotou 0.
 - Je shora omezeno hodnotou maximální.
- Maximální množství bodů, které účastník může přidělit.
 - Výchozí hodnota není definována.
 - Je zdola omezeno hodnotou minimální.
 - Lze stanovit, že tato hodnota je fixní. Toto množství bodů je následně možné přerozdělit pouze v této částici.

- Výchozí hodnota množství bodů.
 - Správce může předem vyplnit.
 - Výchozí hodnota je 0.
 - Je zdola omezeno hodnotou minimální.
 - Je shora omezeno hodnotou maximální.

■ 3.2.2 Hlasování v projektu

Uživatel má na svém profilu seznam hlasovacích projektů, do kterých je přidělen. Odtud může vstoupit na profil daného projektu. Na profilu projektu vidí jeho název, popis a hlasovací tabulku. V případě, že hlasování v projektu není tajné, tak vidí i seznam účastníků hlasování.

Za předpokladu, že je povoleno hlasování v projektu, tak účastník může dle svého uvážení přidělovat body do tabulky heat mapy. Aktivita účastníků v hlasování je průběžně odesílána a ukládána do databáze. Účastník tedy může vyplňování hlasování přerušit a pokračovat později.

Účastník může své hlasování potvrdit. V případě potvrzení hlasování již nemůže své hlasování změnit. V seznamu účastníků projektu je následně vyznačeno, že tento účastník své hlasování potvrdil.

Volba potvrzení hlasování může sloužit k urychlení procesu hlasování. V případě, kdy správce systému uvidí, že již všichni své hlasování potvrdili, tak může hlasování uzavřít předčasně. V případě, že se jednalo o hlasování tajné, nebo hlasování bez průběžného zobrazování výsledků, tak může toto nastavení změnit a výsledky odkrýt.

■ 3.2.3 Vyhodnocení projektu

Možnosti zobrazení výsledků hlasování se řídí počátečním nastavením hlasovacího projektu. Mezi tato nastavení patří především anonymita hlasování a průběžné zobrazování výsledků.

Kombinace těchto dvou nastavení dává čtyři možnosti vyhodnocování:

- Veřejné hlasování s průběžnými výsledky.
 - Účastníci po celou dobu hlasování vidí i hlasy ostatních účastníků.
- Tajné hlasování s průběžnými výsledky.
 - Účastníci vidí celkové přerozdělení hlasů všech ostatních účastníků. Nerozliší však jednotlivé hlasy. Nevidí ani seznam ostatních účastníků hlasování.
- Veřejné hlasování bez průběžných výsledků.
 - Účastníci vidí pouze své přidělené hlasy. Ale mohou vidět seznam ostatních účastníků hlasování.
- Tajné hlasování bez průběžných výsledků.
 - Účastníci vidí pouze své přidělené hlasy. Nevidí ani seznam ostatních účastníků hlasování.

Správce systému může být zároveň účastníkem hlasování. Do svých hlasovacích projektů přiděluje účastníky. Na správce se tedy v plné míře nevztahuje omezení tajného hlasování. To znamená, že po celou dobu vidí jména všech účastníků v projektu. V případě tajného hlasování však nevidí jejich přidělené hlasy.

Správce systému vidí stav, ve kterém se nachází hlasování účastníků projektu. V seznamu účastníků může vidět, kdo své hlasování již potvrdil.

Výsledky hlasování lze zobrazovat následovně:

- hlasy aktuálního uživatele,
- selektivní zobrazování hlasů účastníků,
- souhrn hlasů všech účastníků.

V částicích heat mapy je možné číst množství přidělených bodů. Zároveň jsou tyto částice barevně zvýrazněny v závislosti na poměru přidělených bodů.

3.3 Uživatelské rozhraní

V průběhu návrhu hlasovacího systému byly vytvářeny prototypy uživatelského rozhraní. Tyto prototypy měly pouze statickou podobu obrazovek systému a sloužily pro ujasnění představ o funkcionalitě a rozvržení částí systému. V této práci nejsou uvedeny, protože vzhled uživatelského rozhraní je podrobně popsán v kapitole 4.1 - Uživatelské rozhraní. V dané kapitole jsou uvedeny ukázky konkrétních obrazovek implementovaného systému.

3.4 Technické řešení

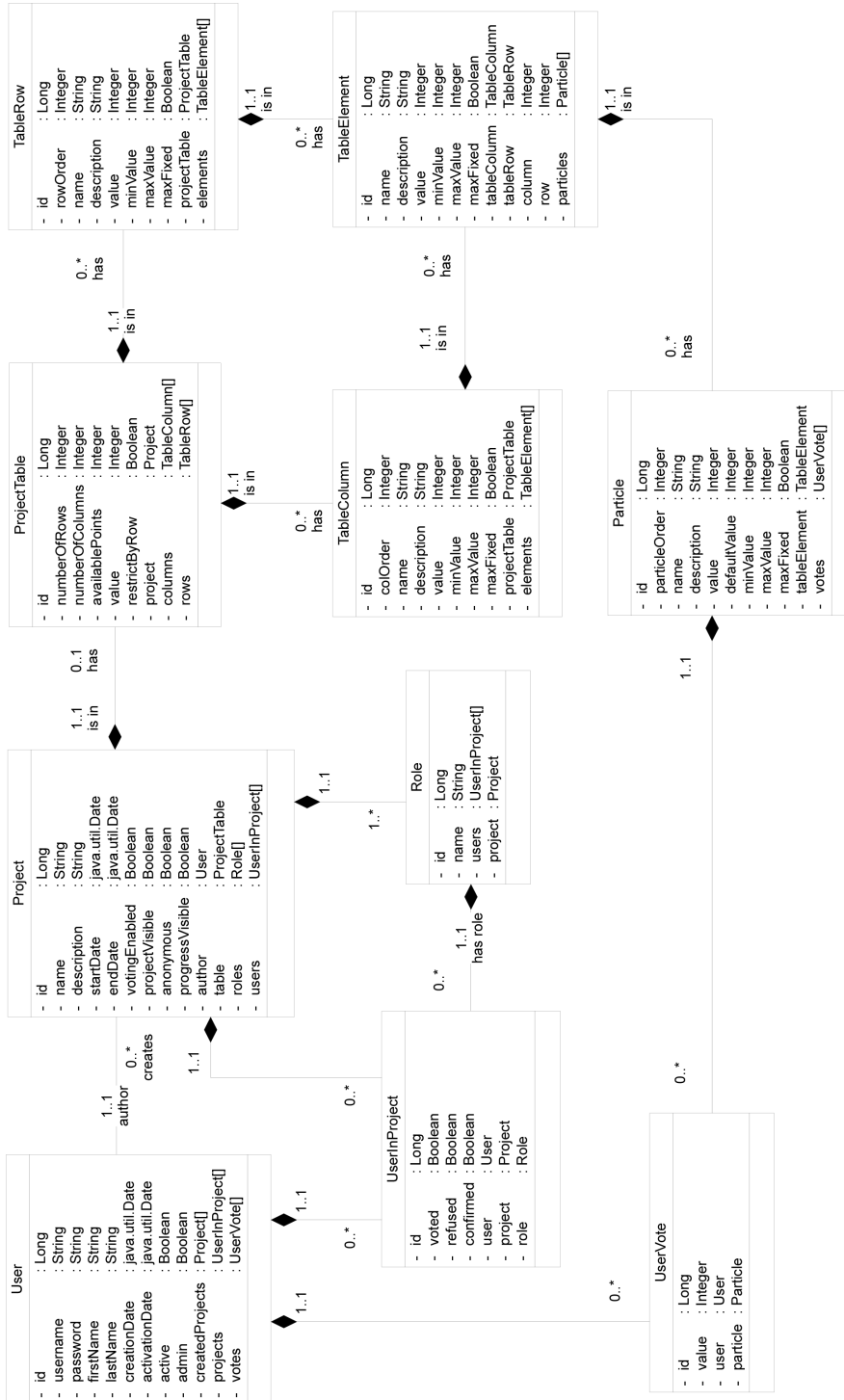
Systém je koncipovaný formou webové aplikace se serverovou a klientskou částí. Serverová část je implementována v Java a využívá PostgreSQL databázi. Práce s databází probíhá prostřednictvím JPA. Komunikace s klientskou částí je zprostředkována přes REST rozhraní. Klientská část je tvořena webovým prohlížečem. Uživatelské rozhraní je implementováno v React-Bootstrap.

Implementace formou webové aplikace je zvolena s ohledem na snadnou přístupnost pro uživatele, bez nutnosti instalace systému na klientské straně. Zmíněné technologie jsou použity z toho důvodu, že autor práce s nimi má zkušenosti z průběhu studia.

Zdrojový kód je k nalezení v příloze (viz Příloha B: Zdrojový kód).

Instalační manuál je k nalezení v příloze (viz Příloha C: Instalační manuál).

3.5 Diagram tříd



Obrazek 3.3: Diagram tříd

3.6 Etapizace

V průběhu navrhování systému byly zvažovány různé způsoby fungování a možná nastavení. Ukázalo se, že implementaci systému je vhodné rozdělit na dílčí etapy. Výše popisovaný návrh systému je rozdělen do dvou etap. Třetí a další etapy jsou uvedeny jako náznak možného budoucího rozvoje aplikace.

Etapa č. 1

První etapa zahrnuje základní funkcionality nutné pro činnost systému. Mezi tyto základní funkcionality patří:

- správa uživatelů systému,
- vytváření základní podoby hlasovacích projektů,
 - editace názvu, popisu a nastavení projektu,
 - nastavení variant anonymity hlasování a průběžného zobrazování výsledků,
 - tvorba tabulky heat mapy a editace jejích dílčích částí,
- zpřístupňování hlasování účastníkům a zpracování jejich hlasování.

Omezení kladená na přidělování bodů obnáší v první etapě nastavení limitu celkového množství bodů k přerozdělení. Pokročilá nastavení a možná omezení kladená na přidělování bodů do dílčích částí tabulky heat mapy jsou náplní druhé etapy.

Etapa č. 2

Druhá etapa je zaměřená na implementaci pokročilých nastavení a limitů kladených na přidělování bodů do tabulky heat mapy uvedených v kapitole 3.2.1 Nastavení projektu.

Mezi tato pokročilá nastavení patří:

- určení minimálního a maximálního množství bodů k přerozdělení v řádcích, sloupcích, prvcích a částicích tabulky,
- definování výchozích hodnot bodů přidělených do částic tabulky.

■ Etapa č. 3

Třetí etapa zavádí do systému možnost přidělování rolí účastníků v rámci hlasovacího projektu. Každý nově přidělený účastník hlasování má výchozí roli. Každý z účastníků hlasování má právě jednu roli. Výsledky hlasování lze rozlišovat podle skupin účastníků s danou rolí.

■ Další etapy

V průběhu návrh systému bylo vygenerováno množství možných funkcionalit a rozšíření. Následuje jejich stručný seznam s popisem zamýšleného chování.

- Hlasování pomocí přidělování žetonů.
 - Žetony mají svůj název a popis. Jsou graficky odlišené. Slouží jako alternativní způsob hlasování.
 - Žetony mohou mít bodový význam. Tento význam může být skrytý či viditelný pro účastníky hlasování.
- Přidání role administrátora do systému.
 - Administrátor může jmenovat ostatní uživatele správcem systému.
 - Systém bude následně podporovat více než jednoho správce, který může vytvářet hlasovací projekty a přidělovat do nich účastníky.
- Posílání emailových upozornění.
 - Možnost upozornění uživatelů na změny týkající se jejich účtu.
 - Tato upozornění mohou zahrnovat například potvrzení uživatelského účtu v systému, pozvání do hlasování, nebo jeho ukončení a zpřístupnění výsledků.
- Změny uživatelského účtu.
 - Možnost změny hesla.
 - Možnost obnovy zapomenutého uživatelského jména a hesla prostřednictvím emailu.
- Možnost archivace projektů a výsledků hlasování.
- Export výsledků hlasování do formátu pdf (portable document format).

Kapitola 4

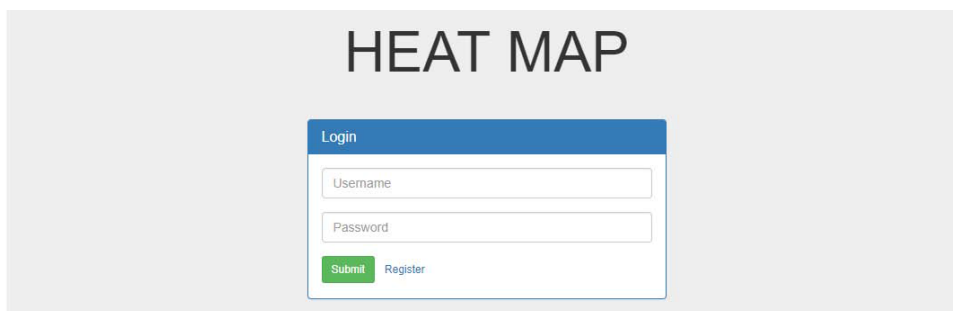
Realizace

Tato kapitola pojednává o realizaci systému. V úvodu je názorně popsáno uživatelské rozhraní. V závěru je shrnutí aktuálního stavu implementace systému.

4.1 Uživatelské rozhraní

Přihlášení do systému

Jedná se o úvodní obrazovku systému (viz Obrázek 4.1: Přihlášení do systému). Uživatel zde zadává své jméno a heslo, případně má možnost zvolit registraci do systému.



The image shows a login form titled "HEAT MAP". The form has a blue header with the word "Login". Below the header are two input fields: "Username" and "Password". At the bottom of the form, there are two buttons: a green "Submit" button and a blue "Register" button.

Obrázek 4.1: Přihlášení do systému

■ Registrace do systému

Tato obrazovka (viz Obrázek 4.2: Registrace do systému) je přístupná z přihlašovací stránky. Nový uživatel zde vyplňuje své uživatelské jméno, skutečné jméno a příjmení. Vyplňované heslo je skryté. Pro zamezení možnosti překlepu při zadávání hesla, je tato položka vyplňována dvakrát. Uživatel má možnost potvrdit registraci nebo se vrátit na obrazovku přihlášení do systému.



The image shows a registration form titled "HEAT MAP" centered on a light gray background. The form itself has a blue header with the word "Registration" in white. Below the header, there are six input fields: "Username", "First name", "Last name", "Password", and "Password again". Each field is a simple white rectangle with a thin blue border. At the bottom of the form, there are two buttons: a green "Submit" button and a gray "Cancel" button.

Obrázek 4.2: Registrace do systému

■ Profil uživatele systému

Jedná se o obrazovku, na kterou je uživatel přesměrován po přihlášení do systému (viz Obrázek 4.3: Profil uživatele systému). V levé horní části vidí své uživatelské jméno, skutečné jméno a příjmení. Níže se nachází seznam hlasování, na kterých se uživatel účastní.

Tento seznam je rozdělený do dvou částí. Na aktivní a neaktivní projekty. Aktivní projekty umožňují hlasování. V neaktivních projektech dosud nebylo hlasování povoleno, nebo již bylo ukončeno. U každého hlasovacího projektu je napsán jeho název, typ hlasování, případné datum zahájení a datum ukončení hlasování a informace o tom, zda účastník své hlasování v projektu potvrdil. Název projektu slouží jako odkaz na profil daného projektu.

Projekty jsou v tabulkách řazeny následujícím způsobem:

- V tabulce aktivních projektů:
 - Nejdříve nepotvrzené projekty.
 - Následně vzestupně podle data vytvoření.
- V tabulce neaktivních projektů:
 - Nejdříve projekty s dosud nezapočatým hlasováním.
 - Následně sestupně podle data ukončení.

Na liště v pravé horní části je jméno uživatele. Po kliknutí na toto tlačítko je rozbaleno menu, ve kterém může uživatel zvolit odhlášení ze systému.

The screenshot shows a user profile interface. At the top, there is a navigation bar with 'HEAT MAP', 'My profile', and a user name 'Johny' with a dropdown arrow. Below this is a 'My profile' section showing the name 'Johny' and the email 'John Doe'. The main content is divided into two sections: 'Active projects' and 'Inactive projects', each with a table of project data.

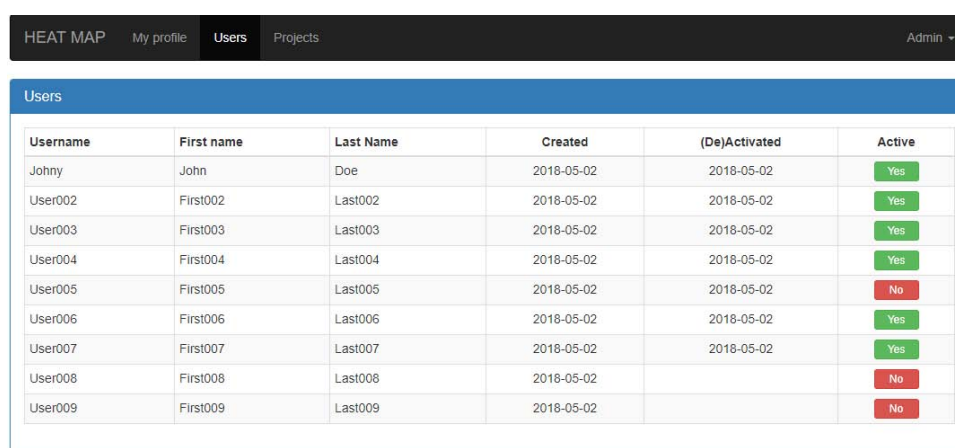
Active projects			
Name	Type	Started	Confirmed
Project 2	Secret voting with publication	2018-05-02	no
Project 5	Open voting with publication	2018-05-02	no
Project 3	Open voting without publication	2018-05-02	yes

Inactive projects				
Name	Type	Started	Closed	Confirmed
Project 6	Open voting with publication			no
Project 4	Secret voting without publication	2018-05-02	2018-05-02	yes
Project 1	Open voting with publication	2018-05-02	2018-05-02	no

Obrázek 4.3: Profil uživatele systému

Seznam všech uživatelů systému

Tuto obrazovku má přístupnou pouze správce systému (viz Obrázek 4.4: Seznam všech uživatelů systému). Vstup na ni je možný přes menu v levé horní části obrazovky. Na této obrazovce se nachází seznam všech uživatelů systému. U každého uživatele je uvedené jeho uživatelské jméno, skutečné jméno a příjmení a datum vytvoření účtu. Dále položka, která udává datum změny uživatelského statusu. Tímto statutem je myšleno potvrzení uživatele správcem systému, nebo odebrání tohoto potvrzení.



Username	First name	Last Name	Created	(De)Activated	Active
Johny	John	Doe	2018-05-02	2018-05-02	Yes
User002	First002	Last002	2018-05-02	2018-05-02	Yes
User003	First003	Last003	2018-05-02	2018-05-02	Yes
User004	First004	Last004	2018-05-02	2018-05-02	Yes
User005	First005	Last005	2018-05-02	2018-05-02	No
User006	First006	Last006	2018-05-02	2018-05-02	Yes
User007	First007	Last007	2018-05-02	2018-05-02	Yes
User008	First008	Last008	2018-05-02	2018-05-02	No
User009	First009	Last009	2018-05-02	2018-05-02	No

Obrázek 4.4: Seznam všech uživatelů systému

Seznam všech projektů v systému

Tuto obrazovku má přístupnou pouze správce systému (viz Obrázek 4.5: Seznam všech projektů v systému). Vstup na ni je možný přes menu v levé horní části obrazovky. Zde se nachází seznam všech projektů, které správce systému vytvořil.

Tento seznam je rozdělený do dvou částí. Na aktivní a neaktivní projekty. Aktivní projekty umožňují hlasování. V neaktivních projektech dosud nebylo hlasování povoleno, nebo již bylo ukončeno. U každého hlasovacího projektu je napsán jeho název, typ hlasování, případné datum zahájení a datum ukončení hlasování a informace o tom, zda je projekt viditelný pro své účastníky. Název projektu slouží jako odkaz na profil daného projektu.

Nad seznamem neaktivních projektů se nachází formulář pro vytvoření nového projektu. Při vytváření nového projektu je zadáváno pouze jeho jméno. Toto jméno nemusí být v systému unikátní. Nově vytvořený projekt je zařazen na první místo v seznamu neaktivních projektů.

Projekty jsou v tabulkách řazeny následujícím způsobem.

- V tabulce aktivních projektů:
 - Nejdříve projekty, které jsou viditelné pro své účastníky.
 - Následně vzestupně podle data vytvoření.
- V tabulce neaktivních projektů:
 - Nejdříve nově vytvořené projekty.
 - Dále projekty, které jsou viditelné pro své účastníky.
 - Následně sestupně podle data ukončení.

Implementace se liší od návrhu. Z časových důvodů nebyla implementována funkcionality kopírování a mazání existujících projektů.

Name	Type	Started	Project visible
Project 2	Secret voting with publication	2018-05-02	yes
Project 3	Open voting without publication	2018-05-02	yes
Project 5	Open voting with publication	2018-05-02	yes
Project 9	Open voting with publication	2018-05-02	no

Name	Type	Started	Closed	Project visible
Project 6	Open voting with publication			yes
Project 4	Secret voting without publication	2018-05-02	2018-05-02	yes
Project 1	Open voting with publication	2018-05-02	2018-05-02	yes
Project 8	Open voting with publication			no
Project 7	Open voting with publication	2018-05-02	2018-05-02	no

Obrázek 4.5: Seznam všech projektů v systému

■ Profil projektu – editace

Správce systému může zobrazovat profil projektu ve dvou možných režimech. V režimu pro editaci a v režimu pro hlasování. Uživatel systému nemá přístupný profil pro editaci.

V profilu pro editaci může správce měnit název projektu, vyplňovat jeho popis a editovat nastavení (viz Obrázek 4.6: Profil projektu - editace nastavení). Mezi tato nastavení patří povolení viditelnosti projektu pro účastníky, započítání a ukončení hlasování. A také volba typu hlasování.

Dále má správce možnost vybrat účastníky hlasování. Tyto účastníky vybírá ze seznamu všech uživatelů, kteří jsou v systému potvrzeni (viz Obrázek 4.7: Profil projektu - editace účastníků).

Tabulka heat mapy umožňuje změny rozměrů, názvů a popisů jednotlivých částí (viz Obrázek 4.8: Profil projektu - editace heat mapy). Řádky, sloupce a částice lze přidávat, ubírat a měnit jejich pořadí. V levém horním rohu heat mapy lze nastavit množství bodů k přerozdělení. Toto množství má následně každý z účastníků v hlasování k dispozici.

Implementace se liší od návrhu. Je plně implementována etapa č. 1 (viz Etapa č. 1, kapitola 3.6). Z časových důvodů nebyla implementována funkcionality pokročilých nastavení tabulky. Systém aktuálně nepodporuje určení minimálních, maximálních a výchozích hodnot hlasovacích bodů. Není podporována funkcionality přidělování rolí účastníkům hlasování a vyhodnocování jejich hlasů dle těchto rolí. Serverová a databázová část systému byla vytvářena s ohledem na umožnění budoucího doplnění této funkcionality.

HEAT MAP
Admin ▾
My profile
Users
Projects

Project

Stop edit project

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Maecenas libero. Aliquam id dolor. Vivamus porttitor turpis ac leo. In enim a arcu imperdiet malesuada. Etiam egestas wisi a erat. Nam quis nulla. Mauris elementum mauris vitae tortor. Duis bibendum, lectus ut viverra rhoncus, dolor nunc faucibus libero, eget facilisis enim ipsum id lacus. Etiam quis quam. Maecenas libero.

Save
Cancel

Settings

Project visible	Yes
Voting enabled	Yes
Started	2018-05-02
Closed	
Open voting	Yes
With publication	Yes

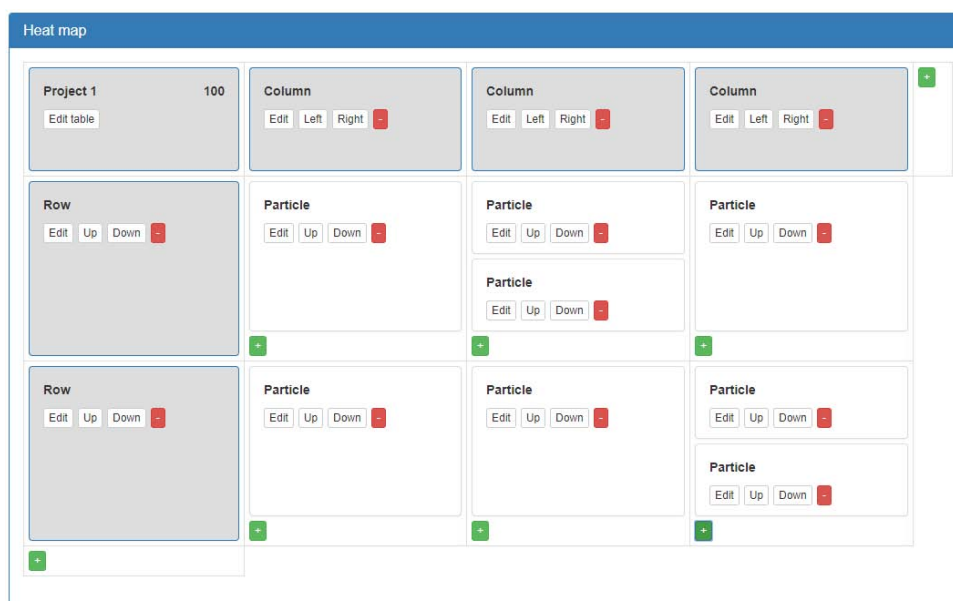
Obrázek 4.6: Profil projektu - editace nastavení

Participants

Username	First name	Last Name	Participates
Admin	First	Last	Yes
Johny	John	Doe	Yes
User002	First002	Last002	Yes
User003	First003	Last003	Yes
User004	First004	Last004	Yes
User006	First006	Last006	No
User007	First007	Last007	No

Back

Obrázek 4.7: Profil projektu - editace účastníků



Obrázek 4.8: Profil projektu - editace heat mapy

■ Profil projektu – hlasování

Toto zobrazení profilu projektu slouží pro hlasování účastníků. V úvodní části je uveden popis projektu a informace o jeho nastavení. Následuje tabulka účastníků (viz Obrázek 4.9: Profil projektu - popis projektu a seznam účastníků). V tomto seznamu lze selektivně zobrazovat výsledky podle hlasování jednotlivých účastníků. Pokud je hlasování nastavené jako *tajné*, tak uživatelé v tomto seznamu vidí pouze své jméno. Správce má vždy k dispozici kompletní seznam. V seznamu účastníků je informace o tom, zda daný uživatel potvrdil své hlasování.

Výsledky hlasování lze zobrazovat následovně:

- hlasy aktuálního uživatele,
- selektivní zobrazování hlasů účastníků,
- souhrn hlasů všech účastníků.

Množství přidělených bodů do částice heat mapy je zvýrazněno pomocí intenzity barvy dané částice (viz Obrázek 4.10: Profil projektu - heat mapa).

HEAT MAP My profile Users Projects Admin

Start edit project

Project

Project 1

Open voting with publication
Voting enabled
Started: 2018-05-02

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Maecenas libero. Aliquam id dolor. Vivamus porttitor turpis ac leo. In enim a arcu imperdiet malesuada. Etiam egestas wisi a erat. Nam quis nulla. Mauris elementum mauris vitae tortor. Duis bibendum, lectus ut viverra rhoncus, dolor nunc faucibus libero, eget facilisis enim ipsum id lacus. Etiam quis quam. Maecenas libero.

Participants

Username	Confirmed
<input type="checkbox"/> Admin	no
<input type="checkbox"/> Johny	no
<input type="checkbox"/> User002	no
<input type="checkbox"/> User003	no
<input type="checkbox"/> User004	no

Obrázek 4.9: Profil projektu - popis projektu a seznam účastníků

Heat map

My votes | Votes of selected participants | Votes of all participants

Project 1 56 / 500 0 / 0 56 / 100	Column 5 0 5	Column 21 0 21	Column 30 0 30
Row 41 0 41	Particle 5 0 5	Particle 15 0 15	Particle 20 0 20
Row 15 0 15	Particle 0 0 0	Particle 5 0 5	Particle 0 0 0
			Particle 10 0 10

Confirm my voting

Obrázek 4.10: Profil projektu - heat mapa

4.2 Aktuální stav vývoje aplikace

Implementace systému vycházela z připraveného návrhu. Podařilo se realizovat funkcionalitu podrobně popsanou v předchozí kapitole 4.1 - Uživatelské rozhraní. Z časových důvodů však nebyla realizována veškerá funkcionalita popsaná v kapitole 3 - Návrh Řešení.

Je plně implementována etapa č. 1 (viz Etapa č. 1, kapitola 3.6). Z časových důvodů se nepodařilo implementovat etapu č. 2 (viz Etapa č. 2, kapitola 3.6). Serverová část systému je však vytvořena s ohledem na umožnění jejího budoucího doplnění.

Konkrétně se jedná o následující chybějící funkcionality:

- Pokročilé možnosti nastavení tabulky heat mapy
 - Definování výchozích hodnot přidělených hlasů
 - Nastavení minimálního a maximálního množství bodů k přerozdělení v rámci dílčích částí tabulky heat mapy
- Role účastníků v projektu
 - Přidělování role účastníkům v rámci hlasovacího projektu
 - Rozlišování hlasů účastníků podle jejich role v hlasování
- Správa projektů
 - Duplikace a mazání existujících projektů

Uvedené funkcionality nejsou pro fungování systému kritické. Jejich implementace by ovšem zlepšila komfort při práci se systémem. Například nastavení týkající se výchozích hodnot, minimálního a maximálního množství bodů k přerozdělení v dílčích částech heat mapy lze nahradit tím, že se toto omezení napíše do popisu dané položky. Systém tak předpokládá určitou spolupráci ze strany účastníků hlasování. V případě implementace druhé etapy a doplnění chybějící funkcionality, budou tato omezení kontrolována automaticky.



Kapitola 5

Testování

■ Návrh uživatelského rozhraní

V průběhu návrhu hlasovacího systému byly vytvářeny prototypy uživatelského rozhraní. Tyto prototypy měly pouze statickou podobu obrazovek systému a sloužily pro ujasnění představ o funkcionalitě a rozvržení částí systému. V této práci nejsou uvedeny, protože vzhled uživatelského rozhraní je podrobně popsán v kapitole 4.1 - Uživatelské rozhraní. V dané kapitole jsou uvedeny ukázky konkrétních obrazovek implementovaného systému.

■ Jednotkové testy

V průběhu fáze implementace systému byly prováděny jednotkové testy. Tyto testy měly za účel ověřit funkcionalitu vznikajícího kódu a pomocí jejich opětovného spouštění podchytit případné zanášení chyb. Tyto testy jsou součástí zdrojového kódu (viz Příloha B: Zdrojový kód).

■ Uživatelské testy

Vytvořený systém, byl podroben uživatelským testům. Tyto testy mají za účel ověřit správnost návrhu, kvalitu vyhotovení systému, srozumitelnost a použí-

telnost uživatelského rozhraní. Testy jsou k nalezení v příloze (viz Příloha A: Uživatelské testy).

Uživatelské testy byly provedeny společně s vedoucím bakalářské práce. Záměrem bylo především ověření funkcionality a prezentace systému na reálných případech užití.

Byly provedeny tři uživatelské testy:

1. Hlasování o konání workshopu
 - Tento test je méně náročný na množství nastavení hlasovacího projektu. Prezentuje možnost nastavení *veřejného hlasování s průběžnými výsledky*.
 - Slouží jako jednoduchá ukázka podoby systému.
2. Výběr zadání
 - Tento test prezentuje možnost nastavení *tajného hlasování*.
3. Průzkum časové náročnosti předmětu
 - Test je určený pro ukázku komplexních možností nastavení hlasovacího projektu. Prezentuje možnost nastavení *hlasování bez průběžných výsledků*.

Všechny výše uvedené testy splnily požadavky popsané v jejich úvodu (viz Příloha A: Uživatelské testy). Nastavování hlasovacího projektu správcem i hlasování účastníků se ukazuje jako snadné a přehledné. Vyhodnocování výsledků lze provádět tak, jak typ daného hlasování umožňuje (veřejné, tajné atp.). V průběhu testování nebyly nalezeny žádné implementační chyby.



Kapitola 6

Další vývoj aplikace

Další vývoj aplikace je vhodné směřovat na dokončení etap č. 2 a 3 (viz kapitola 3.6 - Etapizace). Základní funkcionality je již pokryta v implementované etapě č. 1. Výše zmíněné etapy na první etapu navazují a rozšiřují ji. Jedná se především o funkcionality, která zlepšuje komfort práce se systémem, pokračují nastavení hlasovací tabulky a rozšířené možnosti vyhodnocování výsledků (viz kapitola 4.2 - Aktuální stav vývoje aplikace). Serverová část systému je vytvořena s ohledem na umožnění snadného doplnění této funkcionality.

V průběhu konání uživatelských testů (viz Příloha A: Uživatelské testy) nebyly zjištěny žádné zásadní nedostatky. Systém ve své základní podobě funguje správně. Prostor pro zlepšení se naskýtá v již výše zmíněném dokončení rozšiřujících etap.

Systém vznikl podle předem vytvořeného návrhu. I přesto však byly v průběhu implementace objevovány detaily, které systém pro svoji funkčnost vyžaduje. Tyto funkcionality byly v průběhu implementace doplňovány. Výsledkem může být v některých případech ne zcela jednotný zdrojový kód. Především se jedná o frontend část systému implementovanou v JavaScript. Před pokračováním v rozšiřování funkcionality je tedy nejdříve vhodné danou část kódu projít a optimalizovat. Není nutné nijak měnit jeho funkcionality.

Kapitola 7

Závěr

Záměrem bakalářské práce bylo vytvořit hlasovací systém. V průběhu práce na semestrálním projektu, který předcházela bakalářské práci, byl vytvořen návrh tohoto systému. Tomuto návrhu předcházela specifikace požadavků na výsledný systém. Dále také rešerše existujících řešení hlasovacích systémů. Během průzkumu nebyl nalezen systém, který by odpovídal stanoveným požadavkům. Nalezená řešení však svými dílčími částmi posloužila jako vhodná inspirace pro vlastní návrh.

Navržený systém je koncipovaný pro využití ve školním prostředí. Podporuje funkci dvou uživatelských rolí: správce systému a uživatel. Správce systému může vytvářet hlasovací projekty a do těchto projektů přidělovat ostatní uživatele jako účastníky hlasování. Hlasování může být tajné nebo veřejné. Výsledky lze zobrazovat průběžně, či až po ukončení hlasování. Podkladem pro hlasování je heat mapa. Jedná se o tabulku s libovolným počtem řádků a sloupců. Jednotlivé prvky tabulky, které tvoří průsečíky řádků a sloupců, se mohou skládat z dalších dílů, zde pojmenovaných jako částice. V průběhu hlasování mohou účastníci přidělovat body do těchto částic. Poměr přerozdělených bodů je graficky zvýrazněn prostřednictvím barevné intenzity. Výsledky hlasování lze rozlišovat podle jednotlivých účastníků, či jako souhrn všech hlasů. Hlasování formou přidělování bodů do heat mapy, a jejich následné grafické zvýraznění, umožňuje snadnou a rychlou interpretaci výsledků.

Jsem toho názoru, že vzniklý systém naplňuje záměr, který byl definován v úvodu. Byly splněny definované požadavky a uživatelské testy ověřily praktickou použitelnost systému.

Jako autor bych chtěl závěrem uvést, že se jednalo o první projekt tohoto rozsahu, který jsem dosud zpracovával. S některými z použitých technologií,

jako je například React JS pro tvorbu frontendu, jsem se poprvé seznamoval v průběhu práce na projektu. Tato skutečnost je důvodem, proč nebyla aplikace implementována ve svém plném navrhovaném rozsahu. I přesto jsem přesvědčen, že vzniklý systém nalezne uplatnění jako pomůcka na školních seminářích. Práce na takto komplexním projektu výrazně posunula moje dovednosti. A to jak v oblasti návrhu, tak především samotné implementaci systému.



Literatura a zdroje

- [1] Heat map [online]. https://en.oxforddictionaries.com/definition/heat_map, May 2018.
- [2] Doodle [online]. <https://doodle.com>, May 2018.
- [3] Google sheets [online]. <https://www.google.com/sheets/about>, May 2018.
- [4] Google forms [online]. <https://www.google.com/forms/about>, May 2018.
- [5] Heatmap voting. design sprint kit [online]. <https://designsprintkit.withgoogle.com/methods/decide/heatmap-voting>, May 2018.
- [6] The unified modeling language reference manual [online]. https://www.utdallas.edu/~chung/Fujitsu/UML_2.0/Rumbaugh--UML_2.0_Reference_CD.pdf, May 2018.



Příloha A

Uživatelské testy

Vytvořený systém byl podroben uživatelským testům. Tyto testy mají za účel ověřit správnost návrhu, kvalitu vyhotovení systému, srozumitelnost a použitelnost uživatelského rozhraní.

Byly provedeny tři uživatelské testy. První test, s názvem *Hlasování o konání workshopu*, je méně náročný na množství nastavení hlasovacího projektu a slouží především jako jednoduchá ukázka podoby systému. Druhý test nese název *Výběr zadání* a ukazuje možnosti nastavení anonymního hlasování. Třetí test, s názvem *Průzkum časové náročnosti předmětu*, již využívá komplexní možnosti nastavení hlasovacího projektu.

Tyto testy byly provedeny společně s vedoucím bakalářské práce. Záměrem bylo především ověření funkcionality a prezentace systému na reálných případech užití.

■ A.1 Hlasování o konání workshopu

■ Úvod

Tento test vychází z praktické potřeby, která může nastat ve školním prostředí na seminárních cvičeních. Cvičící chce uspořádat workshop pro studenty daného semináře. K dispozici je více možných témat, kterým se tento workshop může věnovat. Daný workshop může být uskutečněn v různých termínech.

Požadavkem autora hlasování je zjistit, o jaké téma workshopu mají studenti zájem a jaké jsou jejich časové možnosti pro termín konání.

■ Popis účastníků

Pro ukázkový případ budeme uvažovat pět účastníků. Jedná se o studenty účastnící se daného seminárního cvičení.

Faktory, které budou ovlivňovat způsob jejich hlasování, jsou:

- zájem o téma nabízených workshopů,
- časové možnosti pro účast na workshopu,
- míra spolupráce při konání hlasování.

■ Popis hlasování

Autor hlasování je v roli správce systému. Pokud nejsou budoucí účastníci hlasování dosud registrováni v systému, tak je správce vyzve k vytvoření jejich uživatelského účtu. Tuto výzvu musí učinit osobně nebo jiným komunikačním kanálem, jako je například email.

Každý ze studentů se v systému registruje. Při registraci vytváří své uživatelské jméno a heslo. Také zadává své skutečné jméno a příjmení. Správce může zobrazovat seznam všech uživatelů systému. Na tomto seznamu následně potvrdí nově registrované uživatele.

Správce systému vytvoří nový projekt (viz Obrázek A.1: Workshop - Nastavení hlasovacího projektu). Tomuto projektu nastavuje jméno a popis. Jedná se o jednoduché hlasování bez nutnosti anonymity hlasů. Je umožněno průběžné zobrazování výsledků.

The screenshot shows the 'Workshop' project settings page. At the top, there is a navigation bar with 'HEAT MAP', 'My profile', 'Users', 'Projects', and 'Admin'. Below the navigation bar, there is a 'Stop edit project' button. The main content area is titled 'Project' and contains the following information:

- Project Name:** Workshop
- Open voting with publication:** Yes
- Description:** Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nulla non lectus sed nisi molestie malesuada. Vivamus ac leo pretium faucibus. Nunc dapibus tortor vel mi dapibus sollicitudin. Suspendisse nisi. Curabitur bibendum justo non orci. Nullam lectus justo, vulputate eget mollis sed, tempor sed magna. Morbi leo mi, nonummy eget tristique non, rhoncus non leo. Mauris dictum facilisis augue. Nemo enim ipsam voluptatem quia voluptas sit aspernatur aut odit aut fugit, sed quia consequuntur magni dolores eos qui ratione voluptatem sequi nesciunt. Pellentesque sapien. Fusce suscipit libero eget elit. Aliquam in lorem sit amet leo accumsan lacinia. Phasellus et lorem id felis nonummy placerat. Vestibulum fermentum tortor id mi. Fusce dui leo, imperdiet in, aliquam sit amet, feugiat eu, orci. Integer tempor. Cras pede libero, dapibus nec, pretium sit amet, tempor quis.
- Edit project description:** Button

Below the project information, there is a 'Settings' section with a table of configuration options:

Setting	Value
Project visible	Yes
Voting enabled	No
Started	
Closed	
Open voting	Yes
With publication	Yes

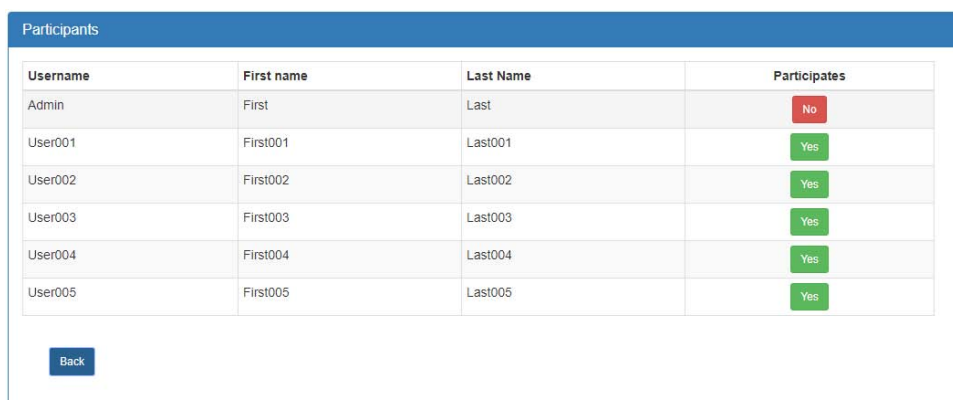
Obrázek A.1: Workshop - Nastavení hlasovacího projektu

Správce na profilu projektu zobrazí seznam všech potvrzených uživatelů systému a vybere ty, které chce do hlasování přiřadit (viz Obrázek A.2: Workshop - Editace účastníků hlasování).

Správce vytvoří hlasovací tabulku (viz Obrázek A.3: Workshop - Editace heat mapy). Sloupce tabulky zastupují možná témata workshopů. Řádky představují volné termíny pro jejich konání. Jednotlivé prvky značí konkrétní workshopy. Pokud není možné konat workshop v daný termín, tak lze příslušný prvek tabulky smazat a kolonku nechat prázdnou. Správce systému může kromě editace názvů jednotlivých částí tabulky, také editovat jejich popis. Tento popis je s ohledem na zachování přehlednosti skryt a indikován ikonou otazníku. Popis se zobrazí při kliknutí na tuto ikonu.

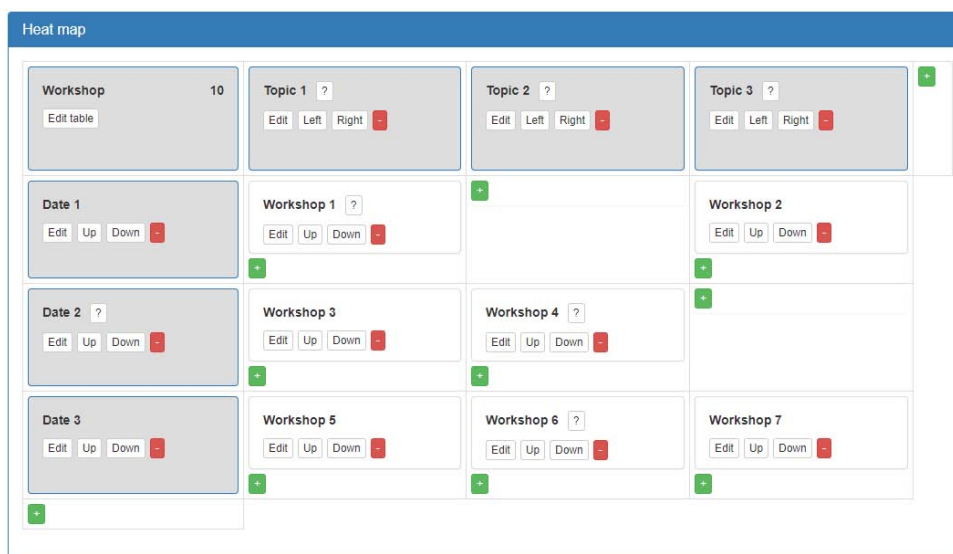
Dále má správce možnost určit množství bodů, které budou účastníci v hlasování přerozdělovat do tabulky. Uvažujme hodnotu 10 bodů. Toto množství mohou přerozdělit libovolně dle svého uvážení.

Následně správce povolí hlasování v projektu. Účastníci mohou ze svého uživatelského profilu přistupovat do tohoto projektu. Poté, co ukončí své hlasování, tak mohou svoji volbu potvrdit. V seznamu účastníků projektu je následně zobrazeno, kdo své hlasování potvrdil. Správce systému může zamezit přidělování hlasů a hlasování tak ukončit.



Username	First name	Last Name	Participates
Admin	First	Last	No
User001	First001	Last001	Yes
User002	First002	Last002	Yes
User003	First003	Last003	Yes
User004	First004	Last004	Yes
User005	First005	Last005	Yes

Obrázek A.2: Workshop - Editace účastníků hlasování

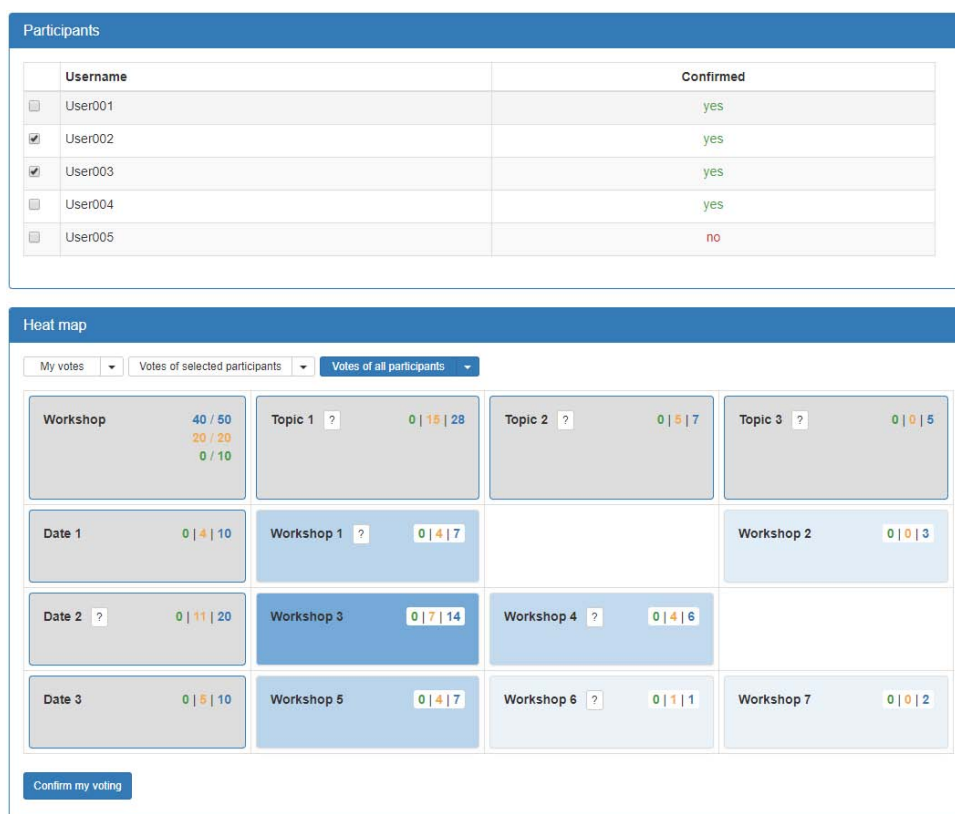


The Heat map interface shows a grid of cards for editing workshop and date information. The cards are arranged in a 3x4 grid. The first row contains a 'Workshop' card with a value of 10 and three 'Topic' cards. The second row contains 'Date 1', 'Workshop 1', and 'Workshop 2' cards. The third row contains 'Date 2', 'Workshop 3', 'Workshop 4', and 'Workshop 5' cards. The fourth row contains 'Date 3', 'Workshop 6', and 'Workshop 7' cards. Each card has an 'Edit' button and a red minus sign. Some cards also have 'Left' and 'Right' buttons. Green plus signs are visible between the cards.

Obrázek A.3: Workshop - Editace heat mapy

Vyhodnocení výsledků

S ohledem na skutečnost, že toto hlasování není nastavené jako tajné a umožňuje průběžné zobrazování výsledků, tak vyhodnocování lze provádět průběžně a ne pouze po jeho ukončení. Každý z účastníků, který bude hlasovací tabulku vyplňovat, tak uvidí i volby ostatních účastníků (viz Obrázek A.4: Workshop - Vyhodnocení výsledků). Tato skutečnost může mít vliv na jejich vlastní rozhodování.



Obrázek A.4: Workshop - Vyhodnocení výsledků

Body, které jsou přiděleny do tabulky, se zobrazují ve třech skupinách rozlišených barvou. Zelenou barvou jsou body, které přidělil sám uživatel. Oranžová barva značí body uživatelů, kteří jsou vybráni ze seznamu účastníků. Tímto způsobem lze individuálně zjišťovat, kdo jak hlasoval. Modrou barvou je značen souhrn hlasů všech uživatelů.

Prvky heat mapy jsou barevně zvýrazněny v závislosti na poměru přidělených bodů ku celkovému množství bodů přerozdělených do tabulky.

Autor hlasování zde může názorně vidět, o jaké téma workshopů mají studenti zájem, případně jaké termíny jim více vyhovují. Má také informaci o tom, kdo se zdržel hlasování. Hlasování v projektu může opět povolit a daného studenta vyzvat k doplnění svých hlasů.

Výsledná heat mapa může sloužit pro rozhodnutí termínu a náplně konaného workshopu, či být použita jako podklad pro upřesňující diskusi.

■ A.2 Výběr zadání

■ Úvod

Při organizaci práce studentů v seminárním cvičení může vzniknout požadavek na konání hlasování o přerozdělení studentů do pracovních týmů. Uvažujme situaci, kdy vedoucí semináře chce přerozdělit studenty do třech týmů, které budou pracovat na odlišných zadáních semestrálních prací. Každý tým navíc obsahuje čtyři různé role, které člen týmu může zastávat. Dále uvažujme, že seminární cvičení navštěvuje dvanáct studentů. Požadavkem je tedy přidělit každému studentovi roli v rámci některého týmu.

■ Popis účastníků

Uvažujme, že seminární cvičení navštěvuje dvanáct studentů. Faktory, které budou ovlivňovat způsob jejich hlasování, jsou:

- zájem o nabízené téma semestrální práce,
- preferovaná pozice v rámci týmu,
- míra spolupráce při konání průzkumu.

■ Popis hlasování

Vedoucí semináře je v roli správce systému. Pro zjednodušení předpokládejme, že budoucí účastníci hlasování již jsou registrováni a potvrzeni v systému. V opačném případě je situace analogická jako v prvním uživatelském testu (viz A.1: Hlasování o konání workshopu - Popis hlasování). Také přidání účastníků do hlasování probíhá stejným způsobem jako ve výše zmíněném případě.

HEAT MAP My profile Users Projects Admin ▾

Stop edit project

Project

Seminar

Secret voting without publication

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Donec ipsum massa, ullamcorper in, auctor et, scelerisque sed, est. Praesent in mauris eu tortor porttitor accumsan. In laoreet, magna id viverra tincidunt, sem odio bibendum justo, vel imperdiet sapien wisi sed libero. Aenean id metus id velit ullamcorper pulvinar. Praesent dapibus. Fusce suscipit libero eget elit. Pellentesque ipsum. Donec ipsum massa, ullamcorper in, auctor et, scelerisque sed, est. Fusce aliquam vestibulum ipsum. Duis risus. Nulla pulvinar eleifend sem. Etiam egestas wisi a erat.

Edit project description

Settings

Project visible	Yes
Voting enabled	No
Started	
Closed	
Open voting	No
With publication	No

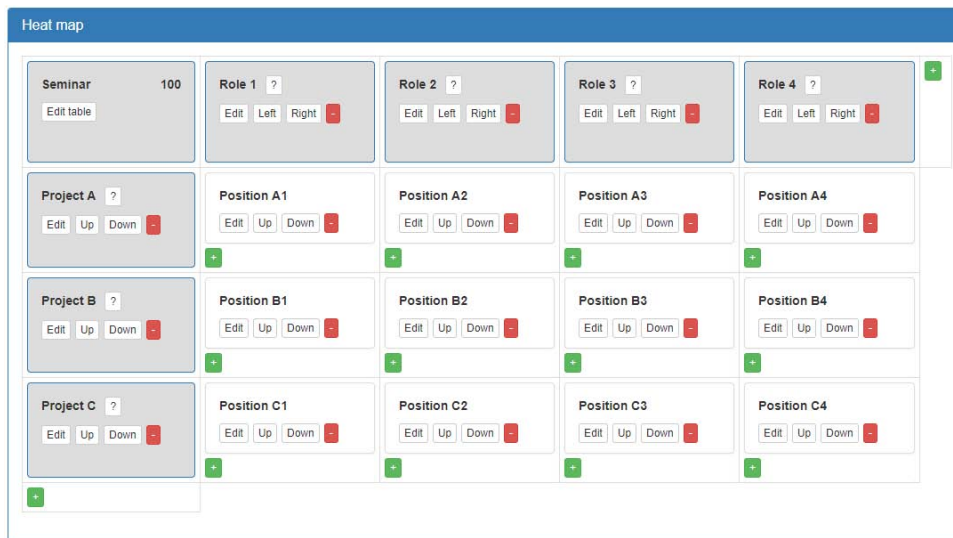
Obrázek A.5: Seminar - Nastavení hlasovacího projektu

Správce systému vytvoří nový projekt (viz Obrázek A.5: Seminar - Nastavení hlasovacího projektu). Tomuto projektu nastavuje jméno a popis. Pro toto hlasování je vhodné zvolit typ: *Tajné hlasování bez průběžných výsledků*. Konkrétně tedy v nastavení projektu změnit způsob hlasování na *Open voting: No* a *With publication: No*. Zamezí se tak případnému vzájemnému ovlivňování účastníků při vyplňování.

Správce vytvoří hlasovací tabulku (viz Obrázek A.6: Seminar - Editace heat mapy). Řádky tabulky jsou nabízená témata semestrálních prací. Sloupce tabulky jsou role v rámci daných pracovních týmů. Prvky tabulky, které vznikají jako průsečík řádků a sloupců, jsou konkrétní nabízené pozice, o které se účastníci hlasování budou ucházet. Správce systému může také editovat popis jednotlivých částí. Tento popis je následně skrytý pod ikonou otazníku.

Dále má správce možnost určit množství bodů, které budou účastníci v hlasování přerozdělovat do tabulky. Uvažujme hodnotu 10 bodů. Počet bodů, které účastník přidělí danému prvku v tabulce, určuje míru jeho zájmu o konkrétní pozici v týmu. Je na jeho uvážení, zda investuje veškeré své body do jednoho prvku představující žádanou pozici, či si pojistí svoji šanci na případné získání jiné pozice.

Následně správce povolí hlasování v projektu. Účastníci mohou ze svého uživatelského profilu přistupovat do tohoto projektu. Správce systému může zamezit přidělování hlasů a hlasování tak ukončit.



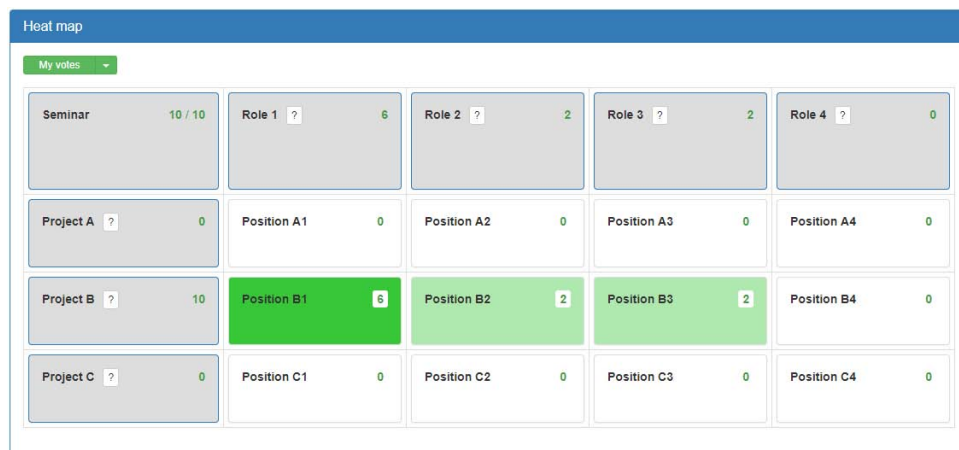
Obrázek A.6: Seminar - Editace heat mapy

Vyhodnocení výsledků

Toto hlasování je nastavené jako *Tajné hlasování bez průběžných výsledků*. Uživatelé tedy nevidí, kdo další se účastní hlasování. Nemají k dispozici hlasy ostatních, ani celkový souhrn hlasů. Vidí pouze své přidělené hlasy (viz Obrázek A.7: Seminar - Hlasování v heat mapě).

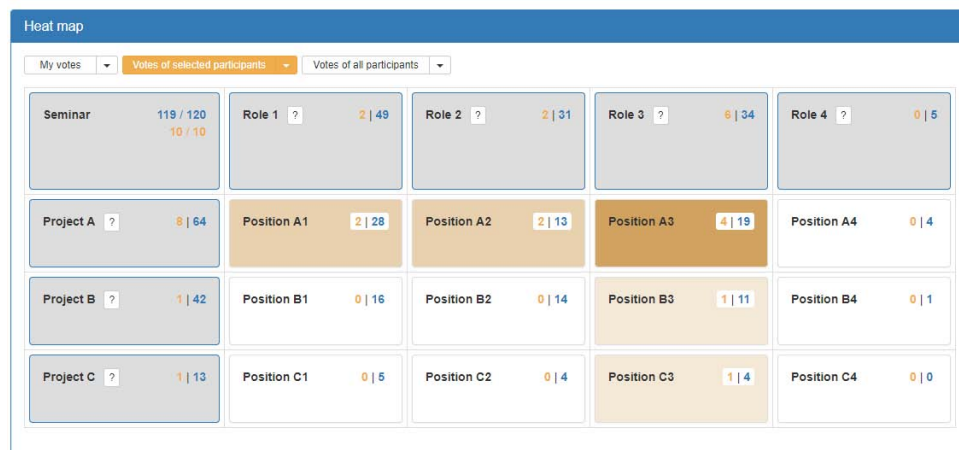
Poté co správce ukončí hlasování v projektu, tak může změnit typ zobrazení na *Věřejné hlasování s průběžnými výsledky*. Tím umožní zobrazení souhrnu všech hlasů a selektování hlasů jednotlivých uživatelů (viz Obrázek A.8: Seminar - Vyhodnocení výsledků). Z výsledků hlasování může autor zjistit zájem účastníků semináře o nabízená témata semestrálních prací a preferované týmové role. Zároveň má informaci o konkrétních preferencích účastníků semináře o pozice v daném týmu. Výsledky hlasování může použít pro přerozdělení účastníků do týmů. V případě kolize zájmů více účastníků o danou pozici, má relevantní podklad pro diskusi s těmito účastníky.

A. Uživatelské testy



Obrázek A.7: Seminar - Hlasování v heat mapě

<input type="checkbox"/>	User010	yes
<input checked="" type="checkbox"/>	User011	yes
<input type="checkbox"/>	User012	yes



Obrázek A.8: Seminar - Vyhodnocení výsledků

■ A.3 Průzkum časové náročnosti předmětu

■ Úvod

Při organizaci školního předmětu může vyvstat požadavek na zjištění množství času, které studenti tomuto předmětu věnují v průběhu semestru. Může být například zjišťován čas strávený na přednáškách, cvičeních, domácí přípravou a prací na domácích úkolech. Tyto údaje lze zjišťovat například v týdenním intervalu. Výsledné hodnoty lze využít pro kontrolu práce studentů a získání představy o časové náročnosti předmětu.

■ Popis účastníků

Pro ukázkový případ budeme uvažovat pět účastníků. Jedná se o studenty, kteří mají zapsaný daný předmět.

Factory, které budou ovlivňovat způsob jejich hlasování, jsou:

- množství času, které věnují danému předmětu v průběhu semestru,
- míra spolupráce při konání průzkumu.

■ Popis hlasování

Pro zjednodušení předpokládejme, že budoucí účastníci hlasování již jsou registrováni a potvrzeni v systému. V opačném případě je situace analogická jako v prvním uživatelském testu (viz A.1: Hlasování o konání workshopu - Popis hlasování). Také přidání účastníků do hlasování probíhá stejným způsobem jako ve výše zmíněném případě.

Správce systému vytvoří nový projekt (viz Obrázek A.9: Survey - Nastavení hlasovacího projektu). Tomuto projektu nastavuje jméno a popis. Pro tento průzkum je vhodné zvolit typ hlasování: *Veřejné hlasování bez průběžných výsledků*. Konkrétně tedy v nastavení projektu změnit způsob hlasování na *With publication: No*. Zamezí se tak případnému vzájemnému ovlivňování při vyplňování průzkumu účastníky.

HEAT MAP My profile Users Projects Admin

Stop edit project

Project

Survey

Open voting without publication

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam quis quam, Aenean fermentum risus id tortor. Etiam dui sem, fermentum vitae, sagittis id, malesuada in, quam. Praesent vitae arcu tempor neque lacinia pretium. Maecenas fermentum, sem in pharetra pellentesque, velit turpis volutpat ante, in pharetra metus odio a lectus. Aliquam id dolor. Integer malesuada. Nam libero tempore, cum soluta nobis est eligendi optio cumque nihil impedit quo minus id quod maxime placeat facere possimus, omnis voluptas assumenda est, omnis dolor repellendus. Etiam dictum tincidunt diam. Etiam posuere lacus quis dolor. Aliquam erat volutpat. Mauris elementum mauris vitae tortor.

Edit project description

Settings

Project visible	Yes
Voting enabled	No
Started	
Closed	
Open voting	Yes
With publication	No

Obrázek A.9: Survey - Nastavení hlasovacího projektu

Správce vytvoří hlasovací tabulku (viz Obrázek A.10: Survey - Editace heat mapy). Sloupce tabulky jsou tvořeny aktivitami, ze kterých se skládá náplň předmětu v semestru.

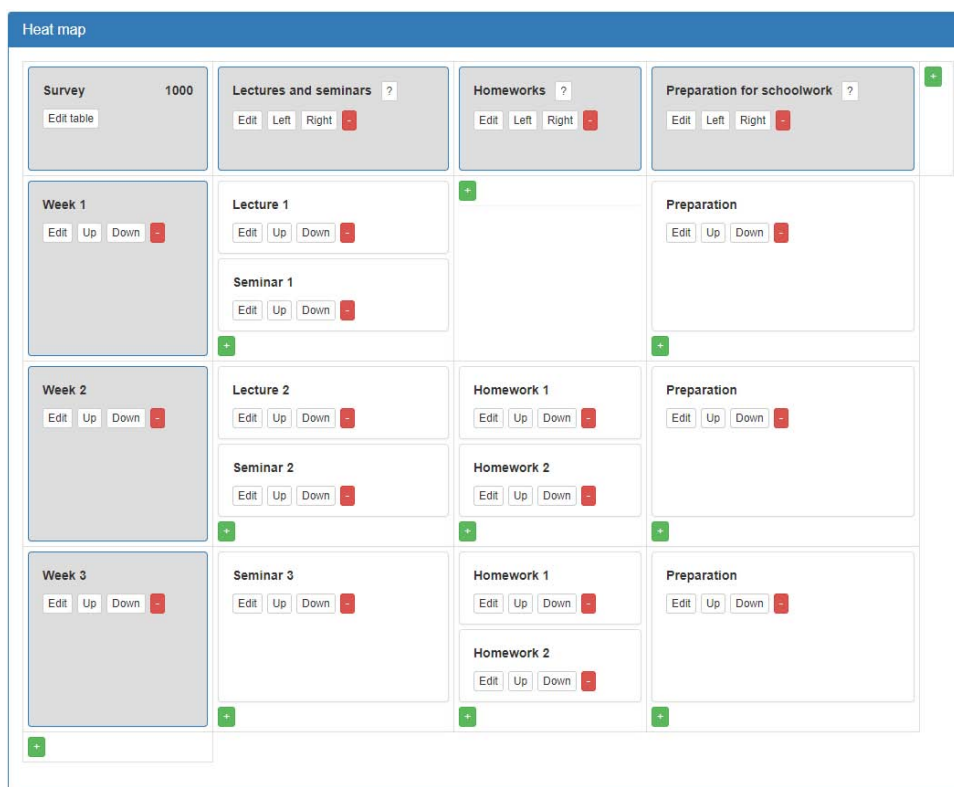
Tyto aktivity jsou rozděleny do následujících kategorií:

- přednášky a semináře,
- domácí úkoly,
- domácí příprava.

Řádky tabulky jsou intervaly, ve kterých aktivity probíhají. V daném případě se jedná o týdenní intervaly. Prvky tabulky, které vznikají jako průsečík řádků a sloupců, mohou být tvořeny dalšími částmi. Například v daném týdnu může být zadáno více domácích úkolů. Správce systému může také editovat popis jednotlivých částí. Tento popis je následně skrytý pod ikonou otazníku.

Dále má správce možnost určit množství bodů, které budou účastníci v hlasování přerozdělovat do tabulky. Zde záleží na uvážení autora hlasování. Lze například uvažovat poměr, kdy jeden bod značí půl hodiny stráveného času. Účast studenta na jeden a půl hodinové přednášce by tak představovala tři body přidělené do položky příslušné přednášky. Informace o poměru bodů a stráveného času je uvedena v popisu projektu. V tabulce tedy nemá smysl stanovovat maximální množství bodů. Z implementačního hlediska však uvažujeme hodnotu 1000 bodů.

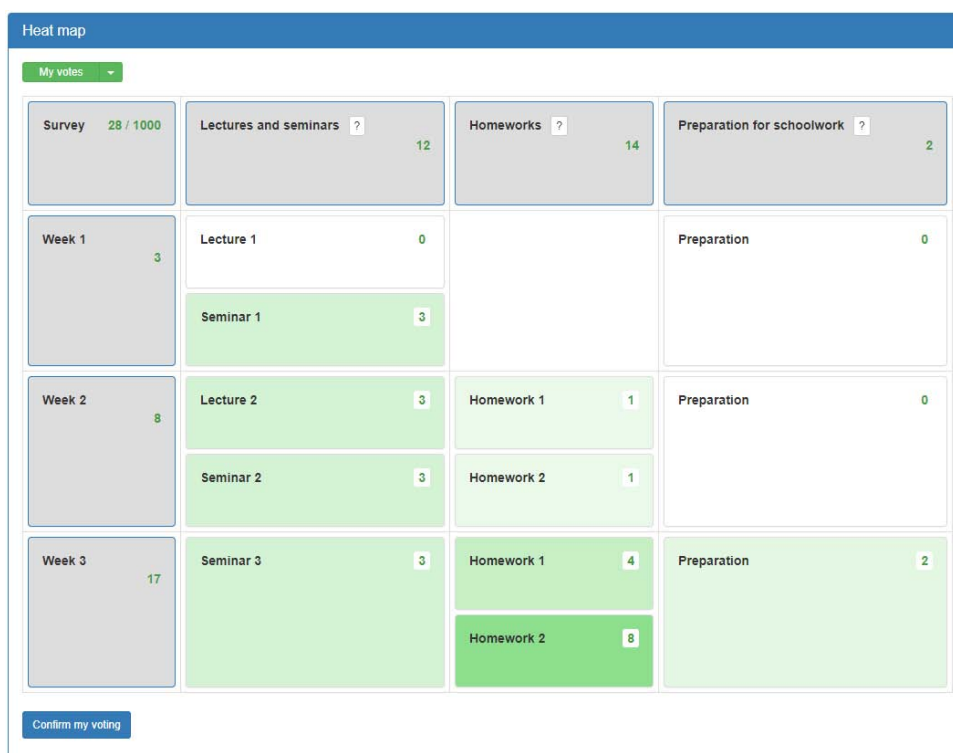
Následně správce povolí hlasování v projektu. Účastníci mohou ze svého uživatelského profilu přistupovat do tohoto projektu. Správce systému může zamezit přidělování hlasů a průzkum tak ukončit.



Obrázek A.10: Survey - Editace heat mapy

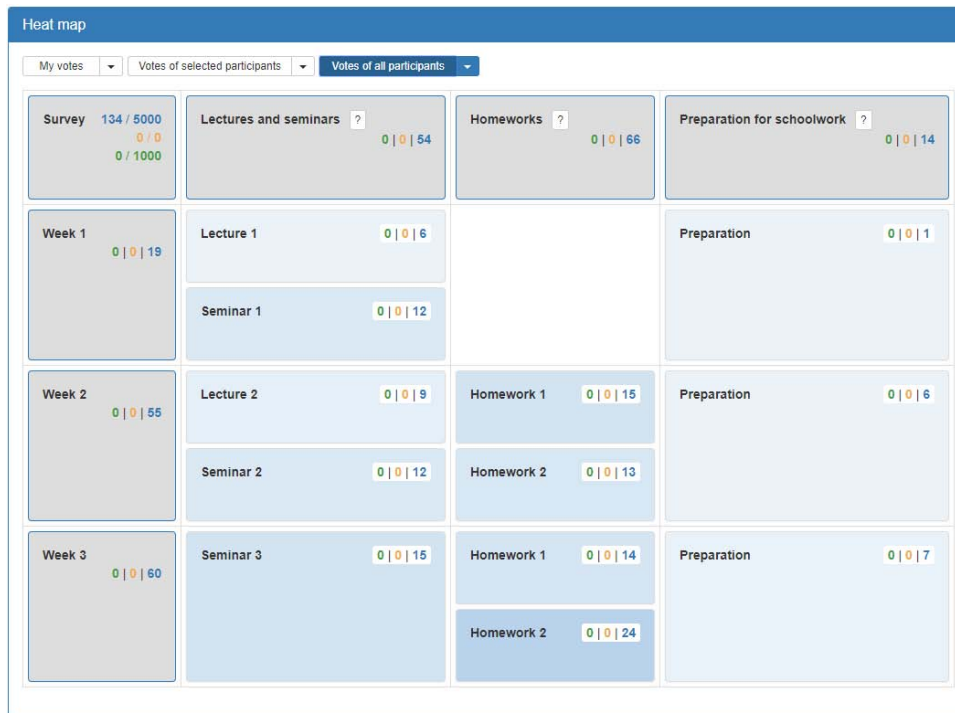
■ Vyhodnocení výsledků

Toto hlasování je nastavené jako *Veřejné hlasování bez průběžných výsledků*. Každý z uživatelů vidí v seznamu všechny účastníky projektu. Nemá však k dispozici jejich hlasy ani celkový souhrn hlasů. Vidí pouze své přidělené hlasy (viz Obrázek A.11: Survey - Hlasování v heat mapě).



Obrázek A.11: Survey - Hlasování v heat mapě

Poté co správce ukončí hlasování v projektu, tak může změnit typ zobrazení na *Veřejné hlasování s průběžnými výsledky*. Tím umožní selektování hlasů uživatelů a zobrazení souhrnu jejich hlasů (viz Obrázek A.12: Survey - Vyhodnocení výsledků). Z výsledků hlasování může autor zjistit množství času, které studenti strávili nad jednotlivými aktivitami v průběhu semestru. Má přehled o intenzitě a časovém rozložení jejich práce.



Obrázek A.12: Survey - Vyhodnocení výsledků



Příloha B

Obsah přiloženého CD

Obsah přiloženého CD:

- text
 - Text bakalářské práce ve formátu pdf
- source
 - Zdrojový kód aplikace
 - SQL skripty
- manual
 - Instalační manuál ve formátu pdf

Příloha C

Instalační manuál

Spuštění aplikace

Pro spuštění aplikace je nutné mít nainstalovaný následující software:

- PostgreSQL 9 (<https://www.postgresql.org/download/>)
 - Databáze spuštěná na adrese *localhost:5432*
(viz nastavení *source/heat-map/src/main/resources/jdbc.properties*)
- Apache Tomcat 8 (<http://tomcat.apache.org/download-80.cgi>)
 - Používající port *8080* (výchozí nastavení)

Postup spuštění aplikace na lokální stanici:

1. Nastavení databáze
 - a. V administračním nástroji databáze (pgAdmin 4) spustit "Query Tool"
 - b. Zadat:

```
CREATE USER heatmap WITH password 'heatmap';  
CREATE DATABASE heatmap WITH OWNER heatmap;
```

(lze změnit, viz nastavení *source/heat-map/src/main/resources/jdbc.properties*)
2. Vytvořit kopii souboru *heat-map.war* umístěného ve složce */source/heat-map/target* a tuto kopii vložit do složky *webapps* v místě, kde je aplikace Tomcat nainstalována.

3. Nastavit správce systému

Uživatelské jméno, osobní údaje a heslo správce jsou uvedeny v souboru `/source/heat-map/src/main/resources/admin.properties`. Zde je možné tyto údaje editovat.

Výchozí přihlašovací údaje správce jsou:

- username: *Admin*
- password: *password*

Databázové tabulky, které aplikace používá, jsou automaticky vytvořeny při prvním spuštění aplikace (pokud již nejsou vytvořeny). Zároveň je v databázi vytvořen uživatelský účet správce systému (pokud zde již není správce se stejným uživatelským jménem).

4. Spustit Tomcat server

- a. Spuštění je provedeno prostřednictvím souboru `startup.bat` umístěného ve složce `bin` v místě, kde je aplikace Tomcat nainstalována. Nutné spustit v režimu správce.
- b. Jít na adresu `http://localhost:8080/heat-map`. Zde by měla být vidět úvodní obrazovka aplikace Heat Map.
- c. Ukončení aplikace Tomcat je možné prostřednictvím souboru `shutdown.bat` umístěného ve složce `bin` v místě, kde je aplikace Tomcat nainstalována. Nutné spustit v režimu správce.

Databázové tabulky a jejich obsah je možné odstranit pomocí SQL skriptu `source/sql/drop.sql`.

■ Nastavení vývojového prostředí

Pro vývoj aplikace je nutné mít nainstalovaný následující software:

- JDK 8 (<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/jdk8-downloads-2133151.html>)
- NodeJS 6 (<https://nodejs.org/en/>)
- Apache Maven 3 (<https://maven.apache.org/download.cgi>)
- PostgreSQL 9 (<https://www.postgresql.org/download/>)
 - Databáze spuštěná na adrese *localhost:5432*
(viz nastavení *source/heat-map/src/main/resources/jdbc.properties*)
- Apache Tomcat 8 (<http://tomcat.apache.org/download-80.cgi>)
 - Používající port *8080* (výchozí nastavení)
- Java IDE (například IntelliJ IDEA, NetBeans ...)

Postup pro nastavení vývojového prostředí na lokální stanici:

1. Nastavení databáze
Stejný postup jako v bodu č. 1, v návodu pro spuštění aplikace.
2. V adresáři *source/heat-map/src/main/webapp* zadat:
 - a. `npm install`
(stáhne potřebné JavaScript soubory pro implementaci uživatelského rozhraní)
 - b. `npm run build`
(vytvoří souhrn Javascript souborů *js/bundle.js*)
3. V adresáři *source/heat-map* zadat:
 - a. `mvn clean package`
(stáhne potřebné Java soubory a vytvoří soubor *heat-map.war*)
4. Vytvořit kopii souboru *heat-map.war* umístěného ve složce */source/heat-map/target* a tuto kopii vložit do složky *webapps* v místě, kde je aplikace Tomcat nainstalována.
5. Spustit Tomcat server
Stejný postup jako v bodu č. 4, v návodu pro spuštění aplikace.

Body č. 3, 4 a 5 lze vynechat v případě, že je používáno vývojové prostředí (např. IntelliJ IDEA). Zde je nutné nastavit Tomcat Server. Přidat artifact *heat-map.war*. A zadat *Run 'heat-map'*. Detaily nastavení se mohou lišit v závislosti na konkrétním vývojovém prostředí.

Pro práci na frontend uživatelském rozhraní je vhodné mít spuštěný *watcher*, který bude kontrolovat změny v JavaScript kódu a tyto změny automaticky kompilovat.

Pro spuštění watcher:

1. V adresáři *source/heat-map/src/main/webapp* zadat:
 - a. `npm start`

Databázové tabulky a jejich obsah je možné odstranit pomocí SQL skriptu *source/sql/drop.sql*.