



**FAKULTA
INFORMAČNÍCH
TECHNOLOGIÍ
ČVUT V PRAZE**

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Název:	Webový portál pro správu soutěží v synchronizovaném plavání
Student:	Bc. Richard Pecha
Vedoucí:	Ing. Zdeněk Muzikář, CSc.
Studijní program:	Informatika
Studijní obor:	Webové a softwarové inženýrství
Katedra:	Katedra softwarového inženýrství
Platnost zadání:	Do konce letního semestru 2019/20

Pokyny pro vypracování

Navrhňte a implementujte webový portál pro správu soutěží v synchronizovaném plavání. Systém musí umožňovat administrátorovi vytvářet a spravovat nové soutěže a administrovat jeho uživatele. Dále umožní rozhodčím hodnotit soutěžící, přepočítávat body podle platných pravidel a generovat výsledky ve formátu MS Excel.

Seznamte se s existujícími systémy, proveďte analýzu a navrhňte, implementujte a otestujte prototypové řešení.

Seznam odborné literatury

Dodá vedoucí práce.

Ing. Michal Valenta, Ph.D.
vedoucí katedry

doc. RNDr. Ing. Marcel Jiřina, Ph.D.
děkan

V Praze dne 22. ledna 2019



**FAKULTA
INFORMAČNÍCH
TECHNOLGIÍ
ČVUT V PRAZE**

Bakalářská práce

Webový portál pro správu soutěží v synchronizovaném plavání

Bc. Richard Pecha

Katedra softwarového inženýrství

Vedoucí práce: Ing. Zdeněk Muzikář, CSc.

8. května 2019

Poděkování

Rád bych poděkoval panu Ing. Zdeňku Muzikářovi za možnost zvolit si toto téma jako svojí bakalářskou práci a za jeho cenné rady ohledně celého projektu. Mé poděkování patří též mé rodině za jejich podporu během studia.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Beru na vědomí, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorského zákona, ve znění pozdějších předpisů. V souladu s ust. § 46 odst. 6 tohoto zákona tímto uděluji nevýhradní oprávnění (licenci) k užití této mojí práce, a to včetně všech počítačových programů, jež jsou její součástí či přílohou, a veškeré jejich dokumentace (dále souhrnně jen „Dílo“), a to všem osobám, které si přejí Dílo užít. Tyto osoby jsou oprávněny Dílo užít jakýmkoli způsobem, který nesnižuje hodnotu Díla, a za jakýmkoli účelem (včetně užití k výdělečným účelům). Toto oprávnění je časově, teritoriálně i množstevně neomezené. Každá osoba, která využije výše uvedenou licenci, se však zavazuje udělit ke každému dílu, které vznikne (byť jen zčásti) na základě Díla, úpravou Díla, spojením Díla s jiným dílem, zařazením Díla do díla souborného či zpracováním Díla (včetně překladu), licenci alespoň ve výše uvedeném rozsahu a zároveň zpřístupnit zdrojový kód takového díla alespoň srovnatelným způsobem a ve srovnatelném rozsahu, jako je zpřístupněn zdrojový kód Díla.

V Praze dne 8. května 2019

.....

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta informačních technologií

© 2019 Richard Pecha. Všechna práva vyhrazena.

Tato práce vznikla jako školní dílo na Českém vysokém učení technickém v Praze, Fakultě informačních technologií. Práce je chráněna právními předpisy a mezinárodními úmluvami o právu autorském a právech souvisejících s právem autorským. K jejímu užití, s výjimkou bezúplatných zákonných licencí a nad rámec oprávnění uvedených v Prohlášení na předchozí straně, je nezbytný souhlas autora.

Odkaz na tuto práci

Pecha, Richard. *Webový portál pro správu soutěží v synchronizovaném plavání*. Bakalářská práce. Praha: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta informačních technologií, 2019.

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá analýzou, návrhem, implementací a testováním webového portálu pro klub synchronizovaného plavání SK Neptun Praha. Cílem práce bylo zefektivnit proces hodnocení soutěží a jejich evidenci. Vzniklý webový portál umožňuje vytvářet a spravovat nové soutěže a administrovat jeho uživatele. Dále umožňuje rozhodčím hodnotit soutěžící, přepočítávat body dle platných pravidel a tyto výsledky v reálném čase zobrazovat na portálu moderátora. Zmíněné výsledky lze mimo jiné generovat ve formátu MS Excel z administrátorského prostředí. Při řešení tohoto projektu byl zvolen agilní přístup, který měl zajistit rychlé dodání produktu a pružnou reakci na případné změny v požadavcích. Vytvořené řešení splňuje požadavky této bakalářské práce a jeho funkčnost byla ověřena ve spolupráci s klubem SK Neptun Praha na několika mezinárodních turnajích synchronizovaného plavání.

Klíčová slova Webový portál, portál pro hodnocení soutěží, synchronizované plavání, pořádání soutěží, Spring Boot, React

Abstract

This bachelor thesis deals with the analysis, design, implementation and testing of a web portal for SK Neptun Praha synchronised swimming club. The aim of the portal is to make the scoring system more efficient and improve the tournament records procedure. The web portal allows to create and manage new competitions and administer its users. Furthermore, the system allows judges to rate contestants, recalculate points according to valid rules and view the results in real time on the moderator's portal. These results can be generated in MS Excel format from the administrative environment. In this project, an agile approach has been chosen to ensure product delivery and a flexible response to any changes in requirements. The created solution meets the requirements of this bachelor thesis and its functionality has been verified in cooperation with SK Neptun Praha synchronised swimming club at several international synchronized swimming tournaments.

Keywords Web portal, scoring system portal, synchronized swimming, organizing competitions, Spring Boot, React

Obsah

Úvod	1
1 Cíl práce	3
2 Analýza	5
2.1 Analýza procesu hodnocení turnajů	5
2.1.1 Výpočet pro sestavu Free Routine	6
2.1.2 Konkrétní příklad výpočtu pro sestavu Free Routine	7
2.1.3 Výpočet pro sestavu Technical Routine	8
2.1.4 Konkrétní příklad výpočtu pro sestavu Technical Routine	9
2.2 Analýza existujících řešení	12
2.2.1 Kazo Vision	12
2.3 Analýza uživatelů a jejich rolí	12
2.3.1 Administrátor	12
2.3.2 Rozhodčí	12
2.3.3 Moderátor	13
2.4 Analýza požadavků	13
2.4.1 Funkční požadavky	13
2.4.2 Nefunkční požadavky	14
2.5 Analýza případů užití	14
2.5.1 Účastníci	14
2.5.2 Případy užití	15
2.6 Analýza použitých technologií	16
2.6.1 Frontend	17
2.6.2 Backend	18
3 Návrh	19
3.1 Návrh API	19
3.1.0.1 Požadavky typu POST	19

3.1.0.2	Požadavky typu GET	20
3.2	Návrh databáze	20
3.3	Workflow	22
4	Realizace	23
4.1	Popis realizace	23
4.2	Nasazení	24
4.3	Uživatelské rozhraní	26
4.3.1	Přihlášení	26
4.3.2	Portál pro rozhodčí	26
4.3.3	Portál pro moderátora	27
4.3.4	Portál pro administrátora	28
4.4	Testování	29
	Závěr	31
	Literatura	33
A	Seznam použitých zkratk	35
B	Obrázky příloha	37
C	Obsah příloženého CD	45

Seznam obrázků

2.1	Use Case diagram	16
3.1	Relační model	21
3.2	Diagram aktivit	22
4.1	Diagram nasazení	24
4.2	Přihlašovací stránka	26
4.3	Portál pro rozhodčí	27
4.4	Portál pro moderátora	28
B.1	Portál pro rozhodčí - výsledná tabulka	37
B.2	Portál pro administrátora - editace turnaje	38
B.3	Excel - výsledky turnaje	39
B.4	Portál pro administrátora - úvodní stránka	40
B.5	Tvorba nového turnaje	41
B.6	Generování přihlašovacích údajů	42
B.7	Přihlašovací údaje - MS Excel	43

Seznam tabulek

2.1	Výsledky soutěžícího sestavy Free Routine	7
2.2	DD koeficienty	8
2.3	Výsledky soutěžícího - EXEC, IMPR	9
2.4	Výsledky soutěžícího - ELEM	10

Úvod

Používání webových portálů a aplikací se pro dnešní moderní společnost stalo v průběhu času samozřejmostí a život bez nich si již téměř nelze představit. Dnešní doba nám nabízí nebývalé možnosti, jak pomocí moderních technologií zefektivnit dosavadní běžné procesy. Záleží pouze na naší představivosti a schopnostech dané technologie využít. V posledních několika desetiletích jsme svědky postupné automatizace a digitalizace nejenom v průmyslu, ale takřka ve všech oblastech našeho života. Proces digitalizace se snaží najít nejlepší cestu, jak alokovat vzácné zdroje a zjednodušit a zefektivnit dosavadní činnosti. Není například nutné vést nepřehlednou správu dokumentů v papírové podobě, když lze využít rozmanitá softwarová řešení pro jejich uchování, editaci, mazání a přístup z různých prostředí a zařízení po celém světě. Tato bakalářská práce se zabývá právě digitalizací dat a procesů v rámci pořádání soutěží synchronizovaného plavání.

Výsledek práce bude prospěšný pro klub SK Neptun Praha při pořádání soutěží. Nynější řešení již není vhodné pro mezinárodní turnaje, kde jsou přítomny stovky týmů během jediného dne. Dochází zde k velkým prodlevám z důvodu nutnosti kolekce papírového hodnocení od jednotlivých rozhodčích, které se manuálně zadává do MS Excelu za účelem vypočtení finálních výsledků na základě parametrů soutěže. Zmíněné výsledky se dále ručně předávají moderátorovi akce pro vyhlášení výsledků. Nové řešení má za cíl ušetřit čas zejména při kolekci hodnocení od rozhodčích pomocí webového rozhraní, při výpočtu konečného výsledku a jeho zpřístupnění moderátorovi akce. Hlavním smyslem této práce je tedy vytvořit analýzu, návrh a poté implementovat portál, který urychlí a zefektivní celý proces konání turnajů.

Co se týče struktury práce, první kapitola se zabývá jejími hlavními cíli. V navazující kapitole je projekt podroben důkladné analýze. Největší důraz je kladen na analýzu potencionálních uživatelů, analýzu funkčních a nefunkčních řešení a na volbu technologií pro tento projekt. Na základě těchto dat bude ve třetí kapitole připraven návrh portálu. Největší pozornost zde bude věnována

ÚVOD

diagramu případů užití, diagramu aktivit, diagramu nasazení, doménovému modelu a návrhu API. Předposlední kapitola se zabývá konkrétní realizací portálu, popisem uživatelského prostředí portálu, nasazením a testováním. V poslední kapitole budou shrnuty dosažené výsledky práce.

Cíl práce

Cílem rešeršní části práce je seznámit čtenáře se základními principy hodnocení soutěží synchronizovaného plavání a s konkrétním průběhem jednotlivých turnajů. Dále bude čtenář seznámen s existujícími systémy a analýzou současného řešení a jeho nedostatky. Největší důraz bude kladen na analýzu potencionálních uživatelů, analýzu funkčních a nefunkčních řešení a na volbu technologií pro tento projekt. V rámci teoretické části budou analyzovány technologie, které se použijí pro daný portál.

Hlavním cílem praktické části je navrhnout a implementovat webový portál pro správu soutěží v synchronizovaném plavání pro klub SK Neptun Praha. Systém bude umožňovat administrátorovi vytvářet a spravovat nové soutěže a jeho uživatele. Dále umožní rozhodčím hodnotit soutěžící, přepočítávat body podle platných pravidel a generovat výsledky ve formátu MS Excel. V praktické části bude také popsán způsob nasazení na produkční server a testování portálu.

Analýza

Před samotným návrhem a realizací webového portálu je nejprve nutné se zabývat důkladnou analýzou řešeného problému. Cílem analýzy je pochopit proces hodnocení a výpočtů výsledného skóre, objasnit si potřeby uživatelů portálu, přezkoumat již existující řešení, vybrat nejvhodnější technologie a definovat způsoby testování. Proces vývoje byl řízen agilním přístupem s průběžným upřesněním cíle projektu a pružnou reakcí na změny [1].

2.1 Analýza procesu hodnocení turnajů

Následující kapitola se zabývá analýzou nutných znalostí ohledně pořádání turnajů synchronizovaného plavání pro vývoj portálu. Všechny následující údaje vychází z aktuálně platných pravidel 2017 - 2021 vydaných Mezinárodní plaveckou federací [2].

Každý turnaj má své jasně definované kategorie, které jsou klíčové pro výpočet výsledného skóre soutěžících. Hlavní tři kategorie, které ovlivňují výsledné výpočty, jsou: sestava, kategorie a věková skupina. Turnaje se rozdělují na základě sestav na:

1. Free Routine
2. Technical Routine

Zmíněné sestavy se dále dělí podle věkové kategorie na:

1. Junior
2. Senior

Poslední zásadní rozdělení, které má vliv na výsledný výpočet, je dělení dle kategorie soutěží:

1. Solo

2. ANALÝZA

2. Duet
3. Mixed Duet
4. Team

U Free Routine existují další dvě rozdělení na Free Combination a Highlight Routine. Tyto kategorie stojí mimo předchozí rozdělení, ale nemají žádný vliv na výsledný výpočet, neboť všechny soutěže v rámci Free Routine mají stejný vzorec výpočtu.

Každý turnaj synchronizovaného plavání má přesně 15 rozhodčích, kteří hodnotí soutěžící dle různých kritérií. Tito rozhodčí se dělí vždy na tři skupiny po pěti osobách. Názvy skupin rozhodčích se liší dle sestavy turnaje. V případě Free Routine existují následující skupiny rozhodčích:

1. Execution Judges
2. Artistic Impression Judges
3. Difficulty Judges

U Technical Routine rozlišujeme rozhodčí na:

1. Execution Judges
2. Impression Judges
3. Elements Judges

V rámci Free Routine každý rozhodčí přiřazuje soutěžícím právě jednu známku. U Technical Routine rozhodčí typu Elements Judges hodnotí soutěžící pěti známkami dle různým elementů obtížnosti.

2.1.1 Výpočet pro sestavu Free Routine

Proces výpočtu je složen z několika kroků. Pro přehlednost ve výpočtech byly použity následující funkce:

1. $SUM(a-b)$ - součet prvků od a do b
2. $MAX(a-b)$ - nejvyšší hodnota od a do b
3. $MIN(a-b)$ - nejnižší hodnota od a do b
4. J1-J5 - pole výsledků rozhodčích od J1 do J5

Výsledný výpočet vypadá následovně:

1. Pro rozhodčí typu Execution Judges:

$$EXEC = SUM(J1 - J5) - MAX(J1 - J5) - MIN(J1 - J5)$$

2. Pro rozhodčí typu Artistic Impression Judges:

$$ARTIMP = ((SUM(J1 - J5) - MAX(J1 - J5) - MIN(J1 - J5)) / 3) * 4$$

3. Pro rozhodčí typu Difficulty Judges:

$$DIFF = (SUM(J1 - J5) - MAX(J1 - J5) - MIN(J1 - J5))$$

4. Výsledné hodnocení se vypočte jako součet z výše zmíněných:

$$SKORE = EXEC + ARTIMP + DIFF$$

2.1.2 Konkrétní příklad výpočtu pro sestavu Free Routine

Konkrétní příklad výpočtu pro libovolnou kategorii v rámci sestavy Free Routine:

Tabulka 2.1: Výsledky soutěžícího sestavy Free Routine

	J1	J2	J3	J4	J5
EXEC	9,5	6,0	7,5	8,0	9,5
ART IMP	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
EXEC	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4

1. Definování proměných

$$EXECJ = [9,5 - 6,0 - 7,5 - 8,0 - 9,5]$$

$$ARTIMPJ = [2,0 - 3,0 - 4,0 - 5,0 - 6,0]$$

$$DIFFJ = [1,4 - 1,4 - 1,4 - 1,4 - 1,4]$$

2. Výpočet nad všemi rozhodčími typu Execution Judges:

$$\begin{aligned} EXEC &= SUM(EXECJ) - MAX(EXECJ) - MIN(EXECJ) \\ &= 40,5 - 9,5 - 6 \\ &= 25,0 \end{aligned}$$

2. ANALÝZA

3. Výpočet nad všemi rozhodčími typu Artistic Impression Judges:

$$\begin{aligned}ARTIMP &= ((ARTIMPJ) \\ &\quad - MAX(ARTIMPJ) - MIN(ARTIMPJ))/3 * 4 \\ &= ((20 - 6,0 - 2)/3) * 4 \\ &= 16,0\end{aligned}$$

4. Výpočet nad všemi rozhodčími typu Difficulty Judges:

$$\begin{aligned}EXEC &= SUM(DIFFJ) - MAX(DIFFJ) - MIN(DIFFJ) \\ &= 7,0 - 1,4 - 1,4 \\ &= 4,2\end{aligned}$$

5. Výsledné hodnocení se vypočte jako součet z výše zmíněných:

$$\begin{aligned}SCORE &= EXEC + ARTIMP + DIFF \\ &= 25 + 16 + 4,2 \\ &= 45,2\end{aligned}$$

Výsledné skóre pro daného soutěžícího jakékoli sestavy Free Routine by bylo 45,2. V rámci Free Routine nezávisí na věkových skupinách ani jiných kategoriích, neboť výpočet je pro všechny stejný.

2.1.3 Výpočet pro sestavu Technical Routine

Výpočet pro Technical Routine je o něco obtížnější. Pro jeho úspěšný výpočet je zapotřebí znát aktuálně platnou tabulku koeficientů obtížnosti, která je uvedena níže. Ve výpočtech jsou využity funkce ze sekce Free Routine. Zao-krouhlení v průběhu výpočtu je nastaveno na 4 desetinná místa dle požadavků klubu SK Neptun Praha.

Tabulka 2.2: DD koeficienty

Sestava	Typ	Věková kategorie	DD koeficient
Technická	SOLO	Junior	[2,5 - 1,5 - 3,2 - 1,9 - 2,0]
Technická	DUET	Junior	[2,2 - 2,9 - 1,8 - 3,0 - 2,5]
Technická	DUET MIX	Junior	[1,5 - 2,5 - 2,4 - 2,2 - 2,3]
Technická	TEAM	Junior	[2,3 - 1,8 - 2,6 - 3,1 - 2,5]
Technická	DUET MIX	Junior	[1,5 - 2,5 - 2,4 - 2,2 - 2,3]
Technická	SOLO	Senior	[2,7 - 3,4 - 3,2 - 2,7 - 2,3]
Technická	DUET	Senior	[2,3 - 2,9 - 2,8 - 3,0 - 2,5]
Technická	DUET MIX	Senior	[1,5 - 2,5 - 2,4 - 2,2 - 2,3]
Technická	TEAM	Senior	[2,5 - 2,2 - 2,6 - 3,1 - 2,5]

1. Součet koeficientů DD dle dané kategorie:

$$SUMADD = SUM(DD)$$

2. Výpočet X1 až X5 nad všemi ELEM:

$$X1..X5 = (SUM(J1 - J5) - MAX(J1 - J5) - MIN(J1 - J5))/3$$

3. Výpočet Y1 až Y5 nad všemi ELEM:

$$Y1..Y5 = X1..X5 * DD[indexELEM]$$

4. Pro rozhodčí typu Execution Judges:

$$EXEC = SUM(J1 - J5) - MAX(J1 - J5) - MIN(J1 - J5)$$

5. Pro rozhodčí typu Artistic Impression Judges:

$$IMP = (SUM(J1 - J5) - MAX(J1 - J5) - MIN(J1 - J5))$$

6. Výpočet Z:

$$Z = SUM(Y1..Y5)$$

7. Výpočet A:

$$A = (Z/SUMADD) * 10$$

8. Výpočet ELEMENTS:

$$ELEMENTS = A * 0,4$$

9. Výsledné hodnocení se vypočte jako součet z výše zmíněných:

$$SKORE = EXEC + IMP + ELEMENTS$$

2.1.4 Konkrétní příklad výpočtu pro sestavu Technical Routine

Konkrétní příklad výpočtu pro turnaj technické sestavy ve věkové kategorii Junior a typu SOLO:

Tabulka 2.3: Výsledky soutěžícího - EXEC, IMPR

	J1	J2	J3	J4	J5
EXEC	7,5	7,3	7,4	7,9	7,9
IMPR	7,3	7,2	7,5	7,1	6,9

Tabulka 2.4: Výsledky soutěžícího - ELEM

ELEM	DD	J1	J2	J3	J4	J5
1	2,5	7,1	7,2	7,2	7,1	7,0
2	2,5	6,9	7,2	6,9	7,2	6,9
3	3,2	7,3	6,9	6,8	7,4	6,8
4	1,9	6,7	7,1	7,0	7,1	6,7
5	2,0	6,7	6,5	6,7	7,3	7,2

1. Definování proměných

$$EXECJ = [7,5 - 7,3 - 7,4 - 7,9 - 7,9]$$

$$IMPRJ = [7,3 - 7,2 - 7,5 - 7,1 - 6,9]$$

$$ELEM1 = [7,1 - 7,2 - 7,2 - 7,1 - 7,0]$$

$$ELEM2 = [6,9 - 7,2 - 6,9 - 7,2 - 6,9]$$

$$ELEM3 = [7,3 - 6,9 - 6,8 - 7,4 - 6,8]$$

$$ELEM4 = [6,7 - 7,1 - 7,0 - 7,1 - 6,7]$$

$$ELEM5 = [6,7 - 6,5 - 6,7 - 7,3 - 7,2]$$

$$DD = [2,5 - 2,5 - 3,2 - 1,9 - 2,0]$$

2. Výpočet sumy koeficientu pro danou skupinu:

$$\begin{aligned} SUMADD &= SUM(DD) \\ &= 12,1 \end{aligned}$$

3. Výpočet X1 až X5 nad všemi ELEM:

$$\begin{aligned} X1 &= (SUM(ELEM1) - MAX(ELEM1) - MIN(ELEM1))/3 \\ &= (35,6 - 7,2 - 7,0)/3 \\ &= 7,1333 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X2 &= (SUM(ELEM2) - MAX(ELEM2) - MIN(ELEM2))/3 \\ &= (35,1 - 7,2 - 7,0)/3 \\ &= 7,0000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X3 &= (SUM(ELEM3) - MAX(ELEM3) - MIN(ELEM3))/3 \\ &= (35,2 - 7,4 - 6,8)/3 \\ &= 7,0000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X4 &= (SUM(ELEM4) - MAX(ELEM4) - MIN(ELEM4))/3 \\ &= (34.6 - 7,1 - 6.7)/3 \\ &= 6,9333 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X5 &= (SUM(ELEM5) - MAX(ELEM5) - MIN(ELEM5))/3 \\ &= (34.4 - 7,3 - 6.7)/3 \\ &= 6,8000 \end{aligned}$$

4. Výpočet Y1 až Y5 nad všemi ELEM:

$$Y1 = X1 * DD[0] = 7,1333 * 2,50 = 17,8333$$

$$Y2 = X2 * DD[1] = 7,00 * 2,50 = 17,5000$$

$$Y3 = X3 * DD[2] = 7,00 * 3,20 = 22,4000$$

$$Y4 = X4 * DD[3] = 6,9333 * 1,90 = 13,1733$$

$$Y5 = X5 * DD[4] = 6,80 * 2,00 = 13,6000$$

5. Pro rozhodčí typu Execution Judges:

$$\begin{aligned} EXEC &= SUM(J1 - J5) - MAX(J1 - J5) - MIN(J1 - J5) \\ &= 38 - 7,9 + 7,3 \\ &= 22,8000 \end{aligned}$$

6. Pro rozhodčí typu Impression Judges:

$$\begin{aligned} IMPR &= SUM(J1 - J5) - MAX(J1 - J5) - MIN(J1 - J5) \\ &= 36 - 7,5 - 6,9 \\ &= 21,6000 \end{aligned}$$

7. Výpočet Z:

$$\begin{aligned} Z &= SUM(Y1..Y5) = 17,8333 + 17,5000 + 22,4000 + 13,1733 + 13,6000 \\ &= 84,5066 \end{aligned}$$

8. Výpočet A:

$$A = (Z/SUMADD) * 10 = (84,5066/12,1) * 10 = 69,8402$$

9. Výpočet ELEMENTS:

$$ELEMENTS = A * 0,4 = 69,8402 * 0,4 = 27,9361$$

10. Výsledné hodnocení se vypočte jako součet z výše zmíněných:

$$\begin{aligned} SKORE &= EXEC + IMPR + ELEMENTS = 22,8 + 21,6 + 27,9861 \\ &= 72,3861 \end{aligned}$$

Výsledné skóre pro daného soutěžícího technické sestavy typu SOLO a věkové kategorii Junior by bylo 72,3861. V ostatních případech se výpočet liší pouze použitým koeficientem, který je uveden v tabulce 2.2.

2.2 Analýza existujících řešení

Důležitou součástí teoretické části je analýza již existujících řešení, které vykazují podobnou funkcionalitu. Práce se bude inspirovat všemi silnými stránkami těchto řešení. Při hledání těchto projektů se vycházelo zejména ze znalostí a zkušeností Ing. Ondřeje Cibulky, který pořádá soutěže synchronizovaného plavání již několik let.

2.2.1 Kazo Vision

Hodnocení soutěží synchronizovaného plavání je komplexní a náročný proces, který bude podrobně vysvětlen v kapitolách níže. Z důvodu jeho složitosti neexistuje mnoho systémů, které by vyhovovaly požadavkům klubu SK Neptun Praha. Pan Ing. Ondřej Cibulka se ovšem s jedním podobným softwarem setkal, a to od společnosti Kazo Vision. Tento projekt nabízí velice sofistikované řešení, ale má mnoho nedostatků. Největším problémem je jeho vysoká cena a nutnost vlastnictví mnoha elektronických zařízení pro jeho obsluhu [3]. Na druhou stranu společnost nabízí široké spektrum možností pro streamování videí a komplexní audiovizuální techniku [4].

2.3 Analýza uživatelů a jejich rolí

Tato analýza se zaměřuje na počet cílových uživatelů, kteří budou daný portál využívat, a jejich související roli v celém systému. Na základě schůzky s klubem SK Neptun Praha bylo rozhodnuto vytvořit tři typy uživatelů. Mezi tyto uživatele patří administrátor, rozhodčí a moderátor.

2.3.1 Administrátor

Administrátor portálu je osoba s plným přístupem k systému. Tato osoba spravuje turnaje, přihlašovací údaje, disponuje přístupem ke všem datům v databázi a má na starost správu celého systému. Před předáním systému projde administrátor zaškolením pro pochopení obsluhy systému.

2.3.2 Rozhodčí

Do portálu se během konání turnajů bude aktivně přihlašovat celkem 15 rozhodčích, kteří hodnotí jednotlivé soutěžící. Z pohledu IT znalostí se tyto uživatelé řadí do kategorie uživatelské znalosti PC. Navržené rozhraní tak musí být jednoduché a srozumitelné.

2.3.3 Moderátor

Moderátor akce se řadí do stejné kategorie znalostí s PC jako rozhodčí a dané prostředí bude muset této skutečnosti odpovídat. Moderátor bude mít ze svého prostředí přístup k výsledkům hodnoceného turnaje.

2.4 Analýza požadavků

Tato kapitola obsahuje popis všech požadavků, které jsou na nově vznikající systém kladeny ze strany SK Neptun Praha. Při tvorbě této práce proběhlo několik setkání ohledně ujasnění požadavků a jejich případné změny. Níže je uvedena již finální podoba požadavků. Tyto požadavky jsou rozděleny na dvě základní části:

- Funkční požadavky
- Nefunkční požadavky

2.4.1 Funkční požadavky

Funkční požadavky popisují softwarovou funkcionalitu a identifikují všechny úkony, které bude nutné v budoucnu implementovat [5].

- **F1 – Přihlášení** – uživatelé mají možnost se přihlásit svými přihlašovacími údaji do portálu. Přihlašovací údaje pro rozhodčí a moderátory generuje automaticky administrátor v uživatelském rozhraní pro jednotlivé soutěže.
- **F2 – Evidence soutěží** – administrátor portálu je oprávněn vytvářet, mazat a editovat turnaje. Při vytváření turnajů se specifikuje počet účinkujících, název turnaje, datum a místo konání, jména rozhodčích, typ sestav, věková kategorie soutěžících a disciplína. V rámci editace může administrátor upravovat všechny pole i výsledná hodnocení rozhodčích.
- **F2 – Správa účtů** – portál umožňuje administrátorovi vygenerovat nové přihlašovací údaje pro rozhodčí a moderátora a smazat stávající přihlašovací údaje.
- **F2 – Hodnocení soutěžících** – rozhodčí mohou po přihlášení hodnotit jednotlivé soutěžící dle seznamu přihlášených.
- **F2 – Sledování výsledků** – administrátor a moderátor akce mohou na svém uživatelském portálu sledovat v reálném čase aktuální hodnocení rozhodčích a výsledné přepočty dle jednotlivých parametrů soutěže.

2.4.2 Nefunkční požadavky

Nefunkční požadavky nesouvisí přímo s funkčností systému, ale zaobírají se tím, jak dobře by měl systém pracovat. Mezi nefunkční požadavky se řadí výkon, škálovatelnost, spolehlivost, rozšiřitelnost, udržitelnost, bezpečnost a mnohé další [5].

- **N1 – Responzivní design** – Administrátorský portál bude přizpůsoben pro použití pouze z počítače. Rozhraní pro rozhodčí a moderátora bude přizpůsobeno pro chytrý telefon a tablet. Nejčastěji bude k těmto rozhraním přistoupeno z mobilních zařízení.
- **N2 – Přizpůsobení na internetové prohlížeče** – Systém bude zejména přizpůsoben na následující verze prohlížečů a vyšší: Google Chrome 60, Mozilla Firefox 52, Safari 11 a Opera 47.
- **N3 – Bezpečnost** – Komunikace bude probíhat přes HTTPS.
- **N4 – Serverové požadavky** – Server musí být schopen obsloužit více jak 10 000 dotazů za hodinu.
- **N5 – Doba odezvy** – Žádosti by měly být zpracovány do 4 sekund.
- **N6 – Jednoduché a srozumitelné ovládání** – Portál musí být navrhnout tak, aby jeho obsluha nebyla komplikovaná pro běžné uživatele.

2.5 Analýza případů užití

Kapitola obsahuje popis případů užití informačního systému pro správu a hodnocení soutěží synchronizovaného plavání a podrobný popis jeho uživatelů. Pro sestavení případů užití je nejprve nutné vytvořit seznam aktérů a poté definovat, jak budou systém konkrétně používat [6]. Případy užití tedy představují stěžejní funkcionalitu celého systému a jsou detailně vyobrazeny na Use Case diagramu 2.1.

2.5.1 Účastníci

Mezi hlavní uživatele portálu patří administrátor, 15 rozhodčích a moderátor.

- **Administrátor** – tato osoba je zodpovědná za vytváření, úpravu a mazání turnajů. Dále spravuje přihlašovací údaje a je oprávněna generovat tyto přihlašovací údaje ve formátu MS Excel. Administrátor také může stahovat výsledky turnajů ve formátu MS Excel.
- **Rozhodčí** – hodnotí jednotlivé účinkující soutěže dle seznamu přihlášených.

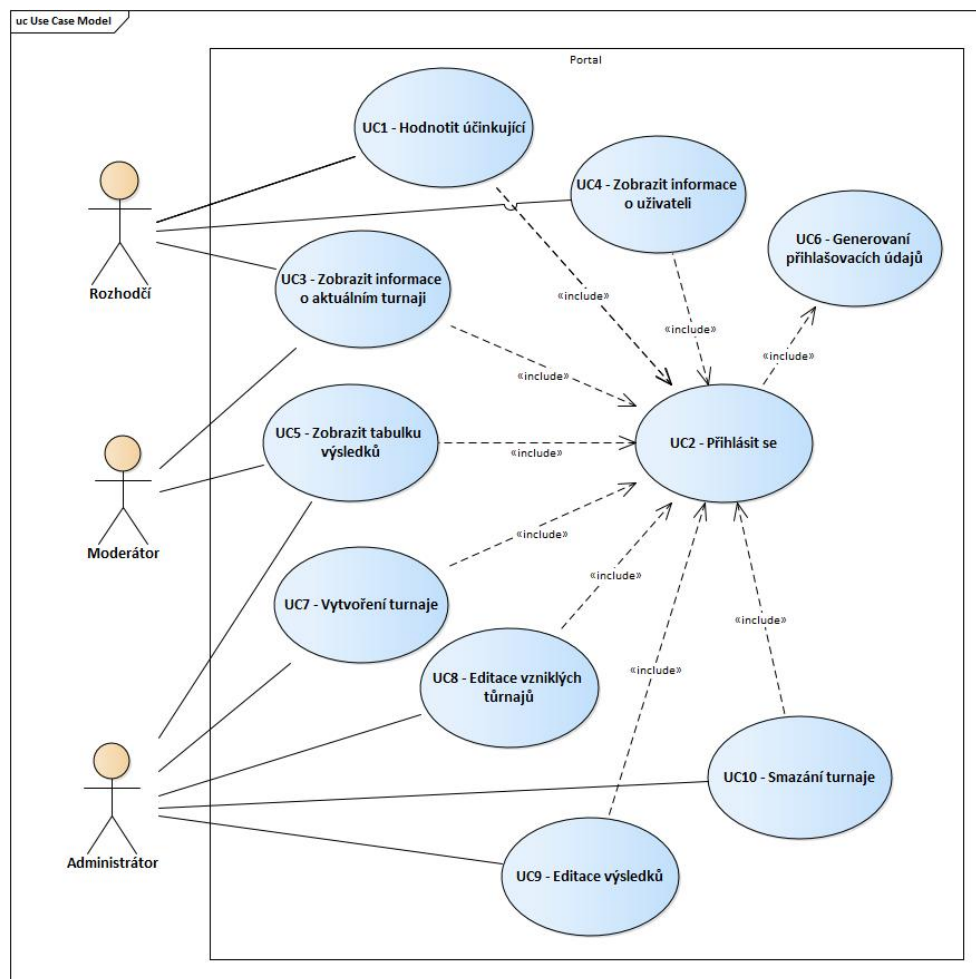
- **Moderátor** – vyhláší průběžně výsledky soutěží. Na uživatelském prostředí moderátora se postupně načítají známky jednotlivých rozhodčích a automaticky se přepočítávají konečné výsledky dle platných pravidel pro daný typ soutěže.

2.5.2 Případy užití

- **UC1 – Hodnotit účinkující** – Umožňuje rozhodčímu vybrat známku v rozmezí od 0,0 do 10,0. Standardně přiřazuje každý rozhodčí soutěžícímu právě jednu známku. Existuje však výjimka u rozhodčích technických sestav typu ELEMENTS, kteří přiřazují 5 známek na základě různých prvků obtížnosti. Po odeslání zvolené známky se automaticky načte další soutěží dle pořadí turnaje.
- **UC2 – Přihlásit se** – Portál umožňuje oprávněným osobám přihlásit se platnými přihlašovacími údaji do rozhraní vyžadujícího autentizaci. V systému existují přihlašovací údaje pro jednoho administrátora, jednoho moderátora a 15 rozhodčích. Přihlašovací údaje pro rozhodčí a moderátora se generují automaticky v portálu administrátora a je možné je stáhnout ve formátu MS Excel.
- **UC3 – Zobrazit informace o aktuálním turnaji** – Všichni přihlášení uživatelé si mohou zobrazit aktuální turnaj a jeho specifikace.
- **UC4 – Zobrazit informace o uživateli** – Rozhodčí si mohou zkontrolovat, zda se přihlásili ke správnému účtu.
- **UC5 – Zobrazit tabulku výsledků** – Moderátor a administrátor mají přístup k výsledkům turnaje. V rámci tabulky výsledků jsou vyobrazeny jednotlivé známky udělené rozhodčími a výsledné skóre dle výpočtu portálu. Moderátor má přístup pouze k výsledkům aktuálního turnaje. Administrátor má přístup ke všem uskutečněným turnajům a jejich výsledkům.
- **UC6 – Generování přihlašovacích údajů** – Administrátor má pravomoc generovat nové přihlašovací údaje pro rozhodčí a moderátora. Přihlašovací údaje jsou také editovatelné na rozhraní u administrátora. Přihlašovací údaje je možné exportovat do formátu MS Excel.
- **UC7 – Vytvoření turnaje** – Portál umožňuje administrátorovi přidat do systému nový turnaj. Při tvorbě turnaje se zadává název turnaje, datum a místo konání, typ soutěže, kategorie, věková skupina, rozhodčí a jména pořadatelů turnaje.
- **UC8 – Editace vzniklých turnajů** – V administrátorském rozhraní je možné upravit všechny záznamy ohledně turnaje.

2. ANALÝZA

- **UC9 – Editace výsledků** – Administrátor má pravomoc změnit skóre zadané rozhodčím. Tato editace je umožněna pro případ, že rozhodčí omylem zadá buď známku 0 anebo jiné ohodnocení, než zamýšlel.
- **UC10 – Smazání turnajů** – Umožňuje mazat turnaje se soutěžícími a výsledky soutěží.



Obrázek 2.1: Use Case diagram

2.6 Analýza použitých technologií

Tato kapitola se zabývá analýzou použitých technologií, které by nejlépe vyhovovaly požadavkům zákazníka a splnily jeho očekávání. Analýza je rozdělena

na části týkající se frontendových a backendových technologií.

2.6.1 Frontend

V rámci frontendových technologií je nejprve nutné se rozhodnout, jaký hlavní designový vzor bude vhodné použít. Existují dva hlavní vzory pro vývoj webových aplikací:

1. U tradiční MPA (multiple-page application) každá žádost odeslaná na server vykreslí novou stránku. MPA má tendenci lépe podporovat starší prohlížeče a mohla by potenciálně pracovat bez JavaScriptu. Velkou výhodou MPA je zejména SEO optimalizace, nižší nároky na odbornou znalost vývojářů a rychlost prvního načtení. Hlavní nevýhodou je naopak pomalejší načtení ostatních stránek než prvních, svázaný vývoj frontendu a backendu, nemožnost znovuvyužití kódu pro mobilní aplikace a obtížná udržitelnost velkých projektů.
2. SPA (single-page application) SPA je typ webové aplikace, která využívá server pro získání a uložení dat pomocí AJAXových požadavků ze strany klienta. Získaná data se následně vykreslují JavaScriptem. Hlavní výhodou SPA je rychlá odezva po prvotním načtení skriptů, neboť server nestahuje celý HTML kód, ale pouze požadovaná data. Kromě datové úspory nemusí prohlížeč neustále překreslovat celou stránku, pouze načte a změní požadované úseky, které byly AJAXovým požadavkem načteny. V rámci vývoje jsou frontend a backend separovány, což umožňuje týmu vývojářů vytvářet software nezávisle na sobě a znovu použít kód při tvorbě mobilní aplikace. V neposlední řadě obliba SPA aplikací raketově roste, což úzce souvisí s vývojem nových knihoven a frameworků, které mohou urychlit proces vývoje. Hlavní nevýhodou SPA je SEO optimalizace. SPA aplikace jsou špatně zpracovávány roboty vyhledávačů, neboť data jsou do stránky vložena JavaScriptem, na který tyto roboty často nepočkají. Další nevýhodou oproti MPA je prvotní načtení stránky, které je delší kvůli stáhnutí a načtení JavaScriptu. V dnešní době existuje velké množství JavaScriptových frameworků/knihoven. Mezi největší tři patří React, Angular, Vue.js [7].

Portál má z pohledu požadavků na frontend dle klienta splňovat následující požadavky:

1. Uživatelské rozhraní pro rozhodčí a moderátora má napodobovat vzhled a funkčnost nativních aplikací.
2. Důraz na responzivní design pro mobilní zařízení.
3. Obsahovat interaktivní prvky - Scroll Picker pro výběr výsledného hodnocení.

4. Rychlé načítání stránek.
5. Možnost využití části kódu pro vytvoření nativní aplikace.

Na základě těchto požadavků bylo rozhodnuto využít SPA architekturu pomocí JavaScriptové knihovny React a frameworku Next.js. React byl vybrán z důvodu požadavku na znovuvyužití části kódu v rámci budoucí tvorby aplikace v React Native. React nabízí mimo jiné vhodné knihovny pro tvorbu interaktivních prvků stránky, které klub požadoval. Next.js byl zvolen z důvodu úspory času při konfiguraci a instalaci potřebných knihoven. Next.js nabízí defaultně nastavené SSR, automatický code splitting pro rychlejší načtení stránek, jednoduchou konfiguraci Babel a Webpacku, zabudovaný routing system a mnohé další prvky zjednodušující vývoj a produkci portálu. Pro stylování portálu byla využita knihovna Styled Components, která umožňuje psát CSS v JavaScriptu, má zabudovaný autoprefixer, udržuje kód přehledný, komponentově orientovaný a nabízí široké funkce pro stylování.

2.6.2 Backend

V rámci backendových technologií existuje široký výběr programovacích jazyků pro tvorbu CRUD RESTful API, kupříkladu Java, Node.js, PHP, Ruby on Rail, či ASP.NET. Pro tento projekt byl zvolen multiplatformní objektově orientovaný jazyk Java. Pro urychlení procesu vývoje byl dále využit framework Spring Boot, který se pyšní jednoduchostí a přímočarostí použití. Spring Boot urychluje proces vývoje, neboť ulehčuje konfigurační proces. Spring Boot má mimo jiné zabudovaný webový server Tomcat a nabízí jednoduchou integraci Spring Ekosystému jako je Spring JDBC, Spring ORM nebo Spring Security [8].

Pro uchování a získání dat byla upřednostněna relační databáze, která je sice nepatrně pomalejší oproti NOSQL a nenabízí tak široké možnosti škálovatelnosti, ale zato splňuje vlastnosti ACID. Dalším důvodem pro výběr této databáze je skutečnost, že data portálu jsou jasně strukturovaná a neočekává se jejich průběžná změna [9]. V rámci relačních databází je možné si zvolit z široké palety produktů: MySQL, MariaDB, PostgreSQL, Oracle Database, Microsoft SQL a mnohé další. Pro tento projekt byla zvolena databáze MariaDB [10].

Návrh

Tato kapitola se zaměřuje na popsání RESTful webové služby s důrazem na představení konkrétních GET a POST metod. Dále se kapitola zabývá návrhem databáze a workflow systému.

3.1 Návrh API

Tato sekce se zaměřuje na návrh HTTP požadavků komunikujících pomocí REST rozhraní mezi klientskou a serverovou stranou. Tento návrh bude využit pro zajištění konzistence definování cesty ke zdrojům, a to jak z pohledu front-endového, tak backendového vývoje. Pro vytvoření tohoto portálu postačí pouze požadavky GET a POST.

3.1.0.1 Požadavky typu POST

- **/login** - slouží pro autentizaci uživatele na portálu. V těle požadavku se posílají data o uživateli - přihlašovací jméno a heslo. Tyto údaje se ověří s databází a v případě shody se vygeneruje JSON Web Token, který se odešle zpět v Authorization Header.
- **/reauthorization** – slouží pro ověření práv uživatele k přístupu na stránku. Autorizace probíhá pomocí poslaného tokenu v požadavku.
- **/admin/newTournament** – slouží pro vytvoření nového turnaje pro synchronizované plavání.
- **/admin/updateTournament** – pro úpravu dat stávajícího turnaje.
- **/admin/updateAllTournament** – úprava počtu týmů v případě změny.
- **/admin/updateUsers** – na základě přijatého pole uživatelů upraví záznamy v databázi.

3. NÁVRH

- **/admin/updateScore** – přijímá pole výsledků a upravuje jejich záznamy v databázi.
- **/admin/updatejudge** – přijímá objekt s editovanými rozhodčími, které dle id upraví v databázi.
- **/judge/addScore** – přijímá výsledky a ukládá je do databáze.
- **/judge/addListScore** – přijímá pole výsledků a ukládá je do databáze.

3.1.0.2 Požadavky typu GET

- **/judge/getTournament** – tento požadavek vrací v response aktuální turnaj, který má být hodnocen.
- **/judge/getTeam** – vrací list všech týmů, které mají být hodnoceny během aktuálního turnaje.
- **/admin/getTournamentById** – přijímá id turnaje a vrací konkrétní turnaj se všemi daty.
- **/admin/getAllTournaments** – vrací všechny turnaje uložené v databázi.
- **/admin/deleteTournament** – přijímá id turnaje, který vymaže z databáze.
- **/admin/getTournamentWithAccess** – vrací aktivní turnaj, který aktuálně probíhá.
- **/admin/getTournamentScores** – přijímá id turnaje a vrací pole výsledků jednotlivých soutěží.

3.2 Návrh databáze

Tato kapitola se zabývá návrhem databázového modelu pro portál synchronizovaného plavání. Pro vytvoření relačního modelu byl využit nástroj Enterprise Architect, který byl dále použit jako nástroj pro Forward Engineering při generování create skriptu z databázového modelu.

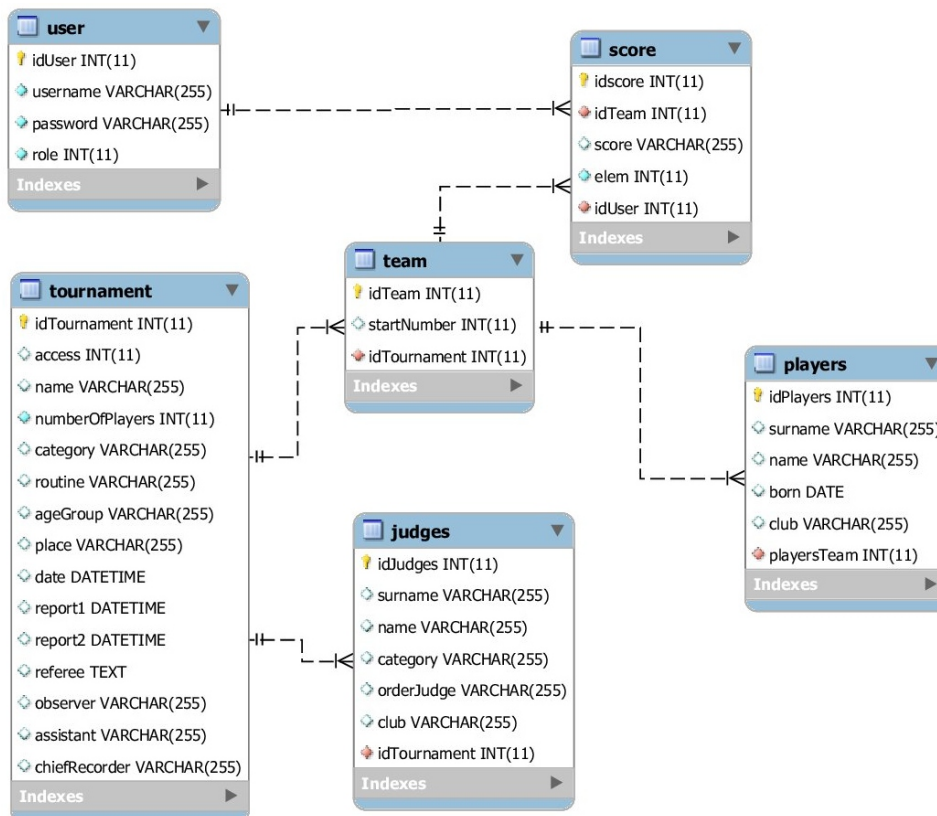
Databáze obsahuje celkem 6 tabulek: *user*, *tournament*, *team*, *judges*, *score*, *players*. Všem záznamům v tabulkách byl přiřazen datový typ dle dohody s klubem SK Neptun Praha. K zajištění integrity databáze byly předem definovány integritní omezení, které mají zajistit, aby do tabulek nebyly vloženy nesprávné hodnoty [11]. Jedná se o následující omezení:

- **IO1** – prvek *score* v tabulce *score* může nabývat hodnot od 0 do 10. Zadané hodnoty jsou desetinná čísla se zaokrouhlením na jedno desetinné místo.

- **IO2** – prvek *access* v tabulce *tournament* může nabývat hodnot 0 a 1. Hodnotu číslo 1 může nabývat pouze jeden turnaj v databázi.
- **IO3** – existuje právě 15 rozhodčích k jednomu turnaji.

Pravděpodobně nejdůležitější tabulkou v databázi je tabulka *user*, která obsahuje hlavní přihlašovací údaje, tzn. přihlašovací jméno a heslo. Dalším důležitým prvkem této tabulky je *role*. Podle *role* se rozlišuje, do jaké části portálu má být uživatel přesměrován po úspěšném přihlášení. Administrátorovi byla přiřazena role 1, moderátorovi role 2 a rozhodčím role od 3 do 17 v závislosti na typu rozhodčího.

Druhou nejdůležitější tabulkou je *tournament*. Její primární klíč je dále děděn jako cizí klíč do tabulek *team* a *judges*. Tabulka *tournament* obsahuje název turnaje, datum pořádání, počet hráčů, různé druhy kategorií, jména pořadajících a příznak *access*, který definuje, na jaký turnaj mají být přihlášení uživatelé přesměrování.

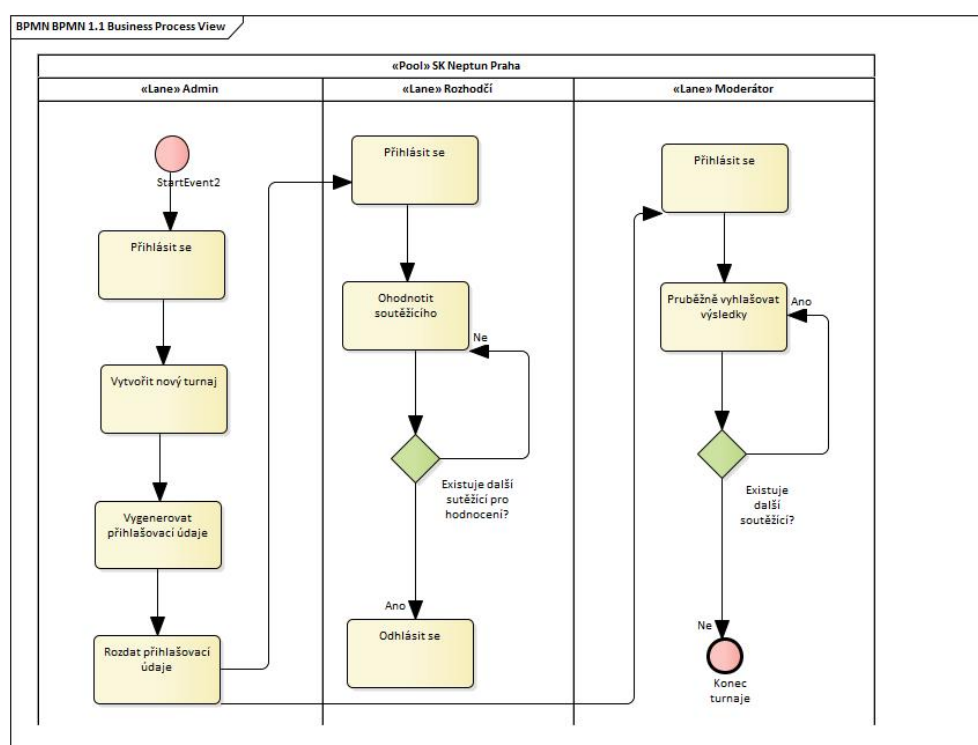


Obrázek 3.1: Relační model

3.3 Workflow

V této kapitole je zachycené *workflow* pořádání a hodnocení soutěží synchronizovaného plavání, které je podstatné pro pochopení celého procesu a pro úspěšnou a efektivní implementaci.

Celý proces konání turnaje začíná u administrátora, který po úspěšném přihlášení vytvoří nový turnaj a vygeneruje přihlašovací údaje pro moderátora a rozhodčí. Tyto údaje si dále stáhne ve formátu MS Excel a vytiskne. Při začátku turnaje se do portálu přihlásí moderátor a 15 rozhodčích na základě rozdaných údajů. Každý rozhodčí hlasuje na svém zařízení do konce celého turnaje. Během hlasování moderátor průběžně vyhláší výsledky.



Obrázek 3.2: Diagram aktivit

Realizace

Po analýze a návrhu portálu započala fáze implementace. Tato kapitola se zejména věnuje popisu realizace, konkrétní funkčnosti portálu, nasazení na produkční server a testování.

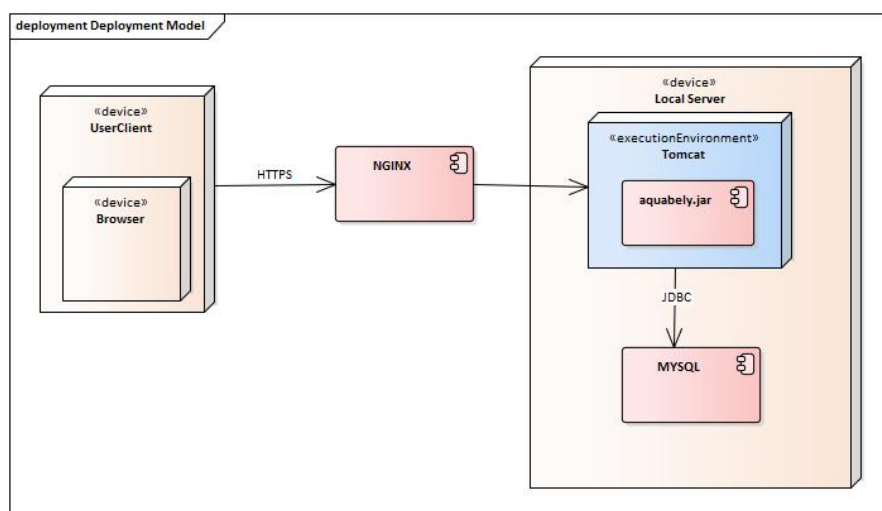
4.1 Popis realizace

Pro vývoj RESTového API byl využit Spring Boot na základě výsledků analýzy použitých technologií. Program se připojuje k databázi MariaDB před JDBC rozhraní definované v *application.properties* a *persistence.xml*. Pro manipulaci s daty v databázi byla využita *dependency spring-boot-starter-data-jpa*, která představuje komplexní řešení pro objektově relační mapování – implementované pomocí Hibernate. Pomocí JPA podpory IDE IntelliJ IDEA a Hibernate byly vygenerovány entity (POJO) na základě tabulek v databázi. Pro CRUD operace nad entitami programu byla využita CrudRepository interface. Program je z pohledu struktury rozdělen na *model*, *repository*, *services* a *controller*. V složce *model* jsou uloženy všechny entity vygenerované z databáze, v adresáři *repository* jsou specifikované CRUD operace, složka *services* obsahuje hlavní aplikační logiku programu a v složce *controller* jsou definované RESTové endpointy. Pro autorizaci a autentikaci byl použit JSON Web Token za pomoci *dependency* definované v *pom.xml* – *io.jsonwebtoken*. Generovaný *token* je uložen v *cookie* prohlížeče s příznakem *Secure* a *HttpOnly*. S každým zabezpečeným požadavkem na server se posílá v hlavičce autorizace *token*, který je ověřován ve filtru na backendu.

Pro vývoj SPA byla využita knihovna React a framework Next.js. Všechny ostatní knihovny, které byly pro tento projekt využity jsou definované v souboru *package.json* a fyzicky uloženy v složce *nodemodules*. Hlavní stránky portálu jsou uloženy v adresářích *pages* a *components*. RESTové dotazy jsou umístěny v adresáři *services*, který jednotlivé komponenty volají.

4.2 Nasazení

Portál byl nasazen na produkční server, který je fyzicky umístěn na plaveckém a sportovním areálu Hloubětín. Server není připojen k internetu a přenos dat probíhá přes Wi-Fi za pomoci několika zařízení Ubiquiti UniFi AC Long Range umístěných na bazénu. Pro bezpečnější přenos dat probíhá komunikace přes HTTPS protokol.



Obrázek 4.1: Diagram nasazení

Pro hladký průběh turnajů byl vybrán server s 8 fyzickými jádry, frekvencí 2.4 GHz, 32GB RAM, SSD 120GB a s operačním systémem Debian 9. Na server se vzdáleně přistupovalo pomocí SSH a byly na něj nainstalovány následující programy: MYSQL, Java JDK 8, Maven 3.3.9, Node.js 11.2.0, NPM 6.4.1, NGINX, PM2, Supervisor a Git. Všechny části portálu včetně databáze jsou umístěny na stejném serveru, jak je patrné z obrázku 4.1.

Na MYSQL databázi byl nahrán create skript vygenerovaný z modelu databáze pomocí Enterprise Architect. Git byl využíván jen ve chvíli, kdy byl server připojen na internet pro verzování. S tím souvisí i potřeba programu Maven, který sloužil pro build celé Spring Boot aplikace. Programy NPM a Node.js byly nutné z důvodu buildu a spuštění frontendové části v Reactu. Pro udržení aplikací na pozadí byly využity Supervisor na backendu a PM2 na frontendu. Nginx byl využit jako aplikační server, kde na `http://localhost:3000` běžel frontend a `http://localhost:8080` běžel backend, jak je uvedené v konfiguraci níže:

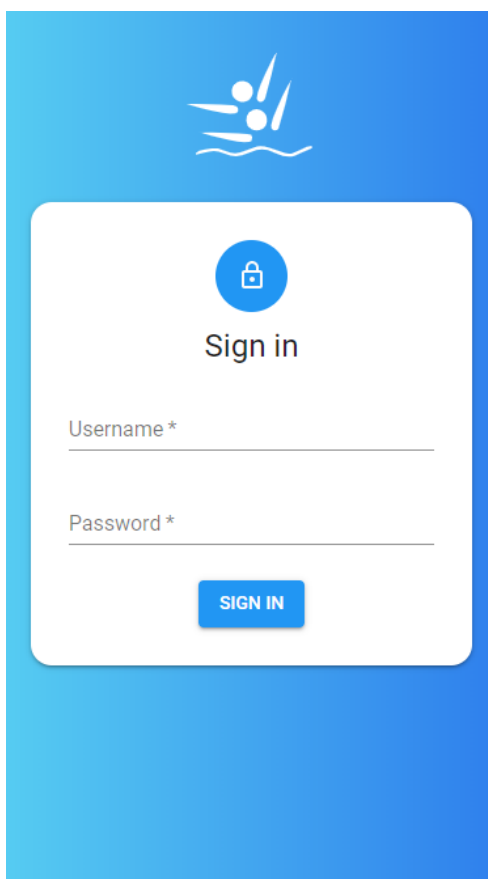
```
location / {
proxy_pass http://localhost:3000;
proxy_http_version 1.1;
proxy_set_header Upgrade $http_upgrade;
proxy_set_header Connection 'upgrade';
proxy_set_header Host $host;
proxy_cache_bypass $http_upgrade;
proxy_pass http://localhost:3000;
proxy_http_version 1.1;
proxy_set_header Upgrade $http_upgrade;
proxy_set_header Connection 'upgrade';
proxy_set_header Host $host;
proxy_cache_bypass $http_upgrade;
}
location /api/ {
proxy_pass http://localhost:8080/;
...
}
```

4.3 Uživatelské rozhraní

V této kapitole budou popsány jednotlivé části portálu s reálnými snímky z aplikace.

4.3.1 Přihlášení

Po načtení úvodní stránky 4.2 se zobrazí přihlašovací formulář, který je stejný pro všechny uživatele systému. Po zadání přihlašovacích údajů a stisknutí tlačítka SIGN IN bude uživatel přesměrován na tu část portálu, ke které má přístupová práva definovaná rolí uživatele.

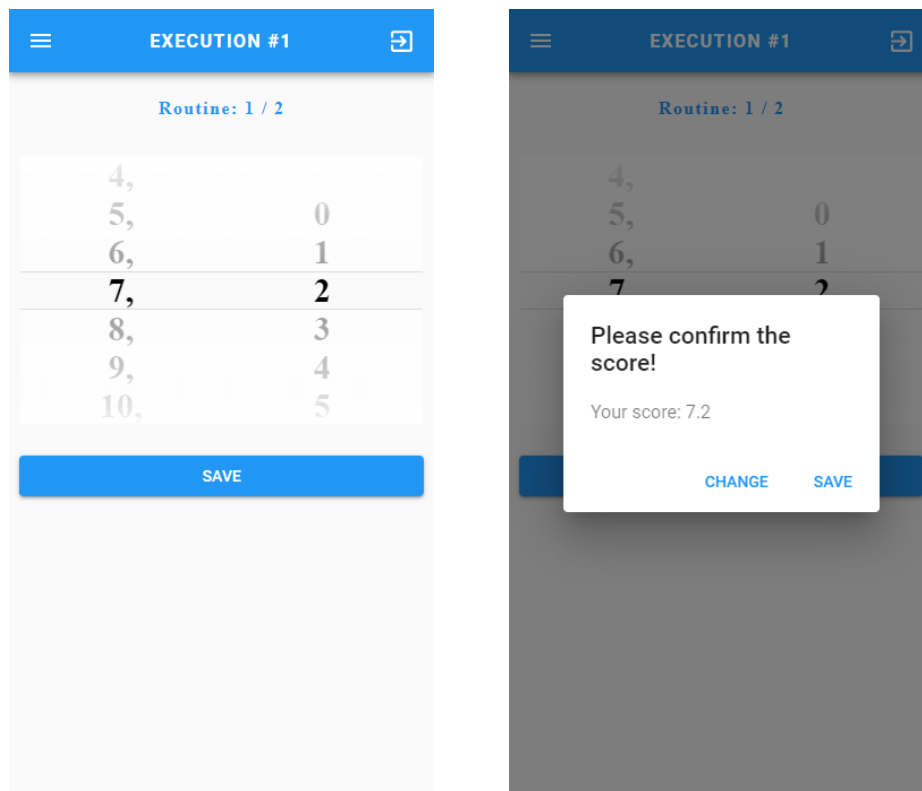


Obrázek 4.2: Přihlašovací stránka

4.3.2 Portál pro rozhodčí

Po přihlášení rozhodčího se objeví okno, které je dostupné k nahlédnutí v ukázce 4.3. Rozhodčímu se automaticky načte první soutěžící, kterého může pomocí dotykového rolovacího formuláře ohodnotit. Po zvolení požadované

známky potvrdí rozhodčí akci zmáčknutím tlačítka SAVE. Tato akce vyvolá pop-up okno s nutným potvrzením skóre. Uživatel může skóre potvrdit nebo zažádat o možnou změnu tlačítkem CHANGE. Celý tento proces se opakuje do doby, než jsou ohodnoceni všichni soutěžící. Na poslední záložce portálu má rozhodčí možnost zkontrolovat si všechny známky, které udělil jednotlivým soutěžícím. Pro odhlášení se z portálu lze využít ikonku vpravo nahoře. Pro zjištění více informací o probíhajícím turnaji stačí otevřít podrobnosti pomocí ikonky vlevo nahoře.

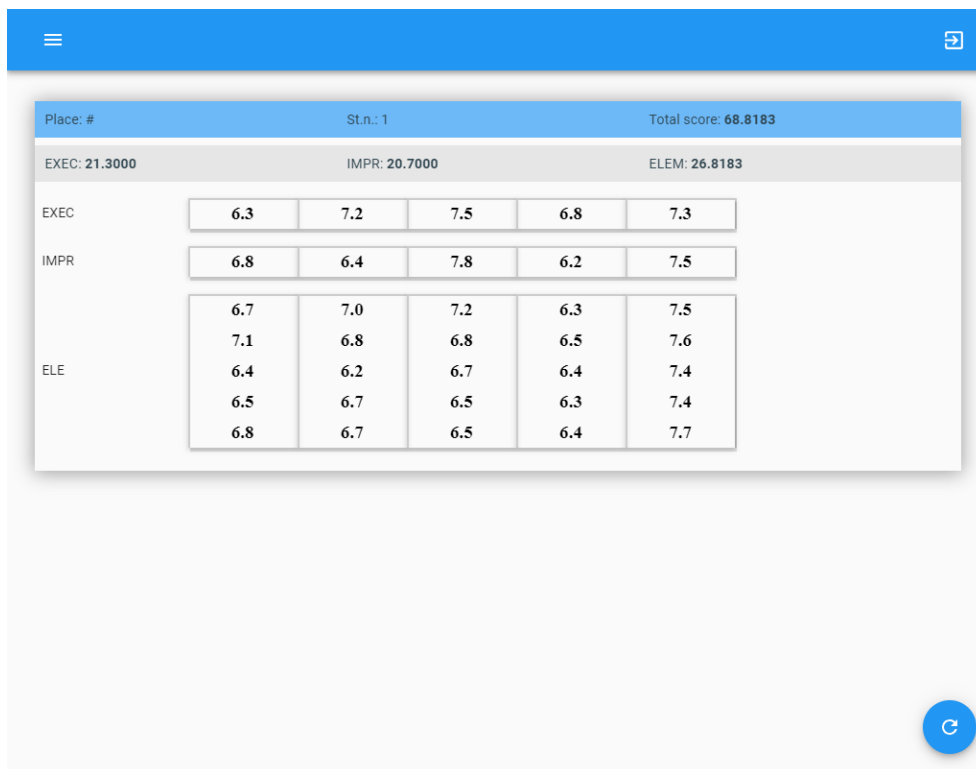


Obrázek 4.3: Portál pro rozhodčí

4.3.3 Portál pro moderátora

Po přihlášení moderátorem se objeví okno symbolizované obrázkem 4.4. Moderátorovi se při úvodním přihlášení načtou prázdné tabulky všech účinkujících. V průběhu soutěže moderátor průběžně obnovuje data pomocí ikonky vpravo dole. Pokud všichni rozhodčí ohodnotili soutěžícího, vypočte portál výsledné skóre a zaznamená ho do tabulky. V případě, že některé skóre chybí, uvidí moderátor červenou nulu u daného rozhodčího. Pro odhlášení se z portálu musí moderátor využít ikonku vpravo nahoře. Pro zjištění více informací o probíhajícím turnaji otevře podrobnosti ikonkou vlevo nahoře.

4. REALIZACE



The screenshot shows a web interface for a moderator. At the top, there is a blue header with a menu icon on the left and a refresh icon on the right. Below the header, a summary bar displays 'Place: #', 'St.n.: 1', and 'Total score: 68.8183'. Underneath, three categories are listed: 'EXEC: 21.3000', 'IMPR: 20.7000', and 'ELEM: 26.8183'. The main content area contains three tables of scores. The first table is for 'EXEC' with scores 6.3, 7.2, 7.5, 6.8, and 7.3. The second table is for 'IMPR' with scores 6.8, 6.4, 7.8, 6.2, and 7.5. The third table is for 'ELE' with scores 6.7, 7.0, 7.2, 6.3, 7.5, 7.1, 6.8, 6.8, 6.5, 7.6, 6.4, 6.2, 6.7, 6.4, 7.4, 6.5, 6.7, 6.5, 6.3, 7.4, and 6.8, 6.7, 6.5, 6.4, 7.7. A blue circular refresh icon is located in the bottom right corner of the interface.

Place: #	St.n.: 1	Total score: 68.8183			
EXEC: 21.3000	IMPR: 20.7000	ELEM: 26.8183			
EXEC	6.3	7.2	7.5	6.8	7.3
IMPR	6.8	6.4	7.8	6.2	7.5
ELE	6.7	7.0	7.2	6.3	7.5
	7.1	6.8	6.8	6.5	7.6
	6.4	6.2	6.7	6.4	7.4
	6.5	6.7	6.5	6.3	7.4
	6.8	6.7	6.5	6.4	7.7

Obrázek 4.4: Portál pro moderátora

4.3.4 Portál pro administrátora

Po přihlášení administrátora se objeví následující okno B.4. Administrátorovi se při úvodním přihlášení načtou všechny vytvořené turnaje. Na této stránce může změnit příznak Access u turnaje, který chce momentálně hodnotit. Dále může smazat daný turnaj ikonkou koše. Pro úpravu daného turnaje a zjištění podrobností stiskne tlačítko INFO. Pro odhlášení využije ikonku vpravo nahoře. Na hlavní liště dále může přejít do záložek s názvem nový turnaj a nastavení.

Po stisknutí tlačítka INFO se zobrazí stránka B.2. Na této stránce může administrátor editovat veškerá data o turnaji, rozhodcích a výsledné skóre. Pro stažení výsledků turnaje do Excelu využije tlačítko EXCEL EXPORT, které stáhne soubor na počítač administrátora. Podoba výsledného dokumentu je k vidění na následujícím obrázku B.3.

Po změně záložky na hlavní stránce na NEW EVENT se zobrazí formulář B.5 pro vytvoření nového turnaje. Nejdůležitější a povinná pole jsou počet účinkujících, jméno a kategorie turnaje. Ostatní pole nejsou z pohledu funkčnosti portálu zásadní.

V záložce nastavení může administrátor změnit údaje o všech aktuálních

rozhodčích. Také má možnost vyexportovat nové přihlašovací údaje, které vytiskne a rozdá. Tento stažený dokument má podobu obrázku B.7.

4.4 Testování

V průběhu procesu zadání požadavků bylo předem dohodnuto, že portál bude testován několika koly systémových a akceptačních testů v závislosti na dodaných funkcích. Z důvodu časové tísňe bylo dále rozhodnuto, že se nebudou vytvářet jednotkové testy pro backend a frontend.

Celkově proběhla tři kola systémových a akceptačních testů. Během těchto testů došlo k různým úpravám požadavků a nalezení několika nesrovnalostí na portálu.

Během prvního akceptačního testu došlo k problémům při znovunačtení aplikace během hodnocení soutěžících na rozhraní pro rozhodčí. Aplikace se přeměrovala vždy na prvního soutěžícího. Ohledně požadavků byla upravena podoba MS Excel dokumentů a vizuální podoba portálu pro moderátora.

Na druhém akceptačním testování se objevil problém při odhlášení rozhodčího v průběhu hodnocení. Po novém přihlášení byl rozhodčí chybně přesměrován na prvního soutěžícího.

Při posledním kole akceptačních testů byly zaznamenány nefunkční prvky u editace skóre a špatné přizpůsobení na prohlížeči Safari.

Portál byl po splnění posledních akceptačních testů poprvé otestován v prosinci 2018 na mezinárodním turnaji pořádaném SK Neptun Praha, kdy se průběh obešel bez jakýchkoliv komplikací. Momentálně je portál využíván na všech turnajích pořádaných klubem SK Neptun Praha a uvažuje se o jeho hostování v cloudu pomocí společnosti Digital Ocean.

Závěr

Tato bakalářská práce se zabývala analýzou, návrhem a implementací portálu pro správu soutěží v synchronizovaném plavání pro klub SK Neptun Praha. Systém měl za cíl vytvářet, spravovat, hodnotit a počítat body dle platných pravidel synchronizovaného plavání. Dále měl portál umožňovat vytvářet nové přihlašovací údaje pro uživatele z administrátorského prostředí, stahovat tyto údaje, generovat výsledky ve formátu MS Excel a zobrazovat tyto výsledky na uživatelském rozhraní pro moderátora.

Vytvořená aplikace splnila všechny zmíněné cíle a koresponduje s funkčními požadavky. Portál je rozdělen na tři uživatelská rozhraní. V administrátorském prostředí je možné vytvářet a editovat všechna data ohledně turnaje. Administrátor má možnost generovat výsledky turnaje vypočtené portálem ve formátu MS Excel. Dále je administrátorovi umožněno generovat přihlašovací údaje a tyto údaje si následně stáhnout ve formátu MS Excel. V neposlední řadě má právo tyto přihlašovací údaje sám editovat. Rozhodčí mohou na svém rozhraní hodnotit jednotlivé soutěžící dle jejich pořadí a moderátor tyto známky v reálném čase vidí na svém účtu.

V budoucnu by bylo možné software rozšířit o mobilní aplikaci. Plánuje se využít část kódu v Reactu a vytvořit aplikaci za využití React Native a Expo. Také se uvažuje o přidání možnosti registrace pro samotné soutěžící na jednotlivé turnaje a převodu portálu na cloud hosting.

Literatura

- [1] Babar, M.; Brown, A.; Mistrik, I.: *Agile Software Architecture: Aligning Agile Processes and Software Architectures*. Amsterdam: Elsevier Science, 2013, ISBN 9780124078857.
- [2] FINA ARTISTIC SWIMMING RULES. 2019, [online]. Dostupné z: https://www.fina.org/sites/default/files/as_rules_-_2017-2021_-_15092017_full_1.pdf
- [3] Cibulka, O.: Analýza existujících řešení. 2018.
- [4] Kazo Vision: *Scoring And Timing Solution for Synchronized Swimming*. [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: https://www.kazovision.com/sports/synchronized-swimming/download/solution_synchronized-swimming_eng.pdf
- [5] Kishore, S.; Naik, R.: *Software Requirements and Estimation*. New Delhi: Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, 2001, ISBN 978-0-07-040312-3.
- [6] Arlow, J.; Neustadt, I.: *UML 2 a unifikovaný proces vyvoje aplikaci*. Praha: Computer Press, a.s., první vydání, 2011, ISBN 978-80-251-1503-9.
- [7] Klauzinski, P.; Moore, J.: *Mastering JavaScript Single Page Application Development*. Birmingham: Packt Publishing, 2016, ISBN 9781785886447.
- [8] Sadakath, M.: *Spring Boot 2.0 Projects: Build production-grade reactive applications and microservices with Spring Boot*. Birmingham: Packt Publishing, 2018, ISBN 9781789134223.
- [9] Vaish, G.: *Getting Started with Nosql*. Birmingham: Packt Publishing, 2013, ISBN 9781849694995.

LITERATURA

- [10] Beaulieu, A.: *Learning SQL*. Sebastopol: O'Reilly Media, 2005, ISBN 9780596552923.
- [11] David, P.: *Oracle průvodce správou, využitím a programováním*. Praha: Grada Publishing a.s., 2009, ISBN 9788024762258.

Seznam použitých zkratek

API Application Programming Interface - rozhraní pro programování aplikací.

MPA multi-page application

SPA single-page application

CSS Cascading Style Sheets - kaskádové styly

SSR Server Side Rendering - serverové renderování


CRUD je zkratka představující čtyři základní operace nad daty v databázi - vytvořit (create), číst (read), editovat (update), smazat (delete).

REST je architektura, která umožňuje přistupovat k datům na serveru pomocí HTTP.

HTTP - Hypertext Transfer Protocol - je internetový protokol určený pro komunikaci s webovými servery.

ACID - Databázové transakce musí splňovat tzv. vlastnosti ACID - atomicitu, konzistenci, izolovanost, trvalost.

Obrázky příloha



St.n.	Score
1.	7.2
2.	5.3

Obrázek B.1: Portál pro rozhodčí - výsledná tabulka

B. OBRÁZKY PŘÍLOHA

General settings

Judges

Score

Slu. Score

1

EXEC	J1	J2	J3	J4	J5	7.6	7.4	8.0	7.6	7.2
IMPR	J1	J2	J3	J4	J5	7.2	7.4	7.0	7.1	7.2
ELEM	J1	J2	J3	J4	J5	6.8	7.2	7.3	7.2	7.5
TOTAL:	5.2	6.3	6.1	6.0	6.3					

EXEC: 21.6000
 IMPR: 21.5000
 SCORE: 28.8009
 ELEM: 71.9009
 TOTAL: 71.9009

2

EXEC	J1	J2	J3	J4	J5	7.1	7.2	7.3	6.9	6.9
IMPR	J1	J2	J3	J4	J5	7.3	7.2	7.3	6.9	6.8
ELEM	J1	J2	J3	J4	J5	6.8	6.5	7.2	7.3	7.2
TOTAL:	7.4	7.5	7.5	7.7	7.4					

EXEC: 21.2000
 IMPR: 21.4000
 SCORE: 28.7674
 ELEM: 71.3674
 TOTAL: 71.3674

3

EXEC	J1	J2	J3	J4	J5	7.7	7.5	7.6	8.2	7.7
IMPR	J1	J2	J3	J4	J5	7.7	7.7	7.6	7.2	7.3
ELEM	J1	J2	J3	J4	J5	7.4	7.4	7.3	7.5	7.4
TOTAL:	7.8	6.9	7.4	7.2	7.2					

EXEC: 23.0000
 IMPR: 22.6000
 SCORE: 24.6033
 ELEM: 70.2163
 TOTAL: 70.2163

4

EXEC	J1	J2	J3	J4	J5	6.3	6.5	6.9	7.3	6.7
IMPR	J1	J2	J3	J4	J5	6.8	6.7	6.4	6.7	6.9
ELEM	J1	J2	J3	J4	J5	7.4	6.8	6.7	6.7	6.2
TOTAL:	7.3	6.4	6.8	6.5	6.6					

EXEC: 20.1000
 IMPR: 20.2000
 SCORE: 22.3096
 ELEM: 62.6096
 TOTAL: 62.6096

EXCEL EXPORT

SAVE

Obrázek B.2: Portál pro administrátora - editace turnaje

CZECH NATIONAL CHAMPIONSHIPS OPEN		place, Czech Republic							
Category: SENIOR		2018-06-05							
SOLO - Technical Routine - Results									
Referee									
Observer									
Assistant									
Chief Recorder									
EXECUTION JUDGES		IMPRESSION JUDGES		ELEMENTS JUDGES					
J1	J1	J1	J1	J1	J1				
J2	J2	J2	J2	J2	J2				
J3	J3	J3	J3	J3	J3				
J4	J4	J4	J4	J4	J4				
J5	J5	J5	J5	J5	J5				
PLACE	ST. N.	SCORE							
#	1	EXEC	6,9	7,4	7,2	7,2	21,6000	TOTAL:	71,9009
		IMPR	7,2	7,4	7,0	7,1	21,5000		
		ELEM	7,6	7,4	8,0	7,6	71,9009		
			#1	7,4	7,8	7,6			
			#2	7,4	7,2	7,2			
			#3	6,8	7,3	7,2			
			#4	7,4	7,1	7,3			
			#5	5,2	7,1	6,0			
		EXEC	7,1	7,2	7,3	6,9	21,2000	TOTAL:	71,3674
		IMPR	7,3	7,2	7,3	6,9	21,4000		
		ELEM	6,8	6,5	7,2	7,3	71,3674		
			#1	7,4	7,5	7,7			
			#2	7,4	7,4	7,4			
			#3	7,3	7,0	7,5			
			#4	6,9	7,4	7,2			
			#5	7,2	6,4	6,7			
		EXEC	7,7	7,5	7,6	8,2	23,0000	TOTAL:	70,2163
		IMPR	7,7	7,7	7,6	7,2	22,6000		
		ELEM	7,4	7,4	7,3	7,5	70,2163		
			#1	7,4	7,4	7,4			
			#2	7,8	6,9	7,2			
			#3	7,0	7,5	7,3			
			#4	7,3	7,3	7,2			
			#5	0,0	0,0	0,0			
		EXEC	6,3	6,5	6,9	7,3	20,1000	TOTAL:	62,6096
		IMPR	6,8	6,7	6,4	6,7	20,2000		
		ELEM	7,4	6,8	6,7	6,2	62,6096		
			#1	7,3	6,4	6,5			
			#2	7,3	6,4	6,6			
			#3	6,6	7,1	6,8			
			#4	6,5	6,7	6,5			
			#5	0,0	0,0	0,0			
#	3								

Obrázek B.3: Excel - výsledky turnaje

B. OBRÁZKY PŘÍLOHA

Access	Event	Number of events	Routine	Category	Age group	Date	Info	Delete
<input type="checkbox"/>	FINA Aspid Series 2018	1	Technical Routine	MIXED DUET	SENIOR	December 5th 2018	INFO	
<input type="checkbox"/>	CZECH NATIONAL CHAMPIONSHIPS OPEN	4	Technical Routine	SOLO	SENIOR	June 5th 2018	INFO	
<input type="checkbox"/>	CZECH NATIONAL CHAMPIONSHIPS OPEN	2	Technical Routine	TEAM	SENIOR	May 6th 2018	INFO	
<input type="checkbox"/>	CZECH NATIONAL CHAMPIONSHIPS OPEN	3	Technical Routine	DUET	SENIOR	May 5th 2018	INFO	
<input type="checkbox"/>	4th M.E.C. Cup & CHAMPIONSHIPS OF SLOVAKIA	4	Technical Routine	SOLO	JUNIOR	March 25th 2018	INFO	
<input type="checkbox"/>	4th M.E.C. Cup & CHAMPIONSHIPS OF SLOVAKIA	3	Technical Routine	DUET	JUNIOR	March 25th 2018	INFO	
<input type="checkbox"/>	4th M.E.C. Cup & CHAMPIONSHIPS OF SLOVAKIA	1	Technical Routine	MIXED DUET	JUNIOR	March 25th 2018	INFO	
<input type="checkbox"/>	4th M.E.C. Cup & CHAMPIONSHIPS OF SLOVAKIA	2	Technical Routine	TEAM	JUNIOR	March 25th 2018	INFO	
<input type="checkbox"/>	4th M.E.C. Cup & CHAMPIONSHIPS OF SLOVAKIA	4	Free Routine	DUET	JUNIOR	March 25th 2018	INFO	
<input checked="" type="checkbox"/>	testhosting	2	Free Routine	SOLO	JUNIOR		INFO	

Obrázek B.4: Portál pro administrátora - úvodní stránka

↑
🏠

General settings

idTournament

access

numberOfPlayers

name

routine

category

ageGroup

place

date

report1

report2

referee

assistant

chiefRecorder

Judges

Score

Obrázek B.5: Tvorba nového turnaje

B. OBRÁZKY PŘÍLOHA

The screenshot shows a web application interface for generating user data. The interface is divided into a blue header and a main content area. The header contains a menu icon and navigation tabs for 'EVENTS', 'NEW EVENT', and 'SETTINGS'. The main content area contains a form with a 'Moderator' section and three 'Judges' sections (J1, J2, J3, J4). Each section has input fields for 'Username' and 'Password'. A green 'GENERATE USERS' button is located at the bottom right of the form.

Order	Judges	Username	Password
Moderator		Username	Password
J1	EXECUTIVE	Username	Password
J2	EXECUTIVE	Username	Password
J3	EXECUTIVE	Username	Password
J4	EXECUTIVE	Username	Password

Obrázek B.6: Generování přihlašovacích údajů

Category	Username	Password
MODERATOR	hasatel	gpeq
EXECUTION JUDGE J1	J1exe	x3bm
EXECUTION JUDGE J2	J2exe	ckx4
EXECUTION JUDGE J3	J3exe	6duf
EXECUTION JUDGE J4	J4exe	pt1e
EXECUTION JUDGE J5	J5exe	l8j
ARTISTIC IMPRESSION/IMPRESSION JUDGE J1	J1imp	w6gt1
ARTISTIC IMPRESSION/IMPRESSION JUDGE J2	J2imp	qf5o
ARTISTIC IMPRESSION/IMPRESSION JUDGE J3	J3imp	5qeh
ARTISTIC IMPRESSION/IMPRESSION JUDGE J4	J4imp	vn4g
ARTISTIC IMPRESSION/IMPRESSION JUDGE J5	J5imp	mfcj
DIFFICULTY/ELEMENTS JUDGE J1	J1de	3xyl
DIFFICULTY/ELEMENTS JUDGE J2	J2de	ka1
DIFFICULTY/ELEMENTS JUDGE J3	J3de	hh82
DIFFICULTY/ELEMENTS JUDGE J4	J4de	yxel
DIFFICULTY/ELEMENTS JUDGE J5	J5de	pye7

Obrázek B.7: Přihlašovací údaje - MS Excel

Obsah přiloženého CD

	readme.txt	stručný popis obsahu CD
	exe	adresář se spustitelnou formou implementace
	src	
	impl	zdrojové kódy implementace
	thesis	zdrojová forma práce ve formátu L ^A T _E X
	text	text práce
	thesis.pdf	text práce ve formátu PDF
	thesis.ps	text práce ve formátu PS