

UNIVERZITA JANA AMOSE KOMENSKÉHO PRAHA

MAGISTERSKÉ KOMBINOVANÉ STUDIUM

2013-2017

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Marek Libiger

**Mobilní a webová aplikace Univerzity Jana Amose
Komenského jako studijní informační systém**

Praha 2017

Vedoucí diplomové práce:

PhDr. et ThDr. Radek Mezulánik, Ph.D.

JAN AMOS KOMENSKY UNIVERSITY PRAGUE

MASTER COMBINED (PART TIME) STUDIES

2013-2017

DIPLOMA THESIS

Marek Libiger

**Mobile and web applications of the Jan Amos
Komensky University as an educational information
system**

Prague 2017

Diploma Thesis Work Supervisor:
PhDr. et ThDr. Radek Mezulánik, Ph.D.

Prohlášení

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je mým původním autorským dílem, které jsem vypracoval samostatně. Veškerou literaturu a další zdroje, z nichž jsem při zpracování čerpal, v práci řádně cituji a jsou uvedeny v seznamu použitých zdrojů.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v univerzitní knihovně.

V Praze dne

Jméno autora

Poděkování

Chtěl bych poděkovat mému vedoucímu diplomové práce PhDr. et ThDr. Radku Mezuláníkovi, Ph.D. za jeho cenné rady a připomínky, kterými přispěl k dokončení diplomové práce. Díky jeho pomoci jsem našel směr, kterým jsem se řídil při zpracování diplomové práce. Děkuji také Univerzitě Jana Amose Komenského, která mi dala velmi mnoho znalostí a dovedností.

Anotace

Diplomová práce se ve své teoretické části zabývá návrhem mobilní a webové aplikace sloužící jako školní informační systém. Popisuje návrh systému od zvolených technologií přes grafické rozvržení, uživatelský pohyb v aplikacích, komunikační propojení mobilní aplikace se serverem, optimalizace výkonu až po bezpečnost. V praktické části jsou ukázky zdrojových kódů.

Klíčová slova

Android, AngularJS, Apache HTTP Server, CSS, JavaScript, MariaDB, PHP, REST API, Virtualmin, WebRTC, WordPress, XHTML

Annotation

This thesis in its theoretical part deals with the design of mobile and web applications used as a school information system. It describes the design of the selected technologies, graphical layout, user movement in applications, communication links to mobile application server, optimize performance to safety. In the practical part there are examples of the source code.

Keywords

Android, AngularJS, Apache HTTP Server, CSS, JavaScript, MariaDB, PHP, REST API, Virtualmin, WebRTC, WordPress, XHTML

ÚVOD	9
TEORETICKÁ ČÁST	10
1 ANALÝZA STUDIJNÍCH INFORMAČNÍCH SYSTÉMŮ	10
2 NÁVRH SIS	15
2.1 Interaktivní rozvrh	17
2.2 Přednášky živě	20
2.3 Podcast	23
2.4 Dokumenty.....	25
2.5 Správce souborů.....	28
2.6 Studium.....	30
2.7 Zpětná vazba	31
2.8 Administrace systému.....	36
2.9 Výkon.....	37
2.10 Bezpečnost	41
3 SOUČÁSTI SIS	44
3.1 Aplikace třetích stran	44
3.2 Server	46
3.3 Webová aplikace.....	49
3.4 Mobilní aplikace	50
PRAKTICKÁ ČÁST	53
4 PŘÍPRAVA SERVERU	53
5 WEBOVÁ APLIKACE	57
5.1 Základní rozhraní.....	58
5.2 Šablonovací systém.....	62
5.2.1 Frontend	63
5.2.2 REST API	65
5.3 Statistika přístupů	67
5.4 Rozvrh.....	69
6 MOBILNÍ APLIKACE	71
6.1 Framework	73

6.2	Push notifikace.....	75
ZÁVĚR	77	
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	79	
SEZNAM ZKRATEK	88	
SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK.....	89	
SEZNAM PŘÍLOH.....	90	

ÚVOD

Internet patří mezi důležité komunikační kanály současné moderní společnosti. Studenti vysokých škol používají počítače jako pracovní nástroj pro studium. Příkladem může být intranet, na kterém škola nabízí elektronické materiály pro studium, možnost zápisu do studia na povinné či nepovinné předměty, přihlašování na zkoušky a například zobrazení rozvrhu hodin. Tento typ intranetu je označován jako školní informační systém.

Obor, který autor práce studuje, je sociální a mediální komunikace. Proto si zvolil téma s tím spojené. V této práci se autor pokusí seznámit čtenáře s problematikou školních informačních systémů se zaměřením na jejich zlepšení. Autorovi práce tyto systémy nenabízí komfort, který očekával od moderní školy. Proto autora práce lákala myšlenka vytvořit zcela nový systém, který by přinesl inovativní prvky spjaté s možnostmi v informačních technologiích v roce 2017.

Cílem této práce je navrhnout prototyp moderního školního informačního systému s důrazem na bezpečnou a rychlou komunikaci s uživatelem. Autor práce projekt pojmenoval UJAK24. Myšlenkou je nahradit současný školní informační systém na Univerzitě Jana Amose Komenského v Praze. Systém bude pracovat ve webovém prohlížeči, ale zároveň bude nabízet přístup přes vlastní mobilní aplikaci.

Vývoj takového systému není jen o zdrojovém kódu programovacího jazyku, ale také o počítači, na kterém bude program spuštěn. Takovýto typ počítače je označován v počítačové terminologii jako server. Proto se práce zabývá možnostmi a potřebným vybavením pro běh systému. Spolu s tím jsou rozebrány nutné finanční náklady.

V této práci se autor snaží dokázat, že jím navrhovaný prototyp školního informačního systému bude nejen dostupný přes webový prohlížeč, ale také přes mobilní aplikaci na platformě Android.

TEORETICKÁ ČÁST

1 ANALÝZA STUDIJNÍCH INFORMAČNÍCH SYSTÉMŮ

Autor práce měl možnost zkoumat školní informační systémy Českého vysokého učení technického v Praze nazvané „Komponenta studium“ (dále jen „KOS“), Univerzity Karlovy nazvané Studijní informační systém (dále jen „SIS UK“), České zemědělské univerzity v Praze nazvané „Univerzitní informační systém,, (dále jen „UIS“) a Univerzity Jana Amose Komenského nazvané „Moggis“. Zmíněné čtyři systémy pracují přes standardní webový prohlížeč a komunikují přes zabezpečený protokol HTTPS s platným certifikátem.

V dalším textu autor práce rozebere výhody a nevýhody jednotlivých systémů a pokusí se navrhnout řešení, která by systémy kvalitativně posunula do současných trendů v informačních technologiích.

Prvním systémem v analýze školních informačních systémů je systém Českého vysokého učení technického v Praze. Základní rozhraní pro práci se studiem nabízí přehledné menu seřazené podle důležitosti. V sekci rozvrh je jednoduché tabulkové zobrazení časové osy, které obsahuje sudý a lichý týden spojený v jednotlivé dny. Neděle není do seznamu dnů zahrnuta a tak rozvrh zobrazuje celkem 12 řádků pro výpis předmětů. Komunikace se studenty ohledně změn v rozvrhu se řeší elektronickou poštou. Zajímavostí je zápis volitelných předmětů. Po úspěšném zápisu je předmět zobrazen v rozvrhu. Aby nedošlo k překročení kapacity učeben, systém hlídá počet zapsaných studentů a nabídne tak pouze předměty s volnou kapacitou. Další možnost, jak získat přehled o rozvrhu, je na adrese mimo KOS <http://rozvrhy.cvut.cz:4080>. Pro sdílení souborů je k dispozici intranet, který funguje jako úložiště souborů. Soubory jsou poté distribuovány pomocí externí adresy URL. Mimo KOS univerzita nabízí další moduly. Pro e-learning slouží webová aplikace Moodle. Moodle nabízí pedagogům a studentům možnost využívat vzdělávací prostředí přes internet. K dispozici je správa pro vytváření komplexních nebo jednoduchých učebních kurzů. Získané vědomosti studenta se dají otestovat přes formulář, který vyplněné odpovědi vyhodnotí podle

nastavení lektora.¹ Dále pak nabízí modul pro správu e-mailové schránky. K tomu využívá „Open Source“ aplikaci „SquirrelMail“.² Autor diplomové práce navrhuje moduly sjednotit po grafické stránce a vytvořit responsivní verzi webu.

Dalším systémem je SIS UK. Je to jeden ze čtyř zkoumaných, nejkompexnějších, a pro autora diplomové práce nejkompikovanějších školních informačních systémů, které zaznamenal. Systém se skládá z několika dílčích modulů. Tím nejdůležitějším je modul nazvaný Centrální autentizační služba, zkratkou CAS, která slouží k ověření totožnosti uživatelů. Po přihlášení do SIS UK se zobrazí uživateli podle přidělené úrovně úvodní obrazovka s navigací do jednotlivých sekcí. Systém je uzpůsoben do jednoduchých HTML tabulek se složitým filtrem dat. V každé sekci je filtr uzpůsoben modulem pro výsledný typ dat. Autor práce se potýkal s problémem orientace v jednotlivých částech. Pro příklad uvede stav, kdy se studentovi po otevření sekce pro zobrazení rozvrhu hodin nezobrazily žádné vyučované hodiny. Až po správném výběru filtru daného ročníku, dané fakulty, daného oboru a dané skupiny se student dověděl aktuální rozvrh v semestru. Pokud student na škole studuje jeden obor na jedné fakultě, klade si autor práce otázku, proč studentovi nenabídnout již vyplněný filtr nebo nejlépe rovnou zobrazit jeho rozvrh?

Mimo SIS UK má Karlova Univerzita mnoho dalších modulů, které se graficky liší dle doby vytvoření. Moduly jsou na různých internetových doménách druhého řádu. Autor práce negativně hodnotí ovládání a propojení jednotlivých modulů. Chybí jednotné grafické rozhraní, které by studentům nabízelo rychlou navigaci mezi moduly a celkový přehled o možnostech, které škola studentům přes internet nabízí. Za důvod považuje již zmíněnou časovou diferenci v tvorbě systému.³

Jako vylepšení pro tento informační systém autor práce navrhuje sjednotit vizuální pojetí modulů například podle grafických pravidel školy.⁴ Dále pak zjednodušit práci s filtry v SIS UK. Užitečné by bylo například vytvořit funkci pro předvyplnění výběrů

¹ *About Moodle - MoodleDocs* [online]. poslední aktualizace: 5. 12. 2016 07:30. [cit. 2017-01-15].

Dostupné z: https://docs.moodle.org/32/en/About_Moodle

² *STUDIJNÍ INFORMAČNÍ SYSTÉM (KOS)* [online]. [cit. 2017-01-27]. Dostupné z:

<https://www.kos.cvut.cz/kos/>

³ *Studijní informační systém* [online]. [cit. 2017-01-19]. Dostupné z: <https://is.cuni.cz/studium/>

⁴ *Jednotný vizuální styl UK: Univerzita Karlova v Praze* [online]. [cit. 2017-01-02]. s. 63. Dostupné z: https://www.cuni.cz/UK-6632-version1-jvs_uk_finalni_manual_12_12_20.pdf

ve formulářích podle určitých pravidel. Sjednocení modulů pod jednu doménu, například CUNI.cz, a do jednoho uživatelského grafického rozhraní bude již velmi složité a bude stát velké prostředky. Autor práce navrhuje vytvořit jednostránkový rozcestník aplikací, který bude seřazen podle důležitosti nebo například podle oboru, který student studuje.

Třetím zkoumaným SIS je Moggis. Tento systém vlastní společnost COMPUTER AIDED TECHNOLOGIES s.r.o. a k prodeji používá mimo jiné graficky starší, ale přehledné webové stránky <https://www.moggis.cz>. Na stránkách popisuje přehled funkcionalit, které systém umožňuje pro studenty a zaměstnance školy.

Mezi zajímavosti tohoto systému patří program „Moggis Manažer“. Je to program navržený pro operační systém MS Windows, který slouží primárně pro zaměstnance studijního oddělení. Přes tento program studijní oddělení a jiní pověřeni zaměstnanci snadno spravují informace o studentech, jejich platbách za školné, řeší problémy například se zápisy a upravují jiná metadata o studentech.⁵ Metadata jsou obecně podřazená data u jiných dat.⁶ Autor práce vysvětluje na příkladu následovně. Student je označen v databázi unikátním identifikátorem. V databázových systémech je nejvhodnější použít číselný prvek, nicméně může být i jiný, např. e-mailová adresa pro přihlášení. K tomuto jedinečnému identifikátoru ukládáme další prvky, např. zápisy na jednotlivé zkoušky, kterých může být více. Tímto způsobem je zachováno jedinečné vzájemné propojení dat a nemůže tak dojít ke kolizi.

Společnost dále nabízí Moggis jako webový portál pro studenty a učitele. Ten umožňuje základní funkce pro studium na škole – zobrazení rozvrhu hodin, zobrazení studijních výsledků, čtení zpráv od zaměstnanců školy, přihlašování na zkoušky, nebo zápis závěrečných prací.⁷ Autor práce na této škole studuje pátým

⁵ COMPUTER AIDED TECHNOLOGIES. *Moggis - informační systém pro univerzity a vysoké školy* [online]. poslední aktualizace: 3. 9. 2014 13:36. [cit. 2017-01-25]. Dostupné z: <https://www.moggis.cz/index.htm>

⁶ POMERANTZ, J. *Metadata* [online]. MIT Press, 2015 [cit. 2017-02-01]. ISBN 978-026-2528-511. Dostupné z: <https://books.google.cz/books?id=j0X7CgAAQBAJ>

⁷ COMPUTER AIDED TECHNOLOGIES. *Moggis - informační systém pro univerzity a vysoké školy* [online]. poslední aktualizace: 3. 9. 2014 13:36. [cit. 2017-01-25]. Dostupné z: <https://www.moggis.cz/index.htm>

rokem s dvouletou prodlevou a z tohoto důvodu soudí, že systém slouží škole beze změn již řadu let. Navrhuje však zlepšení, které systém v roce 2017 nenabízí.

Jako vylepšení pro tento informační systém autor práce navrhuje zdokonalit zajištění proti výpadku. Autor práce se setkal s občasnými výpadky systému, obzvlášť ve zkušebním období. Dále navrhuje optimalizovat systém Moggis tak, aby například čtení zpráv od zaměstnanců školy splňovalo grafické nároky pro práci na mobilních telefonech. Za užitečnou funkcionalitu pokládá vytvořit RSS kanál u zpráv, které se týkají obsahově změn v rozvrhu, například odpadnutí hodiny. RSS je zkratka pro Rich Site Summary. Autor práce vysvětluje technologii takto. Jde o strukturovaný textový soubor, který má sice čitelný obsah, ale pracuje se s ním ve většině případů přes kompatibilní aplikaci. Aplikace například tento soubor stahuje v určitých časových intervalech a podle řazení jednotlivých hlavních bloků nebo časové známky obsažené v jednotlivých blocích zobrazuje notifikaci o změnách.⁸ Takto by studenti, kteří si do mobilních zařízení s připojením k internetu tento kanál přidali, byli informováni s předstihem.

Posledním zkoumaným školním informačním systémem je „Univerzitní informační systém“ používaný na České zemědělské univerzitě. Podle autora diplomové práce je to jeden z nejpropracovanějších zkoumaných SIS. Systém nabízí společnost IS4U. K prodeji používá webové stránky <https://www.is4u.cz> a <https://www.uis-info.com>. „[...] Webový informační systém je soustavně rozvíjen již od roku 1999, kdy byl poprvé implementován na Mendelově univerzitě v Brně. Dnes jej využívá více než 133 000 uživatelů na dvanácti vysokých školách v České a Slovenské republice. V průběhu let byl systém mj. rozšířen rovněž o podporu eLearningu, ubytování na vysokoškolských kolejích, spisové služby, nebo obchodní centrum.“⁹ Jednotlivé moduly jsou podobné informačnímu systému Univerzity Karlovy, nicméně po grafické stránce jsou moduly sjednoceny. V případě rozvrhu nabízí systém podobné složité filtry, jako u SIS UK. Po uživateli nepožadují nucený výběr v jednotlivých roletkových seznamech formuláře. Může tedy vypsát všechny rozvrhy univerzity na

⁸ HAMMERSLEY, B. *Developing feeds with RSS and Atom* [online]. Cambridge: O'Reilly, c2005 [cit. 2017-02-01]. ISBN 05-960-0881-3. Dostupné z: <https://books.google.cz/books?id=0iCBbhLMVMEC>

⁹ IS4U, S.R.O.. *Produkty / IS4U, s.r.o.* [online]. [cit. 2017-01-02]. Dostupné z: <https://www.is4u.cz/cs/produkty>

jednu stránku. Jako největší negativum IS4U autor diplomové práce považuje navigaci jednotlivých sekcí, která není příliš intuitivní. Za užitečné považuje modul „Poštovní schránka“, který umožňuje uživateli pracovat s přiděleným e-mailem od univerzity ve stejném grafickém rozhraní. Uživatel tak není nucen opakovat přihlášení do aplikací třetích služeb. Systém je vytvořen v jazyku PERL, jelikož adresy v adresní řádce prohlížeče obsahují příponu „.pl“. Odezva webové služby je na dobré úrovni.

Jako vylepšení pro tento informační systém autor práce navrhuje zlepšit podporu grafického rozhraní pro mobilní zařízení. Webové rozhraní by mohlo používat modernější vzhled s ohledem na zjednodušení navigace v jednotlivých modulech. Za nepříjemnost lze považovat častou chybu na webových stránkách, a tou je chybějící funkčnost označení zatrhávacích tlačítek (dále jen „checkbox“) u formulářů po kliknutí na jejich popisky. Mimo školního systému nabízí firma program pro generování rozvrhu nazvaný „Roger“.¹⁰

Podle autora práce po grafické stránce moduly neodpovídají moderním webovým aplikacím a nekladou důraz na responsivní grafickou verzi webu. Navrhuje dočasně nasadit statistiky přístupů do webového portálu, které zjistí počet příchozích uživatelů stránek přes mobilní zařízení. Podle dat poté rozhodnout, zdali bude přínosné vytvořit mobilní verzi webu. Ke statistikám webových návštěv se autor práce vyjádří v samostatné kapitole. Tyto systémy dále nenabízí mobilní aplikaci pro práci se studiem na rozšířených platformách iOS a Android.

V další kapitole se autor práce pokusí navrhnout nový moderní školní informační systém, u kterého rozebere v textu jednotlivé moduly. Jako prioritu stanovil snadné ovládání aplikace, dostupnost přes mobilní zařízení a zároveň zanesl nápady, se kterými se u jiných SIS nesešel.

¹⁰ IS4U, S.R.O.. *Produkty / IS4U, s.r.o.* [online]. [cit. 2017-01-02]. Dostupné z: <https://www.is4u.cz/cs/produkty>

2 NÁVRH SIS

SIS UJAK24 se skládá ze dvou propojených služeb. První je webová služba běžící na serveru, která spravuje veškerá data a zároveň nabízí přehledné webové stránky pro přístup uživatelů školy. Uživateli školy jsou míněni učitelé, studenti, jiní zaměstnanci a technický dozor školy. Druhou službou je mobilní aplikace, která se k webové službě připojuje a stahuje z ní data. Autor diplomové práce nazývá obě služby jako systém SIS. Důraz je kladen na bezpečnost systému. Z tohoto důvodu je komunikace mezi službami šifrovaná přes protokol HTTPS. Zvýší se tak zásadně bezpečnost autentizace a práce uživatelů v rámci systému SIS.

Webová aplikace SIS je převážně vytvořená v jazyku Hypertext Preprocessor (dále jen „PHP“). „*PHP je široce rozšířený [...] skriptovací jazyk, který je obzvláště vhodný pro vývoj webových aplikací a může být vložen do HTML kódu.*“¹¹ V praxi funguje tak, že se zdrojový kód zpracuje na straně serveru a návštěvníkovi pošle výsledek do jeho webového prohlížeče, nejčastěji pak v kódu HTML.¹² Jako základní prvek SIS autor diplomové práce použije svobodný „Open Source“ redakční publikační systém WordPress, který je šířen pod licencí GNU GPL verze 2. Licence umožňuje WordPress použít zdarma s aplikováním libovolných úprav. WordPress je systém pro správu webového obsahu – ať už jde o uživatelskou základnu, datové soubory nebo textace. V anglickém znění je tento typ produktu označován jako „Content management systém“ (dále jen CMS). WordPress pracuje s databázovým systémem MySQL.¹³ Historie tohoto CMS sahá do roku 2003, kdy student Matt Mullenweg vytvořil novou větev na webu SourceForge jiného CMS s názvem b2/cafelog. O rok později vyšla verze 1.2, která podporovala instalaci vlastních rozšíření.¹⁴ Po několika verzích se stal z WordPress nejpopulárnější redakční systém.

¹¹ *PHP: What is PHP?* - Manual [online]. [cit. 2017-01-05]. Dostupné z: <http://php.net/manual/en/intro-what-is.php>

¹² *taktéž*

¹³ *About » Requirements — WordPress* [online]. [cit. 2017-02-03]. Dostupné z: <https://wordpress.org/about/requirements/>

¹⁴ *History « WordPress Codex* [online]. poslední aktualizace: 28. 4. 2016 03:39. [cit. 2017-02-03]. Dostupné z: <https://codex.wordpress.org/History>

Toto CMS v lednu roku 2017 používá 27.5% webů na světě.¹⁵ Velkou výhodou WordPress je široká komunita uživatelů, kteří se setkávají na konferencích s názvem „WordCamp“ a vyměňují si poznatky ohledně používání systému.¹⁶ Další výhodou je snadné rozšíření o placené nebo zdarma dostupné doplňky, které z výchozího chování publikačního systému dělají robustní webovou aplikaci. Grafické rozhraní webové služby SIS bude vytvořeno na míru a nebude využívat doplňky WordPress v části webu pro studenty a vyučující. Doplňky budou použity pouze v rámci administrace webu, kde se budou pohybovat správci a technický dozor školy.

Grafické rozhraní bude navrženo s ohledem na dosavadní barevnou škálu použitou v logu školy, nebo na oficiálních webových stránkách. Pro SIS bude vytvořeno originální logo s názvem školy ve zkratce a podtitulkem s číslem „24“. Grafické ikony pro zjednodušení navigace ve webové a mobilní aplikaci budou sjednoceny tak, aby uživatel, který bude využívat obě služby, chápal aplikace jako jednotný celek. Vizuálně podobné v mobilní a webové službě bude i navigační menu, které bude aktivováno kliknutím na ikonu se slangovým pojmenováním „hamburger“.

Pro vytvoření mobilní aplikace na platformy Android a iOS autor práce použije veřejný projekt „WordPress Hybrid Client“. Projekt a jeho zdrojové kódy jsou sdíleny na webovém portálu GitHub. Je šířen pod licencí MIT.¹⁷ Licence umožňuje použít finální produkt bez zveřejnění zdrojových kódů.¹⁸ Pro mobilní aplikaci SIS je tento projekt vhodný z důvodu široké komunity uživatelů, kteří přispívají zdrojovým kódem do datové knihovny tzv. repozitáře. Jako komunikační kanál mezi systémy slouží rozhraní REST API. Tuto techniku získávání dat popsal spoluautor protokolu HTTP

¹⁵ W3Techs - extensive and reliable web technology surveys [online]. [cit. 2017-01-28]. Dostupné z: <https://w3techs.com/>

¹⁶ BLAGONIC, E. *WordCamp Central | WordCamp is a conference that focuses on everything WordPress*. [online]. [cit. 2017-01-19]. Dostupné z: <https://central.wordcamp.org/>

¹⁷ SHPRINK. *GitHub - shprink/wordpress-hybrid-client: Build WordPress based PWA, iOS, Android & Windows phones apps in minutes!* [online]. [cit. 2017-01-06]. Dostupné z: <https://github.com/shprink/wordpress-hybrid-client>

¹⁸ *The MIT License | Open Source Initiative* [online]. [cit. 2017-02-14]. Dostupné z: <https://opensource.org/licenses/MIT>

Roy Thomas Fielding ve své disertační práci v roce 2000.¹⁹ WordPress do verze 4.6 tuto techniku podporuje po instalaci rozšíření WP REST API.²⁰ Ve WordPress verze 4.7 je již součástí jádra.²¹ Při volání specifické URL webu s redakčním systémem WordPress a doplňkem „REST API“, zobrazí prohlížeč data ve formátu JSON. JSON je textový soubor se strukturovaným zápisem, který nabízí standard pro sdílení dat v aplikacích.²² Pro příklad uvede autor práce adresu URL www.retropraha.cz/wp-json/wp/v2/posts. Po otevření se zobrazí poslední novinky webu ve formátu JSON. Řetězec „wp-json“ v adrese URL v uvedeném příkladu se označuje jako prefix REST API. Zbytek volané adresy jako „endpoint“.²³ Autor práce označil v dalším textu výraz „endpoint“ jako tunel. Takto lze získat data z webové služby a pracovat s nimi v aplikaci jiné, například pro zobrazení obsahu v mobilní aplikaci.

2.1 Interaktivní rozvrh

Mezi nejdůležitější moduly SIS patří rozvrh hodin, který bude nastaven na výchozí zobrazení aktuálního týdne výuky. Po technické stránce má každá vyučovaná hodina vlastní identifikátor v databázi. Systému tak umožní ukládat metadata k této hodině.

Po grafické stránce může rozvrh vypadat podle obrázku s číslem 1.

¹⁹ FIELDING, R. T. *Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures* [online]. Irvine, USA, 2002. [cit. 2017-01-12]. Disertační práce. Kalifornská univerzita v Irvine, Information and Computer Science, Vedoucí disertační práce: Professor Richard N. Taylor, Chair, Professor Mark S. Ackerman, Professor David S. Rosenblum. Dostupné z: <https://www.ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/top.htm>

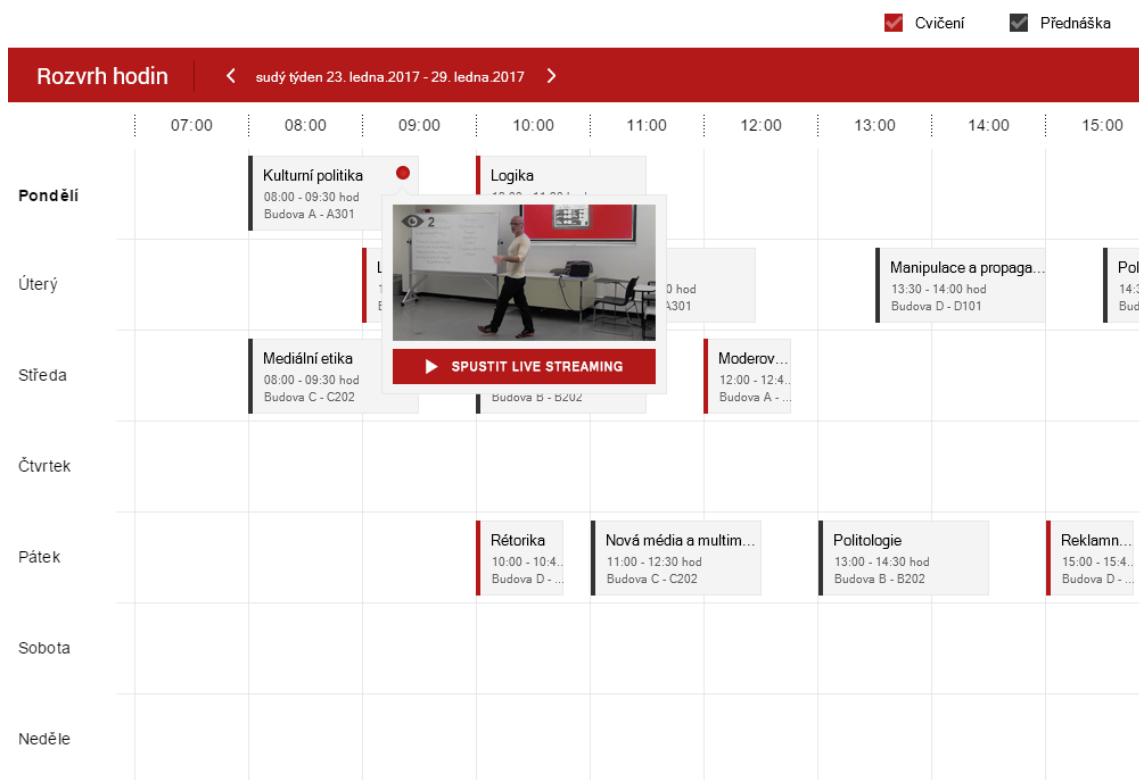
²⁰ *WP REST API v2 Documentation* [online]. poslední aktualizace: 6. 2. 2017 22:20. [cit. 2017-01-24]. Dostupné z: <http://v2.wp-api.org/>

²¹ HOU-SANDI, H. *WordPress 4.7 “Vaughan”* [online]. [cit. 2017-01-23]. Dostupné z: <https://wordpress.org/news/2016/12/vaughan/>

²² *JSON | File Formats Wiki | Fandom powered by Wikia* [online]. poslední aktualizace: 28. 7. 2016 18:30. [cit. 2017-01-25]. Dostupné z: <http://fileformats.wikia.com/wiki/JSON>

²³ *Reference | REST API Handbook | WordPress Developer Resources* [online]. [cit. 2017-01-23]. Dostupné z: <https://developer.wordpress.org/rest-api/reference/>

Obrázek 1: Návrh modulu pro zobrazení rozvrhu hodin



Zdroj: autor práce (vlastní šetření)

Pokud bude obrazovka uživatele menší než rozlišení potřebné pro plné zobrazení rozvrhu, kliknutí levého tlačítka myši a následným pohybem vlevo či vpravo, dojde k posunutí bloku s časovou osou. Pokud uživatel otevře rozvrh na mobilním telefonu ve webovém rozhraní, výchozí zobrazení časové osy bude posunuto na aktuální čas. V pravém horním rohu se nachází legenda, která se chová podobně jako checkbox. Uživatel tak může oddělit zobrazení cvičení a přednášek. Při přejíždění myší po jednotlivých událostech zobrazí rozvrh hodin tooltip, což je obdélník, ve kterém jsou zobrazena další metadata k události. V případě zapnutí živého vysílání, které je šířeji popsáno v následující kapitole, se zobrazí v tooltipu náhled videa.

Jak již bylo zmíněno, výchozí zobrazení rozvrhu bude nastaveno na aktuální týden, nicméně bude k dispozici aktivní navigace. Ta obsahuje text s rozsahem dat mezi jednotlivými týdny a mimo to i přidává doplňkový text, zda se jedná o sudý či lichý týden. Takto mohou studenti prohlížet následující týdny a zjistit, zda nedošlo ke změnám v rozvrhu hodin.

Studenti, kteří studují prezenční studium a nemají tak víkendové vyučovací hodiny, uvidí v sobotu a neděli již týden příští. Autor práce předpokládá následující chování rozvrhu hodin v režimu „Učitel“: Učitel se přes SIS přihlásí do rozšířeného rozvrhu, který mu umožní pracovat s jeho jednotlivými vyučovacími hodinami. Mezi funkce patří:

- Nastavit poznámku pro studenty do vyučovaných hodin.
- Nastavit stav odpadnutí výuky vyučovací hodiny či přesun na jiný čas a datum.
- Nastavit přesun výuky do jiné učebny. Systém nabídne volné učebny po volbě data a času, v závorce pak kapacitu učebny.
- Spustit živý přenos videa a audia (dále jen „live streaming“) v aktuální vyučované hodině přes internet. Autor práce rozebírá v další podkapitole.
- Jiná metadata důležitá pro školu či pro SIS.

Rozvrh však funguje i pro události, které se sice týkají školních aktivit, ale nejsou přímo spojeny se školní výukou. Tak se může v rozvrhu objevit například reprezentační ples. Vhodnou funkcí by bylo zajistit nákup vstupenek přes rozvrh hodin a umožnit tak placení platební kartou přes internet.

Další funkcí rozvrhu může být export aktuálního týdne do formátu „iCalendar“, který je standardizován normou RFC 5545. Takto mohou studenti například využít svoji aplikaci pro kalendář podporující tento formát. Standard podporuje opakování událostí a není problém omezit vyučovací hodiny na sudý a lichý týden.²⁴

Důležitou součástí rozvrhu hodin je jeho generování. K tomu lze využít například aplikaci „aSc Rozvrhy“ vyvíjenou slovenskou firmou „ASC Applied Software Consultants, s.r.o.“, která funguje v OS MS Windows. Aplikace slouží pro inteligentní generování rozvrhů hodin podle zadaných kritérií školy. Nutné je vyplnit seznam předmětů, tříd neboli skupin, učeben a učitelů. Do návrhu modulu rozvrhu hodin pro SIS se může vyplnit i seznam žáků v jednotlivých skupinách nebo třídách. Největší předností této aplikace je následné generování hodin podle algoritmu, který zajistí vyplnění jednotlivých dnů podle kritérií tak, že studentům

²⁴ *iCalendar (RFC 5545) | RFC Specifications* [online]. [cit. 2017-01-01]. Dostupné z: <https://icalendar.org/RFC-Specifications/iCalendar-RFC-5545/>

a učitelům výuka navazuje a nemusí tak nastat situace, kdy student má jednu 45 minutovou přednášku v brzkých hodinách a následující tentýž den například odpoledne. Další funkcí v aplikaci je následný export těchto dat podle datových norem. Autor práce zkoušel různé datové typy exportu a nejvhodnější pro hromadný export se jeví datový typ „aSc Rozvrhy XML databáze“, který obsahuje všechna pole propojená unikátním identifikátorem.²⁵ Na tento export lze napsat PHP parser, který zpracuje jednotlivé řádky a naimportuje tak data do databáze MySQL. Parser je program, kterým prochází textový strukturovaný soubor a dále s ním pracuje podle kritérií autora programu. SIS parser pro rozvrh hodin tak vytvoří databázi učitelů, studentů, skupin, učeben a předmětů, které se vzájemně propojí relacemi. Urychlí se tak jednorázová správa dat pro nový školní ročník. Další změny lze již provádět v administraci webu přes webové rozhraní.²⁶

Další aplikací, která generuje rozvrhy podle zadaných kritérií, je aplikace „Roger“ pracující v OS MS Windows. K prodeji používá webové stránky <https://www.time-tables.com>. Cena za aplikaci je odstupňována podle počtu lekcí, které má do rozvrhu generovat. Užitečnou funkcí je synchronizace se systémem UIS. Pokud škola používá zmíněný systém, aplikace zjednoduší práci s databází ve webové službě.

2.2 Přednášky živě

Tento typ přenosu je vhodný zejména pro studenty, kteří z různých důvodů nemohou absolvovat školní výuku v prostorách školy. Pro nízkonákladové řešení může škola využít služeb „YouTube Live“ k nalezení na <https://www.youtube.com> nebo „Ustream“ k nalezení na <https://www.ustream.tv>. Tyto služby nabízí různé

²⁵ aSc Rozvrhy [online]. [cit. 2017-01-03]. Dostupné z: http://www.asctimetables.com/timetables_sk.html

²⁶ KOSEK, J. *PHP a XML* [online]. Praha: Grada, 2009 [cit. 2017-02-15]. Profesionál. ISBN 978-802-4711-164. Dostupné z: https://books.google.cz/books?id=8h_GzeBWatkC

prostředky pro sdílení videa. Jedním ze způsobů sdílení je službou vygenerovaný HTML kód, který se umístí do kódu vlastních WWW stránek.²⁷

Mezi zajímavá řešení patří technologie Web Real-Time Communication (dále jen „WebRTC“), kterou používá prohlížeč Chrome nebo Firefox (rok 2017) pro sdílení audia, videa a dalších dat. Technologie pracuje na úrovni JavaScriptu. „JavaScript je scriptový jazyk vyvinutý firmou Netscape pro použití na WWW stránkách.[...] JavaScript umožňuje vytvářet dynamické stránky, které mění svoji podobu v závislosti na různých okolnostech.“²⁸ WebRTC umožňuje podobné chování jako program Skype, nicméně velkou výhodou je, že pracuje nativně v prohlížeči Chrome nebo Firefox bez jakékoliv instalace doplňků. Autora práce inspirovala webová stránka <https://www.webrtc-experiment.com/>, kde jsou desítky příkladů použití WebRTC.²⁹ World Wide Web Consortium (dále jen „W3C“), které vyvíjí a dohlíží na webové směrnice a protokoly, standardizovalo technologii WebRTC, a proto se s ní setkáme v budoucnu ve všech webových prohlížečích. V roce 2016 byla publikována knihovna „WebRTC Scalable Broadcast“ umožňující sdílet datový přenos mezi účastníky navzájem.³⁰ Dochází tak k zásadní úspoře dat po síti a méně výpočtům u serveru, který vysílá primární multimediální stream.

Pro příklad autor práce uvede myšlenku realizace školního systému, který pracuje s živým vstupem z přednášky.

Vyučující se nejprve přihlásí ve školní webové aplikaci pod svým účtem přes pracovní počítač v učebně. V záložce Multimédia otevře tlačítko „Nahrát přednášku“. Otevře se strana s nabídkou výběru, zda chce vyučující sdílet obrazovku³¹ v záznamu, či

²⁷ HTML YouTube Videos [online]. [cit. 2017-01-21]. Dostupné z:

https://www.w3schools.com/html/html_youtube.asp

²⁸ PÍSEK, S. *JavaScript: efektní nástroj oživení www stránek* [online]. Praha: Grada, 2001, s. 16-17. [cit. 2017-02-01]. Profesionál. ISBN 80-247-0014-X.

²⁹ HICKSON, I. *WebRTC 1.0: Real-time Communication Between Browsers* [online]. poslední aktualizace: 24. 11. 2016 05:23. [cit. 2017-01-25]. Dostupné z: <https://www.w3.org/TR/webrtc/>

³⁰ KHAN, M. *GitHub - muaz-khan/WebRTC-Scalable-Broadcast: This module simply initializes socket.io and configures it in a way that single broadcast can be relayed over unlimited users without any bandwidth/CPU usage issues. Everything happens peer-to-peer!* [online]. [cit. 2017-01-02]. Dostupné z: <https://github.com/muaz-khan/WebRTC-Scalable-Broadcast>

³¹ KHAN, M. *WebRTC Screen Sharing | Plugin-free* [online]. poslední aktualizace: 17. 10. 2016 06:00. [cit. 2017-02-01]. Dostupné z: <https://www.webrtc-experiment.com/Pluginfree-Screen-Sharing/>

snímat USB kamerou pracovního počítače například interaktivní tabuli. Systém automaticky rozpozná přednášku, na které právě pedagog učí, podle jeho osobního rozvrhu a nastaví metadata přenosu. Vyučující po kontrole nastavení metadat zahájí přenos dalším tlačítkem. Od této chvíle se v rozvrhu studenta a dané skupiny graficky znázorní červená tečka, která značí live streaming. Pokud student otevře tuto hodinu, zobrazí se stránka předmětu s video přenosem. Zajímavostí by mohl být chat, kde studenti mohou klást otázky vyučujícímu a reagovat tak na dění ve výkladu látky. Technologicky je možné připojit vzdálené studenty do hromadného videochatu, a hovořit tak ve skupině. Učitel může ovládat jednotlivé audio vstupy, či nechat všechny vstupy zapnuté.³²

WebRTC přes JavaScript funkci `webkitSpeechRecognition()` dokáže simultánně mluvené slovo přepisovat do textové podoby v češtině.³³ Demo, včetně českého jazyka, je k nalezení na <https://www.google.com/intl/en/chrome/demos/speech.html>. Pro kvalitní přepis audia na text je důležité, aby přednášející nosil bezdrátový klopový mikrofon, nejlépe s technologií 2.4GHz připojený k počítači. Jelikož internetový prohlížeč bude nastaven na výchozí audio vstup tohoto mikrofonu, nemusí vyučující nic složitě nastavovat. Po ukončení přednášky vyučující ukončí live streaming tlačítkem ve webovém rozhraní. Video se následně zpracuje systémem například takto: Z textové podoby audio výstupu systém vybere deset nejčastěji používaných podstatných jmen, které slouží jako štítky neboli tagy³⁴ pro označení videa v archivu. Dále se přepis řeči převede na titulky například do formátu SRT. Je tedy důležité zaznamenat i časové známky u jednotlivých vět při převodu. S titulky lze dále pracovat. Systém je může přeložit přes Bing Translate nebo Google Translate do jiných jazyků, například

³² KHAN, M. *WebRTC-Experiment/video-conferencing at master · muaz-khan/WebRTC-Experiment · GitHub* [online]. [cit. 2017-01-17]. Dostupné z: <https://github.com/muaz-khan/WebRTC-Experiment/tree/master/video-conferencing>

³³ SHIRES, G. *Voice Driven Web Apps: Introduction to the Web Speech API | Web | Google Developers* [online]. poslední aktualizace: 28. 2. 2017 16:31. [cit. 2017-02-04]. Dostupné z: <https://developers.google.com/web/updates/2013/01/Voice-Driven-Web-Apps-Introduction-to-the-Web-Speech-API>

³⁴ BECK, J. N., M. BECK. *WordPress: Visual QuickStart Guide* [online]. Peachpit Press, 2013, s. 112. [cit. 2017-02-10]. ISBN 9780133522785. Dostupné z: <https://books.google.cz/books?id=xa5PAQAAQBAJ>

do angličtiny. Dále se text zaindexuje do interního vyhledávače. Tímto zautomatizováním se zpracuje video bez minimálního zásahu člověka. Autorské vlastnictví záznamu přednášky může být řešeno přes povolení přednášejícího zaškrtnutím políčkem v rozhraní. Tyto záznamy mohou být poté dostupné vyhledávačům na internetu. Pokud autor přednášky nepovolí záznam zveřejnit, může být záznam dostupný pouze pro účely studujících na škole přes intranet.

Autor práce soudí, že hlavní důvody automatizovaného převodu řeči na text patří přístupnost pro sluchově postižené studenty. Pro tyto studenty může být live streaming s přepisem řeči revolucí ve studiu vysoké školy. Dále mezi důvody uvádí archivaci a také snadné dohledání přednášky přes vyhledávač pro edukativní účely na zkoušku z předmětu.

2.3 Podcast

Audio nebo videozáznamy z přednášek (dále jen „podcast“) jsou přehledně katalogizovány pod předměty a vyučujícími. Videozáznamy mohou být ukládány pod školním účtem videoportálu YouTube či jiných bezplatných video sharing serverů. Audiozáznamy mohou být zase ukládané ve webové službě SoundCloud, kterou například hojně využívá University of Cambridge.³⁵

Autor práce si představuje samostatný modul pojmenovaný Multimedia, který bude plně v režii školy a nebude tak využívat třetích služeb. K přehrávání poslouží HTML5 video přehrávač, který pracuje s formáty MP4, WebM a OGV.³⁷ Pro účely školy autor práce doporučuje „Open Source“ formát WebM, sponzorovaný firmou Google³⁸, který funguje v prohlížeči Chrome a Firefox (2017). Videa v tomto formátu také pracují v mobilních zařízeních Android. Pro zachování kompatibility s mobilní platformou iOS

³⁵ *University of Cambridge / Free Listening on SoundCloud* [online]. [cit. 2017-02-10]. Dostupné z: <https://soundcloud.com/university-of-cambridge>

³⁷ *HTML5 Video* [online]. [cit. 2017-02-01]. Dostupné z: https://www.w3schools.com/html/html5_video.asp

³⁸ *The WebM Project / Frequently Asked Questions* [online]. poslední aktualizace: 10. 11. 2016 19:45. [cit. 2017-01-23]. Dostupné z: <https://www.webmproject.org/about/faq/>

je však nutné videa ukládat i ve formátu MP4. Pro ukládání videí bude sloužit školní datové úložiště, které by pracovalo jako primární zdroj dat pro SIS. Návrhem úložiště se autor práce zabývá v samostatné kapitole.

V grafickém rozhraní student uvidí poslední přidaná videa s relevancí na jeho studium. Relevance je zde myšlena jako pořadí seznamu videí. Každý student, který studuje určité předměty v semestru, uvidí nejprve videa týkající se jeho předmětů. Každé video lze také vyhledávat přes uživatelský filtr v grafickém rozhraní, který obsahuje následující formulářová pole:

- Předmět – po napsání tří písmen se zobrazí našeptávač pro výběr předmětu.
- Přednášející – po napsání tří písmen se zobrazí našeptávač pro výběr celého jména.
- Datum publikace - výběr s možnostmi: dnes, včera, tento týden, tento měsíc, tento rok, rok a kdykoliv.
- Štítky – po napsání tří písmen se zobrazí našeptávač pro výběr již přidaných štítků. Databáze štítků je tvořená prepisem mluveného slova na text z přednášek, zohledňujícím 10 podstatných jmen v každém videu.
- Řazení podle počtu zhlédnutí, data nahrání nebo hodnocení videa.

Videa, která byla pořízena během výuky, jsou nabízena s titulky. Videa lze hodnotit a psát k nim komentáře, například student může napsat dotaz vyučujícímu. Tomu poté přijde e-mailová notifikace nebo podobná interní notifikace v aplikaci, kterou využívá například sociální síť Facebook.³⁹

Do modulu Multimédia lze přidat kromě videí z přednášek také jiný multimediální materiál, který se netýká přímo výuky. Například může jít o video pozvánky na plesy, promoce a jiné akce pořádané školou. K tomu poslouží uzpůsobená úvodní strana modulu, na které může být technickým dozorem školy zvýrazněn viditelný banner pro danou událost.

³⁹ *Základní informace o upozorněních a jejich nastavení | Centrum nápovědy na Facebooku | Facebook [online]. [cit. 2017-02-08]. Dostupné z: <https://www.facebook.com/help/327994277286267/>*

2.4 Dokumenty

Mezi užitečná řešení pro publikaci znalostí k jednotlivým předmětům může patřit rozhraní podobné jako v projektu „Wikipedie“. „Wikipedie“ je otevřená internetová knihovna znalostí, do které přispívají dobrovolníci z celého světa.⁴⁰ Nejznámější klon Wikipedie, který běží na vlastním serveru a může bezplatně sloužit pro školní účely, patří „MediaWiki“.⁴² K docílení sjednocení grafického rozhraní, a také interního systému, však tento „Open Source“ autor vynechá a pokusí se navrhnout své vlastní řešení.

Hlavní součástí tohoto modulu je „TinyMCE“ editor.⁴⁴ S editorem se pracuje podobně jako s MS Word. V prohlížeči je dostupná práce s textem, včetně podpory formátování textu a přidávání obrázků. Tento způsob práce s obsahem dokumentu a převodem do HTML kódu se označuje jako „What you see is what you get“ (dále jen „WYSIWYG“).⁴⁵ Editor při uživatelské editaci dokumentu převádí formátování do HTML kódu na pozadí a uživatel tak nemusí znát syntaxi tohoto webového jazyka. Editor lze rozšířit o další funkce, jako například generování QR kódů z libovolného odkazu nebo textu. QR kód je standardizovaný algoritmus ISO 18004, který převede krátký text do vizuální podoby.⁴⁷ Obrázek je poté zpracován aplikací pro zpětné dešifrování textu. Tyto obrázky jsou populární zejména v marketingové činnosti internetového obchodu Mall.⁴⁸

⁴⁰ *Wikipedia:About - Wikipedia* [online]. [cit. 2017-02-11]. Dostupné z:

<https://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:About>

⁴² *MediaWiki* [online]. poslední aktualizace: 4. 12. 2017 20:12. [cit. 2017-01-29]. Dostupné z:

<https://www.mediawiki.org/wiki/MediaWiki>

⁴⁴ *TinyMCE / The Most Advanced WYSIWYG HTML Editor* [online]. poslední aktualizace: 23. 2. 2017 14:08. [cit. 2017-02-05]. Dostupné z: <https://www.tinymce.com/>

⁴⁵ PROCHÁZKA, D. *CSS a XHTML: tvorba dokonalých WWW stránek krok za krokem* [online]. 2., aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2011 [cit. 2017-02-10]. Průvodce (Grada). s. 29. ISBN 978-802-4738-970. Dostupné z: <https://books.google.cz/books?id=DH8Om43KcYMC>

⁴⁷ *ISO/IEC 18004:2015 - Information technology -- Automatic identification and data capture techniques -- QR Code bar code symbology specification* [online]. [cit. 2017-02-11]. Dostupné z:

<https://www.iso.org/standard/62021.html>

⁴⁸ *QR STORE / MALL.CZ* [online]. [cit. 2017-01-20]. Dostupné z: <https://www.mall.cz/qr-store>


Obrázek 2: Ukázka QR kódu – zakódovaný odkaz <http://www.ujak.cz>



Zdroj: autor práce (vlastní šetření)

Dále lze editor vybavit výběrem emoji ikoněk. To jsou jednoduché barevné symboly podobné typickým „smajlíkům“ ze sociálních sítí, které se však zapisují jako běžný text. Mají stejné vlastnosti. Pro příklad je lze zvětšovat přes nástroj velikost písma. Podpora emoji ikon je v operačním systému MS Windows verze 8 a vyšší, dále macOS X verze 10.11 El Capitan a vyšší.⁴⁹

Důležitým prvkem z hlediska překlepů je kontrola pravopisu. Z licenčního hlediska nabízí „TinyMCE“ editor placené rozšíření, nicméně v minulosti byla veřejně dostupná „Open Source“ verze kontroly pravopisu, kterou lze po jednoduché úpravě používat dále zdarma i v posledních verzích editoru.⁵⁰ Český slovník autora práce má datovou velikost 22MB. Slovník lze doplnit o další databáze slov ze specifických oborů, například z medicíny a justice, které jsou dostupné pro „OpenOffice“.⁵¹ Mimo tato rozšíření zvládá „TinyMCE“ editor práci s tabulkami. Další rozšíření jsou k nalezení na fóru v archivu oficiálních stránek.⁵²

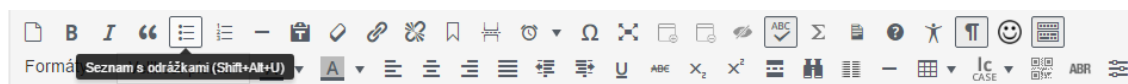
⁴⁹  *Can I Emoji ? — Emoji Compatibility List* [online]. [cit. 2017-01-14]. Dostupné z: <http://caniemoji.com/>

⁵⁰ *TinyMCE / Spell Checker Plugin* [online]. poslední aktualizace: 2. 2. 2017 02:25. [cit. 2017-01-24]. Dostupné z: <https://www.tinymce.com/docs/plugins/spellchecker/>

⁵¹ *medical spellcheck / Apache OpenOffice Extensions* [online]. [cit. 2017-02-10]. Dostupné z: <http://extensions.openoffice.org/en/tags/medical-spellcheck>

⁵² *TinyMCE - Forum / TinyMCE Plugins / Third party plugins* [online]. [cit. 2017-01-22]. Dostupné z: <http://archive.tinymce.com/forum/viewforum.php?id=3>

Obrázek 3: Ukázka upravené nástrojové lišty TinyMCE editoru



Zdroj: autor práce (vlastní šetření)

Zajímavostí je, že pokud je stávající text vytvořen v MS Word a má dané formátování, lze ho kopírováním a vložením přesunout do „TinyMCE“, bez ztráty tohoto formátování. Umožňuje tedy efektivní migraci stávajících dokumentů ve formátu DOC a DOCX do HTML kódu.⁵³

Důležitým prvkem editoru bude našeptávač odkazů v rámci modulu, který následně propojí texty podobně jako na Wikipedii. Vznikne tak časem archiv autorských textů, které lze snadno rozšiřovat a navazovat na ně. Pokud autor povolí změny ve svém autorském textu, pod editorem vznikne další instance „TinyMCE“ editoru, kam student či jiná osoba oprávněna přispívat materiálem, může přidat text. Vyučující a student tak pracují ve vzájemné interakci, podobně jako komentáře u podcastů. Autor originálního textu uvidí tyto poznámky v seznamech a může doplnit článek o požadovaný text.

Úvodní strana modulu Dokumenty nabídne primárně materiály předmětů, které student v daném semestru studuje. Modul bude mít vlastní vyhledávač, který dokumenty fulltextově vyhledává a ve výsledcích zohledňuje řazení pomocí relevance, podobně jako využívá společnost Google.

Za důležité autor práce považuje studentské zápisky z vyučovaných hodin. Tyto zápisky mohou studenti psát přímo ve webovém prohlížeči v SIS v editoru „TinyMCE“, kam mohou vkládat formátované texty a přikládat k obsahu obrázky či jiný datový materiál. Textový obsah nebude omezen, nicméně obrazový a jiný materiál přiložený k zápiskům bude limitován 300MB na studenta za studium. Tento limit půjde individuálně navýšit přes technický dohled školy. Student si při publikaci poznámky zvolí, zda chce zápisek sdílet s ostatními kolegy. Pokud ano, zobrazí se také u ostatních studentů v jeho skupině. Právo pro zápis však bude mít jen vlastník.

⁵³ *TinyMCE / Paste from Word* [online]. poslední aktualizace: 2. 2. 2017 02:25. [cit. 2017-02-10].

Dostupné z: <https://www.tinymce.com/docs/enterprise/paste-from-word/>

Modul dovede dokumenty exportovat pomocí PHP knihovny „mpdf“, která snadno převede zdrojové HTML do formátu PDF. Knihovna podporuje převod HTML tabulek a obrázků. Lze nadefinovat jednotnou hlavičku dokumentu, která bude obsažena v každém exportovaném dokumentu.⁵⁴ Pokud ovšem student nechce využívat LCD obrazovek pro čtení textu, bude moci využít export do formátu Epub. Tento formát otevírají převážně zařízení s displejem s elektronickým inkoustem. Výhodou je čtení z těchto zařízení, které neunavuje oči oproti displeji s bílým podsvětlením. Pro převod do tohoto formátu autor práce zvolil knihovnu se jménem „php-epub-creator“, dostupnou na GitHub.⁵⁵ Hlavní myšlenkou pro převod dokumentů do jiných formátů je částečné nahrazení tištěných skript.

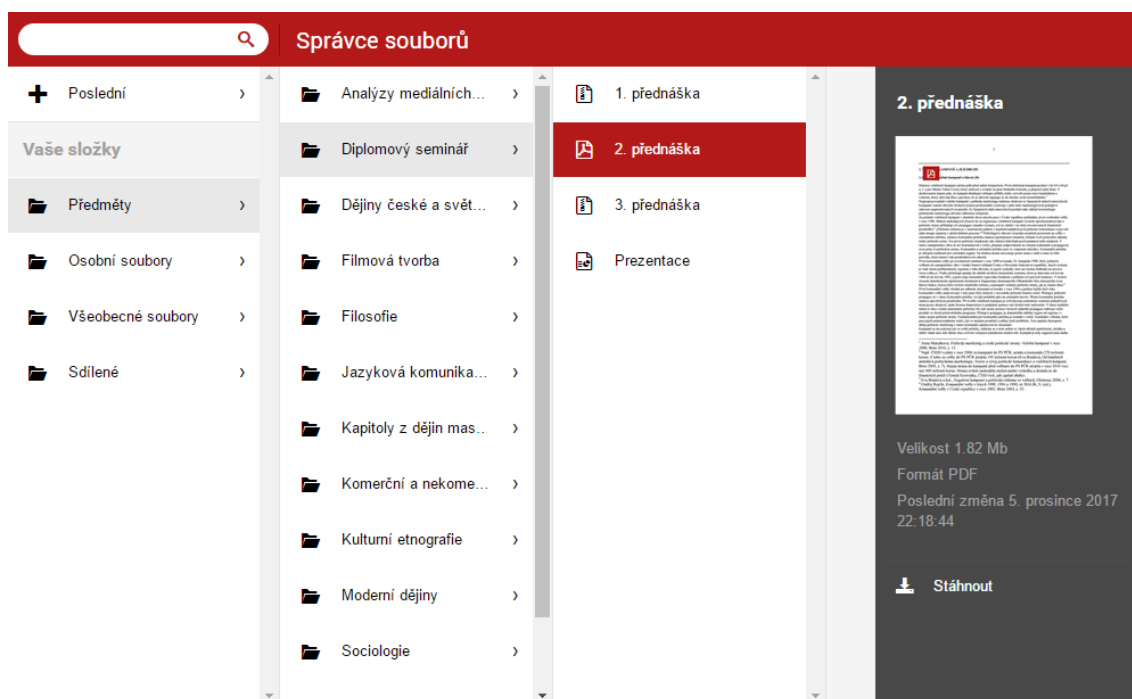
2.5 Správce souborů

Tento modul zobrazuje fyzické soubory v rámci školy. Grafické rozhraní autor práce navrhuje jako vícesloupcovou tabulku, která je graficky a funkčně podobná programu „Finder“ v operačním systému macOS. Jako výchozí zobrazení bude v prvním levém sloupci seznam hlavních složek. Při zvolení složky se vypíše obsah této složky do druhého sloupce zleva. Obsah jednotlivých složek se tedy bude načítat zleva doprava. Jednotlivé soubory jsou graficky odděleny ikonou. Složky v prvním sloupci jsou pevně dány technickým dozorem školy. Složka s názvem „Předměty“ po otevření vypíše složky dosud studovaných předmětů. Pokud tedy student studuje první semestr, uvidí jen výčet předmětů v jeho rozvrhu. Pokud student studuje semestr poslední, uvidí seznam všech předmětů od prvního semestru. Takto se může vracet k materiálům a k látce, kterou již zapomněl. Po vybrání souboru se v posledním kroku zobrazí vlastnosti souboru, jaké jsou velikost, formát a poslední změna souboru. Vizuálně zajímavé je zobrazení náhledu souboru, pokud to typ souboru dovolí. Například u souboru PDF lze zobrazit první stranu dokumentu.

⁵⁴ BACK, I. N. *mPDF – mPDF Manual* [online]. poslední aktualizace: 2. 2. 2017 19:25. [cit. 2017-01-21]. Dostupné z: <https://mpdf.github.io/>

⁵⁵ LUIZOMF. *GitHub - luizomf/php-epub-creator: This PHP class creates e-books using the EPUB standard format.* [online]. [cit. 2017-01-18]. Dostupné z: <https://github.com/luizomf/php-epub-creator>

Obrázek 4: Návrh grafického rozhraní v modulu Správce souborů



Zdroj: autor práce (vlastní šetření)

Pokud je v modulu Podcast přiřazen k předmětu audiovizuální záznam, v modulu Správce souborů ve složce tohoto předmětu zobrazí modul podsložku s názvem „Podcast“. Student tak snadno dohledá veškeré materiály k předmětu a nemusí se přepínat do modulu Podcast. Takovýto audiovizuální záznam nelze ve správci souborů stáhnout. Místo náhledu PDF zobrazeného v obrázku číslo 4 modul zobrazí HTML5 přehrávač.

Vyučující i student může nahrávat soubory k výuce, například prezentaci v programu MS PowerPoint. Soubor zařadí pod složku předmětu a nastaví parametry, například ročník nebo skupinu, pro které je soubor určen.

Modul správce souborů umožňuje vyhledávání, a to podle názvu souborů a v určitých typech datových souborů i v obsahu. Pro získání textového obsahu z PDF slouží z balíku programů „Xpdf“ binární soubor „pdftotext“.⁵⁶ Pro získání obsahu

⁵⁶ NOONBURG, D. *Xpdf: About* [online]. poslední aktualizace: 13. 12. 2014 23:20. [cit. 2017-02-02]. Dostupné z: <http://www.foolabs.com/xpdf/about.html>

z dokumentů DOCX program „docx2txt“.⁵⁷ Tyto programy se ovládají přes příkazový řádek. Výstupem je neformátovaný text, který SIS ukládá k souboru jako metadata.

V prvním levém sloupci tlačítko „Poslední“ zobrazí výpis posledních přidanych či pozmeněnych souborů. Takto student nemusí procházet každou složku zvlášť a hledat tak změny.

2.6 Studium

Pro moderní univerzitu, která využívá školní informační systém, je modul pro správu studia studentů nejdůležitějším prvkem. Pedagog musí mít přehled o skupinách, které vyučuje. Dále mu SIS musí poskytnout možnost vytvářet termíny zkoušek, na které se studenti přihlašují. U každého termínu zkoušky bude parametr pro omezení počtu přihlášených. Pro odevzdání zápočtové práce bude sloužit formulář, který bude obsahovat pole pro případný doplňkový text a přílohu. Přílohy s textem se dále budou archivovat v modulu Správce souborů ve složce „Schváleno“ u předmětu tak, aby student i škola měli prokazatelné dokumenty k dispozici. Systém bude hlídat počet možných termínů na zkoušky. Studentovi se zobrazí podrobná zpráva o stavu omezení, například „Máte poslední termín pro splnění předmětu ...“. Pokud student absolvuje zkoušku, pedagog ho vyhledá v modulu Studium a výsledek zapíše do systému.

V tomto modulu se studenti, kteří mají zájem studovat nepovinné předměty, přihlásí na volitelnou hodinu. Ta se poté zobrazí v modulu Rozvrh. Podobně jako u přihlašování na termíny zkoušek se bude hlídat u předmětů limit počtu přihlášených. Pokud univerzita umožní studentům vybrat povinné předměty v alternativních termínech, chování systému bude podobné, jako u volitelných předmětů. Rozdíl může být v přidání omezení pro počet změn, aby se nestalo, že student změní například 5x termín u jednoho předmětu. U obou možností bude časové omezení, které nastaví technický dozor školy. Další zajímavou možností by bylo umožnit pedagogům vytvářet vlastní přednášky, na které by se studenti hlásili v rámci modulu Studium.

⁵⁷ KUMAR, S. *docx2txt download* / *SourceForge.net* [online]. [cit. 2017-02-02]. Dostupné z: <https://sourceforge.net/projects/docx2txt/>

Z technického hlediska by se funkcionalita řešila rozšířením kategorií hodin v modulu Rozvrh. V podkapitole „Interaktivní rozvrh“ je obrázek č. 1, který zobrazuje dva typy - cvičení a přednášky. Pokud se student přihlásí na volitelný předmět a zároveň na přednášku vytvořenou učitelem, legenda v rozvrhu se změní na následující: Cvičení, Přednášky, Volitelné předměty, Volitelné přednášky.

Užitečnou funkcí může být export kompletních výsledků studia do formátu PDF na jednu stranu A4 s případným vodotiskem. Pokud univerzita nenabízí papírový index, výstup v této podobě může vylepšit archivaci dat pro studenta i školu.

2.7 Zpětná vazba

Důležitým bodem v moderní internetové aplikaci je získání zpětné vazby od uživatelů. Základním prvkem pro získání přehledu o důležitosti služby jsou metriky založené na návštěvnosti. Tato data se hodí zejména pro veřejné aplikace a například u výdělečných webů stanovují celkovou hodnotu projektu. Pro tyto účely je vhodná zdarma dostupná služba „Google Analytics“. Nasazení služby je pro administrátora webu, který zvládá zápis HTML a má přístup ke zdrojovým kódům, otázkou dvaceti minut. Prvním krokem je registrace spojená s účtem Google. V krokovém formuláři vyplní uživatel adresu webu, který bude služba sledovat. V dalším kroku vybídne služba uživatele ke zkopírování JavaScript kódu, který administrátor přidá do patičky stránky. Detekci lze provést i přes PHP knihovnu, nicméně statistická data od návštěvníka nejsou tak detailní, jako přes JavaScript. Administrátor je povinen zajistit, aby kód v patičce stránky byl duplikovaný na každé stránce webu.⁵⁸ Poté jen uživatel čeká na příchozí návštěvníky a může například sledovat, z jaké země na web přišli a kolik času strávili na hlavní straně webu. Pokud je administrátor webu přihlášený do „Google Analytics“ a zároveň prochází sledovaný web, statistiky ho nezohledňují. Užitečným pomocníkem v prohlížeči Google Chrome je anonymní režim. *„Anonymní režim otevře nové okno, ve kterém můžete soukromě procházet internet, aniž by Chrome ukládal údaje o navštívených*

⁵⁸ Nastavení měření Analytics - Nápověda Analytics [online]. [cit. 2017-02-14]. Dostupné z: <https://support.google.com/analytics/answer/1008080?hl=cs>

webech. Mezi anonymním oknem a otevřenými běžnými okny prohlížeče Chrome lze přepínat. V anonymním režimu však budete pouze v anonymním okně.⁵⁹ Po otevření tohoto okna statistiky neví, že je aktuální uživatel zároveň přihlášen do služby „Google Analytics“, a tak začnou zohledňovat jeho návštěvnost do analýz. Podobná funkce je k nalezení v prohlížeči „Mozilla Firefox“.⁶⁰

Pro SIS se údaje o návštěvnosti hodí z několika důvodů. Přes statistiky lze číst:

- Celkový průměrný čas strávený na webu.
- Celkový průměrný čas na jednotlivých stránkách nebo sekcích.
- Počet zobrazení stránky nebo celého modulu.
- Počet opakovaných návštěv. To jsou uživatelé, kteří se k obsahu opakovaně vrací za určitý interval.
- Sledování geografických dat návštěvníků.
- Údaje o verzích a typech prohlížečů, nainstalovaných zásuvných modulů – například Flash, rozlišení obrazovek a operačních systémů návštěvníků. Podle určitých znaků, které odesílá návštěvníkův prohlížeč, lze detekovat i typ zařízení. Například detekcí rozlišení 768x1024px a prohlížečem Mobile Safari 7.0 lze označit tablet „Apple iPad“.
- Celková doba generování stránky. Užitečné, pokud je aplikace nasazena v náročném prostředí. To je prostředí, kdy je server permanentně nebo v určitých časových fázích maximálně vytížen.
- Živé sledování příchodu uživatelů na mapě v prohlížeči.
- Sledování, z jakých klíčových slov z vyhledávačů uživatel SIS navštívil.
- Sledování vyhledávaných frází v interním vyhledávači v SIS. Užitečné může být například v modulu Dokumenty.

⁵⁹ *Soukromé prohlížení v anonymním režimu - Počítač - Návoděda Chromebook* [online]. [cit. 2017-02-05]. Dostupné z: <https://support.google.com/chromebook/answer/95464?hl=cs>

⁶⁰ *Anonymní prohlížení – procházení Internetu bez ukládání informací o navštívených stránkách - Mozilla Support Community - Mozilla Support Community* [online]. [cit. 2017-02-01]. Dostupné z: <https://support.mozilla.org/t5/Ochrana-soukromí/Anonymní-prohlížení-procházení-Internetu-bez-ukládání-informací/ta-p/9107>

- Vlastní akce. Zobrazí pomocí filtru počet stažených souborů, počet kliknutí na určitý prvek na stránce, počet přihlášení uživatelů a další sledování podle potřeby aplikace.

Statistiky SIS umožňují sledovat dva typy uživatele:

1. Anonymního uživatele – to je uživatel, který není přihlášen v SIS a není znám jeho unikátní identifikátor. Sledování uživatelů může být užitečné v modulu Dokumenty, který umožňuje sdílet obsah i mimo školní uzavřený systém.
2. Přihlášeného uživatele – v rámci statistiky lze filtrovat data podle jeho identifikátoru. Tím může být celé jméno nebo e-mail. Po vyfiltrování lze číst konkrétní data uživatele. Například čas strávený uživatelem na stránkách oproti průměrnému času, který zohledňuje všechny návštěvníky.

Autor diplomové práce zvolil pro sledování statistik volně dostupný program Piwik šířený pod licencí GPL3, který pracuje v prostředí PHP na vlastním serveru. Statistická data budou tedy plně pod kontrolou serveru a nebudou tak odesílána třetím službám. Vyhodnocení statistik lze provést ve webovém rozhraní Piwik nebo přímo ve WordPress po instalaci rozšíření „WP-Piwik“. V administraci WordPress jsou v tomto rozšíření přehledy o přístupech, které se stahují přímo z dat statistik Piwik. Dále je rozšíření užitečné tak, že obstará vložení zdrojového kódu pro sledování návštěvníků do patičky kliknutím v administraci. Kód je vygenerován podle podmínek v rámci nastavení rozšíření. Po přihlášení uživatele do WordPress přidá do kódu parametr, který zajistí propojení sledovacích dat s unikátním identifikátorem uživatele. V případě SIS tomu bude přihlašovací jméno. V rozšíření lze vyloučit uživatele ze sledování podle uživatelské úrovně. Například pokud je přihlášený uživatel administrátorem webu, do patičky webu se sledovací kód nepřidá.

Po grafické stránce jsou ve webovém rozhraní k dispozici grafy rozdělené podle typu a funkce sledování. Mezi další funkce statistiky Piwik patří periodické odesílání přehledů do e-mailové schránky, export dat a nástroje pro řízení marketingových kampaní. Výhodou je také oproti „Google Analytics“ možnost přidat další rozšíření z knihovny pojmenované „Market Place“ dostupné přímo v aplikaci. Alternativou k bezplatné verzi je „Piwik Pro“. Je to placená verze, která nabízí více funkcionalit a je zaměřena na korporátní sféru. Nasazení této verze lze provést dvěma způsoby. Jednak ji

lze provozovat na vlastním serveru, druhým způsobem je podobné použití služby jako „Google Analytics“, a to z internetové adresy společnosti, která systém nabízí. Služba je pak dostupná na adrese <https://piwik.pro>. Pokud tedy osoba nebo firma nechce zřizovat vlastní server pro funkčnost systému, lze doporučit druhou variantu.⁶¹

Pokud má uživatel v prohlížeči nainstalovaný doplněk pro blokování reklam, například populární „AdBlock“⁶², statistiky jsou bohužel také blokovány. Odstranění blokace statistiky Piwik lze udělat mírnou úpravou v kódu, který se přidává do patičky.

Další vlastností moderní webové aplikace je získání zpětné vazby přes interaktivní formulář. Google ve svých webových aplikacích nabízí formulář, který mimo pole pro textový popis problému umožňuje v prohlížeči zachytit obsah obrazovky. Snímek může být celá obrazovka nebo jen výřez, který uživatel označí myší. Nástroj zachycení obrazovky umožňuje začernit části webové stránky ve vytvořeném snímku. K dispozici je alternativa „Open Source“ dostupná na GitHub s označením „feedback“, kterou lze použít pod licencí MIT.⁶³ Pro SIS může být podobný nástroj důležitým prvkem z hlediska oznamování případných chyb.

V SIS bude zhotoven dynamický prvek pro ankety, který umožní komukoliv v rámci editoru TinyMCE vložit vlastní anketu do vytvářené textace. WordPress používá pro dynamicky generovaný obsah s parametry v obsahu textace funkci s názvem Shortcode.⁶⁴ Funkce se spouští zapsáním speciální syntaxe v editovaném textu přes editor „TinyMCE“. Pro příklad autor práce uvede následující zápis, který vygeneruje galerie se třemi fotkami ve střední velikosti:

```
Fotky z plesu 2016  
[gallery id="120,125,126" size="medium"]
```

Jelikož nativní WordPress syntaxi „gallery“ používá pro zmíněnou galerii, v editoru se místo textového zápisu vykreslí blok s fotkami a nástrojovou lištou

⁶¹ *Free Web Analytics Software* [online]. [cit. 2017-02-01]. Dostupné z: <https://piwik.org/>

⁶² *AdBlock - Internetový obchod Chrome* [online]. [cit. 2017-02-11]. Dostupné z: <https://chrome.google.com/webstore/detail/adblock/ghmmmpiobklfepjocnamgkbiglidom?hl=cs>

⁶³ *IVOVIZ. GitHub - ivoviz/feedback: [UNMAINTAINED] Feedback tool similar to the Google Feedback.* [online]. [cit. 2017-01-27]. Dostupné z: <https://github.com/ivoviz/feedback>

⁶⁴ *Shortcode API « WordPress Codex* [online]. poslední aktualizace: 25. 1. 2017 19:19. [cit. 2017-02-12]. Dostupné z: https://codex.wordpress.org/Shortcode_API

pro editaci galerie. WordPress při procesu zobrazení textace vyhledá tyto syntaxe a zpracuje je do podoby HTML. Zápis pro anketu může vypadat takto:

```
[poll msg="Jak se Vám líbil ples?" type="input"]
```

Uvedený příklad vykreslí formulář s nadpisem “Jak se Vám líbil ples“ a polem pro zadání vlastního textu. Variantou může být grafické hodnocení pomocí emoji ikonek:

```
[poll msg="Jak se Vám líbil ples?" type="emoji"]
```

Obrázek 5: Ukázka ankety při odhlášení uživatele



Zdroj: autor práce (vlastní šetření)

Pro pohodlné zadávání ankety může být vytvořeno rozšíření do editoru „TinyMCE“, které umožní vložení ankety přes tlačítko v ovládací liště. V obrázku číslo 5 se po zodpovězení ankety zobrazí průběžný výsledek hlasování. Anketa se po zodpovězení a následném dalším odhlášení ze SIS již nezobrazí. Autor práce soudí, že systém zobrazení ankety při odhlášení je nenucenou formou metody pro získání zpětné vazby.

2.8 Administrace systému

Nedílnou součástí SIS je správa webové a mobilní aplikace. Administrace webového systému se označuje pojmem „backend“. Část, kterou vidí příchozí návštěvník webu, se označuje jako „frontend“.

Základním prvkem administrace webové aplikace je umožnit přístup pouze oprávněným uživatelům. WordPress má nativní podporu pro uživatelské role a oprávnění. Může se tak oddělit přístup pracovníků školy do jednotlivých modulů. Pro snazší správu je vhodné přidat rozšíření se jménem „Members“, ve kterém pomocí checkboxů přiděluje uživatel oprávnění jednotlivým rolím.⁶⁵ Každý uživatel, ať už se jedná o studenta či pracovníka školy, je v administraci ve WordPress v sekci „Uživatelé“. Autor diplomové práce naprogramoval rozšíření do WordPress, které změnil grafickou podobu stránky editace uživatele v administraci do přepínatelných karet označovaných jako „tabs“. To autorovi práce umožnilo zpřehlednit formulář s metadaty uživatele. K jednotlivým účtům přidal další metadata jako adresa pracoviště a bydliště, odkazy na sociální sítě, národnost a další. Pokud je uživatel české národnosti a má české jméno, provedou se dvě úspěšné detekce. Zobrazí se oslovení celého jména v 5. pádu a dále se automaticky rozpozná pohlaví uživatele za podmínky, že nebylo v databázi uloženo již dříve. Dále je k dispozici speciální pole pro zápis vlastního podpisu pomocí myši. Autor práce použil JavaScript knihovnu „Signature Pad“, dostupnou na portálu GitHub.⁶⁶ Podpis lze využít v modulu Dokumenty, kde při exportu stránky do PDF dojde k přidání podpisu do hlavičky dokumentu. Pokud chce technický dohled školy omezit studentovi přihlášení do SIS, například při přerušení studia, lze účet dočasně vypnout nastavením ve formulářového výběru na „neschválen“.

Prvotní zadávání dat do rozvrhů bude řešeno importem přes externí aplikaci, nicméně administrace umožní editovat každou školní hodinu zvlášť. Půjde tak upravit přiřazení učitele či studijní skupiny k hodině, změnit popis, či nastavit jiná metadata technickým dozorem školy.

⁶⁵ TADLOCK, T. *Members — WordPress Plugins* [online]. [cit. 2017-01-27]. Dostupné z: <https://cs.wordpress.org/plugins/members/>

⁶⁶ SZIMEK. *GitHub - szimek/signature_pad: HTML5 canvas based smooth signature drawing* [online]. [cit. 2017-01-27]. Dostupné z: https://github.com/szimek/signature_pad

2.9 Výkon

Vývoj webového systému s administrací na míru je zdlouhavý a finančně náročný proces, nicméně odměnou může být vyšší rychlost aplikace. Autor práce však zvolil redakční systém WordPress, s kterým pracuje pět let a zná detailně jeho interní funkce. Pokud se redakční systém správně nastaví a programátor se vyvaruje přílišnou instalací velkého množství rozšíření, systém může zvládnout vysokou zátěž. Záleží však na mnoha okolnostech. Nejdůležitější vlastností pro rychlou webovou aplikaci je cache. „V počítačové vědě je cache komponenta, která transparentně ukládá data tak, aby budoucí požadavky na tato data mohly být podávány rychleji. Data, která jsou uložena ve vyrovnávací paměti, mohou být výsledné hodnoty, které mohly být vypočtené již dříve nebo to mohou být duplicitní původní hodnoty, které byly uloženy již jinde. Jsou-li požadovaná data obsažená v cache, požadavek může být serverem přeložen tak, že se data z cache přečtou, což je poměrně rychlejší.“⁶⁷

WordPress má vlastní funkce pro práci s cache. Označuje se jako „Transients API“ a nabízí funkce pro získání, ukládání a mazání z cache. Autor práce metodu vysvětlí na následujícím příkladu. Při otevření rozvrhu na frontend části webu systém generuje rozvrh takto. Nejprve se zeptá na konkrétní rozvrh, zda již neexistuje v cache. Bere v potaz aktuální týden, skupinu studenta a jazyk, ve kterém je systém zobrazen. Tyto údaje spojí v jednu proměnou označovanou jako klíč. Klíč vznikne například pomocí hashovacího algoritmu MD5 takto:

```
MD5( 2017-01-02@2017-01-08@0061@cs_CZ )
```

vytvoří otisk

```
2fbfc1aa226c33cb752f890d33b82889
```

Poté se skript zeptá pomocí „Transients API“, zda již existuje záznam v cache s tímto klíčem, a pokud ano, získá data. Pokud v cache klíč neexistuje, zdrojový kód spouští funkci pro získání dat podle nastavených parametrů. Při probíhající operaci pro získání dat pro školní rozvrh se prochází několik tabulek v databázi. Hledají se mezi nimi vazby a ve výsledku je proces delší, než je tomu u získání dat z cache. Z cache se získá stejná datová struktura jako z volání do databáze, a tak mohou funkce pro

⁶⁷ CTI REVIEWS. *Ajax Security* [online]. Cram101, 2016 [cit. 2017-02-20]. ISBN 9781467296021.

Dostupné z: <https://books.google.cz/books?id=LidIPPjACKUC>

vykreslení grafiky rozvrhu pracovat se získanými daty stejně. Pokud jiný student má SIS ve stejné lokalizaci, je zároveň ze stejné skupiny a otevře rozvrh ve stejném týdnu, systém vykreslí rozvrh rychleji. „Transients API“ bere v potaz časovou platnost u každého záznamu v cache. Při ukládání záznamu do cache se přidává atribut expirace v sekundách. V případě rozvrhu to bude výsledek intervalu mezi aktuálním časem a nedělní půlnocí.

Stejná technika lze aplikovat na náročné operace související s vykreslením obsahu do šablony frontendu. Podle libosti programátora lze do cache ukládat například i celý výstup HTML. Pokud jde například o výpis předmětů v modulu Správce souborů, který pro zobrazení načítá velké množství dat pro zpracování výstupu na frontend, nabízí se možnost ukládat celý blok HTML do cache. V případě přidání, přejmenování či odebrání předmětu technickým dozorem školy se po uložení automaticky vyhledají podle semestru a studijního oboru klíče v cache a následně se záznamy z cache odstraní.

Primárně „Transient API“ ukládá data do databáze MySQL. Pokud je však k dispozici vlastní server, kde si administrátor může instalovat vlastní software, doporučuje autor práce použít software „Redis“. Redis je klíč => hodnota databáze, která data ukládá do paměti počítače.⁶⁸ Aby WordPress správně komunikoval s tímto softwarem, potřebuje nainstalovat vhodný doplněk a nastavit patřičné direktivy v konfiguračním souboru. Autor práce použije „Redis Object Cache“, který je k nalezení ve WordPress Plugins Directory“ na oficiálních stránkách WordPress.⁶⁹ Nasazení cache „Redis“ ovlivní mimo rychlost frontendu, také rychlost backendu ve WordPress. Frontend část webové aplikace SIS bude optimalizována v PHP tímto způsobem, nicméně lze použít ještě jiné metody pro zrychlení. Pro ukládání a načítání globálních dat pro šablonu webu lze zajistit rychlejší získání dat z databáze pomocí funkce pro serializaci dat. Jde o uložení posloupnosti různých dat do jedné proměnné. Serializace dat přinesla možnost ukládat do databází nebo posílat přes počítačové sítě komplexní datovou strukturu.

⁶⁸ *Introduction to Redis – Redis* [online]. [cit. 2017-01-17]. Dostupné z: <https://redis.io/topics/introduction>

⁶⁹ KRÜSS, T. *Redis Object Cache — WordPress Plugins* [online]. [cit. 2017-01-09]. Dostupné z: <https://cs.wordpress.org/plugins/redis-cache/>

V jazyku PHP vypadá serializace jednoduchého pole například takto:

```
array( 'title' => 'UJAK24', 'description' => 'SIS' )  
a:2:{s:5:"title";s:6:"UJAK24";s:11:"description";s:3:"SIS";}
```

Druhý řádek v příkladu ukazuje výslednou hodnotu, která je vygenerována po použití serializace. Takovou hodnotu lze bezpečně uložit do databáze nebo poslat přes síťový provoz do aplikací vytvořených v jiných programovacích jazycích. Opakem serializace je deserializace, která zpětně dekoduje hodnotu na původní pole. Z výkonnostního hlediska je v SIS výhodnější ukládat do databáze globální data týkající se frontend části do jedné proměnné.

V roce 2006 vznikla JavaScriptová knihovna jménem jQuery, která se snažila vyřešit nekompatibilitu zdrojového kódu napříč prohlížeči.⁷⁰ Umožňovala webovým vývojářům psát méně řádků kódu se zachováním stejných funkcionalit. Aktualizované prohlížeče v roce 2017 tuto negativní vlastnost již nemají. Knihovna je však u určitých operací pomalejší, a tak se od ní upouští i za předpokladu, že je vývojář nucen psát více vlastního kódu. Výkon webové aplikace je totiž na prvním místě. Jako význam pro upuštění komplexních JavaScript knihoven se ustálil výraz VanillaJS.⁷¹ Programátoři mohou využívat načítání těchto knihoven ze třetích webů. Označují se jako content delivery network (dále jen CDN). Pokud tedy stránka obsahuje odkaz na stažení skriptu, prohlížeč se podívá do své mezipaměti, zda již tento skript nestáhl na jiném webu a pokud ano, načte jej. Rychlostní benefit je značný.⁷² Rizikem však může být napadení CDN. Pokud totiž útočník získá kontrolu nad serverem, může přepsat knihovnu záškodnickým kódem a ohrozit velké množství webů najednou. Dalším negativem je závislost webové aplikace. Pokud je zobrazení webu závislé na takové knihovně a při výpadku CDN se skript nemůže stáhnout, web je poté pro návštěvníky špatně vykreslen nebo může být i nedostupný. Frontend SIS by tedy neměl využívat těchto knihoven. Vývoj se musí zaměřit především na výkon a stabilitu. Na portálu GitHub jsou k nalezení užitečné dokumenty, které programátorům usnadňují přepsání

⁷⁰ JQUERY FOUNDATION - JQUERY.ORG. *History / jQuery Foundation* [online]. [cit. 2017-02-14].

Dostupné z: <https://jquery.org/history/>

⁷¹ *Vanilla JS* [online]. [cit. 2017-01-17]. Dostupné z: <http://vanilla-js.com/>

⁷² *What is a CDN? How CDN Works? | CDN Guide | Incapsula.com* [online]. [cit. 2017-02-07]. Dostupné z: <https://www.incapsula.com/cdn-guide/what-is-cdn-how-it-works.html>

dosavadních zdrojových kódu aplikace a zbavit se tak závislosti na populární knihovně jQuery.⁷³

Mezi další optimalizace webu patří minifikace hotového JavaScript souboru. Minifikace textového souboru pracuje v několika krocích. Podle určitých pravidel proběhne odebrání bílých mezer, což jsou mezery, které nejsou vidět a například řeší zalomení textu na nový řádek. Proměnné a názvy funkcí se nahradí nejkratším možným názvem. Často je tak funkce v kódu pojmenovaná jako jeden znak. Komentáře programátora jsou odstraněny nebo nahrazeny. Výsledný kód může být po minifikaci pouze na jednom dlouhém řádku. Obdobně se řeší minifikace kaskádových stylů, kde se však nenahrazují proměnné označované jako selektory. Kaskádové styly jsou soubory pravidel, které upravují grafickou podobu webové stránky.⁷⁴

U serverové části je vhodné použít nový protokol HTTP2, který externí soubory stahuje asynchronně. Asynchronní stahování souborů má tu výhodu, že se při stahování nečeká na vyřízení požadavku předcházejícího souboru a probíhá tak nezávisle. V reálném použití je rychlostní zlepšení znatelné a dosahuje v porovnání s HTTP verzí 1.1 impozantních výsledků. Technologii prezentoval Google na svém oficiálním YouTube kanálu.⁷⁵ Tato firma technologii vynalezla a implementovala do svého prohlížeče Google Chrome. Podpora standardu je v roce 2017 do moderních prohlížečů již implementována a tak technologii nic nebrání v používání.⁷⁶

⁷³ LIAMCURRY. *Vanilla JS vs jQuery* · *GitHub* [online]. [cit. 2017-01-09]. Dostupné z:

<https://gist.github.com/liamcurry/2597326>

⁷⁴ *Minify Resources (HTML, CSS, and JavaScript) | PageSpeed Insights | Google Developers* [online].

poslední aktualizace: 26. 4. 2016 15:47. [cit. 2017-01-26]. Dostupné z:

<https://developers.google.com/speed/docs/insights/MinifyResources>

⁷⁵ GOOGLE CHROME DEVELOPERS. *HTTP/2 101 (Chrome Dev Summit 2015) - YouTube* [online].

[cit. 2017-01-02]. Dostupné z:

https://www.youtube.com/watch?v=r5oT_2ndjms&feature=youtu.be&t=725

⁷⁶ *Can I use... Support tables for HTML5, CSS3, etc* [online]. [cit. 2017-02-02]. Dostupné z:

<http://caniuse.com/>

2.10 Bezpečnost

Systém musí být bezpečný kvůli citlivým údajům uloženým v databázi systému. Komunikace se serverem bude probíhat přes zabezpečený protokol HTTPS s platným certifikátem. To zamezí odchytu přihlašovacích údajů při procesu autentizace například přes veřejné bezdrátové sítě.

WordPress nabízí bezpečné časem prověřené metody a funkce pro autentizaci a autorizaci uživatelů. Tento CMS ukládá hesla uživatelů do databáze šifrovaně. Pokud by tedy tato databáze byla kompromitována, útočník by musel získat přístup i k fyzickým souborům WordPress uloženým na hostingu, kde se nachází v konfiguračním souboru proměnná unikátního klíče, označovaná jako sůl (dále jen SALT). Pokud by totiž útočník znal obě hodnoty, hash hesla a sůl, může použít slovníkový útok a dekryptovat tak hesla zpět. Výsledek této činnosti nemusí být stoprocentní, nicméně se dá pokládat za úspěšný. Častou chybou programátorů je ukládání hesel do databáze pouze přes hashovací algoritmus MD5 bez soli. Pro otestování lze na webu <http://hashkiller.co.uk> vyzkoušet, zda je výsledný záznam hash v databázi a pokud ano, služba ukáže původní řetězec, který uživatel zadává pro přihlášení. K datu 16. 2. 2017 databáze obsahuje 829 726 652 095 záznamů.⁷⁷ Pokud tedy programátor myslí na bezpečnost svého webu na WordPress, může nasadit doplněk pro změnu hashovacího algoritmu na Bcrypt.⁷⁸ Tato metoda je vytvořená tak, aby byla úmyslně pomalá. Při přihlášení uživatel nepocítí rozdíl mezi 100ms a 0.1ms, když skript porovnává vygenerovaný hash v databázi. Útočník však ano – rozdíl mezi získáním hesla například za dva dny nebo za 2000 dnů je značný. Parametrem funkce Bcrypt lze ovládat počet iterací, které hashují řetězec. Pokud bude hardware v budoucnosti výkonnější, zvýší se počet iterací.⁷⁹

⁷⁷ HashKiller Database Info [online]. [cit. 2017-01-09]. Dostupné z: <https://hashkiller.co.uk/db-info.aspx>

⁷⁸ ROOTS. *GitHub - roots/wp-password-bcrypt: WordPress plugin to implement secure bcrypt hashed passwords* [online]. [cit. 2017-01-06]. Dostupné z: <https://github.com/roots/wp-password-bcrypt>

⁷⁹ *bcrypt - Wikipedia* [online]. poslední aktualizace: 25. 2. 2017 14:38. [cit. 2017-02-14]. Dostupné z: <https://en.wikipedia.org/wiki/Bcrypt>

Jakýkoliv formulář v SIS bude zabezpečen proti útoku CSRF a bude odesílán přes metodu POST. Útok CSRF je metoda útoku na webovou stránku, která bez uživatelova vědomí vykonává požadavky. Autor práce vysvětlí na ukázce.

V následujícím příkladu je fiktivní adresa URL, která odstraní článek s unikátním identifikátorem 10:

<http://24.ujak.cz/administrace?clanek=10&odstranit>

Pokud by takový odkaz byl umístěn do HTML tagu pro obrázek, uživatel byl přihlášen do administrace webu a navštívil by podvodné stránky, bez jeho vědomí by se ze systému článek odstranil. Pro ochranu takového jednání slouží přidáný vygenerovaný klíč označovaný jako „token“, který se přidává do parametru adresy URL, nebo se odesílá společně s daty z formuláře. WordPress má vlastní funkci pojmenovanou jako „Nonces“.⁸⁰ Odkazy URL v administraci WordPress, týkající se úpravy obsahu webu, mají parametr s tímto řetězcem. Například tlačítko pro odstranění příspěvku metodou GET může vypadat takto:

http://24.ujak.cz/admin/post.php?post=9&action=trash&_wpnonce=b192fc4204

Parametr „_wpnonce=b192fc4204“ s číselnou řadou je zmíněný ochranný prvek. „Token“ je ve WordPress vygenerován podle dalšího uživatelského unikátního řetězce označovaného jako SESSION, který se vytvoří při procesu úspěšného přihlášení. Pokud se uživatel odhlásí, veškeré „tokeny“, kterých může být více, se tzv. zahodí a jsou tím pádem neplatné. Při použití metody GET pro odesílání formuláře se parametry odesílaných dat zapisují do logu přístupů serveru. To je textový soubor, kam se zapisují veškeré přístupy z internetu na adresy URL. Útočník po úspěšném útoku na přístup do serveru by tento log otevřel a mohl tak stále platné tokeny zneužít.

Ke zvážení je i metoda dvoufázového přihlašování, kdy uživateli po přihlášení z jiného počítače přijde na mobilní telefon SMS s ověřovacím kódem. Pro WordPress je dostupný plugin „Two-Factor“, který nabízí několik metod autentifikace. Jednou z nich je odeslání SMS přes třetí službu „Twilio“.⁸¹ Cena takové SMS je v průměru

⁸⁰ *WordPress Nonces* « *WordPress Codex* [online]. poslední aktualizace: 26. 2. 2017 04:15. [cit. 2017-01-21]. Dostupné z: https://codex.wordpress.org/WordPress_Nonces

⁸¹ TAKAHASHI, D. *Two Factor SMS — WordPress Plugins* [online]. [cit. 2017-02-11]. Dostupné z: <https://cs.wordpress.org/plugins/two-factor-sms/>

1,25 Kč při kurzu 25.37 USD k datu 17. 2. 2017.⁸² Výhodnější alternativou by bylo připojit vlastní hardwarovou bránu a odesílat tak SMS přes ni. Pro takovou možnost je nutné vytvořit vlastní modul v PHP do zmíněného rozšíření.

Pro omezení počtu pokusů o přihlášení a obnovu hesla bude použito rozšíření „WP Cerber“ dostupné z WordPress Plugins Directory“ na oficiálních stránkách WordPress.

⁸² *SMS Pricing for Text Messaging - Twilio* [online]. [cit. 2017-01-19]. Dostupné z: <https://www.twilio.com/sms/pricing/cz>

3 SOUČÁSTI SIS

V tabulkách jsou uvedeny přibližné nutné náklady pro provoz SIS podle návrhu v této diplomové práci. Ceny jsou platné ke dni 27. 1. 2017. Uvedené částky mimo českou korunu jsou přepočítány kurzy:

- 1 USD = 25.297 Kč
- 1 GBP = 31.724 Kč
- 1 EUR = 27.020 Kč

3.1 Aplikace třetích stran

Tabulka 1: Finanční rozpočet pro aplikace třetích stran

Předmět	Poznámka	Cena
Linux distribuce CentOS	operační systém	0
aSc Rozvrhy Standard	Licence „Standard“	11.900 Kč
FlexRAID	softwarové RAID pole	60 USD
Virtualmin	správa webového serveru	0 Kč
SSL certifikát	Let's Encrypt	0 Kč

Zdroj: autor práce (vlastní šetření)

Pro úsporu nákladů bez licenčních závazků autor práce zvolil operační systém Linux, a to v distribuci „Community ENTerprise Operating System“ (dále jen „CentOS“) v edici „MINIMAL“. Tato edice má výhodu, že správce serveru doinstaluje pomocí balíčkovacího systému potřebné programy. V případě zvolení edice „FULL“ správce serveru pro zrychlení výkonu serveru musí vypínat programy, které SIS nevyužívá, a mohou tak server zpomalovat.

„FlexRAID“ je software pro spojení více pevných disků do jednoho diskového oddílu. Výhodu oproti hardwarovému řešení RAID autor práce rozepíše v nadcházející podkapitole Server.

„Virtualmin GPL“ je software, který nainstaluje a nakonfiguruje webový, databázový a poštovní server a další součásti spjaté s webovými službami. Předností softwaru Virtualmin je grafické rozhraní pracující ve webovém prohlížeči. Po instalaci naslouchá ve výchozím stavu na serverovém portu 10000. Správce serveru nastavuje možnosti serveru v přehledném moderním rozhraní, a tudíž odpadá někdy zdoluhavé vyhledávání v dokumentacích nebo na podpůrných fórech jednotlivých součástí serveru. Virtualmin verze 5.0 umožňuje vygenerovat bezpečnostní certifikát SSL ze třetí služby „Let's Encrypt“, která jej nabízí zdarma s omezenou platností tři měsíců. „Let's Encrypt“ je internetová certifikační autorita podporovaná společnostmi jako jsou Mozilla Corporation a Google.⁸³ Pokud se blíží lhůta expirace tohoto certifikátu, Virtualmin zajistí jeho automatické opětovné vygenerování a nemůže tak dojít k odstávce zabezpečené komunikace webového nebo poštovního serveru. Virtualmin je nabízen ve dvou licenčních verzích. První je verze GPL, která je zdarma, ale nenabízí všechny funkce jako verze PRO. Placená verze PRO je nabízená v pěti možných tarifech, které jsou cenově odstupňované podle počtu vedených domén na serveru. V pěti tarifech je navíc dostupná statistika serveru a instalační služba webových aplikací. Ta umožňuje provést rychlou instalaci různých „Open Source“ webových systémů – například WordPress či Moodle.⁸⁴

⁸³ *Let's Encrypt - Free SSL/TLS Certificates* [online]. [cit. 2017-01-05]. Dostupné z: <https://letsencrypt.org/>

⁸⁴ *Buy Virtualmin Professional | Virtualmin* [online]. [cit. 2017-02-12]. Dostupné z: <https://www.virtualmin.com/buy/virtualmin>

3.2 Server

Tabulka 2: Finanční rozpočet pro hardware serveru

Hardware	Poznámka	Cena
X-Case RM424 Pro 24	skříň	466.80 GBP = 14 781 Kč
ASPOWER R2A-DV0700-N 700W	zdroj	325.00 GBP = 10 309 Kč
Areca 1284MI-24	řadič pevných disků	25 000 Kč
MSI X99A RAIDER	základní deska	6 000 Kč
Intel Xeon E5-1650v4	procesor	19 000 Kč
Kingston Value 32GB (4x8GB) DDR4 2400 ECC	operační paměť	8 000 Kč
Seagate Enterprise NAS HDD 6TB	6x pevný disk	6x 8 500 Kč = 51 000 Kč
Samsung SSD 960 PRO (M.2) - 512GB	SSD pevný disk	9 000 Kč
ASUS 710-1-SL-BRK	grafická karta	800 Kč
Montážní materiál	redukce, kabeláž	2 000 Kč
		Cena celkem 145 890 Kč

Zdroj: autor práce (vlastní šetření)

Z tabulky vyplývají celkové náklady na hardware pro funkční provoz SIS na částku 145 890 Kč. Hardware serveru je řešen pro snadné navýšení diskové kapacity. Lze také přidat více operační paměti, a to až do velikosti 128 GB. Napájecí zdroj ASPOWER R2A-DV0700-N 700W je redundantní. Při výpadku zdroje sepne automaticky elektronika druhý zdroj. Každý ze dvou zdrojů má vlastní napájecí konektor. Vhodné řešení pro zálohu napájení serveru je před zdroj připojit záložní bateriový zdroj Uninterruptible Power Supply/Source (dále jen „UPS“). Při selhání hlavní elektrické sítě převezme na krátkou dobu napájení serveru. Server tuto dobu využije na odeslání zpráv technickému dozoru. Pokud je již baterie v UPS téměř vybitá,

server korektně ukončí svou činnost vypnutím. V ceníku autor práce tuto hardwarovou součást vynechal. Jako skříň serveru zvolil autor práce levnější, ale přesto velmi kvalitní provedení od britského prodejce „X-Case“. Tato skříň má 24 slotů pro pevné disky, které lze vyjmout za běhu serveru. U každého disku je LED dioda, která značí aktuální stav. Pokud je disk poškozený či jinak neschopný provozu, hardwarový řadič „Areca 1284MI-24“ odešle notifikaci například přes e-mail správci serveru a změní barvu indikační LED. Správce poté disk vymění za běhu serveru. V této chvíli zahájí software FlexRAID obnovu z paritního disku. Paritní disk může být jen jeden, a to ten s největší kapacitou ze všech zapojených jednotlivých disků. Oproti hardwarovému řešení „RAID 5“ je také výhodou v řešení, že data na ostatních funkčních discích jsou stále dostupná ke čtení a zápisu. Server také disponuje větším úložným prostorem, než je tomu u „RAID 5“, který potřebuje další místo pro paritní data. Kapacita pole ve FlexRAID se spočítá součtem všech disků mínus jeden největší disk pro paritní data. Autor práce zvolil 6 pevných disků o kapacitě 6TB. Celkově tedy bude k dispozici oddíl o kapacitě 27 935MB. Pokud by počítačová skříň nedisponovala šuplíky pro rychlou výměnu pevných disků, označovanými jako „HOT SWAP“, a připojení pevných disků by bylo řešeno pomocí SATA kabeláže, záměna dvou SATA kabelů ke dvěma různým pevným diskům by byla pro pole „RAID 5“ fatální. V softwarovém FlexRAID tento stav nehrozí. Data na jednotlivých discích jsou čitelná i po zapojení do jiného počítače.⁸⁵

Další zajímavostí je autorem práce vybraný Solid-state drive Samsung 960 PRO (dále jen SSD) jako systémový oddíl. Tento typ disku se zapojuje do základní desky do slotu PCI-Express. Nabízí rychlost čtení až 3500 MB/s a rychlost zápisu až 2100 MB/s. Na tomto disku budou mimo operační systém Linux a software Virtualmin také základní soubory pro běh SIS.

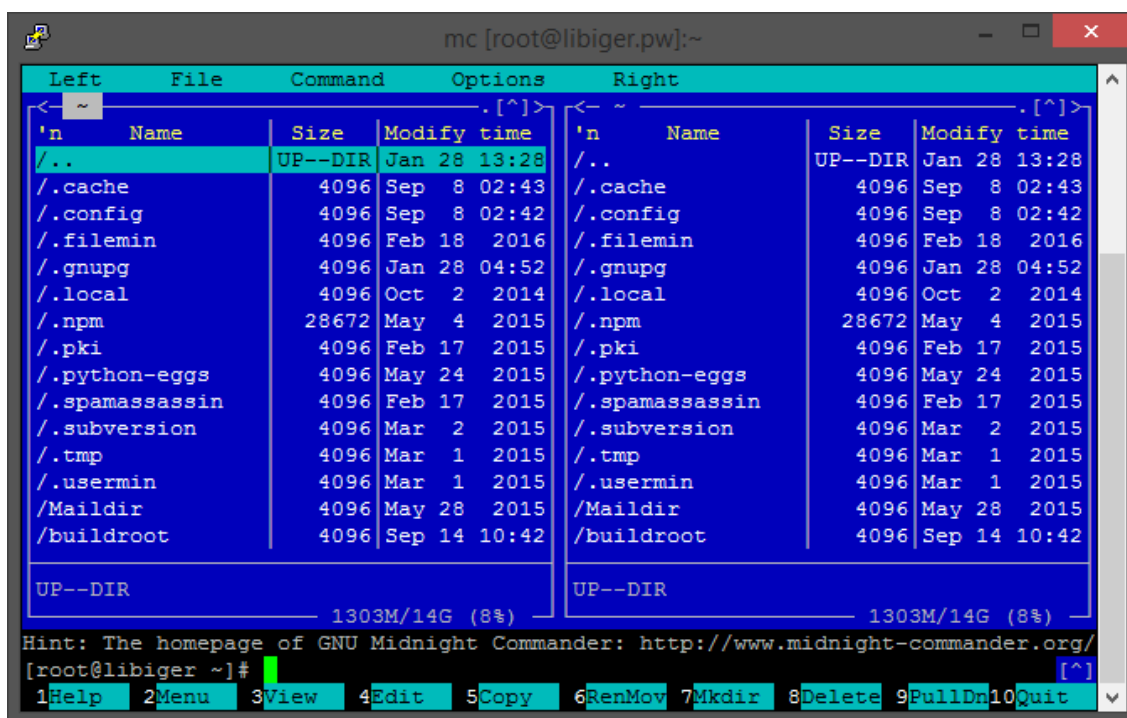
Jako procesor autor práce zvolil architekturu Xeon typizovanou pro serverové nasazení. Výhodou těchto procesorů je možné použití operačních pamětí s Error Checking and Correcting (dále jen „ECC“), což je technologie pro automatické

⁸⁵ BAKAYOKO, B. *FAQ - FlexRAID* [online]. [cit. 2017-01-05]. Dostupné z: <http://www.flexraid.com/faq/>

zjištění a opravení chyb v těchto pamětech.⁸⁶ Model procesoru E5-1650v4 disponuje šesti fyzickými jádry s podporou technologie HyperThreading, tedy 12 vláken. Každé z fyzických jader je taktováno na 3.6 GHz. Pokud to teploty a aktuální vyžití dovolí, procesor se přetaktuje na turbo frekvence, a to na 4 GHz. SIS bude především vytvořen v jazyku PHP. Program, který jazyk PHP zpracovává, neumožňuje pracovat s více jádry zároveň. Z tohoto důvodu byl mimo jiné zvolen model s vyšší frekvencí na jednom fyzickém jádru oproti modelům s osmi nebo dvanácti fyzickými jádry, ale za to s nižšími frekvencemi.

Jako grafickou kartu autor práce zvolil nejlevnější možnost v českých e-shopech k datu 27. 1. 2017, a tou je „ASUS 710-1-SL-BRK“, která dostačuje na zobrazení konzolového rozhraní operačního systému Linux. Přístup na server bude řešen vzdálenou správou přes protokol SSH-2 a není tak potřeba permanentně připojený monitor.

Obrázek 6: Ukázka konzole v programu PuTTY v OS MS Windows



Zdroj: autor práce (vlastní šetření)

⁸⁶ ECC memory - Wikipedia [online]. poslední aktualizace: 18. 2. 2017 21:43. [cit. 2017-01-03]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/ECC_memory

3.3 Webová aplikace

Tabulka 3: Finanční rozpočet pro webovou aplikaci

Předmět	Poznámka	Cena
Doména 3. řádu	24.ujak.cz	0 Kč
WordPress	„Open Source“	0 Kč
WordPress rozšíření	Admin Columns PRO Advanced Custom Fields PRO MyMail Tribe Events Calendar PRO Yoast SEO	351 USD = 8 879 Kč
Piwik	statistiky přístupů	0 Kč

Zdroj: autor práce (vlastní šetření)

Autor práce navrhuje použít pro přístup do SIS primární internetovou doménu školy. V tabulce jsou uvedené tyto placené doplňky pro publikační systém WordPress:

- Admin Columns Pro.⁸⁷ Tento doplněk rozšiřuje práci s výpisem dat v tabulkách v administraci WordPress. Lze s ním data v řádcích řadit podobně jako v MS Excel a umožňuje editaci metadat přímo ve výpisu v tabulce.
- Advanced Custom Fields PRO.⁸⁸ Toto rozšíření vylepšuje práci s metadaty ve WordPress. Využívá k tomu chytré formulářové prvky, například opakovač či výběr pro pole, které dynamicky načítá a vyplní data po napsání znaků s určitým počtem.
- MyMail.⁸⁹ Doplněk pro vytváření e-mailových kampaní v rámci administrace WordPress. Pracuje s databází uživatelů WordPress. Uživatelé mohou být

⁸⁷ SCHUTTER, T. *Admin Columns Pro - Manage columns in WordPress* [online]. [cit. 2017-01-29].

Dostupné z: <https://www.admincolumns.com/>

⁸⁸ CONDON, E. *ACF | Advanced Custom Fields Plugin for WordPress* [online]. [cit. 2017-01-26].

Dostupné z: <https://www.advancedcustomfields.com/>

⁸⁹ BIRSAK, X. *Mailster - Email Newsletter Plugin for WordPress* [online]. [cit. 2017-01-01]. Dostupné z: <https://mailster.co/>

roztřídění do seznamů, které slouží pro hromadné zvolení cílových adresátů při vyváření kampaně. Obsahuje interní WYSIWYG editor, pomocí kterého se tvoří jednotlivé bloky těla e-mailu. Zahájení odesílání kampaně lze nastavit na určitý čas a datum. Autor diplomové práce napsal PHP funkci pro oslovení. Pokud je adresát v databázi s českým jménem, do e-mailu lze před celé jméno přidat oslovení uživatele v 5. pádu, například „Dobrý den, Tomáši Omáčko“.

- Tribe Events Calendar PRO.⁹⁰ Plugin pro funkci kalendáře. Autor práce pro návrh SIS tento plugin použije pouze pro ukládání dat do databáze, které je komplikované z hlediska nastavení výjimek a metod opakování události. Plugin nabízí vlastní funkce PHP pro získání dat pro kalendář.
- Yoast SEO Premium.⁹¹ V případě interního SIS je na zvážení, zda tento plugin použít. Vylepšuje práci s optimalizací obsahu pro vyhledávače. Tento typ optimalizace se označuje jako SEO.

3.4 Mobilní aplikace

Tabulka 4: Finanční rozpočet pro mobilní aplikaci

Předmět	Poznámka	Cena
iOS	roční platba za zveřejnění v „Apple Store“	99 USD
Android	roční platba za zveřejnění v „Google Play“	25 USD
WordPress Hybrid Client	framework pro mobilní aplikaci	0
Push Notifications for WordPress	WordPress rozšíření	99.90 € = 2 700 Kč

Zdroj: autor práce (vlastní šetření)

⁹⁰ *The Events Calendar by Modern Tribe* [online]. [cit. 2017-01-21]. Dostupné z:

<https://theeventscalendar.com/product/WordPress-events-calendar/>

⁹¹ VALK, J. D. *Yoast SEO: the #1 WordPress SEO Plugin* • Yoast [online]. [cit. 2017-02-09]. Dostupné z:

<https://yoast.com/wordpress/plugins/seo/>

Roční provoz mobilní aplikace SIS vyjde na přibližnou částku 3 140 Kč, a to z důvodu zveřejnění aplikace v oficiálních obchodech platformy Android s názvem „Google Play“ a na platformě iOS s názvem „Apple Store“. Pokud by aplikace nemohla být zveřejněna v oficiálních obchodech, ať už z jakéhokoliv důvodu, lze poskytnout ke stažení instalační balíčky aplikací pro obě platformy z libovolného internetového zdroje. Na platformě Android je takto distribuovaný soubor s koncovkou „apk“. Pro instalaci je nutné přejít do nastavení telefonu a povolit instalaci aplikací z cizích zdrojů. Poté lze aplikaci nainstalovat a používat bez omezení. Nevýhodou je ovšem aktualizace, která se musí provádět stažením nového „apk“ souboru a následnou reinstalací aplikace.⁹² V případě platformy iOS jsou k dispozici dvě možnosti, jak distribuovat aplikaci mimo obchod „Apple Store“. První z variant je také nabídnout soubor ke stažení z internetového zdroje, a to s koncovkou „ipa“. V případě tohoto řešení je však nutné vyplnit seznam ID Apple zařízení, na kterých aplikace poběží. Seznam je limitován na 100 zařízení.⁹³ Zajímavější volbou je program „Apple Developer Enterprise“, zpoplatněný roční částkou 299 USD.⁹⁴ „Organizace si můžou prostřednictvím Apple Developer Enterprise Programu vytvářet proprietární podnikové aplikace pro iOS zařízení a distribuovat je zaměstnancům pro interní použití.“⁹⁵ Autor diplomové práce navrhuje zveřejnit aplikace pro obě platformy v oficiálních obchodech a ušetřit roční náklady na provoz.⁹⁶ Mobilní aplikace po otevření nabídne pouze přihlašovací formulář pro autentifikaci uživatelů školy.

⁹² *Alternative Distribution Options | Android Developers* [online]. poslední aktualizace: 11. 10. 2016 21:26. [cit. 2017-02-07]. Dostupné z: <https://developer.android.com/distribute/tools/open-distribution.html>

⁹³ *Maintaining Identifiers, Devices, and Profiles* [online]. [cit. 2017-01-27]. Dostupné z: <https://developer.apple.com/library/content/documentation/IDEs/Conceptual/AppDistributionGuide/MaintainingProfiles/MaintainingProfiles.html>

⁹⁴ *Choosing a Membership - Support - Apple Developer* [online]. [cit. 2017-01-20]. Dostupné z: <https://developer.apple.com/support/compare-memberships/>

⁹⁵ *Vodítka pro vytváření vlastních podnikových aplikací pro iOS - Podpora Apple* [online]. poslední aktualizace: 28. 2. 2017 21:53. [cit. 2017-01-15]. Dostupné z: <https://support.apple.com/cs-cz/HT204460>

⁹⁶ *Distributing Apple Developer Enterprise Program Apps* [online]. [cit. 2017-01-27]. Dostupné z: <https://developer.apple.com/library/content/documentation/IDEs/Conceptual/AppDistributionGuide/DistributingEnterpriseProgramApps/DistributingEnterpriseProgramApps.html>

Pro včasné oznámení může škola studentům odeslat na mobilní aplikaci „Push“ notifikaci. K přijetí notifikace musí zařízení disponovat internetovým připojením. Zajímavostí je využití těchto notifikací v mobilní aplikaci společně s WordPress, a to přes dostupná rozšíření tohoto CMS. Jedním z nich je „Push Notifications for WordPress (Lite)“, který má vylepšenou, ovšem placenou verzi Pro. Framework „WordPress Hybrid Client“ pracuje nativně s tímto rozšířením a není tak potřeba dalších změn ve zdrojovém kódu tohoto frameworku. Rozdíl mezi verzemi Lite a Pro je v možnostech odeslání ke konkrétnímu typu obsahu. Mezi další rozšíření pro WordPress patří „All push notification for WP“. Pokud by se zvolilo toto rozšíření, bylo by nutné upravit zásadně framework mobilní aplikace. Kromě zmíněné placené verze Pro jsou rozšíření k nalezení ve WordPress Plugins Directory“. Autor diplomové práce navrhuje použít placenou verzi „Push Notifications for WordPress (Pro)“ z důvodu odesílání Push notifikace konkrétnímu uživateli. Funkci autor práce popíše v praktické části této práce.

PRAKTICKÁ ČÁST

4 PŘÍPRAVA SERVERU

Pro zhotovení prototypu UJAK24 autor práce zakoupil virtuální server na <http://www.wedos.cz> (dále jen Wedos). Co je to virtuální server (dále jen VPS), firma na webu popisuje takto: „VPS je server běžící na virtualizovaném hardware. Celý server je jen váš, nainstalován je na něm operační systém dle vaší volby a máte plná administrátorská práva. Lze na něj nainstalovat a provozovat libovolný software. Server lze kdykoliv přeinstalovat a operační systém změnit.“⁹⁸ Byl zvolen tarif „VPS SSD“ v konfiguraci jednoho modulu bez předinstalovaného operačního systému za měsíční platbu 133 Kč s DPH. Cena je k datu 10. 2. 2017. Dále Wedos k VPS nabízí za příplatek vlastní IPv4 adresu nebo souhrn dalších služeb, označovaný jako „balíček Profi“, za 110 Kč měsíčně. Balíček obsahuje interní snapshoty, dvojnásobný prostor na SSD discích, firewall umožňující nastavit vlastní pravidla pro přístup k VPS a ochranu VPS, ochranu proti DDoS útokům a interní i externí zálohy. Zákazník si může jednotlivé služby zvolit podle potřeby, nicméně je finančně výhodnější zvolit „balíček Profi“. Ke službě byla přikoupena pevná IPv4 adresa za 1 Kč. Tento tarif používá SSD. V porovnání s mechanickými pevnými disky dosahují SSD vyšších rychlostí pro čtení a zápis datových souborů. Virtuální server se na službě Wedos objednává po modulech. V případě, že je potřeba více úložného prostoru pro data nebo je nutné navýšit výkon procesoru, lze těchto modulů zakoupit až 15. VPS pracuje na procesoru „Intel Xeon E5-2650L“ na taktu 1,70 GHz. Jeden modul využívá jedno sdílené vlákno fyzického procesoru, vyhrazenou (garantovanou) paměť RAM typu DDR3 s kapacitou 2GB a již zmíněný diskový prostor na SSD discích s „RAID 10“ o velikosti 15GB.⁹⁹

Po zakoupení služby přijde notifikační e-mail, ve kterém je k nalezení IPv4 adresa pro přístup na server. Autor práce se přihlásil na službě Wedos do svého účtu a přešel

⁹⁸ WEDOS INTERNET, A.S.. *Virtuální servery - VPS - hosting WEDOS* [online]. [cit. 2017-02-02].

Dostupné z: <https://hosting.wedos.com/cs/virtualni-servery.html>

⁹⁹ WEDOS INTERNET, A.S.. *Virtuální servery - VPS SSD - hosting WEDOS* [online]. [cit. 2017-01-17].

Dostupné z: <https://hosting.wedos.com/cs/virtualni-servery-ssd.html>

na nastavení objednaného VPS. Na obrazovce v části „ISO CD/DVD“ zvolil možnost „CentOS 7.2 (64bit, netinstall)“. Na VPS se vzdáleně připojilo instalační DVD operačního systému Linux v distribuci CentOS. Dále bylo nutné nainstalovat program VeNCrypt. Ten umožňuje přes protokol VNC ovládat vzdálený počítač. Pokud se připojení povede, zobrazí se uživateli na jeho počítači okno, kde je nasnímán obraz vzdáleného počítače. Po zadání IP adresy VPS se program dotázal na heslo, které přišlo spolu s IPv4 v notificačním e-mailu. Po tomto kroku se zobrazila úvodní obrazovka instalačního DVD Linux CentOS. Zde se v parametrech instalace nastavil český jazyk, české rozložení klávesnice a časové pásmo UTC+1. Dále se nakonfigurovala korektně síť podle údajů v notificačním e-mailu od Wedos. Pro instalaci nejnovější verze CentOS 7.3 bylo zapotřebí nastavit zdroj repozitáře na adresu URL: http://mirrors.sonic.net/centos/7.3.1611/os/x86_64/. Dalším krokem bylo nastavit verzi instalace na „MINIMAL“. Tímto bylo vše nastavené a zbývalo instalaci spustit tlačítkem „zahájit instalaci“. Po zhruba 20 minutách instalace instalační program požádal o heslo pro uživatele „root“. Po zadání hesla se objevila konzole úspěšně nainstalovaného operačního systému a následně do ní byly zadány tyto příkazy:

1. yum update && yum upgrade && yum install -y epel-release
2. yum install mc nano wget nmap policycoreutils-python
yum-plugin-replace redis

První příkaz vykonal aktualizaci systému na poslední verzi. Druhý příkaz nainstaloval potřebné programy jako například editor textu nebo souborový manažer.

3. nano /etc/ssh/sshd_config
4. sudo semanage port -a -t ssh_port_t -p tcp 2244
5. sudo firewall-cmd --permanent --zone=public --add-port=2244/tcp
6. firewall-cmd --permanent --zone=public --add-port=10000/tcp
7. sudo firewall-cmd -reload
8. service sshd restart

Tyto kroky změnilý výchozí port přístupu přes protokol SSH z čísla 22 na číslo 2244. Na internetu jsou totiž spuštěny škodlivé programy, které se náhodně pokouší připojit přes SSH na port 22. Využívají k tomu slovníkové útoky. Nejčastěji se pokouší získat přihlášení pro uživatele „root“. Tento uživatel má totiž nejvyšší oprávnění v systému. Změna je tedy malým krokem pro zvýšení bezpečnosti. Užitečným programem šířený pod licenci GNU je freeware „Fail2ban“, který zablokuje přístup k

serveru po určeném počtu chybného pokusu o přihlášení. Po změně čísla portu ještě proběhl příkaz pro povolení portu s číslem 10000 ve firewall systému. Zmíněný port je pro přístup z internetu do administrace programu Virtualmin.

9. `wget http://software.virtualmin.com/gpl/scripts/install.sh -O /tmp/virtualmin-install.sh`
10. `chmod +x /tmp/virtualmin-install.sh`
11. `sh /tmp/virtualmin-install.sh`

Příkazy 9-11 provedly kroky pro instalaci softwaru Virtualmin. Nejprve se stáhl instalační skript, kterému se v dalším kroku nastavila práva pro spuštění. Posledním příkazem se spustila instalační procedura softwaru. Po zprávě, která značila úspěch instalace, se přes webový prohlížeč zadala webová stránka podobně takto `http://{IPv4}:10000`. Včetně závorek se řetězec nahradil platnou IPv4 adresou z notifikačního e-mailu od Wedos. Otevřelo se moderní webové rozhraní, které vybízelo k vyplnění několika dalších kroků. Umožňovalo zapnout antivir ClamAV, detekci spamu a mimo jiné i přednastavené volby pro optimalizaci a očekávanou vytiženost serveru.

12. `rpm -Uvh https://dl.fedoraproject.org/pub/epel/epel-release-latest-7.noarch.rpm`
13. `rpm -Uvh https://mirror.webtatic.com/yum/el7/webtatic-release.rpm`
14. `yum replace php-common --replace-with=php71w-common`
15. `yum update && yum upgrade`
16. `yum install php71w-opcache imagemagick ghostscript`

Dále se provedla aktualizace modulu PHP na verzi 7 s rozšířením OPcache. Po tomto kroku se přešlo do webového rozhraní Virtualmin. Přes odkaz „Create Virtual Server“ se v systému vytvořila nová doména. Dále byl zvolen SSL certifikát od společnosti „Let's Encrypt“ pro zabezpečenou komunikaci. Virtualmin se postará o jeho automatickou obnovu před expirací. V souborovém manažeru s podporou SSH se vytvořilo nové připojení do serveru s platnými údaji. Po připojení a přesunu do složky s doménou `ujak24` se nakopírovaly soubory jádra WordPress ze souboru ZIP z webu <https://cs.wordpress.org/>. V souboru `local-config.php` byla nakonfigurována databáze pro připojení, zkopírovaly se bezpečnostní klíče přes službu <https://api.wordpress.org/secret-key/1.1/salt/> a proměnnou `$table_prefix` byl změněn

prefix pro databázi. Poté se zahájila instalace přes webový prohlížeč. Autor práce používá mírně upravené konfigurační soubory WordPress, které mu umožní držet odděleně přístupy pro produkční server a testovací server. Ve výchozím stavu WordPress používá pro nastavení databáze a další direktivy soubor *wp-config.php*. Po instalaci se připojila databáze Redis přidáním konfigurační direktivy `WP_CACHE_KEY_SALT` se solí klíče do souboru *local-config.php*. Ve WordPress se přešlo do instalace pluginů. Zahájila se instalace placených i zdarma dostupných rozšíření.

Pro doplněk „SearchWP“ do WordPress, který umožňuje vyhledávat v souborech PDF, byl stažen program Xpdf takto:

1. `wget ftp://ftp.foolabs.com/pub/xpdf/xpdfbin-linux-3.04.tar.gz -P /tmp/`
2. `tar xvzf /tmp/xpdfbin-linux-3.04.tar.gz`
3. `cp /tmp/xpdfbin-linux-3.04/bin64/pdftohtml /usr/bin/`

5 WEBOVÁ APLIKACE

Logo pro SIS bylo vytvořeno ve zdarma dostupné aplikaci GIMP v OS MS Windows. Na webu je zobrazeno ve formátu PNG, nicméně je ke zvážení, zda v budoucnu nepoužít formát SVG, který je vektorový a nedochází tak k degradaci kvality při zobrazení na jemných displejích s vysokou kapacitou pixelů. Logo bylo vytvořeno ve dvou variantách. První varianta je bílá a používá se pro tmavý podklad stránky. Druhá verze je zobrazena na obrázku číslo 8.

Obrázek 7: Návrh loga SIS



The image shows a logo design for SIS. It consists of the word "UJAK" in a bold, red, sans-serif font, positioned above the number "24" in the same font style and color. The text is centered and occupies most of the width of the image.

Zdroj: autor práce (vlastní šetření)

Pro ikonovou grafiku autor práce zvolil písmo Ionicons, dostupné z <http://ionicons.com>, které je použito v mobilním frameworku „WordPress Hybrid Client“. Ikony na webovém SIS byly staženy ve formátu SVG a přes aplikaci „IcoMoon APP“ konvertovány. Služba je dostupná na <https://icomoon.io/app>. Výsledkem jsou čtyři formáty písma, které jsou čitelné webovými prohlížeči. Spolu s datovými soubory byl vygenerován CSS zápis, který se vložil do hlavního CSS souboru v šabloně webu. Pokud by bylo zapotřebí ikony později editovat, nabízí „IcoMoon APP“ soubor ve formátu JSON. Soubor se otevře ve webové službě přes funkci import. Vzhledem k této podpoře lze snadno přidat nové ikony či odebrat stávající.

Obrázek 8: Návrh sady ikon pro SIS



Zdroj: autor práce (vlastní šetření)

Ve verzi HTTP1.1 je stažení webového písma rychlejší, než načítání jednotlivých souborů v podobě SVG. Protokol HTTP2 je dostupný od verze 2.4.17 ve webovém serveru Apache.¹⁰⁰ Distribuce CentOS ovšem tuto novou verzi k datu 12. 2. 2017 nenabízí v oficiálním repositáři, a tak nezbyvá autorovi práce čekat, než vydavatel Red Hat Enterprise Linux¹⁰¹ tento softwarový balíček zpřístupní. Až se tak stane, upustí autor práce od používání ikon ve formě webového písma a zvolí jednotlivé ikony ve formátu SVG. Formát SVG má totiž určité výhody oproti písmu. Podporuje zobrazení ikon v prohlížeči bez vyhlazování označovaného jako anti-aliasing. Lépe se centruje a lépe pracuje s velikostí jednotlivých ikon.¹⁰²

5.1 Základní rozhraní

V adresáři *wp-content/themes* byla vytvořena složka „ujak24“, ve které se dále vytvořily soubory *functions.php*, *index.php*, *loader.php*, *style.css* a adresáře *css*, *fonts*, *functions*, *img*, *js*, *languages* a *template*. Standardní WordPress vyžaduje ve složce pro šablonu pouze *index.php* a *style.css*.¹⁰³ V konfiguračním souboru *local-config.php* se přidala direktiva `WP_DEFAULT_THEME` s hodnotou „ujak24“. WordPress nyní zobrazil na frontend části webu prázdnou stránku. Všechny PHP skripty, které upravují výchozí

¹⁰⁰ *mod_http2 - Apache HTTP Server Version 2.4* [online]. poslední aktualizace: 15. 1. 2017 13:40. [cit. 2017-01-28]. Dostupné z: https://httpd.apache.org/docs/2.4/mod/mod_http2.html

¹⁰¹ *About CentOS* [online]. poslední aktualizace: 20. 2. 2017 18:37. [cit. 2017-01-14]. Dostupné z: <https://www.centos.org/about/>

¹⁰² COYIER, CH. *Inline SVG vs Icon Fonts [CAGEMATCH] / CSS-Tricks* [online]. poslední aktualizace: 22. 4. 2014. [cit. 2017-01-18]. Dostupné z: <https://css-tricks.com/icon-fonts-vs-svg/>

¹⁰³ *Theme Development « WordPress Codex* [online]. poslední aktualizace: 9. 12. 2016 03:39. [cit. 2017-02-07]. Dostupné z: https://codex.wordpress.org/Theme_Development

chování WordPress se přidaly do souboru *functions.php* v kořenovém adresáři šablony. Specifické kódy, například pro úpravu REST API a doplňků „The Events Calendar“ nebo „SearchWP“, byly odděleny do samostatných PHP souborů ve složce *functions*.

Zajímavé je procházení a otevírání nových stránek v SIS. Procházení webu se chová podobně jako prezentace v softwaru MS PowerPoint. Každá nová strana je otevřena v novém slidu. Přepínání jednotlivých stran funguje pomocí myši, vizuálních šipek a pravou i levou šipkou na klávesnici počítače. Pro takové chování byl zvolen slider označovaný jako „Swiper“. K nalezení na <http://idangero.us/swiper/>. Tento slider je unikátní nejen svým grafickým zpracováním, ale také podporou mobilních zařízení. Swiper je vytvořen bez závislostí na jiných JavaScriptových knihovnách. Také pro tuto vlastnost byl vybrán.

Mezi další JavaScripty třetích stran patří „SweetAlert“. K nalezení na <https://github.com/t4t5/sweetalert>. Tento skript nahrazuje potvrzovací, dotazovací a chybové dialogy v prohlížeči. Graficky je podle autora práce nadčasový. Používá například animované ikony pro lepší interpretaci významu v dialogu.

Další přidáný JavaScript je pro informační bubliny označované jako „tooltip“. Autor práce musel brát na vědomí snadné editování těchto vysvětlovacích bublin v editoru „TinyMCE“. Proto vybral řešení pojmenované jako „Tooltip.js“. K nalezení na <https://popper.js.org/tooltip-examples.html>. V editoru „TinyMCE“ se vysvětlivky přidávají pomocí rozšíření „Abbreviation button for TinyMCE do tagu ABBR“. K nalezení na <https://cs.wordpress.org/plugins/abbreviation-button-for-tinymce/>.

Posledním skriptem třetích stran v základním modulu je zajištění validace formulářových prvků. Autor práce zvolil „Validatinator“, který je k nalezení na <https://github.com/JenkinsDev/Validatinator>. Konkrétní validační funkce pro specifický formulář je v souboru umístěna pod blokem HTML tohoto formuláře v párové značce `<script>`. Tímto se šetří data u prvotního načtení webu, jelikož v JavaScriptovém zaváděcím souboru nejsou tyto prvky zahrnuty. Důležité části JavaScript pro načtení webu jsou uloženy v souboru *js/init.combined.js*.

Pro načítání jednotlivých elementů do webu autor práce použil PHP skript „Extended Template Parts“ k nalezení na <https://github.com/johnbillion/extended-template-parts>. Skript supluje nativní funkci

WordPress `get_template_part()`. Navíc přináší podporu pro cache, kam může programátor jednotlivé bloky HTML ukládat. V případě SIS je to do cache Redis. Funkce rozšiřuje parametry o čas expirace v cache a nastavení klíče, pod kterým se z cache blok HTML zpětně vyvolá. Dále umožňuje předat proměnné do volané části šablony, což v případě nativní funkce `get_template_part()` není možné.

Detekce mobilních zařízení probíhá přes PHP skript třídy `Mobile_Detect`. K nalezení na <https://github.com/serbanghita/Mobile-Detect>. Detekce proběhne jednou, a to při návštěvě webu. Do hlavičky webu se přidá následující pole:

```
<script>
    var detect = {
        is_mobile: "1",
        is_tablet: "1",
        is_ios: "1",
        is_android: "0"
    };
</script>
```

Detekce poté umožní zobrazit jiný obsah pro mobilní zařízení. Například pokud návštěvník přijde z telefonu iPhone od firmy Apple, na úvodní straně se zobrazí tlačítko pro stažení mobilní aplikace SIS z oficiálního obchodu „Apple Store“. Pokud by se skrývání bloků podle zařízení provádělo přes PHP, bylo by nutné v kódu zohlednit vyhledávací roboty vyhledávačů. Je totiž výhodnější robotům servírovat celý neskryvaný obsah.

Ke každému slidu, ať už se jedná o jakoukoli stránku, je k dispozici kontextová nápověda za podmínky, že je vyplněná v administraci WordPress. Pokud má uživatel problém v konkrétním modulu, nemusí klikat na jinou sekci. Nápověda se otevře v okně přes „SweetAlert“. Pokud je textace více, může být seřazena přehledně do rozevíracích sekcí. Efekt tohoto zobrazení se jmenuje „accordion“.¹⁰⁴ Pokud uživatel otevře jednu sekci, ostatní se automaticky zavřou. Takto lze dosáhnout úspory výšky okna ve „SweetAlert“.

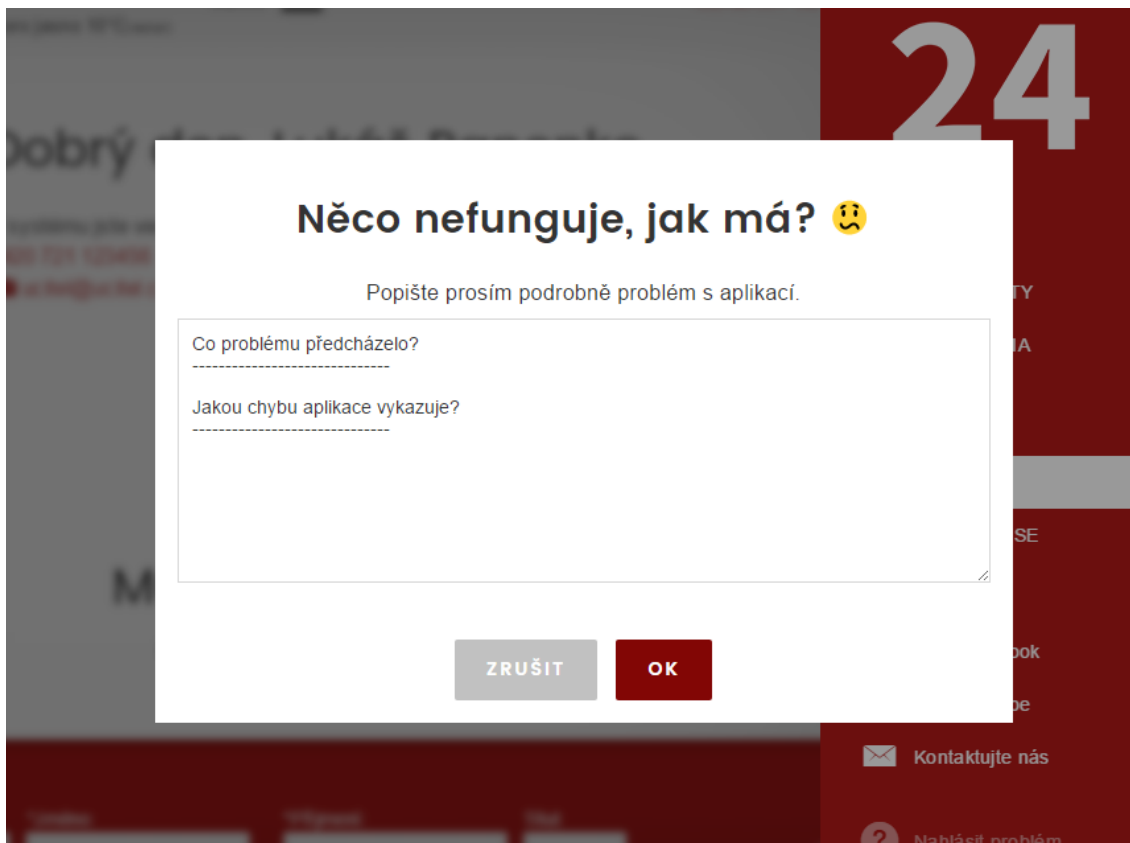
Hlášení chyb ve webové části SIS probíhá přes okno „SweetAlert“. Autor diplomové práce zkusil přidat odchycení snímku obrazovky přes knihovnu v JavaScript pojmenovanou jako „html2canvas“, nicméně výsledek aktuálního slidu v

¹⁰⁴ JQUERY FOUNDATION - JQUERY.ORG. *Accordion | jQuery UI* [online]. [cit. 2017-01-13].

Dostupné z: <https://jqueryui.com/accordion/>

SIS byl chybný a nezobrazoval se korektně. Od této funkcionality bylo tedy upuštěno. V okně je pole pro zadání textu, které je částečně předvyplněné textem.

Obrázek 9: Návrh formuláře pro hlášení chyb



Něco nefunguje, jak má? 😞

Popište prosím podrobně problém s aplikací.

Co problému předcházelo?
.....

Jakou chybu aplikace vykazuje?
.....

ZRUŠIT OK

Kontaktujte nás

Nahlásit problém

Zdroj: autor práce (vlastní šetření)

Při odeslání reportu se v pozadí připnou další data, která mohou být užitečná pro ladění. Jde o velikost okna a rozlišení uživatele, nastavený jazyk uživatele, celý název prohlížeče a operačního systému označovaný jako „user agent“ a aktuální slide, kde bylo hlášení chyb otevřeno. Po odeslání se v rozšíření „Simple History“ ve WordPress připnou tato data ke konkrétnímu uživateli a nastaví se značka „CHYBA“. Mimo tuto funkci rozšíření zaznamenává jakékoliv změny v obsahu webu. Disponuje vlastním vyhledávačem s filtrem, kde si technický dozor školy vypíše do seznamu třeba tyto chybové zprávy.

Důležitou součástí bylo přizpůsobení administrace WordPress pro modul Dokumenty. Autor diplomové práce mohl využít vytvoření vlastních typů obsahu

tzv. „Custom Post Types“.¹⁰⁵ V případě tohoto řešení by vznikla v menu nová kategorie „Dokumenty“. Nevýhodou by však byla nepřehlednost tohoto řešení z hlediska ovládání. Zvolil proto placené rozšíření „Real Media Library“, dostupné na <https://codecanyon.net/item/wordpress-real-media-library-media-categories-folders/13155134>. Rozšíření pracuje v sekci „Média“ ve WordPress, kde umožňuje vytvořit hierarchickou strukturu složek pro fyzické soubory. Do složek se přiřazují soubory podobně jako v OS MS Windows, a to pomocí myši, chycením a přetáhnutím souboru na složku. V dokumentaci autor rozšíření nabízí vlastní API pro vytvoření, přejmenování, odstranění složky a přiřazení souboru do složky.

Pro výpis souborů ve složce Předměty → Filosofie se používá následující funkce:

```
<?php  
wp_rml_get_by_absolute_path( 'predmety/filosofie' )
```

Uživatelské soubory studentů jsou uloženy ve složce Studenti → „Celé jméno studenta + mezera + ID studenta“. Podobné řešení řazení a názvosloví se aplikuje pro pedagogy, kde je rozdíl v nahrazení řetězcem „Studenti“ na „Učitelé“.

5.2 Šablonovací systém

Autor diplomové práce potřeboval zajistit funkčnost pro:

1. Dynamické zobrazování v šabloně jednotlivých součástí webu.
2. Oddělení šablonovacího systému pro mobilní aplikaci a webovou aplikaci.

V prvním bodě se mohl rozhodnout pro získání obsahu webu přes technologii REST API, nicméně zvolil řešení přes technologie Asynchronous JavaScript and XML (dále jen AJAX) tak, aby WordPress pracoval s nativními funkcemi, které v REST API nejsou jinak dostupné. AJAX zajišťuje dynamické načítání dat. V případě SIS jsou to HTML části na webové stránce. Části v HTML se mění, přidávají nebo odstraňují, bez nutnosti obnovy celé strany ve webovém prohlížeči.

¹⁰⁵ *Post Types* « *WordPress Codex* [online]. poslední aktualizace: 29. 1. 2017 20:48. [cit. 2017-02-08]. Dostupné z: https://codex.wordpress.org/Post_Types

5.2.1 Frontend

WordPress nabízí přes 1000 filtrů pro změnu výchozího chování, a tak musel autor práce nalézt mechanismus, jak chování na požadované upravit.¹⁰⁶ Potřeboval zajistit zpětnou kompatibilitu v případě, že má uživatel vypnutý JavaScript, nebo se na stránce vyskytla chyba, která zabránila v JavaScriptu v další činnosti. Veškeré volání přes AJAX odesílá ve skriptu přidanou hlavičku `HTTP_X_MODAL` s hodnotou 1. Ta je poté v PHP rozpoznána a díky ní skript ví, že má uživateli servírovat obsah do specifické části – například položky pro menu. Pokud by AJAX odeslal požadavek bez této hlavičky, obdržel by celou stranu tak, jako kdyby uživatel stranu otevřel v novém okně internetového prohlížeče. Následující kód provádí logiku zobrazení webu na straně serveru.

```
<?php
if ( isset($_SERVER["HTTP_X_MODAL"]) &&
    $_SERVER["HTTP_X_MODAL"] !== '' ) {
    define( 'HTTP_X_MODAL', true );
}

add_action( 'template_redirect', 'template_redirect_intercept' );
function template_redirect_intercept() {

    // Zdrojovy kod byl zamerne zkracen pro tuto praci.
    if ( !defined( 'HTTP_X_MODAL' ) )
        do_special_action();

    if ( is_logout() && !defined( 'HTTP_X_MODAL' ) ) {
        wp_redirect( home_url() );
        exit();
    }
    // Zde dojde k presmerovani na soubor loader.php v sablone.
    include( locate_template( 'loader.php' ) );

    return;
}
```

Kód detekuje příchozí hlavičku `HTTP_X_MODAL`. Pokud není k dispozici a byl dán požadavek pro odhlášení webu, dojde k procesu odhlášení uživatele pomocí volané funkce `do_special_action()`. V další části kódu dojde souběžně s odhlášením uživatele k přesměrování na úvodní stranu webu. V každé možné situaci je WordPress

¹⁰⁶ BROWN, A. *filters Wordpress hook details -- Adam Brown, BYU Political Science* [online]. [cit. 2017-01-11]. Dostupné z: http://adambrown.info/p/wp_hooks/hook/filters

odkázán na soubor *loader.php*. V tomto souboru je důležitá jak logika pro zobrazení elementů do již načtených stránek, tak i kód pro sestavení HTML kostry při prvotním zobrazení SIS.

Šablonovací systém webové části SIS využívá vlastní funkci `get_template_name()`. Ta autorovi práce umožnila lépe pracovat se zobrazovaným obsahem a především tento obsah cachovat do jednotlivých HTML bloků. Například pro stranu s vyhledáváním se načte z šablony soubor *search.php*. Kód je v příkladu níže.

```
<?php
function get_template_name() {
    $template = false;
    if ( is_embed()           && $template = 'embed'           ) :
    elseif ( is_404()         && $template = '404'             ) :
    elseif ( is_search()     && $template = 'search'          ) :
    elseif ( is_front_page() && $template = 'front-page'     ) :
    elseif ( is_home()       && $template = 'home'           ) :
    elseif ( is_post_type_archive()
            && $template = 'post-type-archive' ) :
    elseif ( is_tax()        && $template = 'taxonomy'       ) :
    elseif ( is_attachment() && $template = 'attachment'    ) :
        remove_filter('the_content', 'prepend_attachment');
    elseif ( is_single()    && $template = 'single'         ) :
    elseif ( is_page()      && $template = 'page'           ) :
    elseif ( is_singular()  && $template = 'singular'       ) :
    elseif ( is_category()  && $template = 'category'       ) :
    elseif ( is_tag()       && $template = 'tag'            ) :
    elseif ( is_author()    && $template = 'author'         ) :
    elseif ( is_date()      && $template = 'date'          ) :
    elseif ( is_archive()   && $template = 'archive'        ) :
    elseif ( is_paged()     && $template = 'paged'          ) :
    endif;

    if ( !empty( get_query_var( 'template' ) ) )
        $template = get_query_var( 'template' );

    if ( $acf_template = get_field( 'template' ) )
        $template = $acf_template;

    return apply_filters( 'get_template_name', $template );
}
```


Pro zobrazení jednotlivých elementů v šabloně se používá již zmíněný převzatý kód „Extended Template Parts“ z GitHub. Takto například vypadá načtení hlavního menu v SIS:

```
<?php
echo get_extended_template_part( 'menu', 'primary', array(), array(
    'cache'      => 3600,
    'language'   => get_language(),
    'page'       => get_the_ID(),
    'template'   => get_template_name(),
));
```

Skript vyhledá soubor *menu-primary.php*. V prvním poli `array()` jsou parametry, které lze předat souboru *menu-primary.php*. V souboru jsou tyto předané parametry užitečné například pro další skládání elementů v HTML. V příkladu je pole ovšem prázdné, jelikož není potřeba. V dalším poli jsou parametry ovládající cache. V první parametru pod klíčem `cache` se nastavuje platnost v sekundách. Klíče `language`, `page` a `template` slouží pro složení finálního klíče hash, pod kterým se uloží do cache výsledné HTML. V klíči `template` se získá název souboru přes funkci `get_template_name()`, která je popsána v přechozí ukázce. Pokud by uživatel používal SIS v angličtině, menu vyvolané z cache bude v tomto jazyku. Také z tohoto důvodu je klíč součástí parametrů.

5.2.2 REST API

V teoretické části autor práce vysvětlil princip fungování REST API. V minulé kapitole upravil chování šablonovacího systému pro frontend část. Potřeba bylo upravit i servírování šablony do mobilní aplikace. Ve složce v šabloně vznikla nová podsložka *template* takto:

1. `template/frontend/`
2. `template/rest/`

Následujícím kódem byl zaregistrován nový tunel v REST API.

```
<?php
add_action( 'rest_api_init', 'rest_user_meta' );
function rest_user_meta() {
    register_rest_route( 'template/v2', '/(?P<slug>[a-zA-Z0-9-]+)',
        array(
            'callback' => 'ujak24_rest_template',
            'methods' => WP_REST_Server::READABLE,
            'schema' => array( $this, 'get_public_item_schema' ),
        ) );
}
```

Po otevření adresy URL <http://24.ujak.cz/wp-json/template/v2/> se požadavek přeměruje na funkci `ujak24_rest_template()`. Ta se odkáže na `get_extended_template_part()` pro získání obsahu do mobilní aplikace. V parametru této funkce je přidán atribut „rest“. Takto se funkce dozví, že se jedná o mobilní aplikaci, a servíruje obsah ze složky `/template/rest/`.

Na obranu proti novým škodlivým skriptům na internetu, které prohledávají výchozí adresy REST API ve WordPress a sbírají tak údaje například o uživateli, bylo lepší změnit prefix adresy REST API libovolným textovým řetězcem:

```
<?php
add_filter( 'rest_url_prefix', 'ujak24_rest_api_prefix' );
function ujak24_rest_api_prefix() {
    return "jUTMxRifQ6BNKUeC";
}
```

Mobilní aplikace pracuje přes HTTPS, a tak tato adresa není při odchytu komunikace viditelná.

Další úprava se týká vložení informací o uživateli při procesu registrace na mobilních telefonech. Následující skript vloží metadata o uživateli. Registrace v mobilní verzi lze rozšířit například o dotazník nebo jiné formulářové prvky. Poté by se v ukázce kódu rozšířily řádky o další funkce `update_user_meta()`.

```

<?php
add_filter('rest_pre_insert_user', 'ujak24_rest_pre_insert_user',
10, 2);
function ujak24_rest_pre_insert_user( $prepared_user, $request ) {
    if ( isset( $request['username'] ) ) {
        $user = get_user_by( 'login', $request['username'] );
        if ( isset($user->ID) ) {
            update_user_meta($user->ID, '_register_by_app', true);
            $prepared_user->ID = $user->ID;
        }
    }
    return $prepared_user;
}

```

V kódu bylo potřeba oddělit podmínkami určité funkce mezi REST API a frontendem. Od WordPress verze 4.7 lze vyřešit detekcí konstanty, která je automaticky nastavena při volání na REST API:

```

<?php
defined( 'REST_REQUEST' );

```

5.3 Statistika přístupů

Statistika „Piwik“ byla stažena z webu <http://www.piwik.org> v archivu ZIP. ZIP byl extrahován do složky *piwik* v kořenovém adresáři webu. Poté se přešlo na adresu URL s parametrem „/piwik“ a spustila se instalace. Instalace si vyžádala údaje k databázi, název webu, časové pásmo, přepínač, zda je statistika spjata s internetovým obchodem a nakonec přihlašovacími údaji k účtu super administrátor. Po úspěšné instalaci se přešlo po přihlášení do nastavení, kde se vyhledala sekce API. Zde se nacházel API klíč, který se vložil ve WordPress v sekci Nastavení - WP Piwik. Poté se rozšíření „WP-Piwik“ připojilo ke službě statistik a nabídlo další možnosti. Mezi nastavené volby patřilo vyloučení úrovně Administrátor ze statistik. Pro tuto roli nebude sledovací kód v patičce webu. Autor práce procházel kód rozšíření a po čase zjistil, že bude lepší sledovací kód přes rozšíření vypnout a napsat kód vlastní. Důvod, který ho k tomu vedl, byl, že rozšíření nenabízí WordPress filtr pomocí funkce `apply_filters()`, kterým by vkládaný kód mohl upravit. Úprava byla nutná, protože rozšíření přidávalo řetězec „piwik“, který byl detekován a následně blokován doplňkem AdBlock v prohlížeči. To logicky vedlo k nefunkčnosti statistik.

Jelikož sledovací kód v patičce detekuje první přístup a nikoliv již procházení slidů přes AJAX, bylo nutné vymyslet vlastní řešení. Tím bylo přidat JavaScriptový kód podle dokumentace Piwik. Dokumentace je k nalezení na <https://developer.piwik.org/guides/tracking-javascript-guide>. Po otevření jakéhokoliv odkazu ve webovém SIS se odešle informace o URL adrese a názvu stránky. Pokud se uživatel přihlásí přes formulář, který je zpracován přes AJAX, je nutné přes následující funkci v JavaScriptu přepnout statistiky z globálního sledování na konkrétního uživatele:

```
_paq.push(['setUserId', 'tomas.vomacka@ujak.cz']);
```

Pokud se uživatel odhlásí, stejnou funkcí uživatele odepne ze statistik. Místo e-mailu v příkladu skript odešle číslo nula. Od této chvíle se budou statistiky zaznamenávat globálně. Do statistiky Piwik autor práce zaznamenává různé události v rámci webové aplikace.¹⁰⁷ Pokud se uživatel přihlásí, mimo řádek s funkcí „`serUserId`“ se odešle další funkce „`trackEvent`“. Pomocí odeslané hodnoty v parametru se zařadí událost podle libovolné struktury. V dokumentaci je uvedená syntaxe:

```
trackEvent(category, action, [name], [value])
```

Pokud se tedy uživatel přihlásí do SIS, odešlou se pomocí funkce „`trackEvent`“ parametry „`Web` → `Account` → `Login`“:

```
_paq.push(['trackEvent', 'Web', 'Account', 'Login']);
```

Podobnou techniku lze použít v mobilní aplikaci, kde se parametr „`Web`“ nahradí parametrem „`Mobile`“. Ve statistikách Piwik je k dispozici filtr těchto událostí, který si oprávněná osoba libovolně nastaví. Například je možné zobrazit, kolik se za poslední týden přihlásilo uživatelů. Uživatelské nastavení filtru se může pro pozdější použití uložit jako „`segment`“.

¹⁰⁷ *Event Tracking - Analytics Platform - Piwik* [online]. [cit. 2017-01-16]. Dostupné z: <https://piwik.org/docs/event-tracking/>

5.4 Rozvrh

Ke zpracování modulu Rozvrh autor práce využil placené rozšíření do WordPress „The Events Calendar“.¹⁰⁸ Administrace rozšíření ve WordPress je vhodná pro potřeby školního rozvrhu. Verze PRO umožňuje nastavit opakování události. U nastavení opakování lze dále přidat časové výjimky. Po uložení se událost ve WordPress duplikuje s ohledem na primární událost, která drží nastavení opakování. V nastavení doplňku se zvolí maximální lhůta, do které se události s opakováním duplikují. Kdyby toto omezení nebylo dostupné, u událostí, u kterých nebylo nastaveno konec opakování, by se duplikovaly do nekonečna. „WP Cron“, což je funkce, která spouští pravidelné úlohy ve WordPress, hlídá toto nastavení a duplikuje události podle potřeby. V případě rozvrhu umožňuje toto duplikování využít unikátní ID u každé události a například uložit stav pro odpadnutí hodiny konkrétnímu datu. V doplňku lze ke každé vytvořené události přiřadit kategorii nebo štítky. V případě SIS autor práce musel vytvořit nové typy kategorií, a to nezávisle pro modul Rozvrh.

Ve WordPress se označují vlastní kategorie jako „taxonomie“.¹⁰⁹ Již dostupné výchozí „kategorie“ v kalendáři budou suplovat typ vyučovací hodiny (cvičení, přednáška,...). Mezi nově vytvořené taxonomie patří školní předměty, školní skupiny, studijní obory a budovy. Taxonomie jsou registrovány i do ostatních modulů jako jsou „Správce souborů“, „Studium“, „Podcast“ a „Dokumenty“. Pokud se z taxonomie „Školní předměty“ odstraní určitý předmět, nezobrazí se pak i v jiných modulech, například v seznamu předmětů ve Správci souborů. Při manipulaci s položkami v taxonomii musí být technický dozor školy obzvlášť opatrný, jelikož může globálně odstranit předmět z vygenerovaných rozvrhů studentů. V administraci je u jednotlivé události k dispozici okno se seznamem uživatelů s uživatelskou úrovní „teacher“. Pomocí zaškrtnutí checkboxu lze přiřadit předmět ke konkrétnímu vyučujícímu.

Data obsahu (stránek, záznamů v kalendáři,...) se z databáze ve WordPress získávají pomocí třídy `WP_Query`. Třída se stará o vytvoření a bezpečné provedení

¹⁰⁸ *The Events Calendar* [online]. [cit. 2017-02-03]. Dostupné z: <https://theeventscalendar.com/>

¹⁰⁹ *Taxonomies « WordPress Codex* [online]. poslední aktualizace: 11. 3. 2016 14:16. [cit. 2017-02-01]. Dostupné z: <https://codex.wordpress.org/Taxonomies>

požadavku do databáze.¹¹⁰ Doplněk „The Events Calendar“ rozšiřuje třídu o vlastní parametry. Například parametry „start_date“ a „end_date“ omezí získání událostí na určitý časový rozsah. V nadcházející ukázce kódu se získají události pro aktuální týden.

```
<?php
$start_date = strtotime( 'monday this week' );
$end_date   = strtotime( 'sunday this week' );
$timetable  = new WP_Query( array(
    'post_type'      => Tribe__Events__Main::POSTTYPE,
    'paged'          => 1,
    'posts_per_page' => -1,
    'eventDisplay'   => 'custom',
    'meta_key'       => '_EventStartDate',
    'orderby'        => '_EventStartDate',
    'order'          => 'ASC',
    'start_date'     => date_i18n( 'Y-m-d H:i:s', $start_date ),
    'end_date'       => date_i18n( 'Y-m-d H:i:s', $end_date ),
) );
```

Výsledná data se seřadí do nového pole `array()` podle dnů v týdnu. Při řazení se provádějí další dotazy do databáze pro metadata o události. Pokud by se počítalo s 20 událostmi v rozvrhu v jednom týdnu a pokud by každá událost spouštěla dalších 5 dotazů do databáze, vznikne tak 100 dotazů, které ovlivní rychlost systému. Autor práce se rozhodl ukládat do cache pouze konkrétní události. Pokud by se totiž ukládal celý rozvrh, jak plánoval v teoretické části této práce, při jakýchkoliv změnách u událostí by následné čištění z cache vedlo ke zpomalení výkonu modulu.

¹¹⁰ *Class Reference/WP Query* « *WordPress Codex* [online]. poslední aktualizace: 12. 2. 2017 19:02. [cit. 2017-02-03]. Dostupné z: https://codex.wordpress.org/Class_Reference/WP_Query

6 MOBILNÍ APLIKACE

Vydání aplikace do oficiálních obchodů platformem je spojeno s poplatky, které autor práce popisoval v kapitole Součásti SIS → Mobilní aplikace. Cílem této diplomové práce bylo navrhnout prototyp. Z tohoto důvodu se autor práce zabývá publikací aplikací jen okrajově. Autor projektu „WordPress Hybrid Client“ věnuje této problematice vlastní text, a to v podobě návodu na portálu GitHub. Popisuje postupy ke tvorbě výsledného souboru, který se nahraje na webové stránky jednotlivých platformem. Autor práce vydal mobilní aplikaci „Retro Praha“ pro obě zmíněné platformy.^{111, 112} Z vlastní zkušenosti tvrdí, že převládalo více administrativních úkonů než technických řešení pro úspěšné zveřejnění v oficiálních obchodech. V případě platformy iOS tomu bylo několikátýdenní schvalování od firmy Apple. V případě platformy Android trvalo schvalování ze strany firmy Google zhruba týden.

Pro vytvoření mobilní aplikace pro platformy Android a iOS autor práce použil operační systém Linux a operační systém macOS. Při kompilaci zdrojových kódů a při publikování aplikace v rámci „Apple Store“ a „Google Play“ má každá platforma svá specifika. V případě vytvoření pro iOS je nutný operační systém od technologické firmy Apple. Pouze pro tuto platformu je totiž dostupný program XCode, který je nutný pro vytvoření aplikace fungující v mobilních zařízeních firmy Apple. Aplikaci pro Android je možné zhotovit v OS MS Windows, nicméně se autor práce řídil pokyny v dokumentaci „WordPress Hybrid Client“, které odkazovaly na operační systém Linux.

V případě OS Linux bylo zvoleno řešení v podobě virtualizace nad operačním systémem. K tomu autor práce využil software VirtualBox od firmy Oracle šířený pod licencí GPL verze 2. Po stažení a instalaci aplikace se musel vytvořit nový virtuální stroj, kam se přiložil stažený soubor operačního systému Linux ve formátu ISO. Autor práce zvolil distribuci Ubuntu, která má grafické rozhraní. Výhodou rozhraní oproti konzoli je, že lze ovládat myší stejně jako na OS MS Windows. Po přiložení souboru

¹¹¹ *Retro Praha – Aplikace pro Android ve službě Google Play* [online]. [cit. 2017-02-12]. Dostupné z: <https://play.google.com/store/apps/details?id=cz.rkholding.retropraha&hl=cs>

¹¹² *Retro Praha on the App Store* [online]. [cit. 2017-02-03]. Dostupné z: <https://itunes.apple.com/cz/app/retro-praha/id1092951547>

ISO se zvolily parametry jako je velikost alokovaného místa pro operační paměť a pevný disk. Autor práce nastavil 3GB pro operační paměti a 40GB na pevném disku.

Po úspěšné instalaci linuxové distribuce Ubuntu bylo nutné provést instalaci podpůrných programů podle dokumentace frameworku „WordPress Hybrid Client“. Tím byla instalace verzovacího programu Git, Node.js, NPM a Yarn. Příkazy se provedly zhruba takto:

1. `curl -sS https://dl.yarnpkg.com/debian/pubkey.gpg | sudo apt-key add - echo "deb https://dl.yarnpkg.com/debian/ stable main" | sudo tee /etc/apt/sources.list.d/yarn.list`
2. `sudo apt-get update`
3. `sudo apt-get install git`
4. `sudo apt-get install nodejs`
5. `sudo apt-get install npm`
6. `sudo apt-get install yarn`
7. `git clone https://github.com/shprink/wordpress-hybrid-client.git`

Příkaz 6 provedl lokální kopii projektu „WordPress Hybrid Client“. Složka byla v dalším postupu zkopírována na síť tak, aby byla dostupná i pro operační systém macOS. To umožňuje držet jednu instanci zdrojových kódů aplikace pro obě platformy.

Pro otestování aplikace na zařízeních Apple bylo nutné použít systém macOS. Autor práce disponuje notebookem „Mac Pro“, modelem „Early 2009“, ve kterém je ve výchozím stavu již k dispozici tento operační systém. V systému autor práce nainstaloval software XCode a software Ant. V konzoli systému, jinak také označované jako terminál, se provedl dále příkaz pro instalaci programu „iOS Simulator“ takto:

8. `sudo npm install -g ios-sim ios-deploy`

Mimo tento program bylo nutné nainstalovat další součásti, jako tomu bylo v případě OS Linux. Verzovací program Git byl instalován z adresy <https://git-scm.com/download/mac>. „Node.js“ poté z adresy <https://nodejs.org/en/download/>. Dále se připojila síťová složka se zdrojovými kódy frameworku „WordPress Hybrid Client“. Po tomto kroku bylo vše připraveno pro testování aplikace v iOS emulátoru.

6.1 Framework

Pro mobilní aplikaci bylo upraveno logo do velikosti 150x155px v obou verzích. Logo je přidáno do souboru aplikace tak, aby bylo při nedostupnosti internetu korektně zobrazeno na úvodní straně a v menu mobilní aplikace. Loga byla uložena do složky *lib/img*. Dále bylo potřeba řetězce ve frameworku přeložit do českého jazyka. Framework umožňuje vytvořenou aplikaci nabízet ve více jazycích. Uživatel v nastavení aplikace roletkou zvolí požadovaný jazyk. Framework je nicméně napsán tak, aby aplikaci v mobilních zařízeních při prvním spuštění zobrazil v předvoleném jazyku rozhraní systému Android nebo iOS. Soubor s českými řetězci s koncovkou „.json“ byl uložen do složky *lib/translations*. Zajímavostí frameworku je jeho šablonovací systém, který umožňuje pomocí syntaxe jazyka AngularJS změnit předvytvořené zobrazení jednotlivých částí v aplikaci.

Pro přihlašování a případnou registraci přes mobilní aplikaci bylo nutné vytvořit nový modul v rámci frameworku. Autor práce pro to využil odvozenou větev vývoje „WordPress Hybrid Client“, a to z adresy <https://github.com/bostondv/wordpress-hybrid-client/tree/stand-down-app>. Programátor Boston Dell-Vandenberg na GitHub poskytl zdrojový kód pro autentizaci a registraci uživatelů do WordPress přes mobilní aplikaci. K tomu použil rozšíření „JWT Authentication for WP REST API“ dostupné z WordPress Plugins Directory“. Autor práce přidal do souboru *.htaccess* v kořenovém adresáři WordPress následující řádky:

```
RewriteEngine on
RewriteCond %{HTTP:Authorization} ^(.*)
RewriteRule ^(.*) - [E=HTTP_AUTHORIZATION:%1]
```

Dále byla přidána nová konstanta do souboru *local-config.php*, který je taktéž v kořenovém adresáři WordPress. Přidaný byl tento řádek:

```
define( 'JWT_AUTH_SECRET_KEY', '6#/+:*9wI^4ghp4[ ' );
```

Po zapnutí rozšíření v administraci WordPress se vytvořil v REST API nový tunel „/jwt-auth/v1“. Pomocí tohoto tunelu se provede autentifikace uživatele. Programátor v poskytnutém zdrojovém kódu umožňuje vytvořit vlastní šablonu pro registraci a přihlášení, a to pomocí zkopírováním souborů ze složky *lib/templates/module* do složky *config/templates/module*. Následující soubory byly zkopírovány:

- auth.html

- `auth-login.html`
- `auth-register.html`
- `auth-unauth.html`
- `auth-welcome.html`

Soubory lze libovolně upravit, například pro změnu polí v registračním formuláři nebo úpravu textace na úvodní obrazovce. Syntaxe kódu je mix zápisu HTML a AngularJS.

V mobilní aplikaci bylo zprovozněno přihlašování a zároveň otestována i registrace. Autor práce nicméně registraci následně vypnul z důvodu zachování integrity systému. Přístup do SIS totiž mají jen uživatelé, kteří byli přidáni technickým dozorem školy. Dále bylo potřeba upravit položky v hlavním menu. Nastavení se provádí v souboru `config/menu.json`.

```
[{
  "type" : "internal",
  "trans": "menu.news",
  "route": "public.posts",
  "icon" : "icon ion-university"
}]
```

V klíči „`type`“ jsou možné dvě hodnoty, a to:

- `internal`
- `external`

Jestliže je nastaveno na `external`, aplikace otevře odkaz do webového prohlížeče. Pokud je `internal`, provádí se úkony v rámci mobilní aplikace. Klíč `trans` je pro získání řetězce nastaveného jazyka. V případě hodnoty `menu.news` se získá za podmínky, že je nastavený český jazyk v mobilní aplikaci, nadpis „Novinky“. Posledním parametrem v poli je klíč `icon`. V hodnotě parametru se nastaví název ikony v sadě písma „`ionicons`“. Ta se vykreslí v položce menu před názvem v mobilní aplikaci. V klíči `route` je cesta, kterou framework v pozadí zavolá do REST API. V příkladu je uvedeno `public.posts`, které získá novinky z databáze webu.

Mezi další možnosti patří získání stránky pomocí identifikátoru:

```
public.pages.id({ id: 9 })
```

Pro získání položek z modulu Dokumenty z WordPress se zapisuje `route` takto:

```
public.customPosts({ slug: 'document' })
```

V poslední ukázce se pomocí `route` zobrazí dokumenty z předmětu Filosofie:

```
public.taxonomies.slug({
    term: 'subject',
    slug: 'filosofie',
    postType: 'document'
})
```

Framework nabízí programátorovi i vlastní řazení získaných položek z REST API, nastavení počtu položek na jedné stránce a například i konfigurace interní cache pro záznamy včetně obrázků. Ta může být užitečná v případě výpadku internetového připojení. Tyto direktivy se nastavují v `config/config.cson`.

6.2 Push notifikace

V kapitole Součásti SIS → Mobilní aplikace autor práce píše o možnostech ve WordPress pro odesílání Push notifikací. Framework nabízí hotové řešení ve spolupráci s rozšířením „Push Notifications for WordPress“, ať už se jedná o verzi Lite nebo Pro. Autor diplomové práce použil tento doplněk ve verzi Pro na webu <http://www.retropraha.cz>. V rozšíření je možné jednotlivé uživatele mobilní aplikace rozřadit do skupin. Administrátor před publikací obsahu povolí pomocí checkboxu odeslání notifikace do mobilních zařízení. Může zvolit i požadovanou skupinu uživatelů, kterou předtím vytvořil. Kód zpracuje požadavek a odešle „payload“. To je pole dat obsahující token zařízení (ID zařízení), název zprávy, text zprávy a případný odkaz, který se otevře v aplikaci po kliknutí na notifikaci. Placené rozšíření nabízí funkci:

```
<?php
pnfw_send_notification( $user_id, $message, $user_info )
```

Ta umožňuje poslat konkrétnímu uživateli přes jeho identifikátor notifikaci s libovolným textem.¹¹³ V případě změny v rozvrhu konkrétního studenta se přes tuto

¹¹³ *Documentation | Delite Studio* [online]. [cit. 2017-01-29]. Dostupné z:

<https://www.delitestudio.com/wordpress/push-notifications-for-wordpress/documentation/>

funkci odešle zpráva. Předpokládá se, že má student mobilní aplikaci nainstalovanou. Pokud ji nemá v mobilním zařízení, lze mu například odeslat e-mail.

Nastavení frameworku pro Push notifikace se nastavuje v souboru `config/config.cson` v direktivě `"cordova": "pushNotifications"`. Notifikace se zapnou direktivou `„enabled“`. V direktivě `"baseUrl"` se vyplní adresa domény. Dále lze nastavit specifické chování na platformě Android – například zapnutí dočasných vibrací při procesu přijmutí notifikace. Podobné nastavení je dostupné i u platformy iOS.

Pro funkčnost odesílání notifikací se v nastavení rozšíření v administraci WordPress musí přidat API klíč a certifikát s koncovkou `„.pem“`. V případě platformy iOS se certifikát získal ze služby `„Apple Developer Center“`. V případě Googlu se ze služby `„Firebase“` zkopíroval vygenerovaný API klíč do nastavení rozšíření. Návody ke konfiguraci jsou dostupné na oficiálních stránkách rozšíření, pomocí kterých autor práce zprovoznil Push notifikace v publikované aplikaci `„Retro Praha“`.¹¹⁴

¹¹⁴ *Documentation | Delite Studio* [online]. [cit. 2017-01-29]. Dostupné z:

<https://www.delitestudio.com/wordpress/push-notifications-for-wordpress/documentation/>

ZÁVĚR

Autora této práce lákala myšlenka vytvořit moderní školní informační systém, který by zajišťoval zaměstnancům, učitelům a především studentům přehlednou a snadno dostupnou elektronickou formu práce se školou. Vymyslel projekt mobilní a webové aplikace pro Univerzitu Jana Amose Komenského se jménem UJAK24.

Při tvorbě návrhu se inspiroval u jiných informačních systémů, které kriticky zkoumal. Jako negativum těchto systémů se autorovi práce jevílo špatné ovládání a nepřístupnost přes mobilní zařízení. U některých systémů navrhuje malá vylepšení, která ve výsledku mohou zpříjemnit uživatelský komfort.

Pro návrh a následný vývoj využil maximálně open source projekty, které mají tu vlastnost, že jsou dostupné zdarma a lze je upravit podle potřeby bez licenčních omezení a dodatečných finančních nákladů.

V kapitole s názvem „Návrh SIS“ autor práce rozebral jednotlivé moduly navrhovaného systému. Při psaní této práce dostal nápad na technické provedení živého přenosu z přednášek, distribuovaného přes internet. Dále tyto zaznamenané přednášky pro pozdější užití navrhuje automatizovaně zpracovat. Například zajistit převod mluveného slova na text. Přednášky jsou podle návrhu archivovány do modulu Podcast, kde si například neslyšící studenti přehrají video s automatickými titulky. V modulu Rozvrh navrhuje pedagogům přidat možnost nastavit vlastní atributy k vyučované hodině. Studentům tento modul umožní zobrazit aktuální rozvrh s ohledem na odpadnuté hodiny. Modul Dokumenty supluje knihovnu skript a jiných materiálů spjatých se studiem. Pokud by systém pracoval na škole v provozu, umožní studentům zapisovat poznámky z vyučované hodiny a sdílet je v rámci své studijní skupiny. Učitelům pak umožní vytvářet zmíněná skripta v kooperaci se studenty pomocí otázek nebo poznámek, které studenti přidají na stránku s materiálem. Nedílnou součástí návrhu školního informačního systému je modul Studium, kde se studenti přihlašují na své termíny zkoušek. Učitelům pak nabízí mimo vytváření těchto termínů i možnost zápisu známek. Zajímavostí je návrh pro sledování pohybu uživatelů po systému. Tím se zabývá podkapitola Statistika. Další modul, který autor práce naprojektoval, je správce souborů. Studentům nabídne ukládání souborů, kde bude celková kapacita na uživatele omezena prostorem definovaným technickým dozorem školy. Pokud by se

škola rozhodla použít tento modul jako úložiště, v samostatné kapitole autor rozebírá řešení diskového pole. V kapitole s názvem „Součásti SIS“ odhadl nutné finanční náklady projektu UJAK24. Sestavil vhodnou konfiguraci serveru, na které by byl projekt spuštěn.

V praktické části navrhl a zhotovil prototyp základního rozhraní pro práci s internetovou aplikací v prohlížečích starších dvou let. Pro vývoj použil redakční systém WordPress. Vylepšil jeho šablonovací systém, který umožňuje odlišně pracovat s grafickými výstupy webové a mobilní aplikace.

Dále v praktické části vytvořil základní rozhraní mobilní aplikace, pracující na platformě Android. Na platformě iOS připravil vývojové prostředí pro testování v dostupném emulátoru.

Pomocí této diplomové práce našel technologie, které skýtají nové možnosti v internetové komunikaci a obecně v informačních technologiích.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

Seznam použitých českých zdrojů

KOLEKTIV AUTORŮ. *Jak vypracovat bakalářskou a diplomovou práci*. 6. vyd. Praha: Univerzita J. A. Komenského, 2015. ISBN 978-80-7452-106-5.

KOSEK, J. *PHP a XML* [online]. Praha: Grada, 2009 [cit. 2017-02-15]. Profesionál. ISBN 978-802-4711-164. Dostupné z:
https://books.google.cz/books?id=8h_GzeBWatkC

PÍSEK, S. *JavaScript: efektivní nástroj oživení www stránek* [online]. Praha: Grada, 2001. [cit. 2017-02-01]. Profesionál. ISBN 80-247-0014-X.

PROCHÁZKA, D. *CSS a XHTML: tvorba dokonalých WWW stránek krok za krokem* [online]. 2., aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2011 [cit. 2017-02-10]. Průvodce (Grada). ISBN 978-802-4738-970. Dostupné z:
<https://books.google.cz/books?id=DH8Om43KcYMC>

Seznam použitých zahraničních zdrojů

BECK, J. N., M. BECK. *WordPress: Visual QuickStart Guide* [online]. Peachpit Press, 2013. [cit. 2017-02-10]. ISBN 9780133522785. Dostupné z:
<https://books.google.cz/books?id=xa5PAQAAQBAJ>

CTI REVIEWS. *Ajax Security* [online]. Cram101, 2016 [cit. 2017-02-20]. ISBN 9781467296021. Dostupné z: <https://books.google.cz/books?id=LidIPPjACKUC>

FIELDING, R. T. *Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures* [online]. Irvine, USA, 2002. [cit. 2017-01-12]. Disertační práce. Kalifornská univerzita v Irvine, Information and Computer Science, Vedoucí disertační práce: Professor Richard N. Taylor, Chair, Professor Mark S. Ackerman, Professor David S. Rosenblum. Dostupné z:
<https://www.ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/top.htm>

HAMMERSLEY, B. *Developing feeds with RSS and Atom* [online]. Cambridge: O'Reilly, c2005 [cit. 2017-02-01]. ISBN 05-960-0881-3. Dostupné z:
<https://books.google.cz/books?id=0iCBbhLMVMEC>

POMERANTZ, J. *Metadata* [online]. MIT Press, 2015 [cit. 2017-02-01]. ISBN 978-026-2528-511. Dostupné z: <https://books.google.cz/books?id=j0X7CgAAQBAJ>

Seznam použitých internetových zdrojů

About » Requirements — WordPress [online]. [cit. 2017-02-03]. Dostupné z: <https://wordpress.org/about/requirements/>

About CentOS [online]. poslední aktualizace: 20. 2. 2017 18:37. [cit. 2017-01-14]. Dostupné z: <https://www.centos.org/about/>

About Moodle - MoodleDocs [online]. poslední aktualizace: 5. 12. 2016 07:30. [cit. 2017-01-15]. Dostupné z: https://docs.moodle.org/32/en/About_Moodle

AdBlock - Internetový obchod Chrome [online]. [cit. 2017-02-11]. Dostupné z: <https://chrome.google.com/webstore/detail/adblock/gighmmpiobklfepjocnamgkbbiglidom?hl=cs>

Alternative Distribution Options | Android Developers [online]. poslední aktualizace: 11. 10. 2016 21:26. [cit. 2017-02-07]. Dostupné z: <https://developer.android.com/distribute/tools/open-distribution.html>

Anonymní prohlížení – procházení Internetu bez ukládání informací o navštívených stránkách - Mozilla Support Community [online]. [cit. 2017-02-01]. Dostupné z: <https://support.mozilla.org/t5/Ochrana-soukromí/Anonymní-prohlížení-procházení-Internetu-bez-ukládání-informací/ta-p/9107>

aSc Rozvrhy [online]. [cit. 2017-01-03]. Dostupné z: http://www.asctimetables.com/timetables_sk.html

BACK, I. N. *mPDF – mPDF Manual* [online]. poslední aktualizace: 2. 2. 2017 19:25. [cit. 2017-01-21]. Dostupné z: <https://mpdf.github.io/>

BAKAYOKO, B. *FAQ - FlexRAID* [online]. [cit. 2017-01-05]. Dostupné z: <http://www.flexraid.com/faq/>

bcrypt - Wikipedia [online]. poslední aktualizace: 25. 2. 2017 14:38. [cit. 2017-02-14]. Dostupné z: <https://en.wikipedia.org/wiki/Bcrypt>

BIRSAK, X. *Mailster - Email Newsletter Plugin for WordPress* [online]. [cit. 2017-01-01]. Dostupné z: <https://mailster.co/>

BLAGONIC, E. *WordCamp Central | WordCamp is a conference that focuses on everything WordPress.* [online]. [cit. 2017-01-19]. Dostupné z: <https://central.wordcamp.org/>

BROWN, A. *filters Wordpress hook details -- Adam Brown, BYU Political Science* [online]. [cit. 2017-01-11]. Dostupné z: http://adambrown.info/p/wp_hooks/hook/filters

Buy Virtualmin Professional / Virtualmin [online]. [cit. 2017-02-12]. Dostupné z: <https://www.virtualmin.com/buy/virtualmin>

Can I use... Support tables for HTML5, CSS3, etc [online]. [cit. 2017-02-02]. Dostupné z: <http://caniuse.com/>

Class Reference/WP Query « WordPress Codex [online]. poslední aktualizace: 12. 2. 2017 19:02. [cit. 2017-02-03]. Dostupné z: https://codex.wordpress.org/Class_Reference/WP_Query

COMPUTER AIDED TECHNOLOGIES. *Moggis - informační systém pro univerzity a vysoké školy* [online]. poslední aktualizace: 3. 9. 2014 13:36. [cit. 2017-01-25]. Dostupné z: <https://www.moggis.cz/index.htm>

COMPUTER AIDED TECHNOLOGIES. *Školní informační systém Moggis* [online]. [cit. 2017-02-10]. Dostupné z: <https://is.ujak.cz/>

CONDON, E. *ACF / Advanced Custom Fields Plugin for WordPress* [online]. [cit. 2017-01-26]. Dostupné z: <https://www.advancedcustomfields.com/>

COYIER, CH. *Inline SVG vs Icon Fonts [CAGEMATCH] / CSS-Tricks* [online]. poslední aktualizace: 22. 4. 2014. [cit. 2017-01-18]. Dostupné z: <https://css-tricks.com/icon-fonts-vs-svg/>

Distributing Apple Developer Enterprise Program Apps [online]. [cit. 2017-01-27]. Dostupné z: <https://developer.apple.com/library/content/documentation/IDEs/Conceptual/AppDistributionGuide/DistributingEnterpriseProgramApps/DistributingEnterpriseProgramApps.html>

Documentation / Delite Studio [online]. [cit. 2017-01-29]. Dostupné z: <https://www.delitestudio.com/wordpress/push-notifications-for-wordpress/documentation/>

ECC memory - Wikipedia [online]. poslední aktualizace: 18. 2. 2017 21:43. [cit. 2017-01-03]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/ECC_memory

Event Tracking - Analytics Platform - Piwik [online]. [cit. 2017-01-16]. Dostupné z: <https://piwik.org/docs/event-tracking/>

Free Web Analytics Software [online]. [cit. 2017-02-01]. Dostupné z: <https://piwik.org/>

GOOGLE CHROME DEVELOPERS. *HTTP/2 101 (Chrome Dev Summit 2015) - YouTube* [online]. [cit. 2017-01-02]. Dostupné z:
https://www.youtube.com/watch?v=r5oT_2ndjms&feature=youtu.be&t=725

HashKiller Database Info [online]. [cit. 2017-01-09]. Dostupné z:
<https://hashkiller.co.uk/db-info.aspx>

HICKSON, I. *WebRTC 1.0: Real-time Communication Between Browsers* [online]. poslední aktualizace: 24. 11. 2016 05:23. [cit. 2017-01-25]. Dostupné z:
<https://www.w3.org/TR/webrtc/>

History « WordPress Codex [online]. poslední aktualizace: 28. 4. 2016 03:39. [cit. 2017-02-03]. Dostupné z: <https://codex.wordpress.org/History>

HOU-SANDI, H. *WordPress 4.7 “Vaughan”* [online]. [cit. 2017-01-23]. Dostupné z:
<https://wordpress.org/news/2016/12/vaughan/>

HTML YouTube Videos [online]. [cit. 2017-01-21]. Dostupné z:
https://www.w3schools.com/html/html_youtube.asp

HTML5 Video [online]. [cit. 2017-02-01]. Dostupné z:
https://www.w3schools.com/html/html5_video.asp

Choosing a Membership - Support - Apple Developer [online]. [cit. 2017-01-20]. Dostupné z: <https://developer.apple.com/support/compare-memberships/>

iCalendar (RFC 5545) | RFC Specifications [online]. [cit. 2017-01-01]. Dostupné z:
<https://icalendar.org/RFC-Specifications/iCalendar-RFC-5545/>

Introduction to Redis – Redis [online]. [cit. 2017-01-17]. Dostupné z:
<https://redis.io/topics/introduction>

IS4U, S.R.O.. *Produkty | IS4U, s.r.o.* [online]. [cit. 2017-01-02]. Dostupné z:
<https://www.is4u.cz/cs/produkty>

ISO/IEC 18004:2015 - Information technology -- Automatic identification and data capture techniques -- QR Code bar code symbology specification [online]. [cit. 2017-02-11]. Dostupné z: <https://www.iso.org/standard/62021.html>

IVOVIZ. *GitHub - ivoviz/feedback: [UNMAINTAINED] Feedback tool similar to the Google Feedback.* [online]. [cit. 2017-01-27]. Dostupné z:
<https://github.com/ivoviz/feedback>

Jednotný vizuální styl UK: Univerzita Karlova v Praze [online]. [cit. 2017-01-02].
Dostupné z: https://www.cuni.cz/UK-6632-version1-jvs_uk_finalni_manual_12_12_20.pdf

JQUERY FOUNDATION - JQUERY.ORG. *Accordion / jQuery UI* [online]. [cit. 2017-01-13]. Dostupné z: <https://jqueryui.com/accordion/>

JQUERY FOUNDATION - JQUERY.ORG. *History / jQuery Foundation* [online]. [cit. 2017-02-14]. Dostupné z: <https://jquery.org/history/>

JSON / File Formats Wiki / Fandom powered by Wikia [online]. poslední aktualizace: 28. 7. 2016 18:30. [cit. 2017-01-25]. Dostupné z: <http://fileformats.wikia.com/wiki/JSON>

KHAN, M. *GitHub - muaz-khan/WebRTC-Scalable-Broadcast: This module simply initializes socket.io and configures it in a way that single broadcast can be relayed over unlimited users without any bandwidth/CPU usage issues. Everything happens peer-to-peer!* [online]. [cit. 2017-01-02]. Dostupné z: <https://github.com/muaz-khan/WebRTC-Scalable-Broadcast>

KHAN, M. *WebRTC Screen Sharing / Plugin-free* [online]. poslední aktualizace: 17. 10. 2016 06:00. [cit. 2017-02-01]. Dostupné z: <https://www.webrtc-experiment.com/Pluginfree-Screen-Sharing/>

KHAN, M. *WebRTC-Experiment/video-conferencing at master · muaz-khan/WebRTC-Experiment · GitHub* [online]. [cit. 2017-01-17]. Dostupné z: <https://github.com/muaz-khan/WebRTC-Experiment/tree/master/video-conferencing>

KRÜSS, T. *Redis Object Cache — WordPress Plugins* [online]. [cit. 2017-01-09]. Dostupné z: <https://cs.wordpress.org/plugins/redis-cache/>

KUMAR, S. *docx2txt download / SourceForge.net* [online]. [cit. 2017-02-02]. Dostupné z: <https://sourceforge.net/projects/docx2txt/>

Let's Encrypt - Free SSL/TLS Certificates [online]. [cit. 2017-01-05]. Dostupné z: <https://letsencrypt.org/>

LIAMCURRY. *Vanilla JS vs jQuery · GitHub* [online]. [cit. 2017-01-09]. Dostupné z: <https://gist.github.com/liamcurry/2597326>

LUIZOMF. *GitHub - luizomf/php-epub-creator: This PHP class creates e-books using the EPUB standard format.* [online]. [cit. 2017-01-18]. Dostupné z: <https://github.com/luizomf/php-epub-creator>

Maintaining Identifiers, Devices, and Profiles [online]. [cit. 2017-01-27]. Dostupné z: <https://developer.apple.com/library/content/documentation/IDEs/Conceptual/AppDistributionGuide/MaintainingProfiles/MaintainingProfiles.html>

MediaWiki [online]. poslední aktualizace: 4. 12. 2017 20:12. [cit. 2017-01-29]. Dostupné z: <https://www.mediawiki.org/wiki/MediaWiki>

medical spellcheck | Apache OpenOffice Extensions [online]. [cit. 2017-02-10]. Dostupné z: <http://extensions.openoffice.org/en/tags/medical-spellcheck>

Minify Resources (HTML, CSS, and JavaScript) | PageSpeed Insights | Google Developers [online]. poslední aktualizace: 26. 4. 2016 15:47. [cit. 2017-01-26]. Dostupné z: <https://developers.google.com/speed/docs/insights/MinifyResources>

mod_http2 - Apache HTTP Server Version 2.4 [online]. poslední aktualizace: 15. 1. 2017 13:40. [cit. 2017-01-28]. Dostupné z: https://httpd.apache.org/docs/2.4/mod/mod_http2.html

Nastavení měření Analytics - Nápověda Analytics [online]. [cit. 2017-02-14]. Dostupné z: <https://support.google.com/analytics/answer/1008080?hl=cs>

NOONBURG, D. *Xpdf: About* [online]. poslední aktualizace: 13. 12. 2014 23:20. [cit. 2017-02-02]. Dostupné z: <http://www.foolabs.com/xpdf/about.html>

PHP: What is PHP? - Manual [online]. [cit. 2017-01-05]. Dostupné z: <http://php.net/manual/en/intro-what-is.php>

Post Types « WordPress Codex [online]. poslední aktualizace: 29. 1. 2017 20:48. [cit. 2017-02-08]. Dostupné z: https://codex.wordpress.org/Post_Types

QR STORE | MALL.CZ [online]. [cit. 2017-01-20]. Dostupné z: <https://www.mall.cz/qr-store>

Reference | REST API Handbook | WordPress Developer Resources [online]. [cit. 2017-01-23]. Dostupné z: <https://developer.wordpress.org/rest-api/reference/>

Retro Praha – Aplikace pro Android ve službě Google Play [online]. [cit. 2017-02-12]. Dostupné z: <https://play.google.com/store/apps/details?id=cz.rkholding.retropraha&hl=cs>

Retro Praha on the App Store [online]. [cit. 2017-02-03]. Dostupné z: <https://itunes.apple.com/cz/app/retro-praha/id1092951547>

ROOTS. *GitHub - roots/wp-password-bcrypt: WordPress plugin to implement secure bcrypt hashed passwords* [online]. [cit. 2017-01-06]. Dostupné z: <https://github.com/roots/wp-password-bcrypt>

SHIRES, G. *Voice Driven Web Apps: Introduction to the Web Speech API | Web | Google Developers* [online]. poslední aktualizace: 28. 2. 2017 16:31. [cit. 2017-02-04]. Dostupné z: <https://developers.google.com/web/updates/2013/01/Voice-Driven-Web-Apps-Introduction-to-the-Web-Speech-API>

Shortcode API « WordPress Codex [online]. poslední aktualizace: 25. 1. 2017 19:19. [cit. 2017-02-12]. Dostupné z: https://codex.wordpress.org/Shortcode_API

SHPRINK. *GitHub - shprink/wordpress-hybrid-client: Build WordPress based PWA, iOS, Android & Windows phones apps in minutes!* [online]. [cit. 2017-01-06]. Dostupné z: <https://github.com/shprink/wordpress-hybrid-client>

SCHUTTER, T. *Admin Columns Pro - Manage columns in WordPress* [online]. [cit. 2017-01-29]. Dostupné z: <https://www.admincolumns.com/>

SMS Pricing for Text Messaging - Twilio [online]. [cit. 2017-01-19]. Dostupné z: <https://www.twilio.com/sms/pricing/cz>

Soukromé prohlížení v anonymním režimu - Počítač - Nápověda Chromebook [online]. [cit. 2017-02-05]. Dostupné z: <https://support.google.com/chromebook/answer/95464?hl=cs>

STUDIJNÍ INFORMAČNÍ SYSTÉM (KOS) [online]. [cit. 2017-01-27]. Dostupné z: <https://www.kos.cvut.cz/kos/>

Studijní informační systém [online]. [cit. 2017-01-19]. Dostupné z: <https://is.cuni.cz/studium/>

SZIMEK. *GitHub - szimek/signature_pad: HTML5 canvas based smooth signature drawing* [online]. [cit. 2017-01-27]. Dostupné z: https://github.com/szimek/signature_pad

TADLOCK, T. *Members — WordPress Plugins* [online]. [cit. 2017-01-27]. Dostupné z: <https://cs.wordpress.org/plugins/members/>

TAKAHASHI, D. *Two Factor SMS — WordPress Plugins* [online]. [cit. 2017-02-11]. Dostupné z: <https://cs.wordpress.org/plugins/two-factor-sms/>

Taxonomies « WordPress Codex [online]. poslední aktualizace: 11. 3. 2016 14:16. [cit. 2017-02-01]. Dostupné z: <https://codex.wordpress.org/Taxonomies>

The Events Calendar by Modern Tribe [online]. [cit. 2017-01-21]. Dostupné z: <https://theeventscalendar.com/product/WordPress-events-calendar/>

The Events Calendar [online]. [cit. 2017-02-03]. Dostupné z: <https://theeventscalendar.com/>

The MIT License | Open Source Initiative [online]. [cit. 2017-02-14]. Dostupné z: <https://opensource.org/licenses/MIT>

The WebM Project | Frequently Asked Questions [online]. poslední aktualizace: 10. 11. 2016 19:45. [cit. 2017-01-23]. Dostupné z: <https://www.webmproject.org/about/faq/>

Theme Development « WordPress Codex [online]. poslední aktualizace: 9. 12. 2016 03:39. [cit. 2017-02-07]. Dostupné z: https://codex.wordpress.org/Theme_Development

TinyMCE - Forum / TinyMCE Plugins / Third party plugins [online]. [cit. 2017-01-22]. Dostupné z: <http://archive.tinymce.com/forum/viewforum.php?id=3>

TinyMCE / Paste from Word [online]. poslední aktualizace: 2. 2. 2017 02:25. [cit. 2017-02-10]. Dostupné z: <https://www.tinymce.com/docs/enterprise/paste-from-word/>

TinyMCE / Spell Checker Plugin [online]. poslední aktualizace: 2. 2. 2017 02:25. [cit. 2017-01-24]. Dostupné z: <https://www.tinymce.com/docs/plugins/spellchecker/>

TinyMCE / The Most Advanced WYSIWYG HTML Editor [online]. poslední aktualizace: 23. 2. 2017 14:08. [cit. 2017-02-05]. Dostupné z: <https://www.tinymce.com/>

University of Cambridge | Free Listening on SoundCloud [online]. [cit. 2017-02-10]. Dostupné z: <https://soundcloud.com/university-of-cambridge>

VALK, J. D. *Yoast SEO: the #1 WordPress SEO Plugin • Yoast* [online]. [cit. 2017-02-09]. Dostupné z: <https://yoast.com/wordpress/plugins/seo/>

Vanilla JS [online]. [cit. 2017-01-17]. Dostupné z: <http://vanilla-js.com/>

Vodítka pro vytváření vlastních podnikových aplikací pro iOS - Podpora Apple [online]. poslední aktualizace: 28. 2. 2017 21:53. [cit. 2017-01-15]. Dostupné z: <https://support.apple.com/cs-cz/HT204460>

W3Techs - extensive and reliable web technology surveys [online]. [cit. 2017-01-28]. Dostupné z: <https://w3techs.com/>

WEDOS INTERNET, A.S.. *Virtuální servery - VPS - hosting WEDOS* [online]. [cit. 2017-02-02]. Dostupné z: <https://hosting.wedos.com/cs/virtualni-servery.html>

WEDOS INTERNET, A.S.. *Virtuální servery - VPS SSD - hosting WEDOS* [online]. [cit. 2017-01-17]. Dostupné z: <https://hosting.wedos.com/cs/virtualni-servery-ssd.html>

What is a CDN? How CDN Works? | CDN Guide | Incapsula.com [online]. [cit. 2017-02-07]. Dostupné z: <https://www.incapsula.com/cdn-guide/what-is-cdn-how-it-works.html>

Wikipedia:About - Wikipedia [online]. [cit. 2017-02-11]. Dostupné z: <https://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:About>

WordPress Nonces « WordPress Codex [online]. poslední aktualizace: 26. 2. 2017 04:15. [cit. 2017-01-21]. Dostupné z: https://codex.wordpress.org/WordPress_Nonces

WP REST API v2 Documentation [online]. poslední aktualizace: 6. 2. 2017 22:20. [cit. 2017-01-24]. Dostupné z: <http://v2.wp-api.org/>

Základní informace o upozorněních a jejich nastavení | Centrum nápovědy na Facebooku | Facebook [online]. [cit. 2017-02-08]. Dostupné z: <https://www.facebook.com/help/327994277286267/>

 *Can I Emoji ? — Emoji Compatibility List* [online]. [cit. 2017-01-14]. Dostupné z: <http://caniemoji.com/>

SEZNAM ZKRATEK

AJAX	-	Asynchronous JavaScript and XML
CDN	-	Content delivery network
CMS	-	Content management system
EEC	-	Error Checking and Correcting
KOS	-	Komponenta studium
MS	-	Microsoft
OS	-	Operační systém
PHP	-	Hypertext Preprocessor
SIS UK	-	Studijní informační systém Univerzity Karlovy
SSD	-	Solid-state drive
UIS	-	Univerzitní informační systém
UPS	-	Uninterruptible Power Supply/Source
VPS	-	Virtuální privátní server
W3C	-	World Wide Web Consortium
WYSIWYG	-	What you see is what you get
WEBRTC	-	Web Real-Time Communication

SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Seznam obrázků

Obrázek 1: Návrh modulu pro zobrazení rozvrhu hodin	18
Obrázek 2: Ukázka QR kódu – zakódovaný odkaz http://www.ujak.cz	26
Obrázek 3: Ukázka upravené nástrojové lišty TinyMCE editoru.....	27
Obrázek 4: Návrh grafického rozhraní v modulu Správce souborů	29
Obrázek 5: Ukázka ankety při odhlášení uživatele.....	35
Obrázek 6: Ukázka konzole v programu PuTTY v OS MS Windows	48
Obrázek 7: Návrh loga SIS	57
Obrázek 8: Návrh sady ikon pro SIS	58
Obrázek 9: Návrh formuláře pro hlášení chyb.....	61

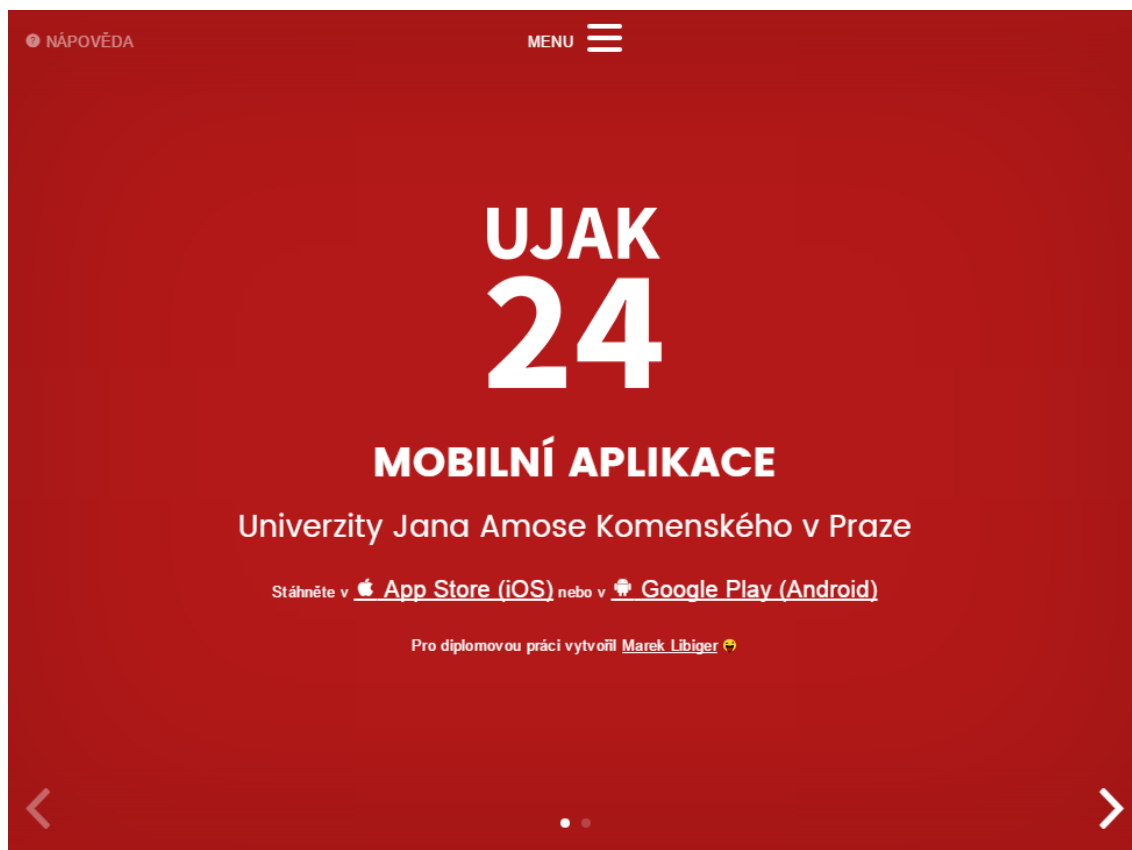
Seznam tabulek

Tabulka 1: Finanční rozpočet pro aplikace třetích stran.....	44
Tabulka 2: Finanční rozpočet pro hardware serveru	46
Tabulka 3: Finanční rozpočet pro webovou aplikaci.....	49
Tabulka 4: Finanční rozpočet pro mobilní aplikaci	50

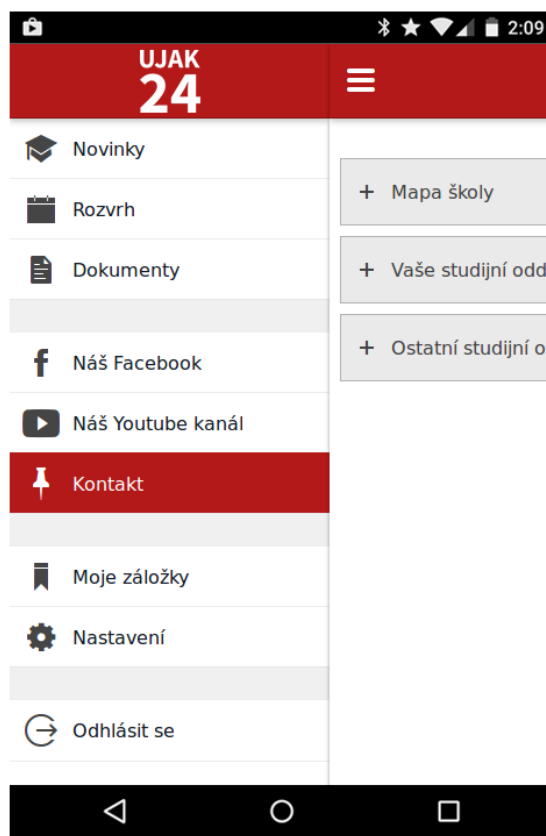
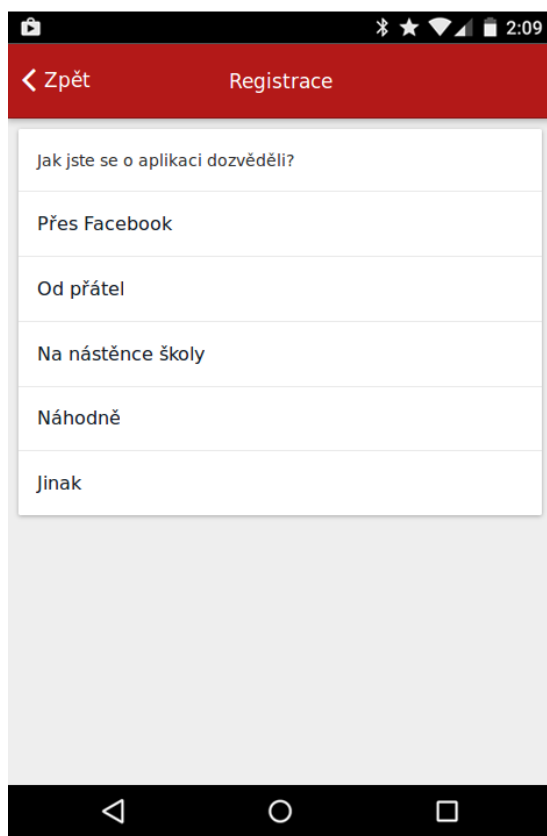
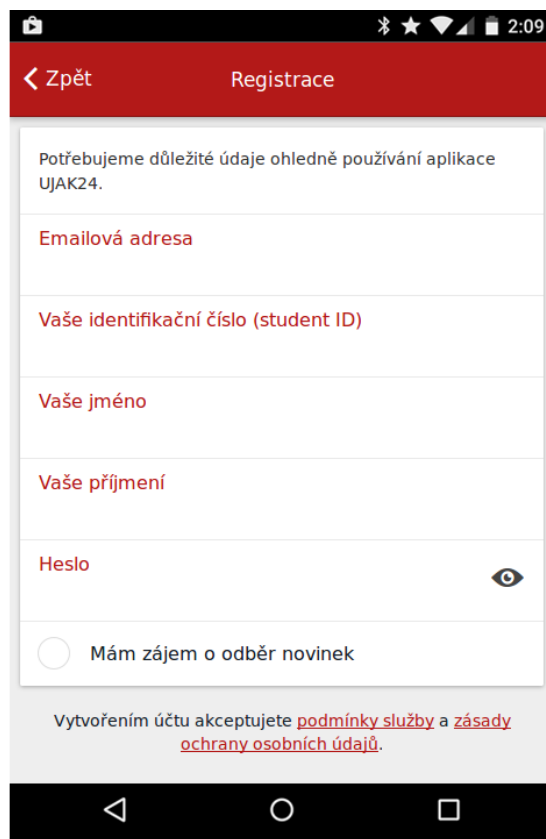
SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A – Ukázka webové aplikace.....	I
Příloha B – Ukázka mobilní aplikace.....	II

Příloha A – Ukázka webové aplikace



Příloha B – Ukázka mobilní aplikace



BIBLIOGRAFICKÉ ÚDAJE

Jméno autora: Marek Libiger

Obor: Sociální a mediální komunikace

Forma studia: kombinované studium

Název práce: Mobilní a webová aplikace Univerzity Jana Amose Komenského jako studijní informační systém

Rok: 2017

Počet stran textu bez příloh: 70

Celkový počet stran příloh: 2

Počet titulů českých použitých zdrojů: 4

Počet titulů zahraničních použitých zdrojů: 5

Počet internetových zdrojů: 98

Vedoucí práce: PhDr. et ThDr. Radek Mezulánik, Ph.D.