

UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE

FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY

WEBOVÁ APLIKÁCIA PRE ONLINE VZDELÁVANIE ZRAKOVO
POSTIZNUTÝCH ŽIAKOV ZŠ

Bakalárska práca

UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE

FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY

WEBOVÁ APLIKÁCIA PRE ONLINE VZDELÁVANIE ZRAKOVO
POSTIZNUTÝCH ŽIAKOV ZŠ

Bakalárska práca

Študijný program: aplikovaná informatika (Jednoodborové štúdium, bakalársky I. st., denná forma)

Študijný odbor: aplikovaná informatika

Školiace pracovisko: FMFI.KDMFI - Katedra didaktiky matematiky, fyziky a informatiky

Školiteľ: PaedDr. Roman Hrušecký, PhD

1 Východisková kapitola

V tejto kapitole charakterizujem používateľa vytváranej aplikácie. Priblížim špecifické potreby všetkých užívateľov, ktorý sa s používaním tejto aplikácie môžu stretnúť, ich prípadné využitie asistenčných technológií na rôznych zariadeniach cez ktoré bude možné aplikáciu otvoriť.

V nasledujúcich častiach si ukážeme existujúci softvér určený na podobný problém ako mnou vyvíjaný softvér a predstavím technológie, ktoré pri vývoji softvéru využívam.

1.1 Charakteristika užívateľa

Aplikácia bude zameraná pre zrakovo postihnutých žiakov základnej školy, bude slúžiť na odovzdávanie zadaní z predmetov a následnú komunikáciu s učiteľmi. Aplikáciu budú využívať aj učitelia na zadávanie úloh, či ich hodnotenie. Aplikácia musí byť tak dostatočne jednoducho ovládateľná, aby s ňou dokázal pracovať akýkoľvek zrakovo znevýhodnený žiak základnej školy, s jednoduchým zaškolením žiakov, ale aj učiteľov.

1.1.1 Zrakové postihnutie

Je to zdravotné postihnutie očí, očných nervov alebo mozgu, ktoré znižuje schopnosť človeka vnímať objekty okolo neho pomocou zraku. Ľudí so zrakovým postihnutím možno rozdeliť do troch základných kategórií:

1. slabozrakí – ich zrak je oslabený, no okolité objekty dokážu dostatočne

rozpoznávať, aj keď s použitím asistenčných technológií.

2. Ľudia trpiaci praktickou slepotou – majú iba zvyšky zraku, ktoré im síce umožňujú čiastočné vnímanie priestoru, no na orientáciu v ňom musia využívať aj iné zmysly. Často sú to ľudia vnímajúci iba svetlo a tmu.

3. úplne nevidiaci – ľudia s úplnou stratou zraku, sú odkázaní na iné zmysly.

1.1.2 Asistenčné technológie

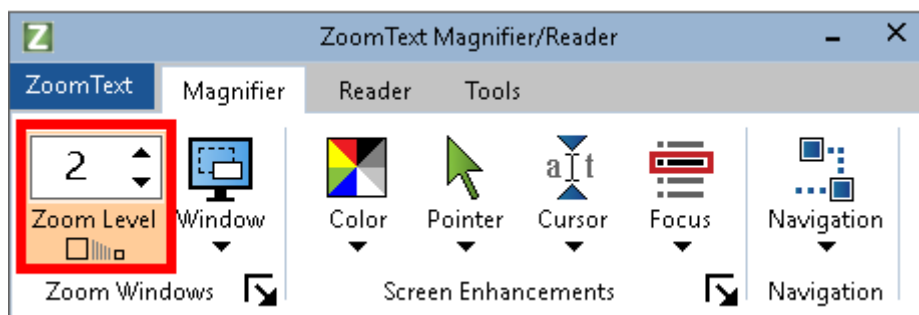
Asistenčnou technológiou pre zrakovo postihnutých rozumieme také softvérové alebo hardvérové riešenie, ktoré upravuje vizuálny obraz do spôsobu prístupného pre zrakovo postihnutých.

Medzi hardvérové riešenia patria rôzne zariadenia na zväčšovanie textu, okolitého prostredia, rôzne hmatové a zvukové zariadenia. Softvérové riešenia sú programy, ktoré robia obsah v elektronických médiách prístupným. Ide o čítače obrazovky, zväčšovače obrazovky, programy na úpravu kontrastov, farieb a iné.

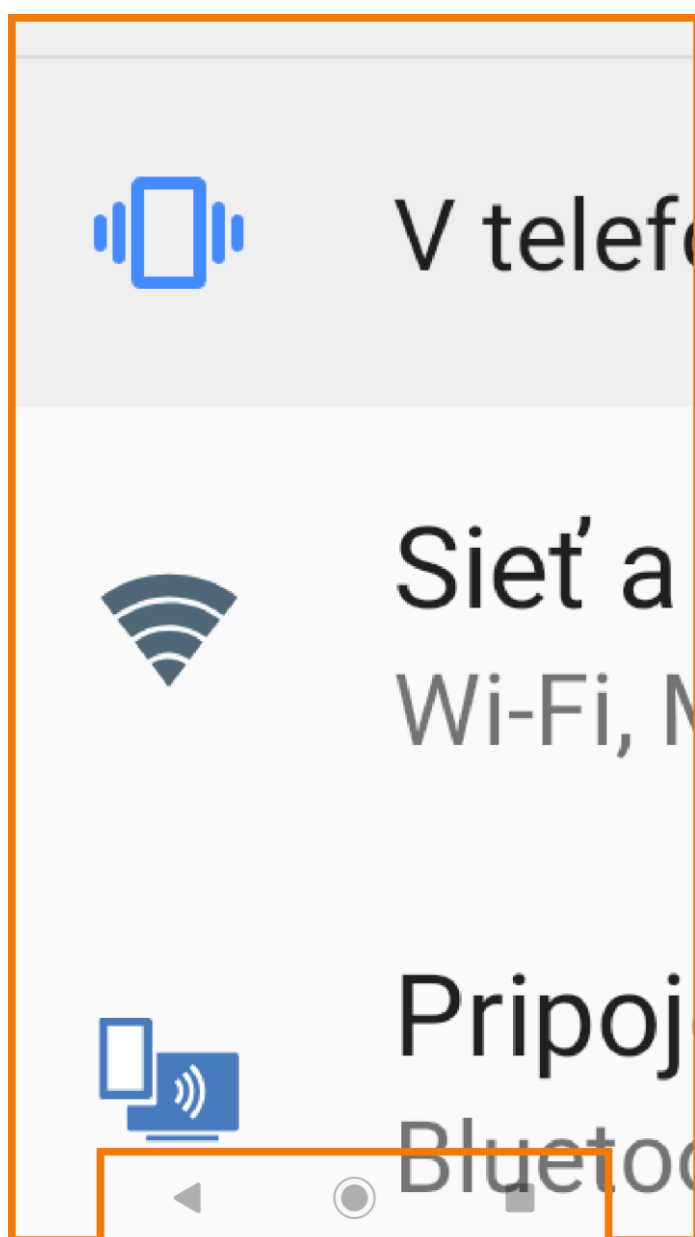
Medzi najznámejšie asistenčné technológie softvérového charakteru patria:

1. nástroje na čítanie obrazovky: pre počítače: Jaws, NVDA. Pre Mobilné zariadenia: VoiceOver (iOS), TalkBack (Android).

2. Nástroje na zväčšovanie obrazovky: pre počítače: Windows lupa, Zoomtext, Magic. Pri mobilných zariadeniach sú to bezplatné vstavané zväčšovacie nástroje do operačného systému.



Obr. 1: Zväčšovaci softvér Zoomtext



Obr. 2: Zväčšovaci softvér v systéme Android+

1.1.3 Prístupnosť webových aplikácií

Prístupnosť (accessibility) [1] je možnosť používať webovú aplikáciu alebo elektronický dokument všetkým skupinám obyvateľov bez ohľadu na ich prípadné zdravotné postihnutie. Teda elektronický dokument je prístupný, ak majú možnosť si ho prezrieť všetci. Môže ísť o rôzne skupiny obyvateľov: seniari, zrakovo, sluchovo, telesne postihnutí, ľudia s autizmom, s poruchami vnímania či ľudia s Parkinsonovou chorobou. V mojej práci sa budem sústreďovať najmä na pravidlá prístupnosti pre zrakovo postihnutých, keďže toto je primárna skupina používateľov vytváraného softvéru.

Musia tu byť dodržané zásady prístupnosti elektronických dokumentov, ktoré možno rozdeliť do štyroch skupín:

1. Vnímateľný obsah

Obsah všetkých elektronických dokumentov (v mojom prípade stránok webovej aplikácie) musí byť vnímateľný pre všetky skupiny ľudí. Jeho obsah musí byť v takej forme, aby ho bolo možné čítať akýmkoľvek nástrojom. V prípade audiovizuálneho obsahu je potrebné tento obsah zabezpečiť aj pre nevidiacich (popismi obrázkov, videí), zabezpečiť správny kontrast farieb, aby boli všetky elementy jasne čitateľné a podobne.

2. Ovládateľný obsah

Je potrebné zabezpečiť správne ovládanie aplikácie, všetok obsah musí byť dostupný z klávesnice, pri prerušení činnosti a následnom obnovení aplikácie nesmie prísť používateľ o svoje dáta, na prezeranie si stránok musí mať užívateľ dostatok času.

3. Zrozumiteľný obsah

Aplikácia musí byť jasne zrozumiteľná a čitateľná pomocou všetkých nástrojov zjednodušenia prístupu. Je potrebné dbať na správne nastavenie jazyka aplikácie, zabezpečiť pomoc pri zadávaní vstupov alebo správne označiť sekcie na stránkach v aplikácií.

4. Robustná aplikácia

V tejto časti je potrebné mať správne napísaný zdrojový kód, v prípade hypertextového jazyka je potrebné dbať na správnu syntax, aby sme tak zabezpečili kompatibilitu so softvérom na zjednodušenie prístupu.

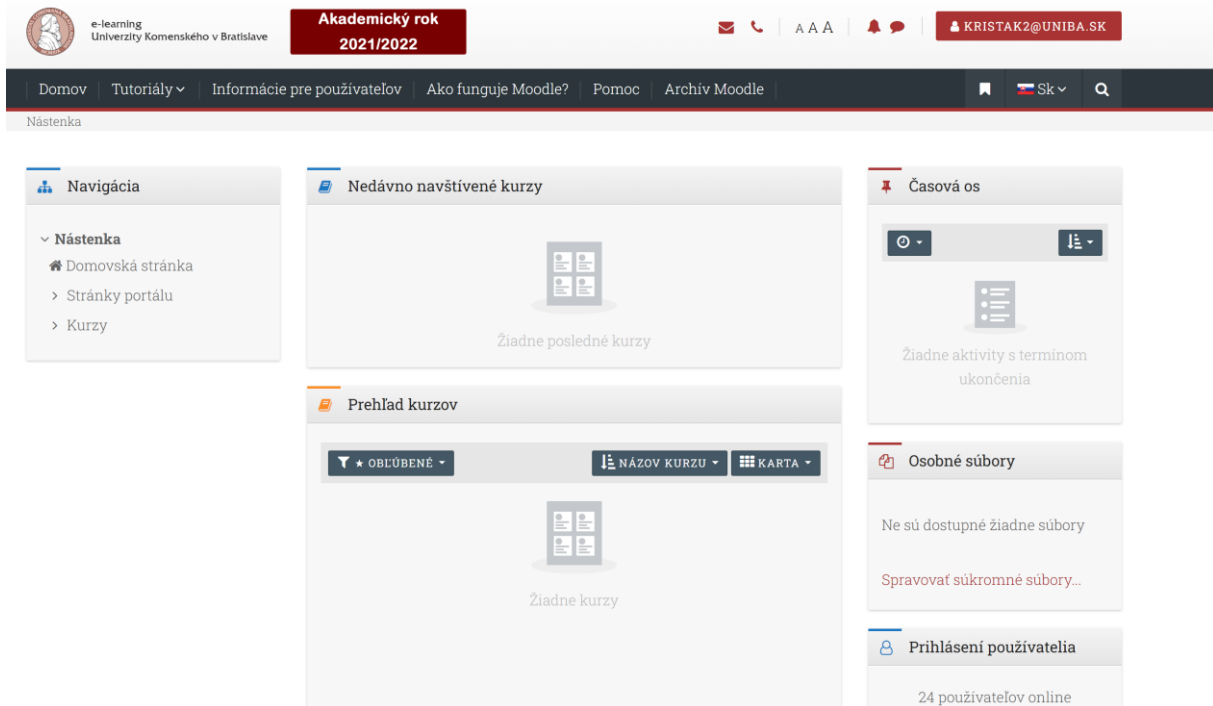
1.2 Existujúci softvér

V tejto časti predstavím aplikácie, ktoré ma pri tvorbe môjho softvéru inšpirovali a v mojej aplikácií som chcel zjednodušiť ovládanie, opraviť nevýhody či zlepšiť prístupnosť pre zrakovo znevýhodnených.

1.2.1 Moodle.uniba.sk

Aplikácia Moodle [2] vo svojej základnej štruktúre umožňuje odovzdávanie domácich úloh, riešení do predmetov, následné hodnotenie úloh príslušným učiteľom. Aplikácia sa dá rozšíriť o množstvo pluginov, ktorými ssa inšpirujem aj vo svojej aplikácií, ako napríklad komunikáciu medzi študentom a učiteľom, online editor, ktorý slúži na kolaboráciu pri riešení úloh v skupine a podobne. Aplikácia je z týmito pluginmi ťažšie ovládateľná pre zrakovo postihnutých

žiakov, ktorý nemajú s používaním počítača veľké skúsenosti, taktiež na stránkach aplikácie môžeme nájsť viacero porušení prístupnosti webových aplikácií, čo aplikáciu robí pre zrakovo znevýhodnených ťažšie ovládateľnou.



Obr. 3: Moodle – úlohový server UK (<https://moodle.uniba.sk/my/>)

1.2.2 LIST.fmph.uniba.sk

Táto aplikácia [3] má jednoduchý dizajn, je ľahko ovládateľná, spĺňa požiadavky prístupnosti webových aplikácií. Bola vytvorená tiež ako bakalárska práca. Je používaná iba na Fakulte matematiky, fyziky a informatiky, Univerzity Komenského. Neumožňuje však kolaboráciu na jednom riešení medzi študentami danej skupiny. Je určená skôr na úlohy z programovania, vďaka implementovanému testovaču riešení.

Navigácia

Zapísať sa na kurz

Zmeniť svoju skupinu

Popis kurzu

Obsah kurzu

Úlohy a hodnotenie

Projekty

Body za úlohy

Typ úlohy	Body
Cvičenie	0 / 0
Domáce zadanie	68.6 / 90
Projekt	7.5 / 0
Skúška	0 / 300
Tréning	243 / 660
Spolu	319.1 / 1050

Body za projekty

Projekt	Body
Spolu	0 / 0

Úlohy a hodnotenie

Programovanie 1 / Zimný semester 2018/2019

Úspešne prepnuté na kurz Programovanie 1 / Zimný semester 2018/2019.

Zobrazíť všetky úlohy.

Názov	Limit odosielania riešení	Body	Učiteľov komentár / hodnotil
Cvičenie			
Získal(a) si 0 bodov z 0.			
Domáce zadanie			
Získal(a) si 68.6 bodov z 90.			
Projekt			
Získal(a) si 7.5 bodov z 0.			
Skúška			
Získal(a) si 0 bodov z 300.			
Tréning			
Získal(a) si 243 bodov z 660.			
Získal(a) si 319.1 bodov z 1050 za všetky typy úloh.			

Legenda farieb:

Dlho po deadline	Po deadline	Deň pred deadlineom	Dva dni pred deadlineom	Týždeň pred deadlineom	Dlho pred deadlineom	Po deadline s riešeniami
------------------	-------------	---------------------	-------------------------	------------------------	----------------------	--------------------------

Obr. 4: LIST – úlohový server FMFI UK (<https://list.fmph.uniba.sk/>)

1.2.3 Edupage

Veľa základných a stredných škôl používajú túto aplikáciu nielen na domáce úlohy, ale aj na rozvrhy, jedálne lístky, suplovanie a mnoho iných funkcionalít, ktoré z nej zase robia aplikáciu zložitejšiu a deti s menšími skúsenosťami s prácou na internete s ňou môžu mať problém. Taktiež som sa pri jej testovaní stretol s viacerými porušeniami prístupnosti, najmä so zlým ovládaním pomocou čítačov obrazovky na počítači, ale aj na tabletoch.

The screenshot shows the EduPage website for Gymnázium Jána Papánka. The header includes the school logo, name, and navigation links like 'Hlavná stránka', 'Novinky', 'Kontakt', 'Rozvrh', and 'Viac'. The main content area is titled 'Vitajte na EduPage' and contains several announcements:

- Informácie o škole**: Deň otvorených dverí 2022, Multifunkčné ihrisko. A notice for parents, students, and former students regarding financial support for a project, including an IBAN (SK54 1100 0000 0026 6772 0013) and a variable symbol (0720217).
- Darujte 2% škole, Oznam z jedálne**: A notice for parents regarding the school canteen, stating that from 3.9.2021, it is necessary to pay for meals in advance according to the school's instructions.
- Kurzy v Jazykovej škole pri Gymnáziu J. Papánka**: A notice about language courses.

The right sidebar shows the date 'Streda 12. 1. 2022' with a clock icon, and a 'Statistics' section showing 'Počet návštev: 9205225'.

Obr. 5: Edupage stránka gymnázia (<https://vazka.edupage.org/>)

1.3 Moje softvérové riešenie

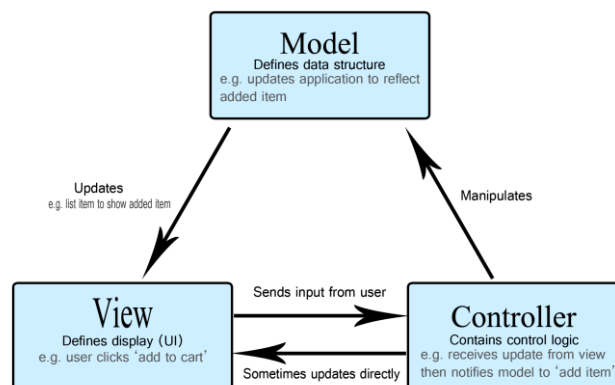
Funkcionalitu aplikácie, ktorú vyvíjam, som prekonzultoval priamo s učiteľmi, ktorý učia nevidiacich a slabozrakých na základnej škole a vedia tak najlepšie posúdiť, čo daná aplikácia musí obsahovať.

1.3.1 Využitie technológie pri vývoji

Pri vývoji aplikácie budem používať technológie, ktoré sa využívajú pri tvorbe moderných webstránok, aby tak bola zaručená jej kompatibilita v nasledujúcich rokoch používania s prehliadačmi a nástrojmi zjednodušenia prístupu.

Back end:

Na zaistenie komunikácie so serverom budem využívať jazyk PHP, pre lepší komfort pri vývoji a ľahšiu údržbu som používal PHP framework Laravel, vo verzií 8 [4]. Tento framework som si zvolil najmä kvôli jeho ľahko porozumiteľnému kódu, jeho dokumentácia je napísaná zrozumiteľne s množstvom príkladov. Patrí medzi najznámejšie PHP frameworky, teda má veľkú komunitu programátorov, ktorý sú ochotní poradiť pri riešení problémov. Využíva architektonický vzor MVC. [5] Tento vzor oddeľuje prácu s databázou (Models), dizajn aplikácie (Views) a samotnú funkcionálnosť aplikácie (Controllers) do samostatných súborov na zaistenie pravidiel čistého kódu.



Obr. 6: MVC architektúra (<https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Glossary/MVC>)

Pre prácu s databázou budem využívať MySQL databázu, pre prístup do databázy budú využité triedy implementované vo frameworku Laravel.

Front end:

Pre responzívny dizajn aplikácie budem používať CSS framework Bootstrap, vo verzií 5. Na komunikáciu s prehliadačom bude využitý JavaScript framework Vue.js vo verzií 3, ale aj framework jQuery na zabezpečenie pohodlnejšieho ovládania aplikácie.

1.3.2 Vývojové prostredie

Pri samotnom programovaní som využil nástroj od spoločnosti Microsoft – Visual Studio Code. Toto prostredie som si zvolil kvôli jeho jednoduchosti a viacročnou skúsenosťou s jeho používaním. Má tiež prehľadné a rýchle ovládanie.

1.3.3 Dodržanie princípov prístupnosti podľa štandardu WCAG2.1

Keďže je táto aplikácia vyvíjaná primárne pre žiakov s poškodením zraku, budem sa zameriavať hlavne na dodržanie pravidiel prístupnosti pre hlasové čítače obrazovky, pre zväčšovače obrazovky s možnosťou úpravy farieb a kontrastov. Môj softvér teda bude prehľadný, zrozumiteľný, kompatibilný so súčasnými nástrojmi na zjednodušenie prístupu a ľahko ovládateľný.

Na testovanie prístupnosti aplikácie budem vo veľkej miere využívať zväčšovací nástroj Lupa od spoločnosti Microsoft, bezplatný softvér pre čítanie obrazovky NVDA, TalkBack v systéme Android, VoiceOver v systéme iOS a vstavané zväčšovacie nástroje v systéme Android a iOS.

1.3.4 Testovanie aplikácie

Aplikácia bude testovaná s ľuďmi so zrakovým postihnutím rôzneho stupňa vzdelania, zameriam sa však najmä na žiakov základných škôl. Taktiež aplikáciu budú môcť testovať a pripomienkovať pedagógovia, ktorí sa s jej používaním potenciálne v budúcnosti stretnú.

Zdroje

- [1] MINISTERSTVO INVESTÍCIÍ, REGIONÁLNEHO ROZVOJA A INFORMATIZÁCIE: Metodické usmernenie k prístupnosti webových sídel štátnej správy, [online], [cit. 15. 2. 2022], dostupné na: https://www.mirri.gov.sk/wp-content/uploads/2019/10/Metodicke_usmernenie_GR_SITVS_UPVII_verzia-2.pdf
- [2] MEDIAWIKI, Moodle Documentation, [online], [cit. 15. 2. 2022], dostupné na: https://docs.moodle.org/311/en/Main_page
- [3] JURSA A., Nový dlhodobý viacúčelový sklad zadaní, FMFI UK, Bratislava, 2013
- [4] KILIÇDAĞI A., HALIL YILMAZ I., Laravel Application Development Blueprints, Packt Publishing Ltd., Birmingham, 2013
- [5] LUPČÍK J., Laravel framework pro PHP, [online], [cit. 15. 2. 2022], dostupné na: <https://www.itnetwork.cz/php/laravel>