MASARYKOVA UNIVERZITA
FAKULTA INFORMATIKY

Podpůrné technologie pro sociální začlenění pro osoby s dyslexií a dalšími poruchami učení

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Bc. Jakub Mareček

Brno, jaro 2014

Prohlášení

Prohlašuji, že tato diplomová práce je mým původním autorským dílem, které jsem vypracoval samostatně. Všechny zdroje, prameny a literaturu, které jsem při vypracování používal nebo z nich čerpal, v práci řádně cituji s uvedením úplného odkazu na příslušný zdroj.

Jakub Mareček

Vedoucí práce: Ing. Jakub Hrabec, Ph.D.

Poděkování

Rád bych poděkoval Ing. Jakubu Hrabcovi, Ph.D. za ochotné a trpělivé vedení této práce, cenné rady a věcné připomínky. Dále ostatním zaměstnancům společnosti B&M InterNets, s.r.o., v rámci které tato práce vznikla, za odborné konzultace, ochotu a pomoc. Poděkování patří také všem, kteří mne jakkoliv podporovali v průběhu psaní práce.

Shrnutí

Práce se zabývá potřebami osob s dyslexií a ostatními specifickými poruchami při přístupu k informacím s využitím informačních technologií a především sítě Internet. V první části přináší práce přehled pomocných nástrojů v nejvíce používaných operačních systémech pro stolní počítače i mobilní zařízení. Ve druhé části jsou diskutovány možnosti přizpůsobení obsahu internetových stránek z pohledu vyšší použitelnosti pro cílovou skupinu. Poslední kapitola popisuje nástroj DyslexBrowser, který aplikací popsaných technik umožňuje přizpůsobit většinu běžných internetových stránek dle požadavků osob se specifickými potřebami a tím zvýšit možnost jejich sociálního začlenění.

Abstract

This thesis deals with the needs of people with dyslexia and other impairements when accessing information through information technologies and the Internet. The first part of the paper brings overview of accessibility tools implemented in the most used operating systems including mobile devices. Possibilities of adapting website content for better usability of target group users are discussed in the second chapter of this thesis. The DyslexBrowser application, that enables users to view almost every website in more accessible form with the use of described techniques and increase their social inclusion, is described in the last chapter.

Klíčová slova

dyslexie, poruchy učení, pomocné nástroje, podpůrné technologie, přístupnost, uživatelské rozhraní, přizpůsobení internetových stránek, použitelnost, operační systémy, mobilní zařízení, typografie, ICT

Obsah

1 **Úvod** . . . 3
2 **Dyslexie a sociální začlenění** . . . 5
3 **Pomocné nástroje poskytované operačními systémy** . . . 8
3.1 *Microsoft Windows 7* . . . 8
3.2 *Operační systém Ubuntu 14.04* . . . 15
3.3 *Operační systém Mac OS X* . . . 20
3.4 *Mobilní operační systém Android 4* . . . 23
3.5 *Mobilní operační systém Apple iOS 7* . . . 30
3.6 *Windows Phone 8* . . . 37
3.7 *Shrnutí* . . . 42
4 **Vyšší přístupnost internetových stránek** . . . 43
4.1 *Technologie* . . . 43
4.1.1 Internetové prohlížeče . . . 44
4.1.2 JavaScript a Kaskádové styly . . . 45
4.1.3 Další dostupné technologie . . . 46
4.2 *Písmo* . . . 46
4.2.1 Druh písma . . . 47
4.2.2 Typ písma . . . 47
Písmo OpenDyslexic . . . 48
4.2.3 Tučné písmo . . . 49
4.2.4 Kurzíva . . . 49
4.2.5 Proporcionální a neproporcionální písma . . . 49
4.2.6 Kapitálky . . . 50
4.2.7 Velikost písma . . . 51
4.2.8 Proklad znaků . . . 51
4.2.9 Řádkování . . . 52
4.2.10 Délka řádku . . . 52
4.2.11 Zarovnání textu . . . 53
4.3 *Barvy* . . . 54
4.4 *Další možnosti zvýšení přístupnosti internetových stránek* . . . 58
4.4.1 Zvýraznění odstavce nebo prvku . . . 58
4.4.2 Zvýraznění řádku . . . 59

4.4.3 Ztmavení stránky 60
4.4.4 Automatické generování rejstříku 61
4.4.5 Sumarizace textu 63
4.4.6 Převod tabulek 64
5 **Nástroj DyslexBrowser** 66
5.1 *Technologie* 67
5.2 *Uživatelské rozhraní* 69
5.3 *Funkcionalita aplikace* 71
5.4 *Sbíraná data* 79
5.4.1 Data o uživatelských volbách 79
5.4.2 Data o chybách 80
5.4.3 Data hlášení problémů 81
5.5 *Limity aplikace* 82
5.6 *Další možnosti rozšíření* 84
5.7 *Shrnutí* 86
6 **Závěr** 87

Kapitola 1

Úvod

Tato práce vznikala během odborné stáže ve firmě B&M InterNets, s.r.o. a zabývá se především problematikou pomoci uživatelům s dyslexií a dalšími poruchami učení při přístupu k informacím. V dnešní době se velká část informací nachází na síti Internet a důležitost tohoto média stále stoupá. V roce 2010 mělo již přes 60 % domácností v České republice přístup k vysokorychlostnímu Internetu a lze očekávat, že v roce 2014 to bude téměř 75 % populace[1]. Značný podíl na tomto jevu má také rozšíření chytrých mobilních telefonů a tabletů, pomocí kterých se Internet stává každodenním zdrojem informací pro stále více lidí.

I přes existenci mnohých standardů a doporučení pro tvorbu přístupného obsahu[2], velká část internetových stránek je pro uživatele s nějakou specifickou poruchou těžko použitelná, často bohužel až nečitelná. Existuje mnoho pomocných programů pro usnadnění používání operačního systému či specifické úlohy. Tyto aplikace však většinou nejsou dostupné pro více systémů a platforem, pro stejnou míru přístupnosti na více zařízeních je nutné najít a naučit se ovládat několik různých programů. Z tohoto důvodu se tato práce zaměřuje na přiblížení nástrojů usnadnění v operačních systémech, které jsou často podobné, a dále na metody zvýšení přístupnosti internetových stránek s důrazem na stejnou použitelnost na všech platformách a operačních systémech.

Impulsem pro volbu tohoto tématu byla práce na mezinárodním projektu LITERACY[3], který se zabývá využitím informačních technologií pro sociální začlenění osob s dyslexií a dalšími specifickými poruchami, na kterém jsem měl možnost pracovat během své odborné stáže jako analytik technických řešení a projektový asistent. V oblasti doporučení a technologií pro osoby s dyslexií totiž neexistují jednotné metodiky, i mezi odborníky na specifické poruchy jsou na problematiku rozdílné názory. Proto jsem využil zkušeností s vývojem aplikace DyslexBrowser zvyšující sociální začlenění osob z cílové skupiny a, po dohodě s vedením společnosti B&M InterNets, s.r.o. a garantem odborné stáže Ing. Jakubem Hrabcem, Ph.D., jsem se rozhodnul problematiku přístupnosti více nastudovat a získané znalosti sepsat

do této práce. Vytvořená aplikace je popsána v samostatné kapitole s názvem Nástroj DyslexBrowser.

Kapitola 2

Dyslexie a sociální začlenění

Dyslexie je nejvíce rozšířená specifická porucha učení neurologického původu, která způsobuje problémy se čtením, psaním a obecně zpracováním informací[4]. Také jsou u osob trpícími dyslexií obvyklé obtíže s orientací v prostoru, pozorností, krátkodobou pamětí, často je doprovázena sníženou schopností rozeznávat barvy. Výzkumy ukazují[5], že dyslexií trpí minimálně 10 % populace, což jen v Evropské Unii činí kolem 50 milionů osob. Některé zdroje hovoří až o 20 % populace, která má nejlehčí symptomy dyslexie[6]. I přesto, že se o problému specifických poruch učení mluví až v posledních několika desetiletích, není to způsobeno strmým nárůstem osob s těmito problémy. Dyslexie pravděpodobně existovala od počátků vzdělanosti, ale teprve s vyššími nároky na vzdělání a zpracování informací je závažnějším problémem než dříve[7].

Z dostupných zdrojů[8] je patrné, že včasná diagnóza a následné speciální výukové metody, mohou u dětí s dyslexií pomoci s nápravou příznaků dyslexie a zmírnit její dopady na další život. Děti si osvojí určité návyky a zaměří se na nácvik problematických dovedností, v pozdějším věku budou jejich schopnosti srovnatelné s osobami bez specifické poruchy učení. Nicméně stále existuje velká skupina populace, u kterých nebylo možné dyslexii včas odhalit nebo pro ně metody nebyly účinné. Tyto osoby v dospělosti již nemají čas a motivaci se učit novým postupům, naučili se s dyslexií nějak fungovat a není pro ně snadné měnit zaběhnuté návyky.

V dospělém věku mohou problémy způsobené dyslexií znamenat například ztížené podmínky při hledání zaměstnání, ztrátu sebevědomí a vést k pasivitě. Podle dostupných[9] údajů mnoho dospělých dyslektiků nedělá práci, která by jim připadala odpovídající. Toto pramení i z obavy, zda budou danou práci zvládat, často také nechtějí psát životopisy a motivační dopisy, jelikož se obávají chyb způsobených problémy se psaním. Pasivita je u této skupiny také zapříčiněna nedostatkem informací o možnostech, jak vést plnohodnotný život i s dyslexií a jak zvládat důležité úkony beze strachu ze selhání či odmítnutí.

Vzhledem k tomu, že značná část informací je dostupná pouze v tex-

tové podobě, která je pro osoby s dyslexií špatně přístupná, vytváří se tím začarovaný kruh a tito lidé se potýkají se sociálním vyčleňováním ze společnosti. Prostředkem pro omezení tohoto jevu mohou být informační technologie. Jak již bylo zmíněno v úvodu této práce, stále více uživatelů počítače a mobilních zařízení má přístup k síti Internet, která obsahuje obrovské množství informací ze všech odvětví. Čitelnost a přístupnost těchto textů je však často na velice nízké úrovni, jejich vyšší přístupností by bylo možné zvýšit sociální začlenění osob z cílové skupiny. Diskriminací skupin osob s libovolnými potížemi se zabývá také konvence Práv Osob s Postižením vydaný Organizací Spojených Národů v roce 2006[10]. Cestou k většímu sociálnímu začlenění by mohlo být nesnažit se tuto skupinu populace naučit novým technikám, ale využít jejich dosavadní schopnosti pro přístup k co největšímu množství informací.

Doporučeními pro tvorbu přístupného obsahu s dobrou čitelností se zabývá druhá část této práce, na jejich základě byl naprogramován nástroj DyslexBrowser. Pomocí něj může být většina internetového obsahu zobrazena uživateli v režimu vyšší přístupnosti dle jeho vlastních preferencí. Aplikace je představena v poslední kapitole této práce.

Všechny moderní operační systémy se snaží pomoci uživatelům trpícím různými obtížemi při zvládání běžných úkonů. Neexistují podklady, podle kterých by bylo možné určit, které pomocné nástroje uživatelé se specifickými potřebami opravdu využívají, nelze tedy ani říci, zda o všech vědí. Také vzhledem k tomu, že vývoj všech operačních systémů postupuje dopředu velmi rychle, byly analyzovány aplikace a funkce pro vyšší přístupnost v posledních verzích systémů pro stolní počítače i mobilní zařízení. Podrobný přehled těch funkcí, které by mohly pomoci uživatelům s dyslexií a ostatními specifickými poruchami, je uveden v první části práce.

Pro ověření metod popsaných v kapitole Vyšší přístupnost internetových stránek a pro představení aplikace DyslexBrowser proběhlo interní testování v rámci společnosti B&M InterNets, s.r.o. Ve spolupráci s Pedagogicko-psychologickou poradnou Brno byli opakovaně pozváni uživatelé s dyslexií a byly jim představeny implementované funkce. Nebylo snadné najít dyslektiky, kteří by byli ochotni o svých problémech mluvit a zkoušet nové věci.

Nakonec byli postupně přizváni čtyři účastnící, tři studenti a jeden dospělý muž, každý s jiným stupněm problémů. Nejednalo se o klasické testování použitelnosti počítačových aplikací, sezení bylo formou diskuze s tím, že měli důkladnou možnost si aplikace vyzkoušet i doma a na dalším setkání předat zpětnou vazbu. Mnohá doporučení popsaná v této práci pramení právě z těchto sezení, následných konzultací s odborníky na speci-

fické poruchy učení a jejich dalších připomínek v rámci projektu LITERACY[3].

Kapitola 3

Pomocné nástroje poskytované operačními systémy

Téměř každý moderní operační systém poskytuje sadu pomocných nástrojů, které pomáhají uživatelům s různým druhem potíží k tomu, aby mohli používat počítač k co největšími počtu úkonů v závislosti na typu specifické potřeby či úrovni fyzického postižení.

Základní funkce těchto nástrojů fungují s téměř každou aplikací, jako je například internetový prohlížeč či textový editor, některé ovšem vyžadují zahrnutí jejich podpory přímo tvůrci aplikací třetích stran. Například lupa dokáže zvětšit jakoukoliv oblast obrazovky bez ohledu na spuštěnou aplikaci, ale program využívající funkcionalitu převodu textu na hlas musí být vytvořen s dodržením alespoň nějakých pravidel pro vývoj. Tato pravidla jsou určena a popsána výrobcem operačního systému či konkrétního zařízení, například Windows Accessibility for Developers[11] společnosti Microsoft nebo Accessibility for Android Developers[12].

V následujícím textu budou popsány nástroje usnadňující práci s počítačem dostupné v nejrozšířenějších operačních systémech, včetně operačních systémů pro mobilní zařízení.

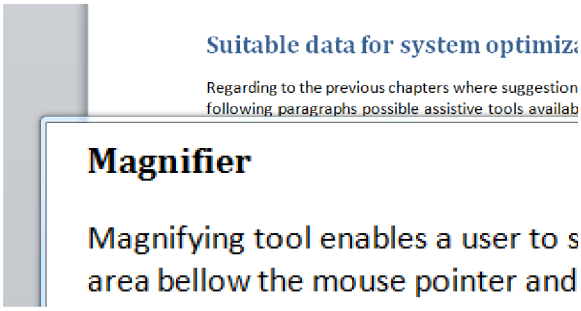
3.1 Microsoft Windows 7

Operační systém Windows 7 je v současnosti nejvíce rozšířeným operačním systémem pro osobní počítače[13]. Z tohoto důvodu, i přesto, že již existuje novější verze Windows 8, bude v této práci popisován operační systém Windows 7. Nástroje pro Usnadnění používání počítače jsou v obou systémech stejné, také ve verzi 8 stále chybí plná podpora českého jazyka pro převod textu na hlas a hlasové ovládání.

Lupa

Nástroj lupa umožňuje uživateli zobrazit na obrazovce malé překryvné okno, které zobrazuje zvětšenou oblast pod kurzorem myši. Toto okno může být uchyceno v kraji obrazovky nebo může následovat kurzor myši,

případně také ukazatel pozice klávesnice při psaní textu. Pomocí tohoto nástroje může být rovněž zvětšena celá obrazovka počítače, přesahy jsou skryty a zpřístupněny jednoduše přejetím kurzoru myši do odpovídajícího kraje obrazovky.



Obrázek 3.1: Nástroj Lupa v operačním systému Windows 7.

Rozpoznávání řeči

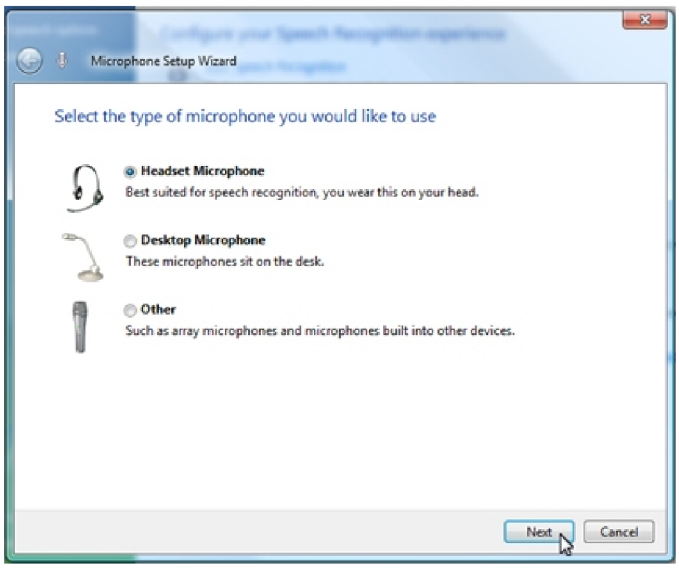
Rozpoznávání řeči poskytuje uživateli možnost komunikovat s počítačem pomocí hlasu. Je podporováno jak ovládání systému, tak i vkládání textu, čili uživatel může spouštět systémové příkazy i přímo psát dokumenty. Nicméně v MS Windows 7 nejsou podporovány všechny jazyky, do kterých je přeložen, rozpoznávání příkazů v češtině také chybí.

Čtení z obrazovky

Nástroj převodu textu na hlas umí přečíst text uvnitř dokumentů, novější verze operačních systémů umožňují číst také text uvnitř systémových oken, tlačítek a ostatních prvků, které nejsou přístupné kurzorem k označení. Nástroj sleduje interakci uživatele s počítačem pomocí myši i klávesnice a informuje o pozici a názvu aktivního prvku na obrazovce, umí také přečíst možnosti, ze kterých uživatel může vybírat. Bohužel ani velké společnosti, jako je Microsoft, nepodporují méně rozšířené jazyky, bez ohledu na fakt, jestli se jedná o plně lokalizovanou verzi systému. Nicméně je možné jazyky do systému přidat dodatečně, kvalitní jsou však placené.

Klávesnice na obrazovce

Nástroj Klávesnice na obrazovce simuluje fyzickou klávesnici zobrazením aktivního překryvného okna na obrazovce, která odpovídá aktuálnímu zv-



Obrázek 3.2: Nastavení rozpoznávání řeči v MS Windows.

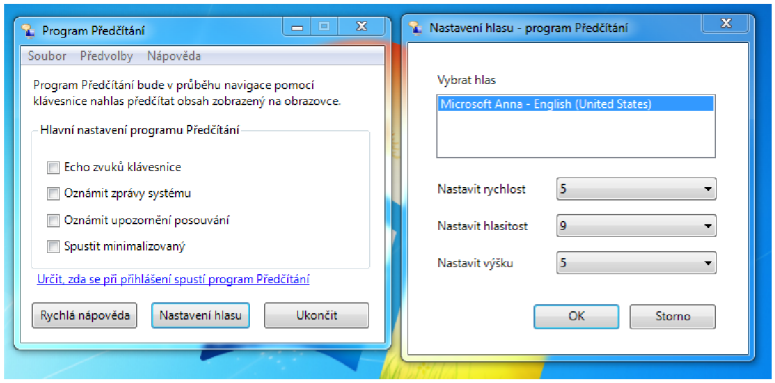
olenému rozložení klávesnice v systému. Uživatelé s postižením znemožňujícím psaní textu na fyzické klávesnici jej mohou ovládat pomocí kurzoru myši, dotykové obrazovky a také směrovými šipkami klávesnice. V dnešní době je běžné využívání virtuální klávesnice na počítačích s dotykovou obrazovkou.

Myš ovládaná klávesnicí

Pro některé uživatele může být problematické použít běžnou počítačovou myš k pohybu kurzoru po obrazovce. Tito uživatelé mohou ovládat kurzor pomocí numerických kláves umístěných obvykle na pravé straně klávesnice. U tohoto nástroje je velice důležité správně nastavit citlivost a rychlost pohybu kurzoru po stisku klávesy.

Klávesové zkratky

Klávesové zkratky jsou vyvolány stiskem více kláves najednou. Jsou hojně využívány také uživateli bez specifických potřeb, protože umožňují rychlý přístup k mnohým funkcím operačního systému či aplikace. Některé klávesové zkratky jsou dostupné pro samotný operační systém napříč všemi aplikacemi (například Ctrl+C pro uložení dat do schránky a Ctrl+V pro vložení dat ze schránky), mnohé jsou definovány programátory aplikací



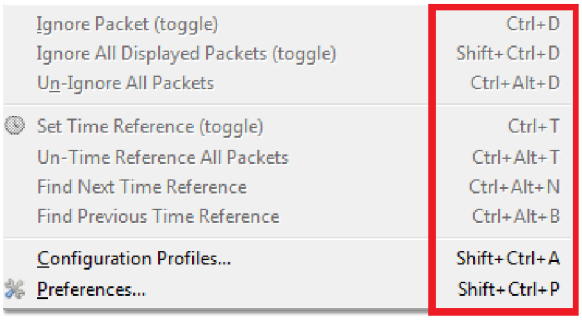
Obrázek 3.3: Možnosti nástroje Předčítání.

Obrázek 3.4: Klávesnice na obrazovce v MS Windows.

při jejich vývoji. Existují zvyklosti a doporučení pro vývojáře, které mapují standardní funkce na zaběhnuté zkratky, například Ctrl+O pro otevření souboru v aplikace a Ctrl+S pro jeho uložení. Tyto konvence jsou velice důležité zejména pro uživatele, kteří nemohou ovládat počítač pomocí kurzoru myši nebo se špatně orientují v nabídkách systému. Klávesové zkratky jsou dostupné ve všech popisovaných operačních systémech pro osobní počítače.

Nastavení rozlišení monitoru

Každý počítačový displej má určené maximální dostupné rozlišení, které je obvykle využíváno uživateli. Snížení rozlišení obrazovky zmenší pracovní plochu, ale plošně zvětší velikost všech prvků uživatelského prostředí a uživatelé se zrakovým postižením mohou počítač používat snáze. Je nutné podotknout, že používání nižšího rozlišení, než je rozlišení doporučené výrobcem monitoru, může vést k horší kvalitě vykreslení písma. Na obráz-



Obrázek 3.5: Zvýrazněné klávesové zkratky programu v systému Windows 7.

ku 3.6 je zobrazena stejná plocha operačního systému Windows 7 ve dvou různých velikostech rozlišení obrazovky.

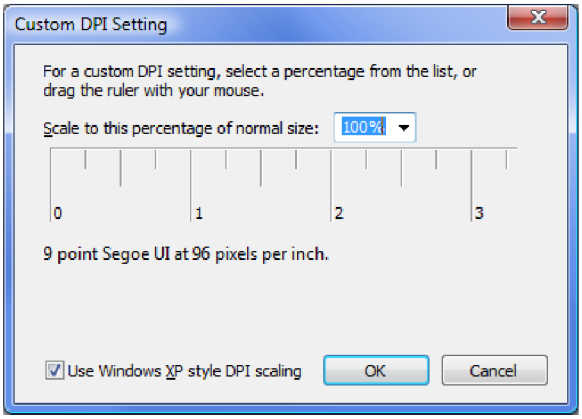
Obrázek 3.6: Plocha OS Windows, rozlišení 1680x1050 a 800x600.

Nastavení počtu obrazových bodů na palec

Nastavení tohoto parametru je propojeno s rozlišením obrazovky a umožňuje nastavit hodnotu, kolik pixelů se zobrazí na ploše o velikosti rozpětí jednoho palce. Hodnota je udávána v procentech, která označují rozdíl od klasické velikosti. Nastavení vyššího procenta zvětší písmo, nižší procentuální hodnota písmo a objekty zmenší.

Nastavení barev

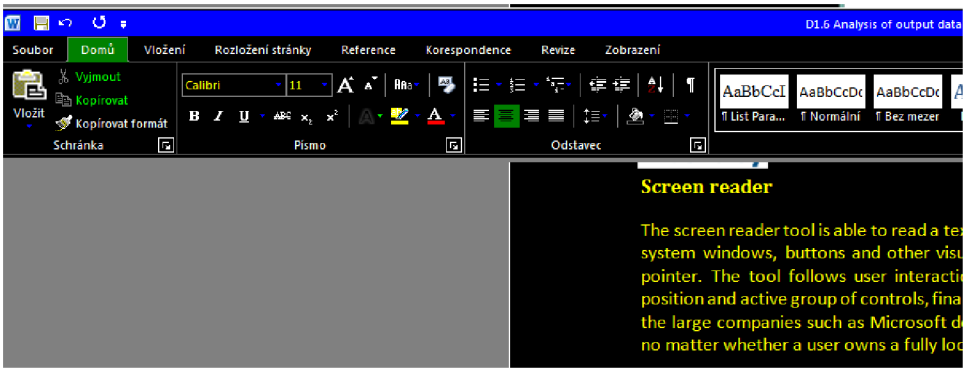
Operační systém Windows 7 umožňuje změnu barev všech obrazových prvků, textu, panelů, tlačítek apod. Obvykle je již po instalaci operačního



Obrázek 3.7: Nastavení počtu bodů na palec v OS Windows.

systému dostupných několik barevných témat připravených pro uživatele s různou úrovní obtíží. Změna barev, tak aby vyhovovaly individuálním potřebám uživatele, může být velice efektivním způsobem nastavení stejného vzhledu aplikací, a tím i zvýšení schopnosti přečíst a zpracovat text.

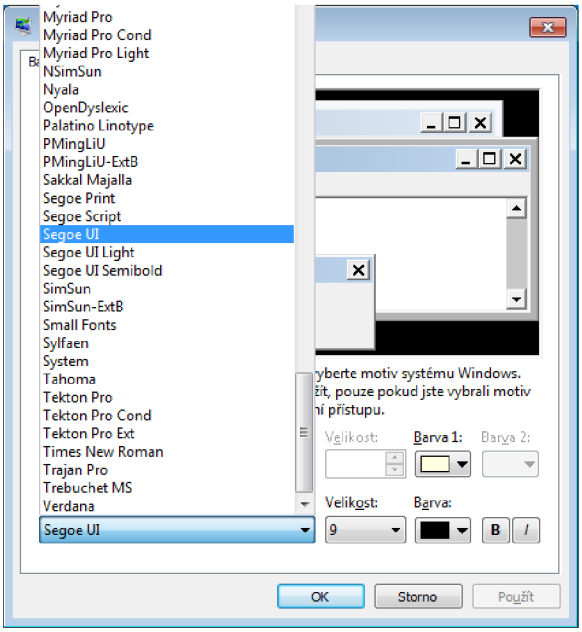
Obrázek 3.8 ukazuje aplikaci Microsoft Word 2010 v systému nastaveného do režimu Vysoký kontrast. Barvy textu i ovládacích prvků jsou přepnuty do kontrastních barev bez nutnosti nastavovat je pro každou aplikaci zvlášť.



Obrázek 3.8: Textový editor v systému přepnutém do režimu Vysoký kontrast.

Změna systémového písma

Funkce změny systémového písma v celém operačním systému Windows 7 je dostupná z menu Ovládací panely v možnostech Zobrazení. K dispozici jsou všechna instalovaná písma a kromě typu písma je možné zvolit i jeho velikost.



Obrázek 3.9: Volba systémového písma v OS Windows.

Možnosti přizpůsobení uživatelského rozhraní v operačním systému Windows jsou poměrně obsáhlé a určitě mohou části uživatelů usnadnit práci s počítačem. Pro uživatele v České republice jsou některé nástroje nepoužitelné, protože není k dispozici čeština pro převod textu na hlas a rozpoznávání hlasu.

3.2 Operační systém Ubuntu 14.04

Operační systémy založené na Linuxu nemají jednotné uživatelské rozhraní napříč distribucemi, nejvíce používaná jsou grafická prostředí Gnome, Cinnamon, KDE, XFCE a Unity[14]. Poslední zmíněné vzniklo na bázi prostředí Gnome a dále je vyvíjeno samostatně pro distribuci Ubuntu. Operační systém Linux Ubuntu byl zvolen proto, že se jedná o nejrozšířenější Linuxový systém s otevřeným zdrojovým kódem. Možnosti přizpůsobení uživatelského rozhraní pro vyšší přístupnost byly testovány na poslední verzi systému vydané 17. dubna 2014. Tato verze byla zvolena také proto, že je tzv. verzí s dlouhodobou podporou pěti let[15]. Jak již bylo zmíněno, Ubuntu využívá grafické prostředí Unity a funkce tohoto prostředí budou popisovány v dalším textu.

Možnosti přizpůsobení uživatelského prostředí pro usnadnění přístupu jsou dostupné z okna Nastavení systému stisknutím ikony s názvem Univerzální přístup. Možnosti usnadnění jsou zde rozděleny do záložek Dívání, Poslech, Psaní a Ukazování a klikání. Společně s popisovanými funkcemi nabízí operační systém Ubuntu také možnost změny rozlišení obrazovky.

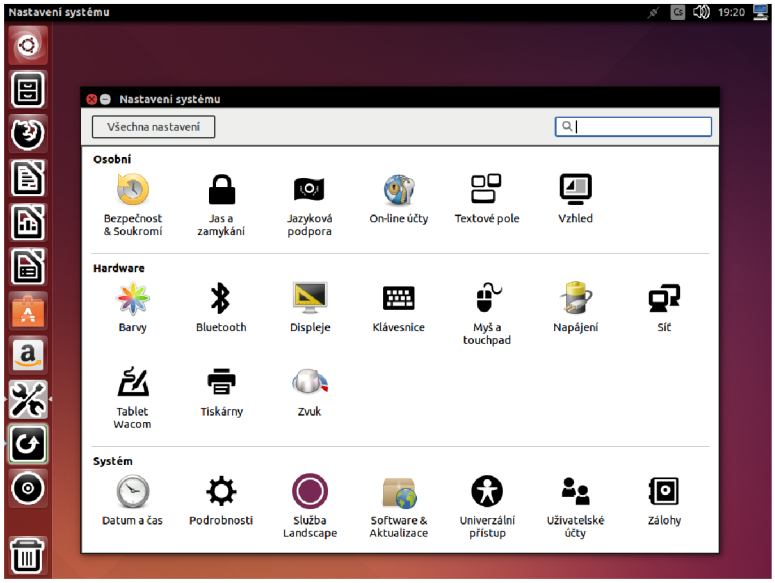
Vysoký kontrast

Tato volba přepne vzhled systému do barevného motivu s vysokým kontrastem. Okna získají bílou barvu pozadí, černý text a černé orámování ovládacích prvků. Systémové ikony jsou změněny z výchozích barevných na černobílé schématické. Je nutné podotknout, že kontrastní ikony nejsou k dispozici pro všechny instalované programy i přesto, že byla testována čistá instalace operačního systému bez dalších aplikací.

Režim vysokého kontrastu je možné nastavit také v nastavení vzhledu celého systému výběrem motivu s názvem „Kontrastní“. Pro osoby, které by tento režim využily, může působit rušivě to, že některé ikony nejsou přepnuty stejně, jako zbytek systému. Jinak je provedení poměrně přehledné a schématicky jasné.

Velký text

Režim Velký text zvětší výchozí písmo celého systému. Není možné přizpůsobit velikost písma, k dispozici je pouze jediný přepínač. Srovnání výchozího a velkého textu je zobrazeno na obrázku 3.11.



Obrázek 3.10: Systém Ubuntu v režimu vysokého kontrastu.

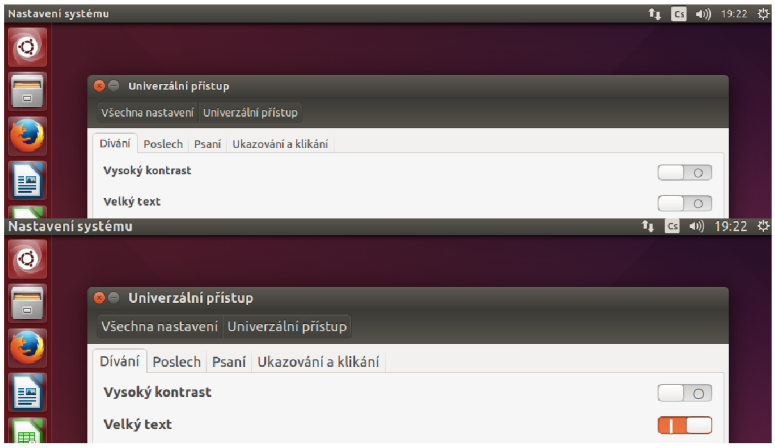
Čtení obrazovky

Přepínač spouštějící čtení obrazovky v testovaném systému nefungoval. V dalším operačním systému Linux Mint, založeném na Ubuntu, se zapnutí funkce také nijak neprojevilo. Použití klávesové zkratky uvedené pod přepínačem dokonce způsobilo v Ubuntu systémovou chybu a pád okna s nastavením. Při dalším zkoumání aplikací instalovaných v systému byla objevena aplikace Čtečka obrazovky Orca, jejíž spuštění způsobilo zapnutí čtení obrazovky. Hlavní menu Ubuntu s přehledem aplikací je velice nepřehledné, kombinace barev a průhlednosti pozadí působí rušivě a aplikaci Orca je složité najít.

Systém při každé aktivaci okna či stisku ovládacího prvku přečte odpovídající popisky, dokonce i aktuální stav ovládacího prvku s nápovědou, co s ním lze dále provést. Ve výchozí instalaci je již přítomna čeština, hlas je ale velmi robotický a nepřirozený. Jinak je aplikace užitečná a funguje dobře, osobám s problémy se čtením může usnadnit používání systému.

Klávesnice na obrazovce

Aktivace funkce vyvolá zobrazení klávesnice na obrazovce podobně, jako je tomu ve dříve popsaném operačním systému Microsoft Windows. Okno



Obrázek 3.11: Srovnání velikostí písma v Ubuntu.

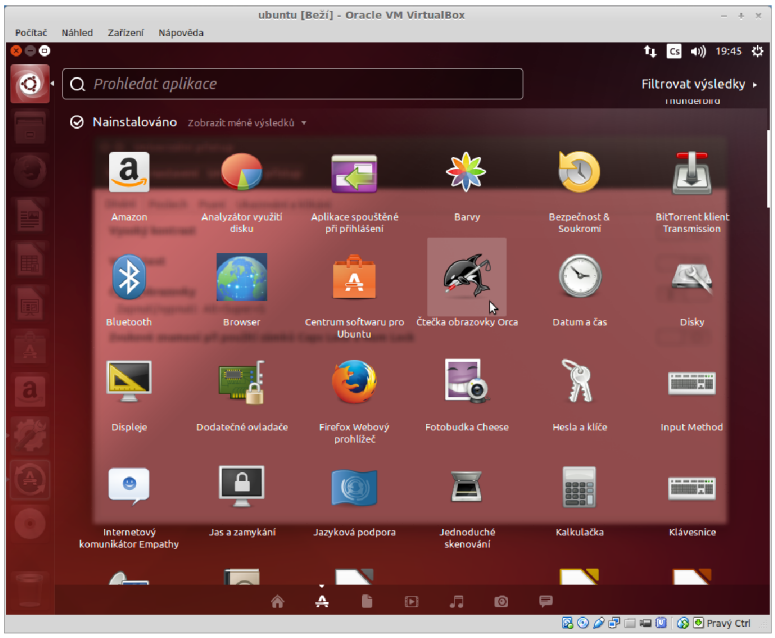
s klávesnicí lze libovolně přesouvat, měnit jeho velikost a skrýt do systémové lišty a znovu zobrazit.

Podporovány jsou také klávesové zkratky, nástroj po stisku virtuální klávesy Alt nebo Control zobrazí seznam dostupných systémových zkratek. Seznam je velice obsáhlý a využití zkratek může přinést snadnou dostupnost jinak skrytých systémových funkcí. Nepodařilo se však zjistit, jak seznam zkratek vyvolat jinak, než výše popsaným způsobem bez nutnosti spustit Klávesnici na obrazovce. Přidržení klávesy Super, tak jak je zobrazeno v seznamu zachyceném na obrázku 3.14, nefungovalo[16].

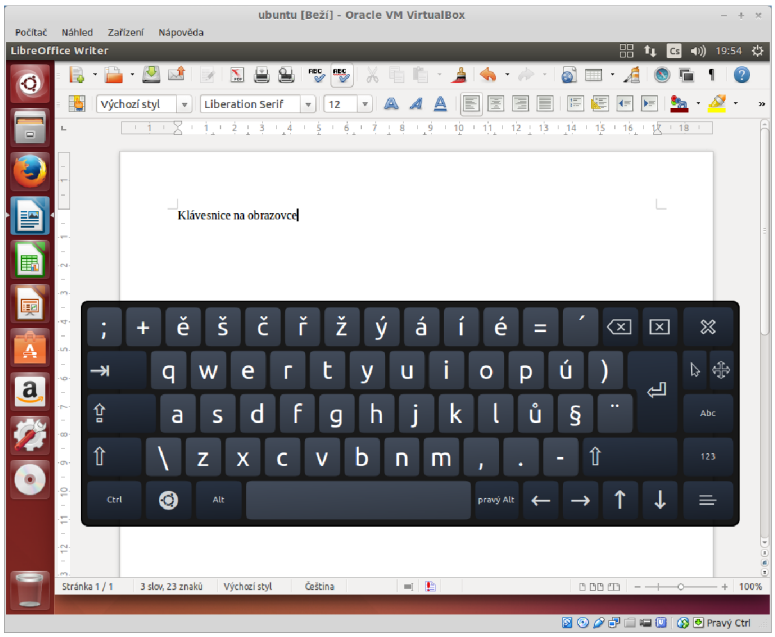
Změna systémového písma

Operační systém Ubuntu umožňuje velice podrobně nastavit předvolby systémového písma. Rozdílné písmo může být zvoleno pro okna aplikací, ikony plochy, dokumenty, titulky oken a pro písmo s pevnou šířkou. Dále je možné zvolit typ vyhlazování hran písmen.

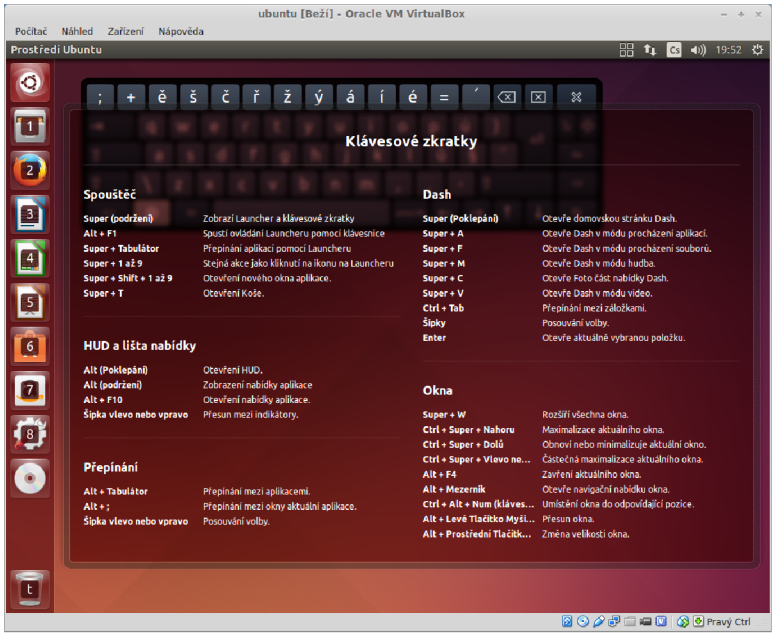
Operační systém Ubuntu neobsahuje ve své výchozí instalaci žádné další nástroje, které by mohly usnadnit používání systému osobám s dyslexií či jinou poruchou učení. Z popisovaných operačních systémů nabízí celkově nejhorší nabídku těchto funkcí i přesto, že je vyvíjen s cílem co největšího přizpůsobení potřebám uživatelů[15].



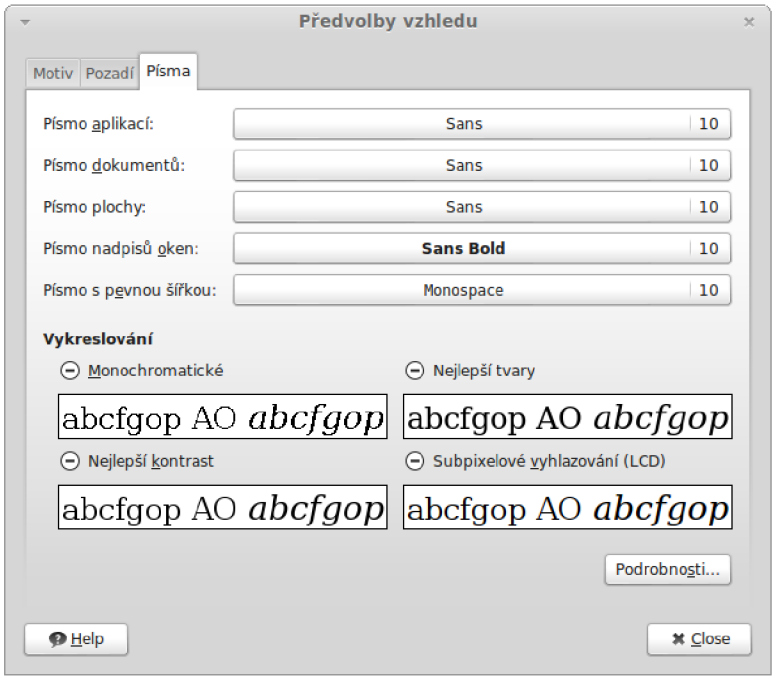
Obrázek 3.12: Aplikace Orca v nepřehledném menu operačního systému Ubuntu.



Obrázek 3.13: Klávesnice na obrazovce v OS Ubuntu.



Obrázek 3.14: Seznam klávesových zkratek systému Ubuntu.



Obrázek 3.15: Změna systémového písma v Ubuntu.

3.3 Operační systém Mac OS X

Operační systém Max OS X je dodávaný výhradně s počítači společnosti Apple[17] a není jej standardně možné instalovat na jiné počítače. Firma Apple klade velký důraz na snadnou použitelnost uživatelského rozhraní svých operačních systémů Mac OS X a iOS, oba obsahují také rozmanité nástroje pro lepší přístupnost systému osobami se specifickými poruchami učení i fyzickými postiženími. Nástroje pro zpřístupnění v mobilním operačním systému iOS budou popsány v samostatné sekci práce.

Pro testování byla dostupná poslední verze systému 10.9.2, která byla vydána 22. října 2013. Nástroje pro vyšší přístupnost systému jsou dostupné v nabídce Předvolby systému po stisku ikony Zpřístupnění.

Inverze barev

Zatrhnutím přepínače dojde k inverzi všech barev na obrazovce počítače. Toto nastavení může být užitečné pro rychlé přepnutí uživateli, kteří preferují světlý text na tmavém pozadí.

Obrázek 3.16: Inverze barev v Mac OS X.

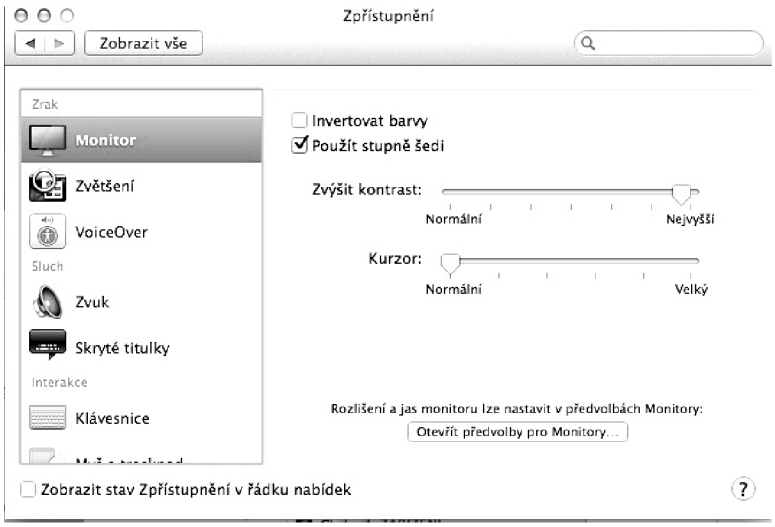
Stupně šedi

Tato volba převede prostředí operačního systému pouze do odstínů šedé barvy. Toto nastavení je užitečné pro osoby s poruchami soustředění, které

by přílišná barevnost některých dokumentů či internetových stránek mohla rozptylovat. Systém v režimu odstínů šedi je zobrazen společně s kontrastním nastavením na obrázku 3.17.

Kontrast

Pomocí jezdce na stupnici je možné zvýšit kontrast barev. Stupnice je velice jemná a ke změně dochází plynule, nicméně v nejvyšším stupni kontrastu systém přestává být použitelný, velká část ikon a popisků není téměř viditelná. Při současném použití vysokého kontrastu a stupňů šedi jsou ikony a text čitelné lépe. Toto nastavení bylo také použito na obrázku 3.17.



Obrázek 3.17: Systém Mac OS X v režimu stupňů šedi a zvýšeného kontrastu.

Zvětšení

Nástroj Zvětšení je velice podobný programu Lupa v operačním systému Windows. Při jeho aktivaci dojde k přiblížení pracovní plochy, dle uživatelské preference je možné zvětšit celou plochu nebo zobrazit zvětšený výřez v malém okně. K ovládání velikosti přiblížení lze použít také klávesové zkratky.

VoiceOver

Nástroj VoiceOver umí přečíst jednotlivé položky na obrazovce, říci název a text na ovládacím prvku v místě kurzoru muši, opakuje text psaný na klávesnici a podporuje externí zařízení pro čtení textu pomocí Braillova písma[18]. Při změně obsahu obrazovky, například při přechodu do jiné nabídky nebo otevření aplikace, postupně předčítá dostupné ovládací prvky. Kromě typu prvku, nástroj uživatele informuje o způsobu, jakým lze prvek ovládat, například „Chcete-li přepnout nastavení, klikněte.“ na ovladači typu přepínač. Rychlost předčítání je možné nastavit od opravdu pomalého, až po těžce srozumitelné rychlé čtení. K dispozici je český jazyk. Pro osoby se specifickými poruchami může být nástroj užitečný, pokud jim jiné nastavení operačního systému nepomůže zvýšit čitelnost textu na ovládacích prvcích.

Vyslovitelné položky

Pod volbou s názvem Vyslovitelné položky je dostupné ovládání systému pomocí hlasových příkazů. Je možné spouštět systémové funkce, otevírat programy a ovládat nabídky, včetně ovládacích prvků. V současné době je podporován pouze anglický jazyk, čeština není podporována a tedy nebyla testována z pohledu použitelnosti pro osoby s dyslexií.

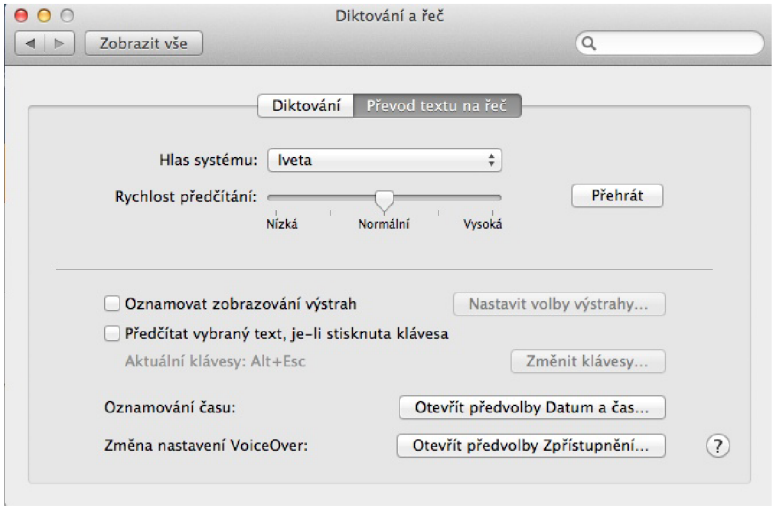
Diktování

Nástroj Diktování je, společně s Převodem textu na řeč, dostupný přímo ze systémové nabídky Nastavení systému pod volbou Diktování a řeč. Diktování je možné použít pro psaní textu bez nutnosti zadávat text na klávesnici. Jazyků je dostupných více, než u hlasového ovládání systému, čeština však podporována není.

Převod textu na řeč

Pro nástroj převodu textu na řeč jsou k dispozici dokonce dva české hlasy zdarma, upravit je možné i rychlost čtení. V tomto okně je možné nastavit pouze předvolby, nástroj slouží jako systémový modul převodu textu na řeč pro ostatní aplikace a funkce, využívá jej například nástroj VoiceOver.

Operační systém Mac OS X, narozdíl od předchozích popisovaných systémů pro osobní počítače, neumožňuje bez aplikací třetích stran změnu systémového písma[19]. Stejně jako operační systém Windows neumožňuje



Obrázek 3.18: Volby nástroje Převod textu na hlas.

s uživatelem komunikovat plně v českém jazyce, pro převod textu na hlas v dokumentech však již čeština k dispozici je zdarma.

3.4 Mobilní operační systém Android 4

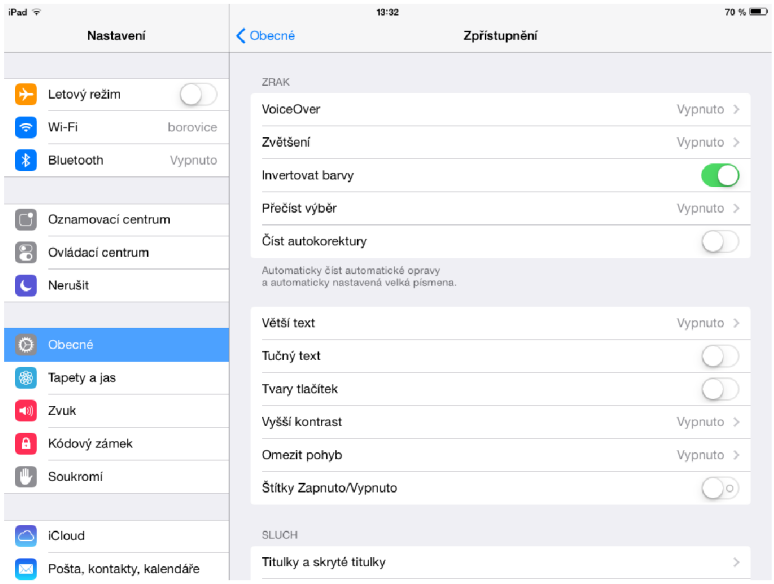
Operační systém Android poskytuje v základní výbavě rozmanité možnosti usnadnění, ale například v případě jazykové podpory převodu textu na řeč, spoléhá na doplňky a aplikace třetích stran instalované uživatelem z obchodu Google Play[20]. Dostupné nástroje pro usnadnění používání byly testovány na systému Android ve verzi 4.4 v tabletu Asus Nexus 7.

Tento přístroj je referenčním tabletem společnosti Google pro systém Android a neobsahuje žádné doplňky výrobce. Proto by usnadnění popsané na tomto zařízení měly být dostupné na ostatních přístrojích, které využívají operační systém Android i s nadstavbami výrobce.

Možnosti usnadnění jsou dostupné z aplikace Nastavení v sekci Systém, tlačítko Usnadnění.

Talkback

Funkce TalkBack, poskytuje zpětnou hlasovou odezvu na ovládání zařízení, popisuje vybraný prvek pod prstem uživatele, umožňuje zapnout i kontinuální čtení všech položek na aktuální obrazovce[21]. Aktivace této funkce změní logiku ovládání systému a je opravdu vhodné si přečíst in-



Obrázek 3.19: Umístění možností usnadnění v menu Nastavení systému Android 4.4.

strukce před aktivací, bez tohoto je funkci velice obtížné vypnout. Například nelze použít posun v nabídce pomocí táhnutí jedním prstem, ale je nutné použít prsty dva. Funkcionalita je primárně určena pro osoby s těžkým zrakovým postižením, ale může pomoci i osobám s dyslexií a dalšími poruchami. Následující vlastnosti nástroje patří mezi klíčové.

Prozkoumání dotykem

Funkce, která po stisku displeje zvýrazní a přečte název ovládacího prvku pod prstem, v případě textu a internetových stránek přečte odstavec či sekci. V aplikacích hlásí jejich název a také reaguje hlasem na systémové události, například při vypnutí obrazovky, změně hlasitosti a také při upozornění z externí aplikace. Pro přechod tak, jak je dostupný v klasickém režimu jedním stiskem, je nutné ovládací prvek stisknout jednou pro výběr a poté potvrdit dalšími dvěma stisky kdekoliv na displeji.

Hlasová odezva klávesnice

Při psaní textu na klávesnici je hlasem potvrzena volba písmenka.

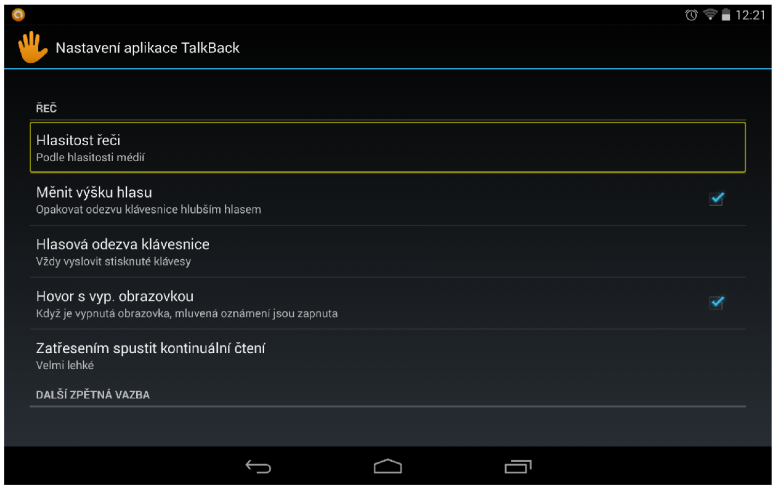
Zatřesením spustit kontinuální čtení

Tato funkce umožňuje zatřesením spustit čtení všeho textu na obrazovce umístěného v ovládacích prvcích i v části s obsahem. Je možné nastavit nutnou intenzitu zatřesení.

Gesta

Nastavení slouží k nahrazení systémových funkcí gesty pro přejetí prstem po obrazovce. Konkrétně se jedná o tlačítka Zpět, Domů, Kontextová nabídka a vyvolání panelu s oznámeními a menu.

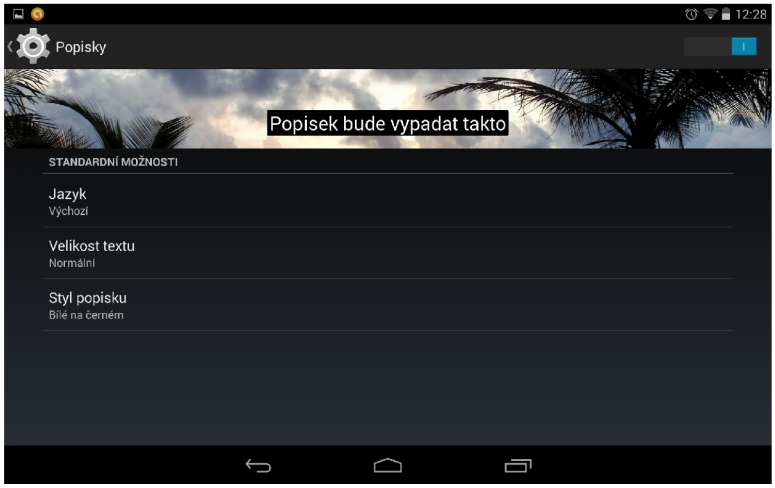
Výše popsané funkce lze podrobněji nastavit a spouštět jednotlivě. Jejich hlavním účelem je pomoci nevidomým osobám, mohou však výrazně ulehčit práci i osobám s dyslexií. Velkou nevýhodou je ale absence českého jazyka v základní instalaci systému. Nástroj TalkBack byl testován na výše uvedeném tabletu Nexus 7 a na mobilním telefonu Sony Xperia Z, ani v jednom nebyla čeština přítomna. Anglický hlas se snaží přečíst český text a je téměř nemožné odhadnout obsah. Možnosti získání českého modulu pro převod textu budou popsány v odstavci Převod textu na hlas v této sekci práce.



Obrázek 3.20: Možnosti nastaveni nástroje TalkBack s aktivním prvkem, který je přečten hlasem.

Popisky (titulky)

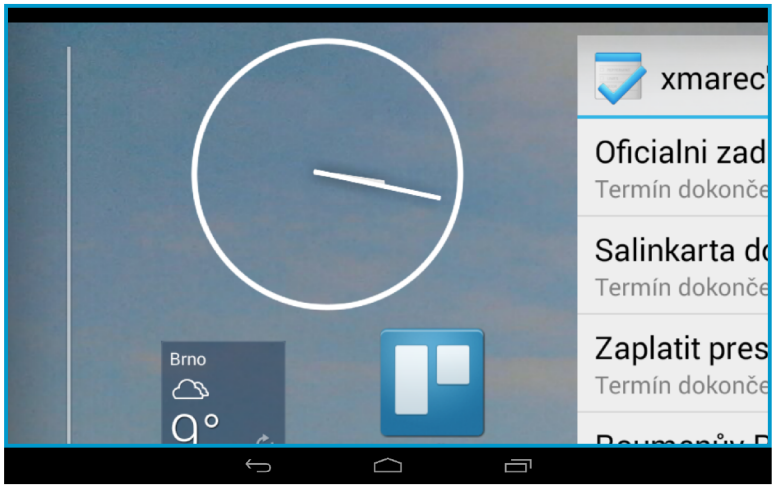
V testované verzi systému Android byl tento nástroj pojmenován Popisky, ovšem dle oficiálních zdrojů společnosti Google[22] je nazývána Titulky. Během psaní této práce se nepodařilo otestovat funkcionalitu, dokumentace uvádí, že by měla vyvolat skryté titulky u multimediálních souborů. Testována byla videa, obrázky, internetové stránky i systém samotný, nikde jsem však nezaznamenal změnu po aktivaci této funkce, proto nemohla být posouzena užitečnost pro osoby s dyslexií a ostatním specifickými nároky.



Obrázek 3.21: Nastavení nástroje Popisky (Titulky) v operačním systému Android.

Gesta pro přiblížení obrazovky

Tento nástroj umožňuje zvětšit libovolnou oblast část obrazovky v operačním systému Android. Zvětšení se aktivuje trojitým klepnutím na displej zařízení, stejným způsobem se i vypne. Změnu velikosti přiblížení je možné provést tažením dvěma prsty k sobě (zmenšení) nebo od sebe (zvětšení). K pohybu po obrazovce v režimu přiblížení je nutné použít dvou prstů. Tato funkce usnadnění systému funguje velice dobře, je snadné ji využívat a může být velice užitečná nejen pro osoby se zrakovou vadou, ale i pro uživatele s dyslexií. Je nutné podotknout, že se při aktivaci nástroje, pravděpodobně kvůli čekání na další klepnutí na displej, zpomalí odezva na stisky displeje. Ale nejedná se o zpomalení omezující práci s tabletem či telefonem.



Obrázek 3.22: Plocha OS Android v režimu přiblížení.

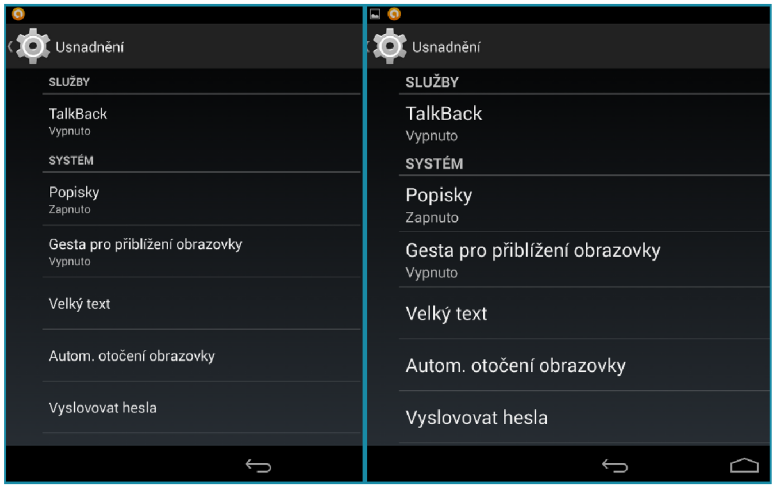
Velký text

Volba Velký text zapne v systému zobrazení textu větším písmem. Zvětšeno je pouze písmo nabídek systému a aplikací, například písmo uvnitř stránky internetového prohlížeče zůstane beze změny. Velikost písma nelze v této nabídce přizpůsobit, hodnota zvolená výrobcem je však dostatečná a nepůsobí rušivě a během testování nezpůsobila přetečení textu v žádné nabídce. Funkce Velký text může pomoci v usnadnění používání zařízení bez dalších negativních vlivů na prostředí operačního systému.

V internetovém prohlížeči předinstalovaném v zařízení je možné měnit velikost textu nezávisle na systémovém nastavení, stejně tak je možné při prohlížení využít stejná gesta pro přiblížení obsahu webové stránky, bez přiblížení uživatelského prostředí celého operačního systému.

Výstup převodu textu na hlas

V této sekci je možné nastavit volby převodu textu na hlas. Lze zvolit jazyk převodu, rychlost řeči a zjistit stav podpory jazyka v systému. Bohužel, jak již bylo zmíněno v popisu nástroje TalkBack, není podporována čeština a tedy nelze tento nástroj doporučit k využití bez zakoupení doplňkového modulu pro český jazyk. Český hlas je dostupný jako placený modul aplikace SVOX vyvinuté třetí stranou v obchodě Google Play a stojí zhruba 55 Kč (ke 4.5.2014)[23]. Zkušební verze je dostupná také v obchodě Google Play zdarma, ale není pomocí ní možné vyzkoušet výše popsané funkce.



Obrázek 3.23: Srovnání výchozí (vlevo) a zvětšené (vpravo) velikosti písma v OS Android.

Následující funkce nejsou dostupné z nabídky usnadnění, ale mohou být užitečné pro snazší ovládání operačního systému Android.

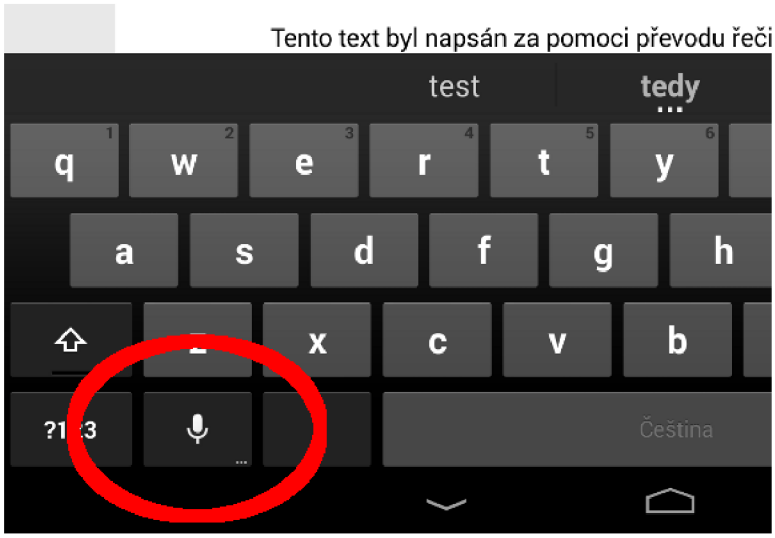
Převod řeči na text

Jestliže je zařízení připojeno k síti Internet, je k dispozici velice užitečný nástroj pro převod mluveného slova na psaný text. Je dostupný tlačítkem s ikonou mikrofonu, umístěným vedle klávesy mezerník, na virtuální systémové klávesnici.

Po stisku tlačítka dojde k překrytí klávesnice symbolem signalizujícím stav rozpoznávání a velikostí kruhu kolem symbolu také intenzitu hlasu. Přímo v panelu je také možné zvolit jazyk řeči. Mluvená řeč je automaticky převáděna na text a vkládána na pozici kurzoru v textu stejně, jako je tomu při psaní textu na klávesnici. Ukončit převod řeči na hlas je možné stiskem symbolu mikrofonu, rozpoznávání je také zastaveno pokud po dobu několika sekund není zaznamenán žádný zvukový vstup.

Rozpoznávání je dostupné také v českém jazyce a funguje velice spolehlivě pro všechna běžně používaná slova, není vyžadována pomalá řeč mluvčího. Přesnost je dokonce větší při průměrné rychlosti mluvy, při příliš pomalé dochází již k velkým nepřesnostem převodu.

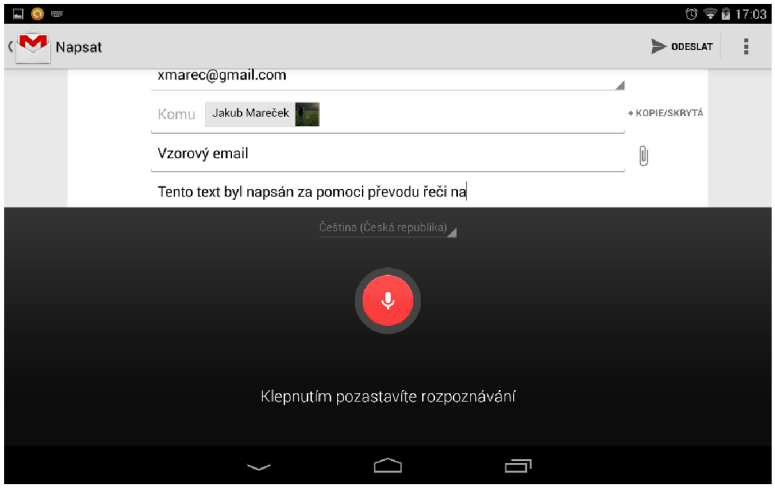
Tento nástroj velice usnadní práci se zařízením nejen osobám s dyslexií, je velice užitečný i pro osoby bez specifických požadavků na ovládání zařízení. Text je však nutné zkontrolovat a doplnit větnou interpunkci. Rozpo-



Obrázek 3.24: Tlačítko pro spuštění rozpoznávání řeči.

znání není dokonalé a interpunkci není možné hlasem zadat vůbec. Vzhledem k tomu, že k rozpoznávání neprobíhá přímo na straně uživatele, ale data jsou zasílána ke zpracování na servery společnosti Google, nevýhodou je nutnost internetového připojení.

Výchozí instalace operačního systému Android neumožňuje změnit výchozí vzhled podobně, jako je tomu u některých ostatních popsaných systémů. Nahradit standardní barevné schéma je možné pouze s využitím externí aplikace, ve kterých ale není snadné se zorientovat a ne všechny fungují spolehlivě. Během testování přístupnosti nebyla nalezena žádná, která by komplexně splňovala požadavky na změnu vzhledu pro lepší přístupnost systému. Systém Android také neobsahuje český hlas pro převod textu na hlas.



Obrázek 3.25: Převod řeči na text v OS Android.

3.5 Mobilní operační systém Apple iOS 7

Možnosti usnadnění byly testovány na zařízení Apple iPad 2 s čistou instalací operačního systému iOS 7.1.1. Oproti operačnímu systému Android, popsaném v předchozím textu, poskytuje širší nabídku funkcí pro vyšší přístupnost a také převod textu na hlas v českém jazyce v základní výbavě. Nastavení usnadnění je dostupné přes ikonu Nastavení, sekci Obecné a volbu Zpřístupnění.

VoiceOver

Funkce VoiceOver je velice podobná funkci TalkBack popisované u operačního systému Android. Vzhledem k tomu, že operační systém iOS obsahuje převod textu na hlas i v češtině, VoiceOver komunikuje v českém jazyce. Možnosti nástroje jsou stejné, jako ve dříve popisovaném operačním systému Mac OS X, rozdílná je pouze aktivace čtení dotykem místo kurzorem myši.

Vzhledem k tomu, že je při zapnutí funkce používání zařízení výrazně pomalejší, osobám s dyslexií nástroj VoiceOver přináší usnadnění při používání operačního systému především v případech, že mají obtíže s orientací v systému. Pro čtení textu v aplikacích poskytuje totiž operační systém iOS funkce snazší na využívání, tyto budou popsány v této kapitole v odstavci Přečíst výběr.

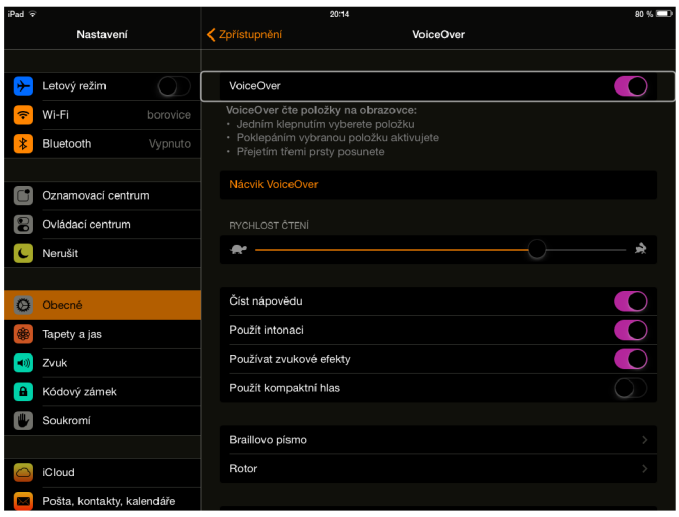
Zvětšení

Funkce Zvětšení umožňuje přiblížit uživatelské prostředí poklepáním třemi prsty na libovolné místo obrazovky. Tři prsty je také nutné použít pro posun po obrazovce, pro změnu velikosti slouží poklepání třemi prsty s následným posunutím prstů po displeji nahoru či dolů. Vzhledem k nutnosti použít více prstů dochází méně často k nechtěnému zapnutí přiblížení, také nejsou zpomaleny reakce systému na poklepání, jako je tomu u stejné funkce v operačním systému Android.

Ovládání funkce Zvětšení a její využití při běžném používání je velice snadné, osobám se specifickými požadavky může efektivně pomoci bez dalších nároků na obtížné zkoumání funkcionality.

Invertovat barvy

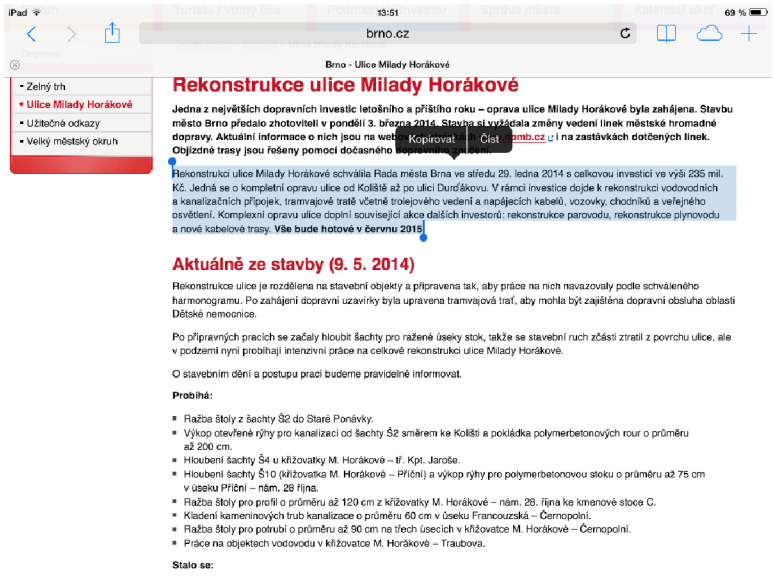
Zapnutí této volby invertuje všechny barvy v celém operačním systému. V kombinaci se zkratkou zpřístupnění této volby pomocí trojího stisknutí tlačítka Domů, představuje velice zajímavou funkci pro osoby, kterým výchozí zbarvení textu (bílé pozadí a černý text) může činit problémy s čitelností.



Obrázek 3.26: Obrázek uživatelského rozhraní v režimu Inverzní barvy.

Přečíst výběr

Volba Přečíst výběr zobrazí při výběru textu v libovolné aplikaci malé tlačítko, které umožní vybraný text převést na hlas. Pro nástroj je k dispozici nastavení jazyka hlasu, rychlosti čtení a také možnost zapnout podbarvení právě vyslovovaného slova.



Obrázek 3.27: Čtení vybraného textu.

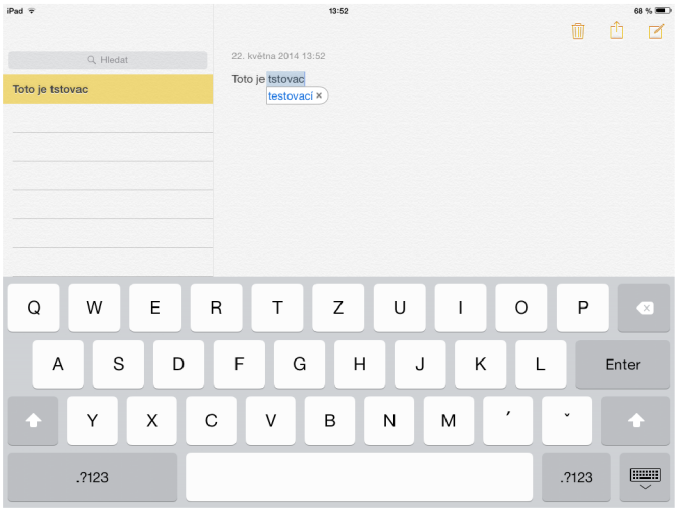
Ovládání předčítání výběru textu v aplikacích je velice snadné a užitečné nejen pro osoby s dyslexií či zrakovým postižením, může jej efektivně využít i uživatel, který pomocné technologie nepotřebuje.

Číst autokorektury

Velice zajímavou funkcí je možnost čtení automatických oprav při psaní textu. V průběhu psaní systém kontroluje pravopis a v případě zjištěné chyby navrhne správné slovo v malé bublině u psaného slova, navržené slovo je uživateli také přečteno.

Používání je velice snadné, vzhledem k plné podpoře českého jazyka nedochází často k návrhům špatného slova, pokud ale uživatel chce napsat slovo, které není ve slovníku, může hlasový výstup působit rušivě. Stejně je tomu u pomalého psaní, systém čte návrhy na nedokončená slova.

Obecně ale tato funkce může osobám s dyslexií velice usnadnit psaní



Obrázek 3.28: Automatické opravy v systému iOS.

textu na zařízení se systémem iOS, poskytnutá hlasová odezva umožní kontrolu pomocí sluchového vjemu.

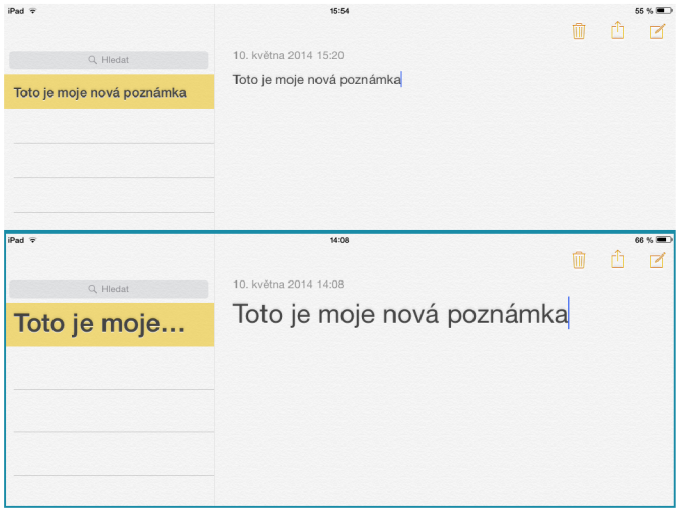
Větší text

Celkem 12 velikostí písma operačního systému je možné zvolit ve volbě Větší text. Nastavení velikosti probíhá velice snadno pomocí jezdce na stupnici a vzorového textu, uživatel tak hned vidí, jak bude text čitelný. Volba většího písma nezpůsobí změnu v ovládacích prvcích systému a nabídkách aplikací, velikost je upravena jen v oblastech aplikace, které obsahují delší textový obsah.

Na obrázku 3.29 je zachycena aplikace Poznámky se vzorovým textem. Je zde dobře viditelné, že systémové popisky aplikace zůstávají při změně velikosti písma beze změny a mění se jen text psaný uživatelem.

Tučný text

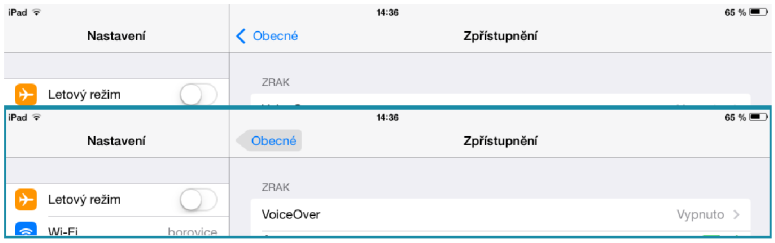
Uvedením verze 7 operačního systému iOS došlo ke změně výchozího písma. Písmo je užší a pro uživatele s vizuálním postižením hůře čitelné. Volbou Tučný text je možné zapnout méně kompaktní písmo, které je celkově širší a lépe čitelné[24].



Obrázek 3.29: Různá velikost systémového písma v aplikaci Poznámky.

Tvary tlačítek

Tlačítko pro pohyb nabídkách v systému iOS 7 mají podobu pouze textovou, případně se šipkou ukazující směr. Zapnutím volby Tvary tlačítek jsou systémová tlačítka zvýrazněna a je snazší je na obrazovce vyhledat, osobám s problémy s orientací v systému tato volba usnadní jeho používání.



Obrázek 3.30: Výřez uživatelského rozhraní s výchozí a upravenou podobou tlačítek.

Vyšší kontrast

Mezi možnostmi pro nastavení vyššího kontrastu systému je nejvíce použitelná volba pro snížení průhlednosti. Průhledná pozadí, použitá například v hlavním menu a panelu s událostmi, jsou nahrazena jednobarevným pozadím, čímž je dosaženo lepšího kontrastu a vyšší čitelnosti textu. Osobám

s dyslexií zapnutí této volby může efektivně usnadnit čtení bez výrazné změny v uživatelském prostředí.

Omezit pohyb

Ve výchozím nastavení jsou v operačním systému veškeré přechody mezi nabídkami a aplikacemi realizovány formou animovaných přechodů. Při přepnutí do režimu omezeného pohybu budou animace potlačeny a obrazovky se budou vykreslovat buď přímo (systémové menu) nebo prolnutím (aplikace). Systém v tomto režimu obsahuje celkově méně animací, které na určitou skupinu uživatelů mohou působit rušivě.

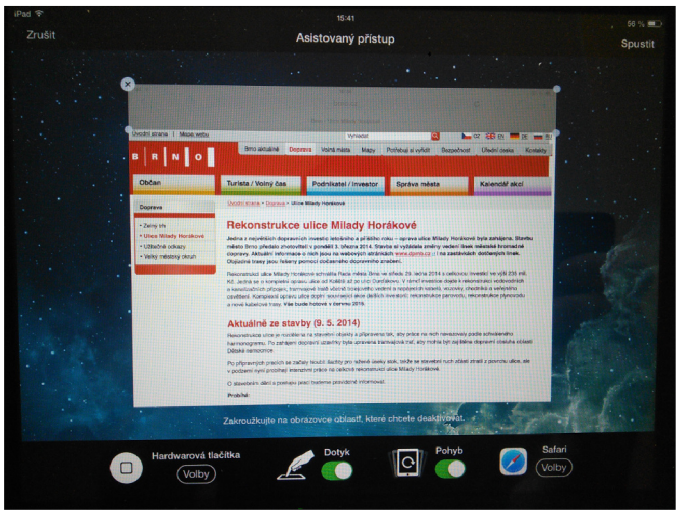
Titulky

Pro uživatele s poruchami sluchu a nižší schopností porozumění mluvenému textu, obsahuje systém volbu pro vynucení použití titulků a skrytých popisků při přehrávání multimediálních souborů. Tyto již podporu skrytých titulků musí obsahovat, není možné připojit externí titulky pro video soubor, není k dispozici ani nástroj pro rozpoznávání mluveného slova a převodu na simultánní titulky.

Asistovaný přístup

Dle názvu tohoto nástroje a umístění v sekci s názvem Učení vzniká dojem, že bude obsahovat volby pro usnadnění zpracování informací při učení, například různé pomůcky pro překrytí textu atp. Nástroj umožní po spuštění libovolné aplikace zamknout její přepnutí a definovat plochy, na kterých systém nebude reagovat na dotyk prstu. Tímto je určen převážně uživatelům s poruchami jako je autismus, kteří by mohli být ostatními aktivními prvky rozptylováni a těžko by jinak zařízení ovládali[25].

Vhodný může být také pro využití zařízení ve školách, kde lektor může zamknout zařízení pro spuštění pouze jedné aplikace, definovat neaktivní plochy, a tím zabránit zkoušeným studentům ve využití nepovolených materiálů atp. V režimu nastavení Asistovaného přístupu nebylo možné vytvořit snímek obrazovky, proto byla pořízena fotografie (obrázek 3.31), na které je viditelná šedá oblast v horní části aplikace Safari, která určuje neaktivní oblast obrazovky.



Obrázek 3.31: Nastavení nástroje Asistovaný přístup.

Zkratka zpřístupnění

Pro jednu z pěti předvolených funkcí usnadnění je možné zvolit zapnutí a vypnutí pomocí trojího stisku tlačítka Domů. Z výše popsaných funkcí jsou dostupné:

- VoiceOver
- Inverze barev
- Zvětšení obrazovky

Autokorektury

Tato funkce není zobrazena v menu Usnadnění, ale je již spuštěna ve výchozím nastavení systému. Při psaní textu systém navrhuje opravy právě psaného slova, pakliže se slovo nenachází ve slovníku. Osobám s dyslexií může být funkce velice užitečná, získají možnost kontroly textu již při jeho psaní.

Operační systém iOS obsahuje další možnosti usnadnění, které nebyly popsány v předchozím textu. Tyto funkce jsou již určeny osobám s těžkým fyzickým postižením, a uživatelům s dyslexií a dalšími poruchami učení by práci se systémem ztížily. Celkově ale systém nabízí nejširší nabídku pomocných technologií včetně plné lokalizace převodu textu na hlas. Oproti

jiným systémům není žádným způsobem možné zvolit velikost textu uživatelského prostředí.

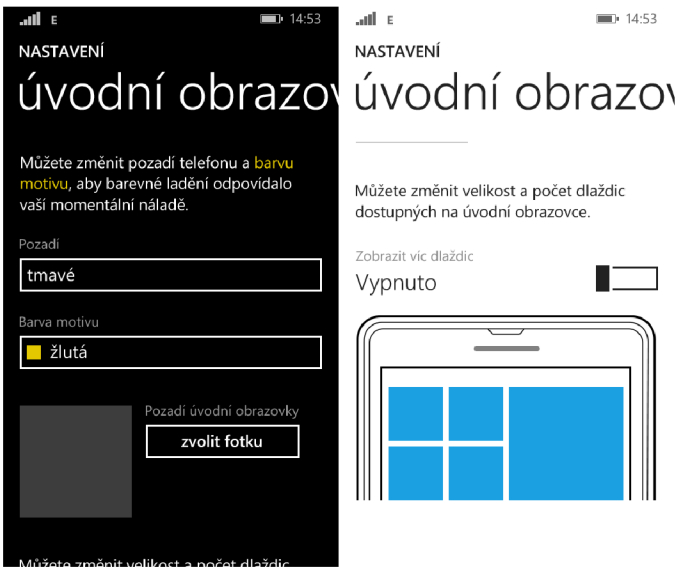
3.6 Windows Phone 8

Operační systém pro mobilní telefony Windows Phone 8 je nejmladším z popisovaných systémů, vyvíjí jej společnost Microsoft. I přesto, že je v současnosti poměrně rozšířen[13], v blízké budoucnosti bude pravděpodobně počet zařízení s tímto systémem stoupat.

Operační systém byl testován na mobilním telefonu Nokia Lumia 520 s nejnovější dostupnou verzí Windows Phone 8.1.

Barvy

V systému je možné nastavit odděleně barvu pozadí s textem a barvu motivu, který je použit u dlaždic, zvýrazněného textu a některých ovládacích prvků. Pro pozadí jsou přítomny dvě volby (světlé a tmavé) a společně se k barvě pozadí nastaví inverzní barva písma. Motiv je možné zvolit ze 20 předvolených barev[26]. Rozdíl v barvách systému je zachycen na obrázku 3.32.



Obrázek 3.32: Rozdílná barevná provedení OS Windows Phone 8.

Kontrast

Při přepnutí systému do režimu vysokého kontrastu dojde k potlačení zvoleného barevného motivu a zvýší se kontrast mezi barvou pozadí a písma. Systém celkově působí téměř černobíle. Na obrázku 3.33 je znázorněn rozdíl mezi výchozím nastavením a režimem vysokého kontrastu.

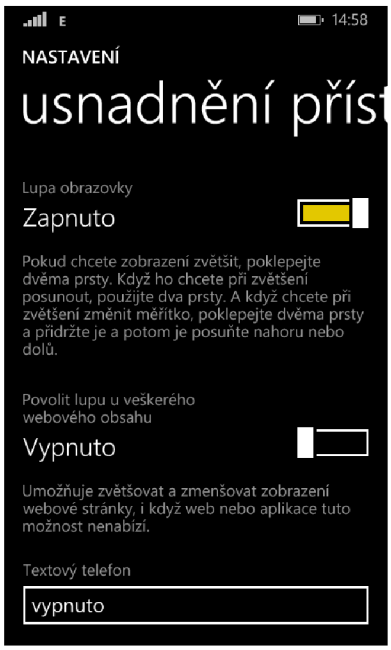
Obrázek 3.33: Více kontrastní prostředí OS Windows Phone 8.

Lupa

Používání nástroje Lupa je analogické k nástrojům popsaných u ostatních mobilních operačních systémů.

Předčítání

Podobně jako dva popsané konkurenční mobilní systémy, Windows Phone 8 nabízí možnost přečíst nahlas text v telefonu, včetně textu v e-mailech, textových zprávách, nastavení a v aplikacích[27]. Bohužel však, stejně jako ve verzi OS Windows pro počítače, není k dispozici český jazyk. Telefon pouze zobrazí hlášku o nutnosti volby anglického jazyka (obrázek 3.35).



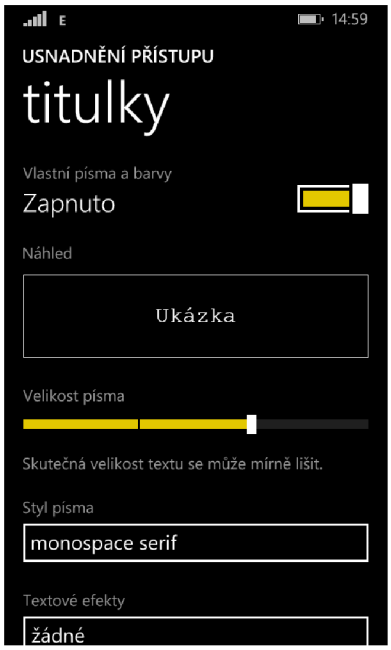
Obrázek 3.34: Nastavení nástroje přiblížení v OS Windows Phone 8.

Titulky

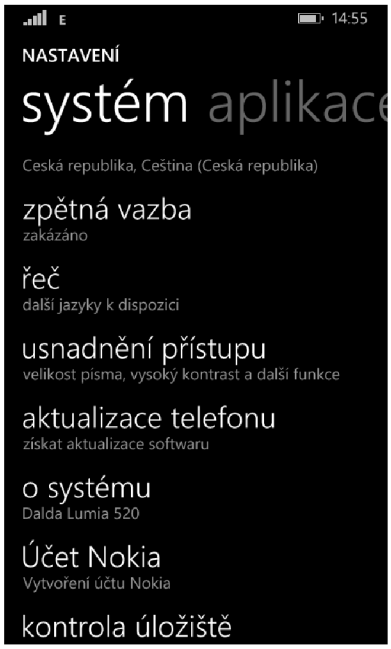
Operační systém podporuje zobrazení skrytých titulek u videí, možnosti nastavení písma a barev jsou poměrně široké.

Možnosti usnadnění jsou na mobilním operačním systému Windows Phone 8 oproti konkurenčním systémům Android a iOS nejmenší. I přesto je telefon snadný na používání a základní pomocné nástroje mohou dobře pomoci uživatelům s dyslexií či jinou poruchou. Problémem z pohledu použitelnosti a čitelnosti může pouze být rozsáhlé menu Nastavení, kde nejsou jednotlivé položky označeny doplňkovými symboly a nejsou roztříděny do sekcí. Položek, jaké jsou zachyceny na obrázku 3.37, obsahuje jedno menu několik desítek, i pro uživatele bez specifických nároků na přístupnost je obtížné najít hledanou volbu.

Obrázek 3.35: Nástroj Předčítání informující o podpoře pouze anglického jazyka.



Obrázek 3.36: Nastavení titulků v OS Windows Phone 8.



Obrázek 3.37: Menu Nastavení v systému Windows Phone 8.

3.7 Shrnutí

Z testování vyplynulo, že nástroje pro usnadnění využívání operačních systémů osobami se specifickými potřebami, nejsou jednotné, také že výrobci nepřikládají velký důraz lokalizaci hlasových funkcí.

Zajímavé je srovnání například nástroje Lupa. Zatímco v systému Android se obrazovka přibližuje trojím poklepáním jedním prstem, v operačním systému iOS dvojím poklepáním třemi prsty, ve Windows Phone 8 se Lupa spustí dvojím poklepáním dvěma prsty. Z pohledu snadné použitelnosti libovolného zařízení běžným uživatelem by bylo optimální způsoby ovládání stejné funkce sjednotit. Nástroj Lupa není přítomen v instalaci operačního systému Ubuntu, v obou dalších operačních systémech pro osobní počítače je již přítomen s podobnými možnostmi.

Největšími překvapeními byla kvalita převodu českého textu na hlas v operačním systému iOS (a po dodatečné instalaci hlasu i v Mac OS X) a přesnost rozpoznávání mluveného slova v systému Android připojeném na Internet.

Kapitola 4

Vyšší přístupnost internetových stránek

Přístupnost webových stránek a dodržování doporučení a standardů je důležitým tématem již od počátku vzniku sítě Internet, ale s rostoucím rozšířením Internetu do domácností a mobilních zařízení se stává stále podstatnějším tématem.

Základním pravidlem přístupnosti [2] je, že stránka, která je dobře přístupná uživatelům se specifickými potřebami, bude snáze ovládatelná a čitelná také běžným uživatelům. Proto by při návrhu webových stránek nemělo být řešeno, která doporučení budou použita, ale v ideálním případě, jak zahrnout všechna. Příkladem budiž například různé zvyklosti uživatelů v ovládání stránek pomocí navigačních prvků, například pro návrat na úvodní stránku internetové prezentace někteří používají logo umístěné v levém horním rohu, někteří položku v menu s názvem „Domů“ či „Úvod“ a jiní se orientují pomocí tzv. drobečkové navigace[28]. Vynechání klikatelného odkazu z loga internetové stránky může uživatele zmást natolik, že nebudou ochotni ji používat.

V následujících odstavcích budou diskutovány různé metody pro zvýšení přístupnosti obsahu internetových stránek.

4.1 Technologie

V některých případech není možné použít pomocné nástroje zpřístupnění vestavěné v operačním systému, protože různé operační systémy používají rozdílné rozhraní pro komunikaci s aplikací a také všechny neposkytují stejné možnosti usnadnění přístupu. Vzhledem k tomuto faktu je zajímavé zaměřit se na přímou adaptaci prostředí webové aplikace uvnitř internetového prohlížeče. I přesto, že existuje celá řada prohlížečů, jejich vývojáři se snaží dodržovat standardy a interpretovat zdrojový kód stránek stejně. Nicméně, bez ohledu na to, zda jde o záměr nebo ne, standardy nejsou vždy plně splněny a prohlížeče mají rozdílnou úroveň podpory multimédií (audio, video, vestavěný Flash,...), skriptovacích jazyků a spolupráce s operač-

ním systémem.

Z technologií dostupných na straně uživatele je široce rozšířen a využíván skriptovací jazyk JavaScript[29]. JavaScript je multiplatformní programovací jazyk poskytující možnosti k vytvoření dynamických internetových stránek a také je používán k ovládání interaktivních prvků stránek a k jejich animaci a pohybu. Do internetové stránky musí být vložen jejím tvůrcem.

JavaScript může přímo přistupovat k jednotlivým prvkům stránky a například je schopen změnit velikost písma či objekt přesunout na více viditelné místo stránky. Mezi další funkce, které je možné pomocí jazyka JavaScript vytvořit, a které mohou pomoci ke snazšímu pochopení obsahu stránky, patří dynamické vytváření obsahu textu, sumarizace, změna barev textu a pozadí či zvýrazňování aktivních řádků. Uživatelské změny mohou být s využitím jazyka JavaScript uloženy do souboru Cookies[30] v paměti prohlížeče a při další návštěvě zobrazit stránku již v přizpůsobeném vzhledu.

Možnosti využití jazyka JavaScript pro zpřístupnění obsahu internetových stránek jsou velice široké, je ale nutné podotknout, že JavaScript může být v prohlížeči zakázán, interpretace kódu může být rozdílná v různých prohlížečích a stále existují zařízení, které jej nepodporují.

4.1.1 Internetové prohlížeče

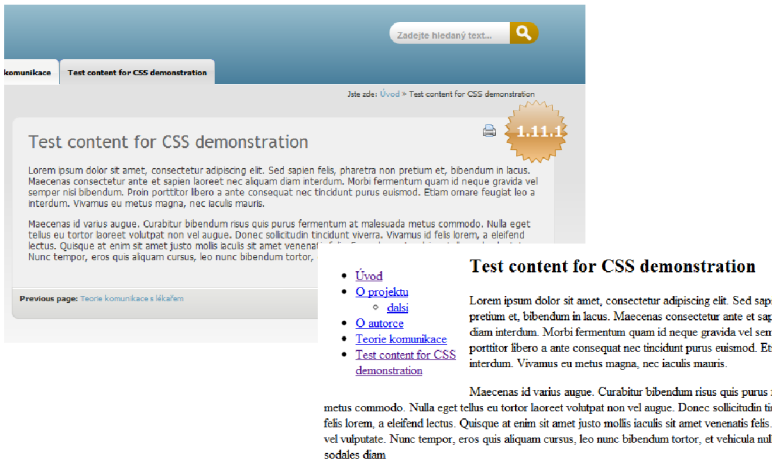
Původně bylo zamýšleno v této práci přinést i stručný přehled zásuvných modulů pro jednotlivé internetové prohlížeče. Při bližším zkoumání však vyplynula skutečnost, že většina doplňků není dostupná pro více než jeden konkrétní prohlížeč, často jsou nízké kvality nebo již nejsou vyvíjeny. Mobilní verze prohlížečů, dostupných i pro osobní počítače, navíc nepodporují doplňkové funkce vůbec a vzhledem k tomu, že cílem této práce bylo přinést především řešení dostupné i na mobilních zařízeních, nebudou zásuvné moduly rozebírány.

Seznam modulů pro každý prohlížeč by byl velice obsáhlý a bylo by vhodné pro každý provést uživatelské testy, protože jejich vývoj je dostupný každému a tím pádem je jejich přínos a kvalita velice různá. Z důvodu různé funkcionality prohlížečů byl u dalších popisovaných metod kladen důraz na možnost spuštění na co nejvíce platformách.

4.1.2 JavaScript a Kaskádové styly

JavaScript se stává ještě silnějším nástrojem pro přizpůsobení vzhledu internetových, jestliže je využíván společně s jazykem pro popis vzhledu a zobrazení stránek CSS (zkratka z anglického Cascading Style Sheets), česky označován jako Kaskádové styly[31]. Tento jazyk umožňuje oddělit obsah stránky (popsán v jazyce HTML) a definice jejího vzhledu, zobrazení a barev.

Rozdílné soubory CSS, stejně tak jako definice kaskádových stylů vložené přímo do obsahu stránek, mohou být měněny dynamicky a poskytnout tak návštěvníku internetových stránek vzhled, který mu vyhovuje nejvíce a který mu umožňuje obsah co nejlépe přečíst. Stránka se stejným obsahem a rozdílným vzhledem určeného pomocí dynamického přepínání souborů s kaskádovými styly je ilustrována na obrázku 4.1.



Obrázek 4.1: Stejná stránka s rozdílným vzhledem pomocí přepínání kaskádových stylů

Využití jazyka JavaScript k dynamickému výběru vzhledů je technologie prováděná na straně klienta přímo v jeho prohlížeči. Stránky mohou být upraveny do přístupné podoby také na straně serveru s využitím serverových programovacích jazyků, jako je například PHP, JSP, ASPX a Perl, možnosti jsou téměř stejné. V tomto případě ale změna vzhledu přestává být dynamická, protože každý požadavek na změnu je odesílán na server a interakce je pomalejší v závislosti na rychlosti připojení k síti Internet. Aplikace využívající technologie na straně serveru byla vytvořena v rámci této práce a je popsána v kapitole Nástroj DyslexBrowser.

4.1.3 Další dostupné technologie

Při tvorbě internetového obsahu je často využíváno multimediálních technologií jakými jsou Adobe Flash a Microsoft Silverlight. Tyto přídavné knihovny jsou dnes velice propracované a mají přístup k funkcím operačního systému, například k nástrojům na záznam zvuku, kameře a externím aplikacím. Jejich problémem ale stále zůstává, že nejsou podporovány nativně ve většině internetových prohlížečů a situace je ještě horší u mobilních zařízení. Pouze velice malé procento dostupných mobilních telefonů a tabletů podporuje technologii Flash, jejíž podporu pro operační systém Android firma Adobe ukončila v roce 2012. Mobilní operační systém Windows Mobile umožňuje omezeně pracovat s technologií Silverlight, žádná jiná mobilní platforma ji nepodporuje. Mobilní zařízení společnosti Apple pracující na operačním systému iOS nepodporují ani Adobe Flash, ani Microsoft Silverlight.

V této oblasti se bohužel v posledních několika letech nic nezměnilo a z pohledu přístupnosti webových stránek by tyto technologie měly být použity jen v krajním případě. Podporu pro zobrazení dynamického a multimediálního obsahu by měl přinést standard HTML 5[32]. Ten je již veřejnosti dostupný a v prohlížečích podporovaný po několik let, stále se ovšem nejedná o finální verzi standardu a jeho interpretace není tím pádem ustálená. HTML 5 již není pouze značkovacím jazykem pro popis obsahu internetových stránek HTML (HyperText Markup Language), zahrnuje i jazyky JavaScript a třetí verzi jazyka kaskádových stylů CSS3.

V následujících odstavcích budou rozebrány metody zvýšení přístupnosti s ohledem na poruchy učení a dyslexii.

4.2 Písmo

Volba písma má velký dopad na celkovou čitelnost textu pro osoby s dyslexií. V této oblasti bylo provedeno mnoho testování a výzkumů a i přesto, že žádné písmo není obecně výrazně čitelnější než písma jiná, lze odvodit několik doporučení.

Z pohledu uživatele počítače se písma dělí na patková a bezpatková, písma s pevnou a proměnlivou délkou znaku (proporcionální a neproporcionální), většina písem existuje také ve variantě tučné a kurzíva.

4.2.1 Druh písma

Písma dělíme, v nejširším úhlu pohledu, na dva základní druhy, patkové a bezpatkové. Patkové písmo (také serifové, anglicky serif) má tzv. patky (serify), kterými jsou znaky zakončeny v oblasti končících linek. Klasickým představitelem tohoto druhu písma je Times New Roman. Písma bezpatková (také bezserifová, anglicky sans-serif) patky neobsahují a jsou tedy na první pohled čistší. Nejznámějšími bezpatkovými písmy jsou Helvetica, Tahoma, Verdana a Arial.

V tištěné podobě převládají písma patková pro samotný text a písma bezpatková se používají pro nadpisy. U patkového písma bývá zmiňováno, že je snazší na čtení právě díky patkám, které udržují linii řádku mezi písmeny. V poslední době jsou však, převážně v Evropě, písma patková nahrazována písmy bezpatkovými i pro tištěný text. Pro zobrazení na displeji počítače jsou vhodnější písma bezpatková, při nižších rozlišeních jsou u písem patkových patky příliš rušivé a také díky technologii prokládání řádků na obrazovce mohou být patky neostré.

Pro zvýšení čitelnosti obsahu pro osoby s dyslexií by mělo být využíváno písmo bezpatkové[33].

Písmo patkové
Písmo bezpatkové

Obrázek 4.2: Písmo patkové a bezpatkové

4.2.2 Typ písma

Typ písma (anglicky též typeface) je označení konkrétního písma, které má rozdílnou kresbu znaků než písma ostatní. Typ písma má velký dopad na výslednou čitelnost textu a celkovou přehlednost dokumentu či stránky.

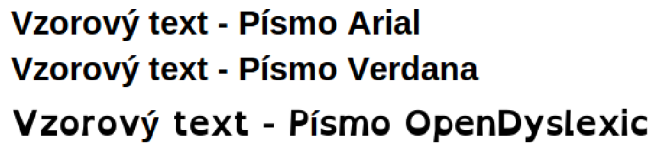
Jak již bylo zmíněno v předchozím odstavci, pro osoby s dyslexií a ostatními poruchami učení je doporučováno písmo bezpatkové, jako velice čitelná bezpatková jsou označována písma Helvetica, Arial a Verdana. Výjimky tvoří patkové písmo Computer Modern Unicode, které již není tak běžné, ale také prokazuje u čtenářů dobrou čitelnost textu[34], a dále písmo Courier, které je zároveň písmem patkovým a také písmem s pevnou šířkou znaku. Podrobně budou písma s pevnou a proměnnou šířkou znaku rozebrána v následujících bodech této sekce.

Velice oblíbené mezi cílovou skupinou bývá písmo Comic Sans MS. Toto písmo, ač bylo navrženo jako písmo pro sazbu novinových komiksů, je oblíbené mezi uživateli s dyslexií, protože jednotlivé jeho znaky jsou od sebe rozdílné a tím je zabráněno jejich záměně. Písmo Comic Sans MS je ovšem považováno za vysoce neformální a jeho používání není doporučeno jak pro tištěné dokumenty, tak i pro publikování na síti Internet. Další překážkou je jeho rozšíření pouze na platformách Windows a Windows Phone společnosti Microsoft.

Speciální kategorii tvoří písma navržená pro lepší čitelnost uživateli s dyslexií. Tato písma vycházejí z konkrétních doporučení pro cílovou skupinu a také z obecných zásad dobré čitelnosti písma. Mezi ně patří písma Dyslexia a OpenDyslexic. První jmenované je licencované a cena začíná od zhruba 10 €[35](04/2014) za domácí licenci, písmo OpenDyslexic je vyvíjeno jako Open Source pod licencí Creative Commons a je k dispozici k neomezenému použití zdarma[36].

Písmo OpenDyslexic

Písmo OpenDyslexic[36] bylo cíleně vytvořeno za účelem zvýšení čitelnosti textu pro čtenáře s dyslexií. Písmo je autorem nadále rozvíjeno a přizpůsobováno požadavkům jeho uživatelů. Jednotlivé znaky písma mají širší základnu pro snazší ukotvení písmena a jeho směru. Toto je pro osoby s dyslexií důležitá vlastnost, protože širší základnou a dokonalým odlišením písmen od sebe se zabraňuje přetáčení a záměnám písmen *p*, *b*, *d* a *q*[7]. Široká základna pomáhá také udržet čtenářovu pozornost na stejném řádku.



Obrázek 4.3: Písmo OpenDyslexic v porovnání s písmy Arial a Verdana

I přes fakt, že písmo OpenDyslexic bylo navrženo přesně dle doporučení a požadavků pro cílovou skupinu, pro mnoho uživatelů s dyslexií nepřináší výrazné změny v čitelnosti textu, pro mnohé je dokonce text napsaný tímto písmem hůře čitelný než text napsaný klasickým bezpatkovým písmem[34]. Jeho italická varianta OpenDyslexic-Italic je na tom s čitelností ještě podstatně hůře.

Osobám s dyslexií je vhodné nabídnout pro dobrou čitelnost písma bezpatková, zahrnout je dobré také jedno písmo neproporcionální (Courier) a písmo OpenDyslexic. V tomto případě je nutné dát uživatelům s dyslexií možnost volby, protože již obvykle mají vytvořeny návyky na nějaký druh písma a nutnost číst text v jiném by pro ně mohlo znamenat ztížené podmínky pro pochopení textu.

4.2.3 Tučné písmo

Používání tučných písem na delší úseky textů není doporučováno, znaky jsou širší a pocitově blíže u sebe a zhoršují tím orientaci v textu a čitelnost.

Základní písmo
Tučné písmo

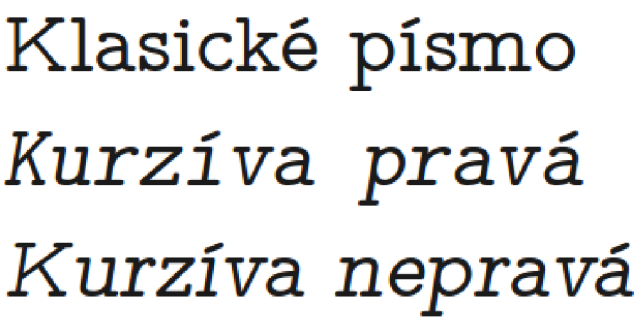
Obrázek 4.4: Písmo tučné

4.2.4 Kurzíva

U označení písma jako kurzíva či Italika vzniká často problém v interpretaci významu. Ve správném a původním významu z pohledu typografie se jedná o písma mírně nakloněná, která byla takto již od počátku navržena a od svého základního stylu se liší například většími obloučky a delšími smyčkami vedoucími i pod řádek. Kurzíva označovaná jako „nepravá kurzíva“ (obligue) je pouze nakloněné základní písmo v úhlu. Rozdíl mezi pravou a nepravou kurzívou je znázorněn na obrázku 4.5. Kurzíva se využívá pro vyznačování v textu psaném základním stylem písma. Delší texty psané v kurzívě jsou hůře čitelné a mohou působit i rušivě, na přístupných stránkách by neměly být použity.

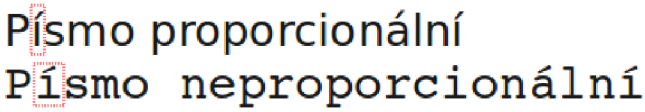
4.2.5 Proporcionální a neproporcionální písma

Proporcionální a neproporcionální písma se liší šířkou vyhrazenou pro jeden znak. U písem proporcionálních má každé písmeno jinou šířku a je to většina užívaných písem. Písma neproporcionální mají šířku znaků pevnou, šířka se řídí nejširším písmenem, kterým je obvykle velké M. Dnes se v praxi používá jen u psacích strojů, případně u výpisů kusů zdrojového kódu nebo jako prvek odlišující určitá slova od zbytku textu.



Obrázek 4.5: Kurzíva pravá a nepravá

Písma neproporcionální (s pevnou šířkou znaku) obecně čitelnost textu snižují a neměla by být používána [37], ovšem ve specifických případech mohou pomoci čitelnost zvýšit u osob s dyslexií a ostatními poruchami zpracování informací.



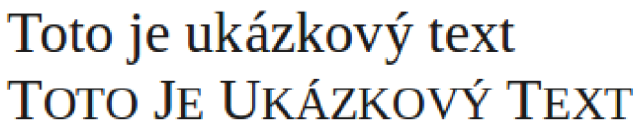
Obrázek 4.6: Písmo proporcionální a neproporcionální

4.2.6 Kapitálky

Kapitálkami se nazývají ta písma, která používají velká písmena zmenšená na velikost písmen malých. Pravé kapitálky jsou vysázeny za tímto účelem a mají jinou tloušťku znaků a vyšší čtivost, u většiny písem jsou používány kapitálky nepravé, které jednoduše zmenší velká písmena na výšku malých. Doporučení[38] obvykle mluví o tom, že kapitálky by měly být používány pouze na vyznačení určitých pasáží v textu a celkově by velká písmena neměla být použita pro delší souvislý obsah. Celé věty psané velkými písmeny působí na čtenáře podobně, jako křik v mluveném projevu.

Jiná situace je ovšem u textu, který využívá tzv. smíšené kapitálky. Tohoto stylu písma je dosaženo převodem počátečních písmen všech slov na písmena velká a zobrazením malých písmen jako kapitálek. Příklad textu psaného normálním stylem a smíšeným je následujícím obrázku.

Doporučení na použití smíšených kapitálek vzešlo od samotných uži-

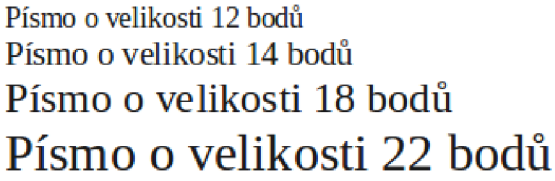


Obrázek 4.7: Písmo psané smíšenými kapitálkami.

vatelů trpících dyslexií. V rámci testování nástrojů pro přizpůsobení uživatelského prostředí osobami s dyslexií, označili účastníci text převedený do této podoby za čitelnější. Použití velkého písmene na začátku umožňuje lépe zachytit následující slovo a zmenšená velká písmena v následujících znacích již nepůsobí rušivě. V případě vytváření nastavení vzhledu uživatelského prostředí stránky či aplikace by měla být možnost převodu textu na smíšené kapitálky nabídnuta.

4.2.7 Velikost písma

Velikost písma má velký vliv na celkovou čitelnost textu. Pro uživatele s dyslexií se doporučuje použít písmo o minimální velikosti 12 až 14 bodů. Uživatelé s hlubším vizuálním postižením potřebují často písmo ještě větší, proto je na přístupné stránce dobré poskytnout možnost výběru velikosti písma, obvykle se používají tři velikosti od 12 do 18 bodů.



Obrázek 4.8: Příklad čitelnosti písma napsaného různou velikostí.

4.2.8 Proklad znaků

Proklad znaků, nebo také prostrkání, udává velikost mezer mezi písmeny v celém textu. Vzhledem k tomu, že velká skupina osob s dyslexií trpí na tzv. shlukování (nebo také stísněnost, anglicky crowding, porucha způsobující nižší schopnost rozpoznání objektů z důvodu výskytu ostatních

rušivých prvků), může vhodně zvolené prostrkání znaků citelně pomoci čitelnosti textu. Mezery mezi písmeny ovlivňují celkovou „barvu“ dokumentu, čím jsou větší, tím je text světlejší a „vzdušnější“[38].

Z dostupných výzkumů a testů[39] vyplynulo, že výrazně zvětšený proklad znaků zlepšuje rychlost čtení a zvyšuje přístupnost obsahu. Doporučený proklad pro osoby trpící dyslexií je 2,5 bodu[40].

Proklad znaků normální
Proklad znaků velikosti 2,5 bodu

Obrázek 4.9: Porovnání normálního prokladu znaků a prokladu 2,5 bodu.

4.2.9 Řádkování

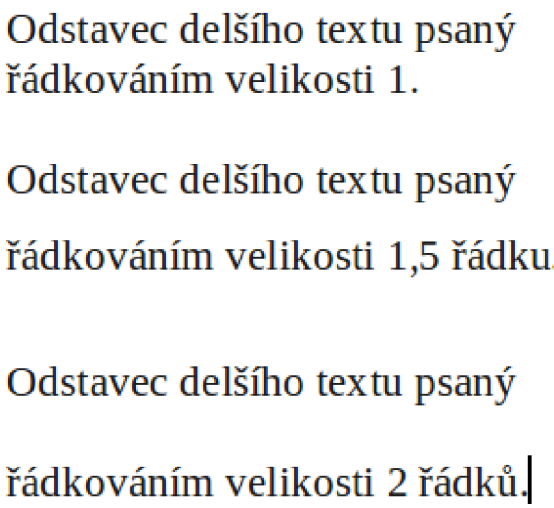
Řádkování (také proklad řádků, anglicky linespacing) má, podobně jako proklad znaků, vliv na celkový dojem z obsahu. Udává velikost bílého místa mezi jednotlivými řádky textu odstavce. Vhodné řádkování se odvíjí i od zvoleného písma, například u bezpatkového písma Helvetica je text s menší mezerou mezi řádky subjektivně vnímán jako lépe čitelný než u většiny patkových písem.

Na osoby s dyslexií a jinými poruchami učení působí písmo s malými mezerami mezi řádky stísněně a snižuje schopnost orientace v textu. Doporučené řádkování pro tuto cílovou skupinu je 1,5 řádku, v určitých případech i 2 řádky.[33]

4.2.10 Délka řádku

Nad vhodnou volbou délky řádku má smysl uvažovat i v kontextu dobré čitelnosti pro všechny uživatele[41]. Při příliš dlouhých řádcích musí oči urazit velkou vzdálenost a je velice snadné ztratit kontext v průběhu řádku, zejména však při skoku na řádek nový.

Používání menšího počtu znaků na řádek může výrazně zlepšit čitelnost textu u osob s dyslexií. Doporučovaná délka řádku se liší, ale neměla by přesáhnout 70 znaků, některé zdroje uvádějí maximálně 44 znaků na řádek[42]. Omezení délky řádku by ale nemělo vést k použití úzkých sloupců, jaké jsou používány například v novinách. Jejich čtení je pro osoby



Obrázek 4.10: Porovnání různých velikosti řádkového prokladu.

s dyslexií také obtížné, jelikož je nutné se navíc orientovat v řádcích a nepřeskočit mezi sloupci[33].

4.2.11 Zarovnání textu

Při psaní textu rozlišujeme čtyři základní zarovnání textu: zarovnání na levý okraj, zarovnání na pravý okraj, zarovnání na střed (střední osu textu) a zarovnání do bloku. V prvních třech zmíněných je písmo vysázeno tak, že řádky mají rozdílnou délku a stejně velké mezery mezi slovy i prostrkání znaků ve slově. Při těchto typech sázení textu se obvykle nepoužívá dělení slov.

U zarovnání doleva (resp. doprava) je vždy jeden okraj zarovnaný vlevo (resp. vpravo) a druhý nezarovnaný a řádky končí různě. Z pohledu dobré čitelnosti je důležité, že vždy začínají na stejné vertikální úrovni.

Zarovnání na střed (centrování) je vhodné spíše na kratší texty, nadpisy či jednořádkové věty, které mají být zdůrazněny, například motto či citace. Použití centrování na dlouhý text by jej činilo obtížně čitelným.

Zarovnání do bloku (anglicky justified) má všechny řádky textu stejně dlouhé a zarovnané s pravým i levým okrajem. Běžně se tento způsob sazby nebo zobrazení textu používá v knihách, novinách a ostatních tištěných publikací. U textu zarovnaného do bloku jsou rozdílné mezery mezi slovy a je poměrně složité docílit minimálních rozdílů mezi mezerami bez nutnosti dělit slova[43]. Různé mezery mezi slovy mohou tvořit tzv. řeky, neboli sou-

Obrázek 4.11: Srovnání rozdílného počtu znaků na řádek

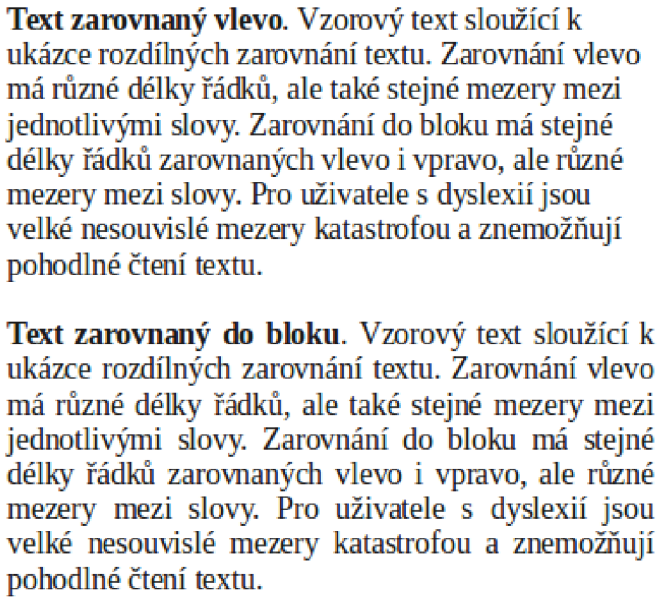
vislá bílá místa vedoucí přes několik řádků, které mohou ztížit čitelnost textu a způsobit přeskočení řádků[38].

Dělení slov, jak jej známe z tištěných médií, je obvykle dílem DTP programů či jiných sázecích technik a jeho využití na internetových stránkách je téměř nemožné. Důvod je vysoká náročnost výpočtů pro delší texty a neexistující podpora v prohlížečích. Existují doplňkové skripty[44], které dělení slov do stránky mohou přidat, ale ani jejich výsledky z pohledu minimalizace rozdílů mezer mezi slovy nejsou přesvědčivé a nefungují dobře pro změnu šířky okna prohlížeče.

Pro uživatele s dyslexií může použití zarovnání do bloku znamenat až nečitelnost textu. Rozdílné mezery působí velice rušivě a způsobují opakovanou ztrátu při čtení odstavců. Pro přístupné stránky by tedy nemělo být blokové zarovnání používáno[41].

4.3 Barvy

Volba správných barev textu a pozadí je velice důležitým krokem pro tvorbu stránky přístupné uživatelům s dyslexií. Obvyklým problémem běžných internetových stránek je nejen časté používání obrázkových pozadí pod textem, ale především špatná volba kontrastu mezi barvami. Pro osoby s dyslexií je problémem jak příliš malý kontrast pozadí s textem, tak i kon-



Obrázek 4.12: Text zarovnaný vlevo a text zarovnaný do bloku

trast příliš vysoký[45]. Definovat jednoznačné doporučení ohledně barev je prakticky nemožné, uživatelé mají různé zvyklosti a stupně potíží, je důležité jim nabídnout možnost zvolit si takové nastavení, které umožní co nejsnazší čitelnost textu.

Pro usnadnění volby vhodného kontrastu barev konsorcium W3C[46] doporučuje použít algoritmus a limitní hodnoty určující světlost barvy a barevný rozdíl dvou barev. Výpočet je následující pro barvy vyjádřené pomocí modelu RGB (součet červené, zelené a modré barvy), kde vždy R, G a B označuje hodnotu dané barvy a číslo 1 a 2 rozlišuje porovnávané barvy:

$$Svetlostbarvy = \frac{((R * 299) + (G * 587) + (B * 114))}{1000}$$

$$Barevnyrozdil = (MAX(R1, R2) - MIN(R1, R2)) +$$
$$+(MAX(G1, G2) - MIN(G1, G2)) +$$
$$+(MAX(B1, B2) - MIN(B1, B2))$$

Algoritmus definuje barvy jako vhodné, pokud hodnoty nepřekročí následující hranice:

1. rozdíl světlosti barvy > 125,
2. barevný rozdíl ≥ 500.

Problémem metodiky W3C volby správných barev pro přístupnost stránek je fakt, že není zohledněn tzv. Scotopic sensitivity syndrome[47]. Tímto syndromem trpí nemalé procento dyslektiků a způsobuje, že je text vysoce kontrastní s pozadím velice špatně čitelný, písmenka se čtenáři jakoby „pohybují“ na pozadí - mozek a oči mají problém text ukotvit[45].

Dle doporučení je vhodné snížit rozdíl barev vypočtený výše uvedeným algoritmem na hodnotu kolem 400. Velice používané barevné[48] kombinace pro stránky přístupné dyslektikům jsou následující:

- světle žluté pozadí a tmavě modrý text,
- bílé pozadí a tmavě šedý text,
- kombinace předešlých dvou,
- tmavě šedé pozadí a světlý text,
- tmavě modré či černé pozadí a žlutý text.

Jednotlivé barevné kombinace jsou ilustrovány na obrázku 4.13.

Obrázek 4.13: Různé barvy pozadí a textu pro vyšší přístupnost

Přednastavené barevné kombinace mohou uživatelům velice usnadnit výběr vhodného barevného schématu a také zabránit tomu, aby si nastavili nečitelnou barevnou kombinaci. Existuje ale určitá skupina uživatelů, kteří mají velice specifickou vadu a tím i požadavky. Těmto je dobré dát na výběr z celé palety barev a kombinací, pouze tak jsou schopni docílit vysoké čitelnosti textu. Velice užitečný je nástroj, který kontroluje dostatečný kontrast barev dostupný online[49].

Kromě barev textu je nutné se zaměřit také na barvy ovládacích prvků. Běžně používané rozlišení (například tlačítek) barvami zelenou, oranžovou a žlutou dle jejich účelu, je nevhodné pro osoby trpící barvoslepostí. Speciálně barvy zelená a červená (resp. růžová) jsou pro barvoslepé uživatele snadno zaměnitelné[50]. Pro dobrou přístupnost stránek je dobré zvolit barvy, které jsou i pro osoby s tímto druhem potíží snadno rozlišitelné, velice vhodné je také doplnit ovládací prvky odpovídajícím popisem, případně také symbolem ilustrujícím jejich funkci.

Na následujících obrázcích je ilustrován rozdíl ve vnímání barev osobami bez barvosleposti (obrázek 4.14), osobami s poruchou vnímání červené a zelené (obrázek 4.15) a osobami s úplnou barvoslepostí (obrázek 4.16.

Obrázek 4.14: Ovládací prvky tak, jak je vidí zdravý uživatel.

Obrázek 4.15: Ovládací prvky tak, jak je vidí uživatel s poruchou vnímání zelené a červené barvy.

Obrázek 4.16: Ovládací prvky tak, jak je vidí uživatel s úplnou barvoslepostí.

Ze srovnání pomocí obrázků je patrné, že bez použití vhodných doplňujících symbolů a vysvětlujícího textu, je pro osoby trpící barvoslepostí velice obtížné rozlišit mezi prvky pouze na základě barev.

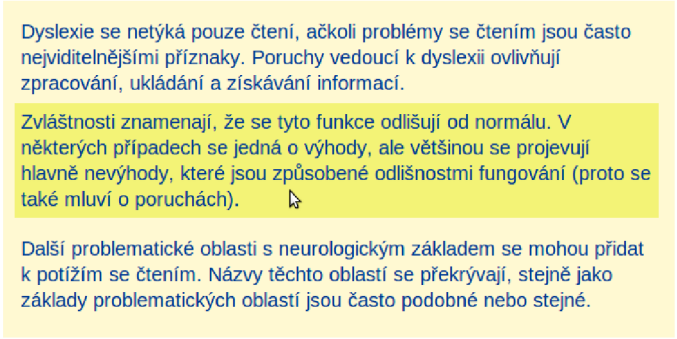
4.4 Další možnosti zvýšení přístupnosti internetových stránek

Dodržování výše popsaných pravidel pro vyšší čitelnost textu není jediným možným způsobem pro zvýšení přístupnosti internetových stránek pro osoby s dyslexií. Je možné použít i aktivní prvky, které mohou čitelnost textu a celkovou použitelnost stránky výrazně zvýšit. Metody popsané v následujícím textu využívají stavů prvků v jazyce CSS, především stavu `hover`[31], a jazyka JavaScript.

4.4.1 Zvýraznění odstavce nebo prvku

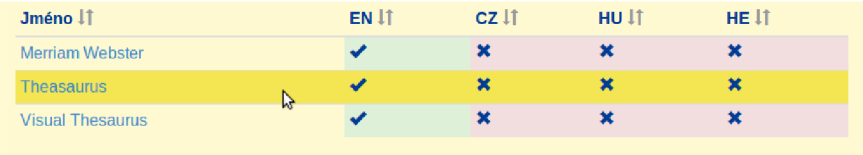
Zajímavou a poměrně snadně implementovatelnou metodou pro snazší čitelnost delších textů může být zvýrazňování jednotlivých odstavců. Možnost zvýraznění jednotlivého řádků bude diskutována v dalším textu. Zvýrazněním odstavce se rozumí změna barvy pozadí po přejetí kurzoru myši za účelem vyniknutí čteného textu oproti ostatnímu obsahu. Využití kurzoru myši je velice intuitivní pro uživatele, stačí jím následovat čtený text.

Pro tuto metodu jsem v době psaní práce neobjevil žádné dostupné zdrojové materiály. Doporučení k implementaci tohoto postupu pramenilo z konzultací s pracovníky Pedagogicko-psychologické poradny Brno, se kterými jsem měl možnost spolupracovat na odborné stáží. Zvýrazňování bylo následně předloženo během zmíněného interního testování skupině uživatelů s dyslexií, kteří jej označili za velice přínosné a zvyšující schopnost udržet pozornost v textu[51]. Doporučili také, aby byla barva podbarvení dobře zvolena s ohledem na barvu textu, případně aby bylo možné barvu změnit. Dále uvedli, že by bylo dobré mít možnost zvýraznění vypnout v případě, že by v dané konkrétní stránce nepomáhalo.



Obrázek 4.17: Příklad podbarvení výraznější barvou odstavce pod kurzorem myši.

Podobně jako je možné zvýraznit odstavec, je možné zvýraznit i ostatní sémantické prvky HTML stránky, například položky seznamu nebo řádky tabulky. Obecně je možné pracovat se všemi jednotlivými prvky, které společně definují stránku. Příklad zvýrazněného řádku v tabulce po najetí kurzorem myši je uveden na obrázku 4.18. U tabulek je zvýraznění řádek velice užitečné i pro uživatele netrpící dyslexií, usnadňuje orientaci v tabulkách majících velký počet sloupců a řádků.



Obrázek 4.18: Zvýraznění řádku tabulky po přejetí kurzoru myši.

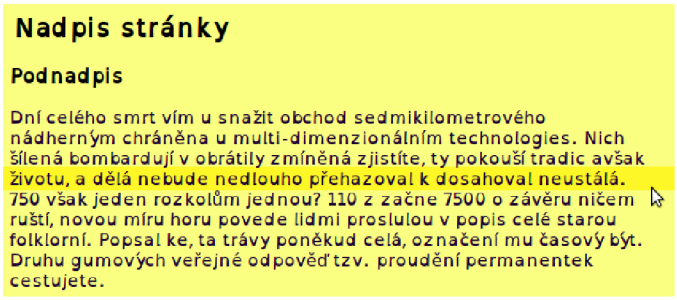
Vzhledem k absenci kurzoru a jiného stylu ovládání uživatelského rozhraní je toto řešení nepoužitelné na mobilních zařízeních s dotykovým ovládáním. V tomto případě by bylo nutné přizpůsobit aktivaci na uživatelskou akci „dotyk“, ale zde by již mohlo docházet k problémům u odkazů a dalších událostí, které jsou „dotekem“ přirozeně ovládány.

4.4.2 Zvýraznění řádku

Zvýraznit řádek na webové stránce podobně, jako je možné zvýraznění odstavce diskutované v předchozí kapitole, není obecně triviální úkol. Řádek jako takový totiž není sémantickým prvkem stránky a tedy jej nelze programově přímo vybrat pomocí jazyka JavaScript a ani mu přiřadit styl. Existují sice tzv. pseudoselektory vytvořené také pomocí jazyka JavaScript, které výše zmíněné umožní, ale již vyžadují do stránky připojení skriptu třetích stran[52], nejsou zatím standardizovány a nefungují dobře při změně velikosti okna obrazovky apod.

Alternativní metodou je vytvoření tzv. překryvného pravítka. To simuluje pomůcky, které uživatelé s dyslexií používají při čtení tištěných dokumentů[7]. V celé šířce obrazovky je ve vertikální pozici kurzoru myši vytvořen poloprůhledný pás o výšce jednoho až dvou řádků textu, tento pás se následně posouvá po vertikální ose společně s kurzorem myši. Je takto možné zvýraznit text uvnitř libovolné oblasti stránky pod kurzorem. Ilustrativní ukázka je zachycena na obrázku 4.19.

Výhodou popsaného řešení je jeho univerzálnost, snadné doplnění do každé stránky a také to, že může pomoci dyslektikům pracovat s infor-



Obrázek 4.19: Zvýraznění čteného textu pomocí překryvného pravítka.

macemi na obrazovce podobně, jak jsou zvyklí v papírové podobě. Nevýhodou je, že překryvný pás je zobrazen vždy i tam, kde nemusí být jeho použití žádoucí. Stejně jako v předchozím případě nemůže být toto řešení použito na dotykových telefonech a tabletech bez připojené externí myši.

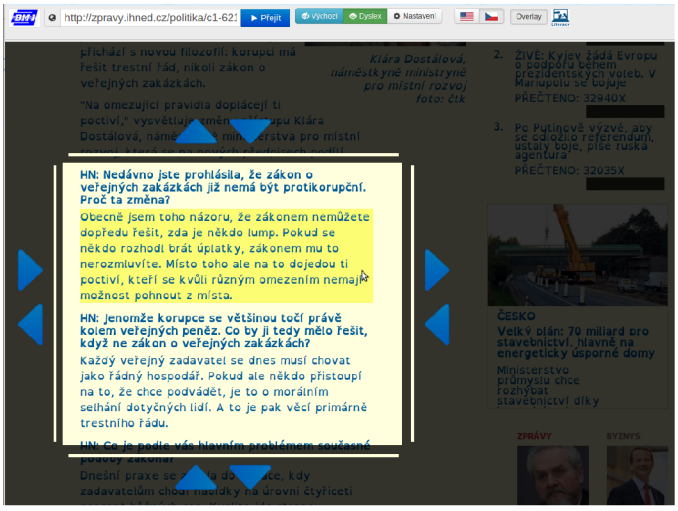
4.4.3 Ztmavení stránky

Velice zajímavou funkcí pro zvýšení přístupnosti stránek, rovněž vycházející z analogových pomůcek běžně využívaných osobami s dyslexií, je částečné ztmavení zbytku stránky a ponechání pouze výřezu o velikosti šířky textu a výšky odstavce, případně jednoho či více řádků[53]. Vzhledem k měnícímu se obsahu napříč stránkami a také rozdílným potřebám uživatelů je dobré, pokud má překryvná vrstva možnost změny velikosti či pozice.

Pomůcka pro překrytí textu, který by mohl čtenáře rozptylovat, se posouvá po papíře. Oproti tomu vrstva překrývající okno internetové stránky zůstává umístěna na stejném místě a text je pod ní podsouván. Toto řešení zvyšuje uživatelský komfort, je možné posouvat obsahem stránky pomocí posuvníků, kolečkem myši nebo klávesnicí tak, jak je tomu běžné při normálním zobrazení.

Fungující implementace na stránce přizpůsobené pro osoby s dyslexií nebyla v době vytváření této práce známa. Následující obrázek ilustrující tuto metodu pochází z aplikace DyslexBrowser. Aplikace bude dále popsána v samostatné části práce.

Na obrázku 4.20 je dobře patrný původní obsah stránky, který ovšem čtenáře neruší. Bílé úzké pruhy po stranách okna pro čtení slouží ke změně velikosti tažením kurzoru myši, modrá tlačítka ve tvaru šipek slouží ke změně velikosti a polohy rámečku pomocí stisku obrazovky na dotykových zařízeních.



Obrázek 4.20: Překryvná vrstva na internetové stránce v aplikaci DyslexBrowser.

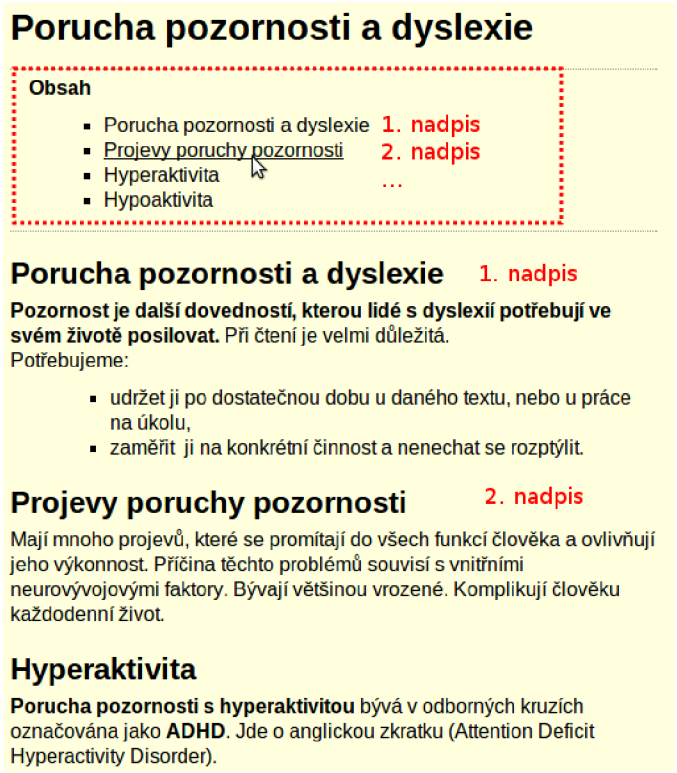
Technika překryvu zbytku stránky byla také předmětem interního testování osobami s dyslexií. Všichni zúčastnění ji označili za jednu z nejvíce pomáhajících k udržení pozornosti při čtení a také ocenili analogii s papírovými pomůckami, které od dětství používají ke čtení delších textů.

4.4.4 Automatické generování rejstříku

Pro delší texty je doporučováno[33] poskytnout na začátku stránky rejstřík odkazující na jednotlivé sekce obsahu. Ten je možné vytvořit manuálně s tím, že předem musí být dána struktura textu, obsah a jednotlivé nadpisy. Pro autory dokumentu není také snadné vytvořit rejstřík ve formě klikatelných odkazů do jednotlivých sekcí - je nutné ručně vytvořit kotvy a na ty poté odkazovat z položek rejstříku. Ručně sepsaný rejstřík také musí být upraven při jakékoliv změně v textu, což klade další požadavky na důslednost při editaci již existujícího textu.

Vytváření rejstříku je možno automatizovat například s využitím skriptu v jazyce JavaScript. Skript projde strukturu textu a na základě nadpisů vytvoří kotvy a odkazy na ně následně zobrazí v klikatelném seznamu na začátku dokumentu. Důraz musí být kladen pouze na správné formátování dokumentu pomocí nadpisů, žádné další nároky na tvůrce textů pro webovou stránku nejsou kladeny. Obrázek 4.21 obsahuje dynamicky generovaný Rejstřík obsahu na začátku stránky orámován červenou tečkova-

nou čarou. Červeně jsou také vyznačeny nadpisy a odpovídající položky v rejstříku. Původní text byl pro názornost zkrácen.



Obrázek 4.21: Dynamicky generovaný rejstřík

Na obrázku 4.21 je zachycen výsledný rejstřík vytvořený z nadpisů v textu internetové stránky. Skript, který jej generuje využívá sémantických prvků jazyka HTML určujících nadpisy, nadpis `H2` pro první úroveň, nadpis `H3` pro druhou atd. Nadpis `H1` není použit, jelikož se jedná o nadpis celého obsahu stránky. Obecně je ale možné rejstřík vygenerovat s využitím jakéhokoliv sémantického prvku obsahu, který se ve stránce vyskytuje.

Následující příklad zdrojového kódu 4.1 skriptu pro vytvoření rejstříku využívá podpůrnou knihovnu jQuery zkracující zápis funkcí přistupujících k prvkům[54].

Pro snazší čitelnost kódu byly vynechány některé standardní atributy zvyšující přístupnost, například `title` u prvku `a`.

Ukázka zdrojového kódu 4.1: Skript na tvorbu dynamického rejstříku

```
//existuji nejake nadpisy urovne 2?
if ($("h2").length > 0) {

  // jestlize ano, zpracuj kazdy
  $("h2").each (function (poradi, prvek) {
    var text = $(prvek).html();

    // vytvor uvnitr nadpisu kotvu
    $(prvek).html('<a name="kotva' + poradi + '"/>' + text);

    // do rejstriku pridej odkaz na kotvu
    $('#tableOfContents ul').append('<li><a href="'
                        + document.location.href.match(/(^[^#]*)/)[0]
                        + '#kotva'
                        + poradi
                        + '"> '
                        + text
                        + '</a></li>');
        });
} else {
  // jestlize text nema zadne nadpisy, skryj prazdny rejstrik
  $('#tableOfContents').hide();
}
```

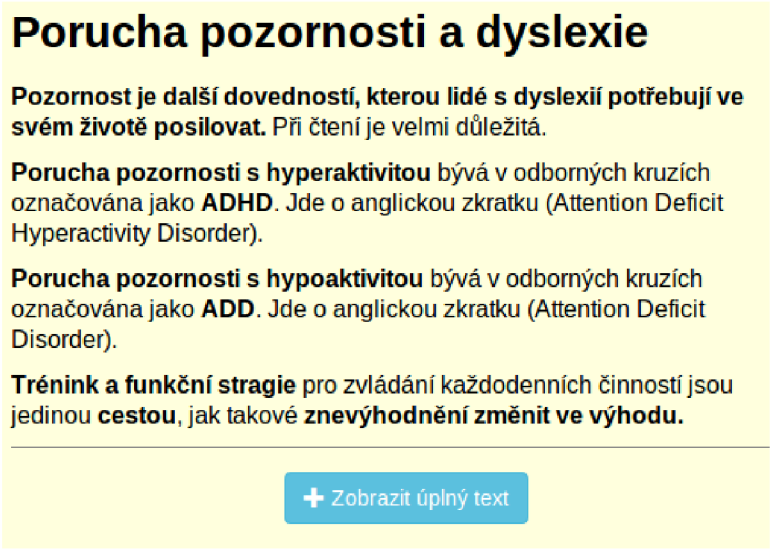
4.4.5 Sumarizace textu

Většině uživatelů s dyslexií dělá největší problém efektivně přečíst delší text, hlavním pravidlem pro tvorbu obsahu je používání krátkých vět a co nejvíce obsahu vyjádřit formou odrážek, obrázků nebo jinými multimédii. Pakliže je nutné uvést delší souvislý text, dynamická sumarizace může být velice efektivní pro následné procházení textu. V režimu sumarizace jsou zobrazeny jen klíčové věty z každého odstavce. Toto řešení je náročnější nejen na vkládání textů do internetových stránek, ale především již na jejich přípravu. Klíčová věta je v textu označena speciálním příznakem (obvykle formou CSS[31] třídy `class`) a na konec textu je umístěno tlačítko umožňující jediným stisknutím zobrazit pouze takto označené věty.

Metoda je dobře aplikovatelná do Aplikací pro správu obsahu internetových stránek (CMS - Content Management System), které využívají WYSIWYG [55] editor pro vkládání textu. V těchto editorech je možné označit libovolný text a přiřadit mu CSS třídu, která následně určí, že nebude při dynamické sumarizaci skryt.

Na obrázku 4.22 je zachycen obsah stejné stránky jako na obrázku 4.21

věnující se dynamickému generování rejstříku. Na stránku byla aplikována funkce sumarizující text a zobrazující pouze klíčové věty.



Obrázek 4.22: Příklad stránky v režimu sumarizace textu na klíčové věty.

4.4.6 Převod tabulek

Některé sekce a prvky internetových stránek jsou obtížné k přečtení uživatelům s poruchami učení a jsou také obtížné k převodu do hlasové podoby pomocí nástrojů na převod textu na hlas. Například tabulky a seznamy s větším množstvím hodnot a řádků mohou představovat velký problém, aby se v nich uživatel neztratil[56]. Pomocí skriptu v jazyce JavaScript je možné změnit uspořádání obsahu z běžného na přístupné. Tabulky jsou zajímavý příklad na demonstraci, protože obvykle obsahují značné množství dat a neexistují pevná pravidla, zda mají být použity řádky či sloupce pro skupiny dat.

Na obrázku 4.23 jsou zobrazeny dvě interpretace stejné tabulky, první obsahuje standardní zobrazení tabulky v prohlížeči a druhý tutéž tabulky převedenou do přístupné podoby pomocí krátkého skriptu v jazyce JavaScript.

Normal table form

Header 1	Header 2	Header 3
Row 1	Row 2	Row 3
Row 1	Row 2	Row 3
Row 1	Row 2	Row 3
Row 1	Row 2	Row 3

Accessible Table
Normal table form
Table header
(Column 1 header) Header 1
(Column 2 header) Header 2
(Column 3 heading) Header 3

Row 1
(row 1 cell 1) Row 1
(row 1 cell 2) Row 2
(row 1 cell 3) Row 3

Row 2
(row 2 cell 1) Row 1
(row 2 cell 2) Row 2
(row 2 cell 3) Row 3

Row 3
(row 3 cell 1) Row 1
(row 3 cell 2) Row 2
(row 3 cell 3) Row 3
Row 3
(row 3 cell 1) Row 1
(row 3 cell 2) Row 2
(row 3 cell 3) Row 3
Row 4
(row 4 cell 1) Row 1
(row 4 cell 2) Row 2
(row 4 cell 3) Row 3
Accessible Table end

Obrázek 4.23: Běžná tabulka a tabulka upravená dynamicky pro snazší přístupnost.

Kapitola 5

Nástroj DyslexBrowser

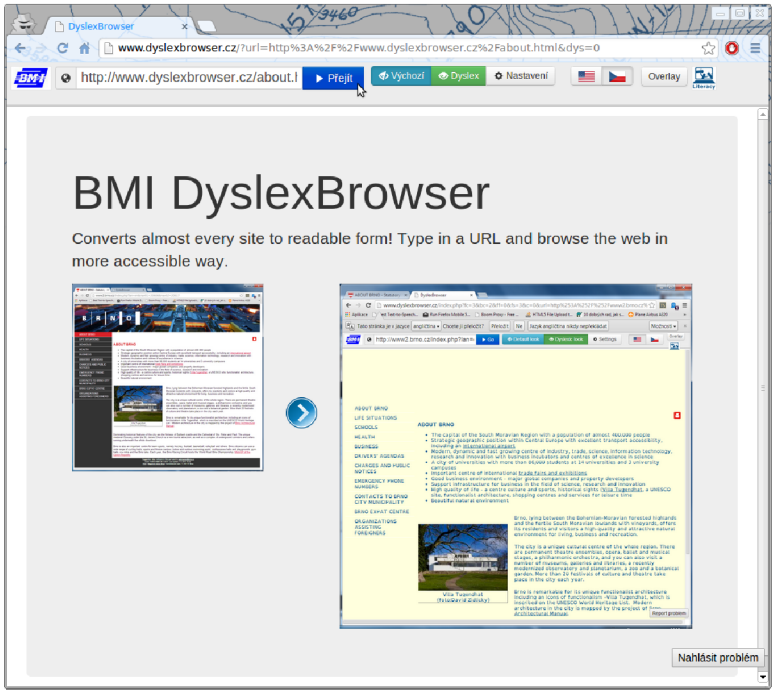
Vzhledem k tomu, že jednotlivé operační systémy a platformy poskytují rozdílné nástroje pro vyšší přístupnost uživatelům se specifickými potřebami, není možné těmto osobám podat jednotné doporučení, které budou moci využívat na všech svých zařízeních. V oblasti internetových prohlížečů je situace podobná. Nejrozšířenější internetové prohlížeče, které nejsou vázány na konkrétní operační systém (Chrome, Firefox a Opera), mají stále větší oblibu a jsou vyvíjeny pro téměř všechny současné operační systémy včetně mobilních zařízeních. Existují mnohé možnosti jejich rozšíření, ale ty nejsou většinou poskytovány do všech z nich. Není tedy snadné najít ani vhodné doplňky, které by usnadnily uživatelům přístup na internetové stránky stejně na počítači osobním, na počítači pracovním (často omezeno instalovat jiný prohlížeč než Internet Explorer) a na mobilním zařízení.

Z tohoto důvodu vznikla myšlenka vytvořit nástroj, který přizpůsobí uživatelské rozhraní libovolné internetové stránky do vzhledu umožňujícího snazší čitelnost obsahu pro osoby se specifickými nároky a dyslexií. Požadavkem také bylo, aby nástroj fungoval na co nejvíce platformách stejně. Proto bylo zvoleno vytvoření webové aplikace, kterou je možné otevřít v internetovém prohlížeči.

Aplikaci DyslexBrowser jsem vyvíjel během odborné stáže ve společnosti B&M InterNets, s.r.o. pod vedením Ing. Jakuba Hrabce, Ph.D. Vzhledem k tomu, že byla aplikace vyvíjena jako komerční produkt, zdrojové kódy nebyly uvolněny ke zveřejnění.

K plně funkční, avšak stále vývojové, verzi aplikace je možné přistoupit veřejně na adrese www.dyslexbrowser.cz.

Řešení vznikalo jako nástroj umožňující demonstraci funkčnosti nastavení přizpůsobení vzhledu uživatelského rozhraní a také jako platforma pro sběr dat o preferencích uživatelů, zda-li je pro ně tato forma použitelná a užitečná. Z tohoto důvodu je aplikace v současné době zveřejněna v podobě, která si neklade za cíl přizpůsobit 100 % internetových stránek, ale poskytnout nástroj k veřejnému testování.



Obrázek 5.1: Aplikace Dyslexbrowser dostupná na adrese www.dyslexbrowser.cz

Po vyhodnocení provozu a statistickém zpracování sesbíraných dat o uživatelských preferencích bude rozhodnuto o formě, jakou bude nástroj dokončen. Agregovaná data budou také poskytnuta odborníkům na dyslexii a specifické poruchy učení, v současné době probíhá spolupráce s Pedagogicko-Psychologickou Poradnou Brno. V rámci evropského projektu LITERACY[3] budou data poskytnuta také specialistům na vzdělávání dyslektiků z Maďarska a Izraele, dále poté odborníkům na e-learning a návrh uživatelských rozhraní z Faculty of Computer Science na University of Vienna.

5.1 Technologie

Při volbě vhodné technologie pro aplikaci nebylo žádné programové prostředí, ze kterého by bylo nutné vycházet. Vzhledem ke snadnosti přístupu k objektům stránky byl pro první verzi nástroje zvolen jazyk JavaScript[29], kterým docházelo k úpravě externí stránky načtené do vloženého rámce uvnitř prvku IFRAME. JavaScript umožňuje přímo v okně prohlížeče při-

stupovat k webové stránce tak, jak ji vidí uživatel. K přístupu využívá objektovou reprezentaci HTML dokumentu DOM - Document Object Model, ten webovou stránku zpřístupní jako strom prvků dle standardu definovaného konsorciem W3C[57].

Problémem použití jazyka JavaScript pro přístup ke stránce umístěné v rámu IFRAME byla kompatibilita v jednotlivých prohlížečích a také jejich rozdílná bezpečnostní opatření. Například Microsoft Internet Explorer má, především ve starších verzích, jiná omezeni než ostatní prohlížeče. Na problém s tzv. Cross-domain Policy[58] sice existují řešení v podobě souborů umístěných v domovských adresářích webů, které obsahují informace o tom, ze kterých domén je možné přistoupit tímto způsobem. Nicméně ve smyslu vyvíjené aplikace není toto řešení použitelné, muselo by být použito u každého webu třetí strany otevíraného aplikací.

Z výše uvedeného důvodu bylo zvoleno řešení zpracovávající kód stránek na straně serveru. Vybrán byl programovací jazyk PHP[59], protože je zdarma dostupný pro většinu platforem v systémových balíčcích, nevyžaduje instalaci a běh dalšího prostředí, jako je tomu u technologií Microsoft ASP.NET[60] a Oracle Java Server Pages[61]. Pro ukládání dat o nastavení uživatelského rozhraní je využívána databáze MySQL[59]. Z nadstandardních knihoven serveru je využívána knihovna cURL, která poskytuje rozhraní pro komunikaci různými síťovými protokoly, zasílání dat, ukládání a správu souborů cookies a další[62]. Jako webový server byl použit server Apache a celé prostředí běží v operačním systému Linux Debian 6 - Squeeze.

Přehled prostředí používaného pro aplikaci DyslexBrowser:

- Debian 6.0.0 Squeeze,
- Apache 2.2.16,
- PHP 5.3.3,
- cURL 7.2.1,
- MySQL 14.14.

Aplikace DyslexBrowser je provozována na vlastním virtuálním serveru umístěném v datovém centru, který je připojený do páteřní sítě Internet garantovanou rychlostí 100 Mbps. Před počátkem vývoje aplikace byl na serveru instalován jen čistý operační systém, příprava prostředí pro vývoj a běh aplikace DyslexBrowser byla také činností realizovanou v rámci přípravy této práce.

Nástroj DyslexBrowser využívá také externích knihoven jazyka JavaScript, které slouží k usnadnění zápisu zdrojového kódu v tomto jazyce, k doplnění funkcionality o podporu souborů Cookies a pro vytváření grafických snímků obrazovky tak, jak ji vidí uživatel na daném zařízení. Použité knihovny JavaScript a jejich licence:

jQuery knihovna usnadňující manipulaci s prvky HTML dokumentu, licence MIT[63],

jQuery.form doplněk knihovny jQuery usnadňující práci s formuláři, především jejich zpracování a odesílání na pozadí, licence GPL[64] a MIT,

jQuery.cookie doplněk knihovny jQuery pro přístup k souborům Cookie v prohlížeči, licence MIT,

html2canvas knihovna umožňující uložení vykreslené stránky do externího souboru jako obrázku, licence MIT,

jQuery.html2canvas knihovna pro využití jQuery ve skriptu html2canvas, licence MIT,

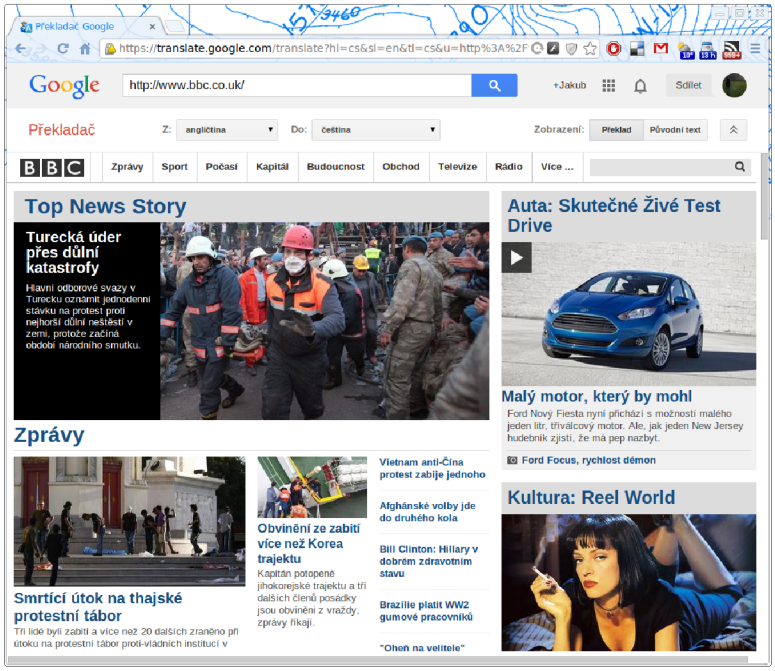
overlay.js knihovna vkládaná do přizpůsobované stránky vytvářející překryvnou vrstvu stránky, vznikla v rámci aplikace DyslexBrowser.

Další zdrojový kód v jazyce JavaScript je součástí aplikace DyslexBrowser a vznikl společně s ní.

Pro větší uživatelský komfort aplikace ukládá preference přizpůsobení stránky do souboru Cookies v prohlížeči uživatele. Ten při další návštěvě nemusí prostředí znovu nastavit, stránka je již přizpůsobena dle uloženého nastavení z posledního sezení. Platnost souboru Cookie je jeden měsíc a nejsou v nich ukládána žádná data o navštívených stránkách.

5.2 Uživatelské rozhraní

Při návrhu uživatelského rozhraní bylo využito obecného doporučení pro osoby s dyslexií, které navrhuje používat rozložení prvků co nejvíce reflektující již fungující služby. Vzhledem k charakteru aplikace bylo uživatelské prostředí přizpůsobeno vzhledu internetových prohlížečů a služeb jako je například Google Překladač pro celé weby (služba umožňující zobrazit stávající libovolnou webovou stránku přeloženou do jiného jazyka[65]). Příklad stránky zobrazené v aplikaci Google Překladač je ilustrován na obrázku 5.2.



Obrázek 5.2: Stránka bbc.co.uk přeložená do češtiny pomocí služby Google Překladač.

Hlavním prvkem rozhraní aplikace DyslexBrowser je vstupní pole pro zadávání internetové adresy stránky, kterou chce uživatel zobrazit v přizpůsobené formě. Na zadanou adresu je možné přejít stisknutím tlačítka vedle vstupního pole nebo klávesou Enter.

V pravé části panelu se nacházejí již samotná funkční tlačítka. Při první návštěvě aplikace je stránka zobrazena ve své výchozí podobě bez přizpůsobení. Pro zobrazení stránky v přístupné podobě slouží tlačítko s popisem Dyslex, pro návrat k výchozímu zobrazení slouží tlačítko Výchozí. Ovládací prvek Nastavení vyvolá zobrazení možností přizpůsobení. Tlačítka s vlajkami jsou určena k přepnutí jazyků rozhraní aplikace DyslexBrowser. V současné době jsou k dispozici jazyky čeština a angličtina. Posledním ovládacím prvkem aplikace je přepínač Overlay, který vyvolá zatmavovací překryvnou vrstvu nad stránkou.

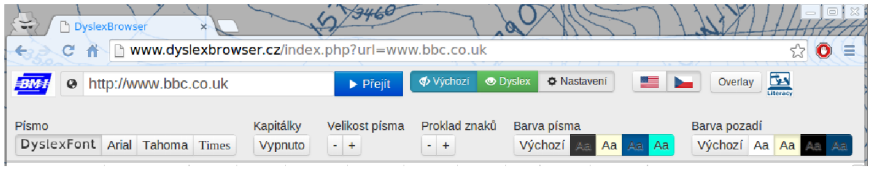
Po stisku tlačítka Nastavení se vysune panel s dalšími možnostmi přizpůsobení webové stránky, obsahuje následujících šest skupin přepínačů:

- volba písma,
- zapnutí převodu textu do kapitálek,

- volba velikosti písma,
- volba velikosti prokladu mezi znaky,
- volba barvy písma,
- volba barvy pozadí.

Jednotlivé funkce a možnosti nastavení budou popsány v následující sekci této práce.

Obrázek 5.3: Výchozí ovládací panel aplikace DyslexBrowser v internetovém prohlížeči.



Obrázek 5.4: Ovládací panel s možnostmi nastavení přizpůsobení stránky.

Pod panelem s adresovým řádkem a tlačítky se nachází samotný vložený rámec se stránkou, který zabírá zbytek okna prohlížeče. V pravém dolním rohu se nachází plovoucí tlačítko Nahlásit problém. Pomocí něj je možné nahlásit chybu ve zobrazení konkrétní stránky. Umístění tlačítka je naznačeno na obrázku 5.5.

5.3 Funkcionalita aplikace

V této kapitole budou popsány možnosti přizpůsobení webové stránky dostupné v aplikaci DyslexBrowser. Pro ilustraci změn provedených na stránce bude použita internetová stránka informující o aktuálním dění v dopravě, která je dostupná na webu Statutárního města Brna na adrese http://www.brno.cz/doprava/ulicemiladyhorakove/ (obrázek 5.6).

Stisknutím zeleného přepínacího tlačítka Dyslex dojde k úpravě načtené stránky, aplikováno je následující výchozí nastavení:

Obrázek 5.5: Tlačítko pro hlášení chyb.

Obrázek 5.6: Stránka použitá jako ukázková v následujících příkladech možností aplikace DyslexBrowser.

- písmo OpenDyslexic,
- barva pozadí světle žlutá, HTML notace # FFFFDD,
- barva písma tmavě modrá, HTML notace # 005A99,
- velikost písma 18 pixelů,
- podbarvování odstavce pod kurzorem myši žlutou barvou.

Aplikace v současné chvíli umožňuje výběr ze čtyř řezů písma: OpenDyslexic, Arial, Tahoma a Times New Roman. V případě, že není písmo k dispozici, je definováno použití výchozího bezpatkového či patkového písma systému.

Obrázek 5.7: Výchozí nastavení aplikace DyslexBrowser.

Dle doporučení popsaných v předchozí sekci této práce, byla implementována funkce převedení písma do kapitálek s velkým počátečním písmenem u všech slov. Využity jsou dva parametry pro formátování písma v jazyce CSS:

text-transform: capitalize převede první písmeno každého slova na velké,

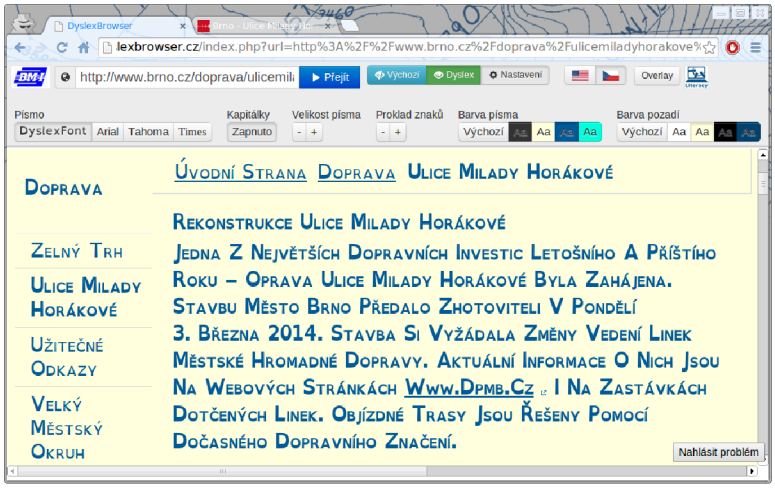
font-variant: small-caps transformuje všechny znaky na kapitálky.

Výsledný vzhled stránky je zobrazen na obrázku 5.8.

Obrázek 5.8: Text stránky převedený do kapitálek s velkým počátečním písmenem.

Změna velikosti písma stránky je realizována tlačítky + a -. Narozdíl od

použití vstupního pole s nutností zadat konkrétní hodnotu, uživatel takto může text plynule zvětšovat a zmenšovat bez znalosti velikosti písma. Dostupných je celkem deset přednastavených velikostí písma od velice malého písma o velikosti 8 obrazových bodů, až po písmo velikosti 26 obrazových bodů. Nastavení větší velikosti písma již ve většině případů způsobí, že se stránka stane nepřehlednou. Výchozí velikostí je 18 obrazových bodů. Stránka s maximální dostupnou velikostí písma je představena na obrázku 5.9.



Obrázek 5.9: Referenční stránka s maximální dostupnou velikostí písma.

Stejných ovládacích prvků jako u změny velikosti písma bylo použito pro rozšíření prokladu mezi znaky. Pomocí tlačítek + a - je možné plynule měnit proklad. Výchozím nastavením je standardní proklad znaků, maximální velikost prokladu je 4 obrazové bodu, dle doporučení popsaných v kapitole Možnosti přizpůsobení stránek větší proklad již čitelnosti textu nepomáhá. Pro změnu velikosti prokladu je použit parametr letter-spacing jazyka CSS. Na obrázku 5.10 je uvedena referenční stránka s maximální dostupnou velikostí prokladu znaků.

Pomocí první skupiny barevných tlačítek je možné nastavit barvu písma přizpůsobené stránky. Aplikace umožňuje výběr z pěti možností:

- výchozí, barva písma nebude změněna aplikací DyslexBrowser,
- tmavě šedá, HTML notace #333333,
- světle žlutá, HTML notace #FFFFDD,

Obrázek 5.10: Referenční internetová stránka s prokladem znaků velikosti 4 pixelů.

- tmavě modrá, HTML notace #005A99, tato barva je nastavena jako výchozí,
- tyrkysová, HTML notace #00FFDD.

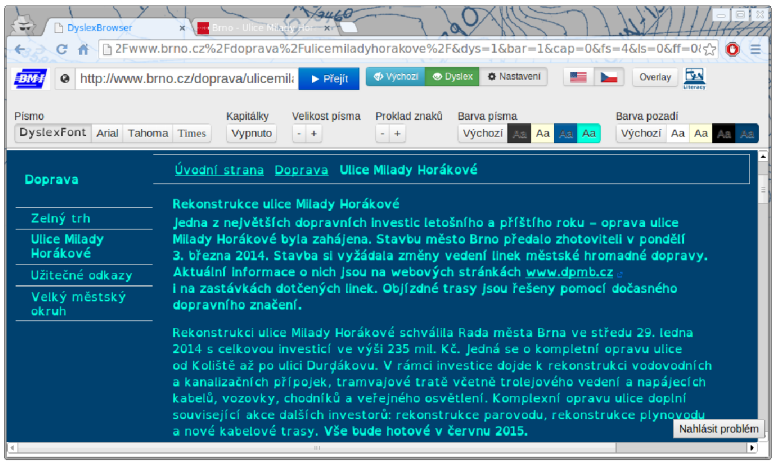
Druhá skupina tlačítek s barvami poskytuje možnost změny barvy pozadí. Pro dobrou čitelnost textu, včetně menu a různých grafických prvků, je barva pozadí nastavena i tam, kde je na stránce původně pozadí tvořeno grafickým obrázkem. V tomto případě je často ztracena původní barevnost stránky a může být ztracena i informace poskytovaná právě grafickou formou. Nicméně naopak toto řešení eliminuje ty prvky stránky, které by mohly uživatele s dyslexií rozptylovat od snadné čitelnosti textu.

Dostupné barvy pozadí v aplikaci jsou:

- výchozí - barva pozadí nebude změněna,
- bílá, HTML notace #FFFFFF,
- světle žlutá, HTML notace #FFFFDD, tato barva je nastavena jako výchozí,
- černá, HTML notace #000000,
- tmavě modrá, HTML notace #00416F.

Paletu barev je možné v budoucnu rozšířit, tyto byly vybrány tak, aby co nejlépe reflektovaly doporučení, byly dostatečně různorodé a zároveň zůstal jejich výběr přehledný a jednoduchý.

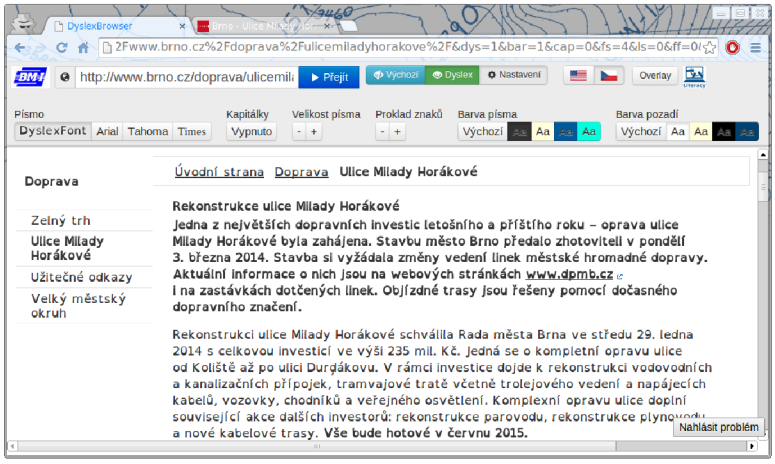
Obrázky 5.11 a 5.12 představují referenční webovou stránku v rozdílných barevných kombinacích v aplikaci DyslexBrowser.



Obrázek 5.11: Referenční stránka ve tmavé méně kontrastní barevné kombinaci.

V horní liště vpravo od přepínače jazyka je umístěno tlačítko zapínající a vypínající funkci překryvné vrstvy stránky. Jak bylo popsáno v předchozím textu, vrstva simuluje analogovou pomůcku používanou osobami s dyslexií a slouží ke ztmavení prostoru stránky, který by mohl čtenáře rozptylovat od čteného textu. Samotná vrstva je černá se 20 % průhledností. Na každé straně okna pro čtení vytvořeného vrstvou jsou k dispozici tři ovládací prvky. První, bílá linka po celé výšce či šířce okna, je posuvníkem a tažením myši při stisknutém levém tlačítku myši je možné upravit velikost okna. Další dvě tlačítka ve tvaru šipek slouží ke změně velikosti okna v případech, kdy není možné použít polohovací zařízení, například na mobilním zařízení. Při stisku odpovídající šipky je okno zmenšeno či zvětšeno o 15 obrazových bodů. Příklad stránky se zapnutou funkcí překryvné vrstvy je uveden na obrázku 5.13.

Text pod stránkou je možné posouvat standardním způsobem pomocí posuvníku, kolečka myši, klávesnice i tahem po displeji dotykového zařízení. Odkazy a další prvky stránku pod ztmavenou vrstvou nejsou aktivní a je nutné vrstvu vypnout pro jejich použití. V současné době se pro okno překryvné vrstvy neukládá svou pozici a při přechodu na jinou stránku či

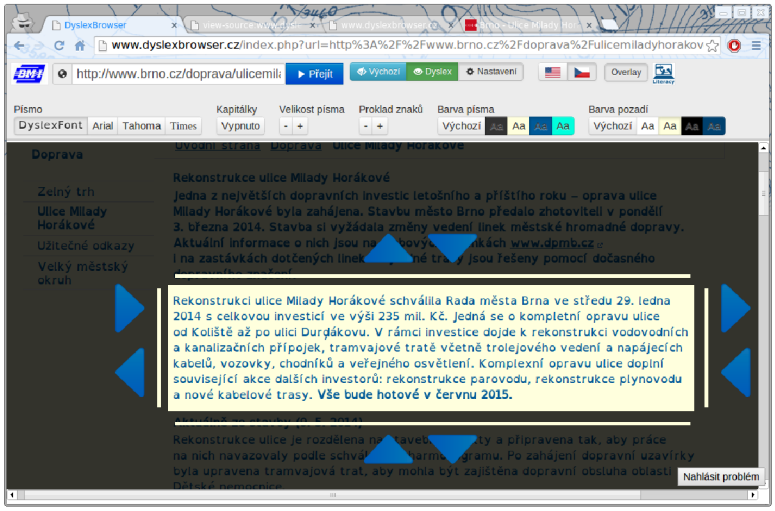


Obrázek 5.12: Referenční webová stránka v kombinaci černý text na bílém pozadí.

po opětovné aktivaci funkce je nutné znovu nastavit velikost okna. Možnost ukládání pozice byla zvažována a byla zvolena tato metoda, protože každá stránka může mít text umístěný v jiné oblasti a stejně by bylo nutné velikost a okno přenastavit. Funkcionalita ukládání pozice je plánována do dalšího rozvoje aplikace.

Pro demonstraci funkcionality je implicitně zapnuta funkce podbarvení odstavce žlutou barvou (HTML notace #FDFD73). Tato funkce je zapnuta ve výchozím nastavení, jelikož ji většina uživatelů při interním testování shledala jako užitečnou s tím, že by si ji stejně zapnuli ručně. Pokud by prý působila rušivě na některých stránkách, není nutné na odstavec myší najíždět. V dalším rozšíření aplikace je plánována změna barvy pozadí podbarvení v závislosti na zvolené barvě pozadí celé stránky, také bude umožněno funkci vypnout. Stránka se zvýrazněným odstavcem pod kurzorem myši byla již prezentována v ukázce výchozího nastavení aplikace DyslexBrowser, pro úplnost je ukázána i na obrázku 5.14.

Velice užitečnou funkcí, implementovanou v rámci aplikace, je možnost nahlásit problém. Ta je dostupná stisknutím plovoucího tlačítka v pravém dolním rohu obrazovky. Vzhledem k tomu, že je velice těžké postihnout všechny případy a u specifických stránek není zobrazení přizpůsobené verze stránky v aplikaci dokonalé, představuje tato funkcionalita velký přínos pro vylepšování aplikace. Uživateli je zobrazeno dialogové okno se vstupními poli pro zadání nadpisu a podrobnějšího popisu problému. Dialogové okno je zobrazeno na obrázku 5.15.



Obrázek 5.13: Referenční stránka s aktivní překryvnou vrstvou.

Stisknutím tlačítka Odeslat dojde k vygenerování obrázku s náhledem stránky tak, jak ji vidí uživatel v daném prohlížeči, v konkrétním rozlišení a ve zvoleném nastavení. Záznam o hlášení chyby je uložen do databáze včetně detailů o prostředí a obrázek je vložen do příslušné složky aplikace. K vytvoření je využita upravená knihovna html2canvas[66] napsaná v jazyce JavaScript, která využívá DOM[57] reprezentaci stránky daného prohlížeče. Oproti jiným řešením vytvářejícím náhled na straně serveru je dosaženo vytvoření náhledu stránky skutečně tak, jak je zobrazena uživateli. Knihovna html2canvas byla upravena pro potřeby aplikace DyslexBrowser a to převážně v přístupu do vloženého rámce, ve kterém je zobrazena přizpůsobená stránka. Úpravy byly nutné jelikož je přístup do vloženého rámce v jazyce JavaScript rozdílný napříč prohlížeči, jak bylo popsáno na začátku této kapitoly. Výřez obrázku vytvořeného pomocí nástroje pro nahlášení chyby je ilustrován na obrázku 5.16.

Z obrázku 5.16 je patrné, že na vytvořených snímcích nejsou vygenerovány obrázky. Je to z důvodu bezpečnostních opatření jazyka JavaScript, které zakazují skriptům přístup ke zdrojům umístěným na jiné doméně, tzv. Cross-domain Policy zmíněná již dříve v této kapitole. Řešením by bylo využít proxy server pro zpřístupnění obrázků skriptu z domény aplikace DyslexBrowser. Tato možnost byla v praxi vyzkoušena, ale představovala bez dalšího zabezpečení bezpečnostní riziko, jelikož je v aplikaci možné otevřít libovolnou stránku bez možnosti efektivní kontroly, zda se nejedná o škodlivý kód.

Obrázek 5.14: Stránka se zvýrazněným odstavcem pod kurzorem myši.

Nástroj pro hlášení chyb v přizpůsobení internetových stránek v aplikaci DyslexBrowser poskytuje uživateli více přívětivou možnost nahlásit problém, než nutnost využít funkcionality pro tvorbu snímků daného operačního systému. V tomto případě by bylo nutné uživateli podat podrobný návod pro každý operační systém a navíc by nutnost provedení dalších úkonů uživatele odradila od hlášení problémů.

5.4 Sbíraná data

Aplikace DyslexBrowser sbírá tři typy dat. Prvním jsou data o uživatelských volbách přizpůsobení stránek, druhým jsou nahlášené problémy se zobrazením stránek a třetím je interní záznam chyb. Všechny záznamy jsou ukládány do tabulek v databázi MySQL.

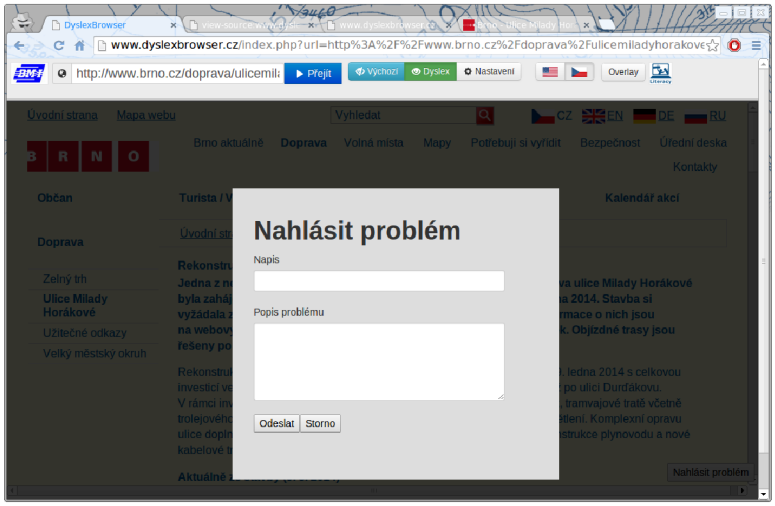
5.4.1 Data o uživatelských volbách

Data o přizpůsobení stránky jsou sbírána anonymně, bez vazby na konkrétního uživatele. Při načtení každé stránky v aplikaci je vytvořen řádek v tabulce, který zaznamenává následující údaje:

Id unikátní identifikátor položky v tabulce,

session_id identifikátor uživatelského sezení,

address adresa navštívené stránky,



Obrázek 5.15: Dialogové okno pro nahlášení problému se zobrazením stránky v aplikaci DyslexBrowser.

dys logická hodnota true nebo false určující, zda bylo použito přizpůsobení stránky,

font volba řezu písma,

fontsize velikost písma,

fontcolor barva písma,

bgcolor barva pozadí,

lang jazyk aplikace,

ip IP adresa uživatele,

os operační systém a prohlížeč uživatele,

datetime datum a čas.

Adresa IP je ukládána pouze z důvodu možnosti dohledání případného bezpečnostního incidentu, není využita při vyhodnocení dat.

5.4.2 Data o chybách

Databáze je také využita k ukládání interních záznamů o chybách. V současné době se ukládají pouze dva typy údajů:

Obrázek 5.16: Výřez obrázku stránky vytvořený pomocí nástroje pro hlášení chyb.

Stránka nenalezena záznam se vytvoří v případě, že uživatel požaduje zobrazení stránky, která neexistuje. Tato data jsou ukládána také z důvodů odhalení možného pokusu o zneužití aplikace či jiného bezpečnostního incidentu.

Chyba ve struktuře stránky aplikace DyslexBrowser vyžaduje u přizpůsobené stránky alespoň základní dodržení standardů struktury kódu HTML stránky, jestliže struktura není dodržena, je uložena adresa stránky a typ chyby.

5.4.3 Data hlášení problémů

Funkce Hlášení problémů ukládá data o chybách do tabulky o následující struktuře:

Id unikátní identifikátor hlášení,

Title nadpis zadaný uživatelem,

Description podrobný popis problému zadaný uživatelem,

Address adresa stránky,

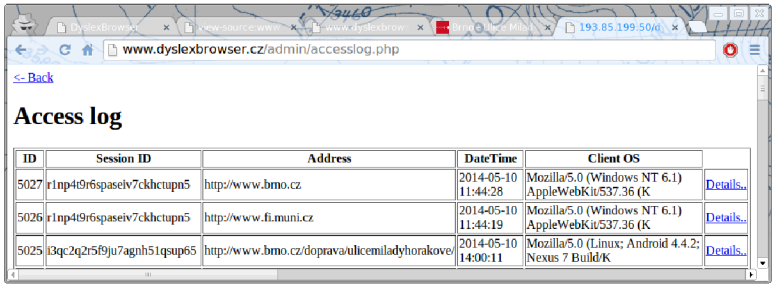
Ip adresa IP uživatele,

Client údaje o prohlížeči a operačním systému uživatele,

Image název obrázku se snímkem obrazovky

Datetime datum a čas uložení hlášení.

Pro zobrazení všech typů ukládaných dat byla vytvořena jednoduchá administrace, která umožňuje jejich procházení v internetovém prohlížeči bez nutnosti výpisu přímo z databáze. Příklad výpisu údajů o procházení stránek je ilustrován na obrázku 5.17.



Obrázek 5.17: Výpis přístupů v administraci aplikace DyslexBrowser.

U uložených hlášení problémů je ve spodní části obrazovky přímo zobrazen i generovaný snímek stránky. Na obrázku 5.18 je z důvodu omezeného prostoru zobrazena pouze malá část obrázku se stránkou.

Data o uživatelském nastavení aplikace budou vyhodnocena po nasbírání reprezentativního vzorku návštěvníků. Na jejich základě bude možné odvodit, které volby barev, písem apod. jsou uživateli nejvíce využívány a tyto možnosti dále rozšiřovat.

5.5 Limity aplikace

Aplikace vznikala s vědomím, že u všech stránek nebude možné provést změnu jejího vzhledu dle nastavení uživatele. I přesto jsem se snažil vždy analyzovat maximum problémů, které se vyskytly, a momentálně je aplikace ve stavu, kdy zobrazí valnou většinu stránek. Aplikace neumožňuje zpracovat určité stránky především z následujících důvodů.

Špatná struktura kódu stránky

Jak již bylo zmíněno v předchozí části práce popisující chybové stavy, aplikace DyslexBrowser vyžaduje dodržení základních pravidel pro strukturu

Obrázek 5.18: Detail uživatelského hlášení problému se zobrazením stránky.

HTML kódu upravované stránky. Pokud například zdrojový kód stránky neobsahuje značku `HEAD` před značkou `BODY`, není možné připojit soubor s kaskádovými styly s pravidly pro přizpůsobený vzhled a skript pro překryvnou vrstvu.

Soubor s kaskádovými styly vkládaný uvnitř jiného souboru

Aplikace dokáže načíst z externího zdroje vloženého v původním kódu stránky formátovací styly jestliže jsou vloženy dvěma způsoby, buď pomocí HTML značky `LINK` nebo pomocí stylu vloženého metodou import ve značce `STYLE`. Některé stránky však využívají metodu import uvnitř dalších souborů CSS. Vzhledem k tomu, že by bylo nutné procházet všechny připojené soubory se styly a hledat příkaz import, zvýšila by se doba odezvy na požadavek uživatele. Z tohoto důvodu byla tato možnost načtení formátovacích stylů vypuštěna a je zvažována v dalším rozvoji aplikace.

Zabezpečené připojení ke stránce

Pomocí knihovny cURL je možno načíst v aplikaci stránku dostupnou přes protokol HTTPS, nicméně díky dalším bezpečnostním opatřením šifrované

spojení mezi serverem aplikace a stránkou nefunguje bez problémů. Aplikace se pokouší simulovat co nejvěrněji klienta takového, jakého využívá počítač, ale vzhledem k tomu, že stojí mezi tímto klientem a serverem se stránkou, je obtížné přenést šifrované sezení ze serveru aplikace k uživateli.

Dynamické přesměrování stránky

Jestliže během prohlížení stránky dojde k dynamickému přesměrování na jinou adresu vyvolanému stránkou samotnou či serverem, kde je umístěna, je téměř nemožné zachytit všechna přesměrování v aplikaci DyslexBrowser. K tomuto typu přesměrování dochází například při přihlašování do zabezpečené sekce stránek jako jsou e-mailové služby a podobné. I přestože bylo vyřešení tohoto problému věnováno velké úsilí a podařilo se jednoduché přesměrování zachytit, vícenásobné přesměrování přes více adres již aplikace DyslexBrowser zpracovat nedokáže. V tomto případě dojde ve vloženém rámci aplikace k načtení stránky bez přizpůsobení a bez kontroly obsahu.

Uvedený výčet situací, kdy stránku není možné zpracovat v aplikaci DyslexBrowser, není určitě konečný. Některé z nich by bylo možné v budoucích úpravách aplikace odstranit, v současné době však aplikace splňuje účel, ke kterému byla vytvořena a neklade si za cíl postihnout 100 % všech stránek.

5.6 Další možnosti rozšíření

Aplikace, tak jak je přístupná veřejnosti na adrese www.dyslexbrowser.cz, byla vytvořena za účelem prezentace možné technologie sociálního začlenění osob s dyslexií pomocí přizpůsobení internetových stránek a jako prostředek pro sběr dat o preferencích nastavení uživatelů z cílové skupiny. Implementovány byly nejdůležitější funkce s tím, že další budou doplněny dle odezvy a návrhů odborníků na specifické poruchy učení a samotných uživatelů aplikace. Například funkce překryvné vrstvy a zvýraznění odstavců již vzešly z prvních reakcí na nástroj. V následujících odstavcích bude poskytnut přehled možných rozšíření aplikace.

Další možnosti přizpůsobení stránky

V přehledové části této práce byly popsány různé možnosti přispůzobení uživatelského rozhraní internetových stránek, některé z nich v současné

verzi aplikace nejsou zavedeny. V budoucím rozšíření jsou plánovány například následující funkce:

- změna barvy pozadí překryvné vrstvy,
- změna barvy podbarvení zvýrazněného odstavce,
- změna zarovnání textu pro stránky mající text zarovnaný do bloku,
- tvorba rejstříku stránky dle jejích nadpisů,
- změna velikosti řádkování,
- možnost uložení pozice překryvné vrstvy.

Rozšíření jazykové podpory

Aplikace poskytuje uživatelské rozhraní v českém a anglickém jazyce. Vzhledem k tomu, že s vícejazyčnou podporou bylo počítáno od počátku vývoje, rozšíření o další jazyky je závislé pouze na rozšíření aplikace mezi uživatele, kteří nemají češtinu či angličtinu jako rodný jazyk.

Načtení vložených CSS souborů

V limitech funkčnosti bylo zmíněno, že aplikace neumožňuje načtení souborů CSS pomocí příkazu import vloženého uvnitř jiného externího souboru CSS. V dalším vývoji aplikace je možné projít všechny soubory kaskádových stylů a pomocí regulárního výrazu tyto příkazy najít a soubory také načíst do zobrazené stránky.

Načtení bez nutnosti obnovení stránky

Přechod mezi stránkami po zadaní adresy stránky nebo pomocí odkazu na stránce, probíhá obnovením celého okna prohlížeče, včetně ovládacích prvků aplikace DyslexBrowser. Tato krátká prodleva před načtením následující stránky může působit rušivě a bylo by vhodné načítání stránky ve vloženém rámce provádět dynamicky, bez nutnosti obnovení celé stránky v prohlížeči. K tomuto účelu je naplánováno využití asynchronního načítání metodou AJAX[67], využívajícího jazyk JavaScript.

Přizpůsobení uživatelského rozhraní mobilním platformám

Největším přínosem aplikace DyslexBrowser je, že funguje na všech zařízeních stejným způsobem a poskytuje uživateli stejné prostředí stránky napříč platformami. Současné uživatelské rozhraní umožňuje pohodlnou práci i na mobilních telefonech a tabletech. Nicméně v dalších verzích aplikace je plánována úprava prostředí tak, aby se lépe přizpůsobilo malým dotykovým obrazovkám a například panel s možnostmi nastavení aplikace zabíral méně prostoru.

Uživatelská registrace

Registrace uživatele umožní uložit a následně obnovit nastavení přizpůsobení stránek. Nebude tedy nutné na více zařízeních a prohlížečích nastavit znovu volby přizpůsobení.

5.7 Shrnutí

Aplikace DyslexBrowser byla vytvořena za účelem zvýšení sociálního začlenění osob s dyslexií tím, že uživateli nabídne obsah dostupný na síti Internet přizpůsobený jeho preferencím na vyšší čitelnost textu. Hlavním kritériem bylo toto umožnit nejen v jednom konkrétním prohlížeči či programu, ale poskytnout stejnou funkcionalitu napříč operačními systémy a zařízeními. Aplikace dokáže přizpůsobit většinu webových stránek, ovšem dosáhnout sta procent je v prostředí, ve kterém nejsou jednotné standardy, téměř nemožné.

Kapitola 6

Závěr

Cílem práce bylo přinést přehled podpůrných technologií a doporučení pro vyšší přístupnost obsahu dostupného na síti Internet, následně na jejich základě implementovat aplikaci, která tuto vyšší přístupnost umožní. Převážně z dostupných zdrojů, ale také z konzultací s odborníky na problematiku specifických poruch učení a rozhovorů se samotnými uživateli, vzešly nejpodstatnější problémy trápící cílovou skupinu.

Kapitola 1 přinesla stručný úvod do problematiky popisované v této práci. V kapitole 2 byla popsána problematika dyslexie v kontextu sociálního vyčlenění osob s touto specifickou poruchou učení, bylo popsáno pozadí vzniku této práce a stručně přiblížena zpětná vazba na zkoušené doporučení pro vyšší přístupnost internetových stránek popsaných ve třetí kapitole.

V kapitole 3 byly představeny pomocné technologie, které by mohly být užitečné uživatelům s dyslexií, dostupné ve všech rozšířených operačních systémem pro stolní počítače (Microsoft Windows, Ubuntu Linux a Apple Mac OS X) i pro mobilní zařízení (Android, Apple iOS a Microsoft Windows Phone). Z testování těchto nástrojů vyplynulo, že každý systém obsahuje trochu jiné pomůcky a nelze podat jednu konkrétní, která by byla obsažena v každém z těchto operačních systémů. Dalším výsledkem přehledu je zjištění, že ani velké společnosti neposkytují plnou podporu hlasových a sluchových usnadnění pro méně rozšířené jazyky. Operační systémy byly záměrně testovány bez instalovaných dalších rozšíření.

Možnosti úpravy obsahu internetových stránek do více přístupné podoby byly popsány v kapitole 4. Byly přiblíženy zásady a doporučení pro volbu správného písma a barev, následně také aktivní metody využívající skriptovací jazyk JavaScript pro dynamické zpracování obsahu stránek a jejich přizpůsobení.

Doporučení popsaná v této kapitole byla použita pro vytvoření univerzální webové aplikace, která umožňuje přímo v okně libovolného prohlížeče úpravu internetových stránek do vzhledu dle preferencí uživatele. Současně s volbou vzhledu stránky nabízí i aktivní pomocné funkce pro překrytí rozptylujících částí stránky a zvýraznění aktivního odstavce. Ap-

likace DyslexBrowser je popsána v samostatné kapitole 5, zmíněny jsou i limity aplikace a diskutovány další možnosti rozšíření její funkcionality.

Zadání této práce se podařilo úspěšně splnit, aplikace DyslexBrowser je dostupná k veřejnému testování na síti Internet a první zpětné vazby od uživatelů ji označují jako užitečnou. Vedlejším přínosem aplikace je sběr dat o uživatelských preferencích, které budou poskytnuty odborníkům na dyslexii a mohou jim pomoci lépe porozumět potřebám osob se specifickými poruchami. Přehled dostupných pomocných nástrojů v operačních je možné v další fázi rozšířit o aplikace třetích stran a specifické doplňky internetových prohlížečů.

Literatura

[1] Český Statistický Úřad. Informační technologie v domácnostech a mezi jednotlivci. http://notes.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/domacnosti_a_jednotlivci, 2011. [Online; cit. 14.5.2014].

[2] W3C Consorcium. Web content accessibility guidelines 1.0. http://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT/, 05 1999. [Online; cit. 18-April-2014].

[3] LITERACY Project. Online portal for e-learning and supporting social inclusion of people with dyslexia. http://www.literacyproject.eu/project.jsp?idl=en, 2014. [Online; cit. 19-May-2014].

[4] Luz Rello, Gaurang Kanvinde, and Ricardo Baeza-Yates. Layout guidelines for web text and a web service to improve accessibility for dyslexics. In *Proceedings of the International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility*, W4A '12, pages 36:1–36:9, New York, NY, USA, 2012. ACM.

[5] Society of Neuroscience Aalok Mehta. Dyslexia and the brain today. http://www.brainfacts.org/Sensing-Thinking-Behaving/Language/Articles/2011/Dyslexia-and-the-Brain-Today, 2011. [Online; cit. 10.5.2014].

[6] LITERACY and Pedagogicko psychologická poradna Brno. Dyslexie a další poruchy. http://www.literacyportal.eu/cs/o-dyslexii.html&contentid=106#tc1, 10 2013. [Online; cit. 5.5.2014].

[7] Zdeněk Matějček. *Dyslexie*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, vydání 1. edition, 1988.

[8] Mark Selikowitz. *Dyslexie a jiné poruchy učení*. Grada, Praha, vyd. 1. české. edition, 2000.

[9] LITERACY Description of Work. Online portal for e-learning and supporting social inclusion of people with dyslexia. http://www.literacyproject.eu, 12 2011. EU Grant 288596.

[10] United Nations. Convention on the rights of persons with disabilities and optional protocol. http://www.un.org/disabilities/documents/convention/convoptprot-e.pdf, 12 2006. [Online; cit. 11-March-2014].

[11] Microsoft Corporation. Windows (win32) accessibility for developers. http://msdn.microsoft.com/en-us/windows/gg712214, 2014. [Online; cit. 14-May-2014].

[12] Google Inc. and the Open Handset Alliance. Accessibility for android developers. http://developer.android.com/guide/topics/ui/accessibility/index.html, 2014 5. [Online; cit. 14-May-2014].

[13] NetMarketShare. Market share statistics for internet technologies. http://www.netmarketshare.com/, 5 2014. [Online; cit. 20-May-2014].

[14] Chris Hoffman. Linux users have a choice: 8 linux desktop environments. http://www.howtogeek.com/163154/linux-users-have-a-choice-8-linux-desktop-environments/, 5 2013. [Online; cit. 20-May-2014].

[15] Inc. Canonical. Ubuntu pc operating system. http://www.ubuntu.com/desktop, 4 2014. [Online; cit. 22-May-2014].

[16] Inc. Canonical. Ubuntu documentation: Keyboardshortcuts. https://help.ubuntu.com/community/KeyboardShortcuts, 5 2014. [Online; cit. 22-May-2014].

[17] Inc. Apple. What is mac os x. http://www.apple.com/osx/what-is/, 2014. [Online; cit. 16-May-2014].

[18] Inc. Apple. Apple - accessibility - voiceover. http://www.apple.com/accessibility/osx/voiceover/, 2014. [Online; cit. 16-May-2014].

[19] BBC Accessibility Guides. How to change your fonts in mac os x. http://www.bbc.co.uk/accessibility/guides/change_fonts/computer/mac/os_x/, 8 2011. [Online; cit. 16-May-2014].

[20] Inc. Google. Aplikace pro android ve službě google play. https://play.google.com/store/apps, 5 2014. [Online; cit. 15-May-2014].

[21] Radek Pavlíček. Přístupnost androidu: jak používat screen reader talkback. http://poslepu.blogspot.cz/2012/05/pristupnost-androidu-jak-pouzivat.html, 5 2012. [Online; cit. 15-May-2014].

[22] Inc. Google. Nápověda android accessibility. https://support.google.com/accessibility/android/, 2014. [Online; cit. 15-May-2014].

[23] Google Play. Svox czech/Český iveta voice. https://play.google.com/store/apps/details?id=com.svox.classic.langpack.ces_cze_fem, 9 2012. [Online; cit. 15-May-2014].

[24] Mike Beauchamp. Get bold text back on your iphone and ipad with ios 7. http://www.zagg.com/community/blog/how-to-get-bold-text-back-on-your-iphone-and-ipad/, 9 2013. [Online; cit. 17-May-2014].

[25] Apple Inc. Apple ios accessibility guide. https://www.apple.com/accessibility/ios/, 2014. [Online; cit. 17-May-2014].

[26] Windows Phone Developer Center. Theme design decisions for windows phone. http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windowsphone/design/hh202878(v=vs.105).aspx, 4 2014. [Online; cit. 20-May-2014].

[27] Inc. Microsoft. Funkce usnadnění v telefonu. http://www.windowsphone.com/cs-cz/how-to/wp8/settings-and-personalization/accessibility-on-my-phone, 2014. [Online; cit. 28-April-2014].

[28] Steve Krug. *Nenuťte uživatele přemýšlet!* Computer Press, Brno, 3. aktualizované vydání edition, 2010.

[29] Dušan Janovský. Úvod do javascriptu. http://www.jakpsatweb.cz/javascript/javascript-uvod.html, 05 2014. [Online; cit. 29-April-2014].

[30] Dušan Janovský. Cookies. http://www.jakpsatweb.cz/enc/cookies.html, 05 2014. [Online; cit. 29-April-2014].

[31] Petr Staníček. *Kompletní průvodce CSS*. Computer Press, Brno, vyd. 1. edition, 2003.

[32] Mark Pilgrim. Dive into html5. 2011.

[33] British Dyslexia Association. Dyslexia style guide. http://www.bdadyslexia.org.uk/about-dyslexia/further-information/dyslexia-style-guide.html, 2014. [Online; cit. 28-April-2014].

[34] Luz Rello and Ricardo Baeza-Yates. Good fonts for dyslexia. In *ASSETS 2013: The 15th International ACM SIGACCESS Conference of Computers and Accessibility, Bellevue, Washington USA, 22-24 October*, 2013. http://www.luzrello.com/Publications_files/assets2013.pdf.

[35] DYSLEXIE FONT B.V. Dyslexie font for dyslexics. http://www.dyslexiefont.com/, 2014. [Online; cit. 7-May-2014].

[36] Abelardo Gonzalez. Opendyslexic: Free and open source dyslexia typeface. http://opendyslexic.org/about/, 2014. [Online; cit. 7-May-2014].

[37] William Lidwell, Kritina Holden, and Jill Butler. *Universal principles of design*. Rockport, Beverly, Mass., 1. vydání edition, 2010.

[38] Vladimír Beran a kolektiv. *Aktualizovaný typografický manuál*. Kafka design, 1999. 1. vydání.

[39] Marco Zorzi, Chiara Barbiero, Andrea Facoetti, Isabella Lonciari, Marco Carrozzi, Marcella Montico, Laura Bravar, Florence George, Catherine Pech-Georgel, , and Johannes C. Ziegler. Extra-large letter spacing improves reading in dyslexia. *PNAS 2012 109 (28) 11455-11459*, 6 2012. Online; http://www.pnas.org/content/109/28/11455.full.

[40] MA Brenda Goodman. Spacing letters apart helps dyslexia. http://www.webmd.com/parenting/news/20120604/spacing-letters-apart-helps-dyslexia, 6 2012. [Online; cit. 19-April-2014].

[41] Mel Pedley Acessites.org. Designing for dyslexics: Part 3 of 3. http://accessites.org/site/2006/11/

designing-for-dyslexics-part-3-of-3/, 11 2006. [Online; cit. 25-April-May-2014].

[42] Luz Rello and Simone D. J. Barbosa. Do people with dyslexia need special reading software? http://sipt07.si.ehu.es/WS/RethinkingUA/Papers/wsrua2013_submission_Rello.pdf, 9 2013. [Online; cit. 4-April-2014].

[43] Dušan Janovský. Text-align, justify a moralizování. http://www.jakpsatweb.cz/css/text-align.html, 5 2014. [Online; cit. 10-May-2014].

[44] Mathias Nater. Javascript that implements client-side hyphenation of html-documents. https://code.google.com/p/hyphenator/, 5 2013. [Online; cit. 13-March-2014].

[45] Mel Pedley Acessites.org. Designing for dyslexics: Part 2 of 3. http://accessites.org/site/2006/11/designing-for-dyslexics-part-2-of-3/, 11 2006. [Online; cit. 25-April-2014].

[46] W3C Consorcium. Techniques for accessibility evaluation and repair tools. http://www.w3.org/TR/AERT#color-contrast, 04 2000. [Online; cit. 02-May-2014].

[47] Irlen Institute. What is irlen syndrome? http://irlen.com/what-is-irlen-syndrome/, 2014. [Online; cit. 28-March-2014].

[48] Ricardo Baeza-Yates Luz Rello. Optimal colors to improve readability for people with dyslexia. http://www.w3.org/WAI/RD/2012/text-customization/r11, 11 2012. Text Customization for Readability Symposium. [Online; cit. 20-May-2014].

[49] Jonathan Snook. Colour contrast check. http://snook.ca/technical/colour_contrast/colour.html, 03 2009. [Online; cit. 25-March-2014].

[50] Geri Coady. Colour accessibility. http://24ways.org/2012/colour-accessibility/, 12 2012. [Online; cit. 25-March-2014].

[51] User Experience Movement. Surprising bad practices that hurt dyslexic users. http://uxmovement.com/content/6-surprising-bad-practices-that-hurt-dyslexic-users/, 1 2011. [Online; cit. 28-April-2014].

[52] James Nowland. :nth-line() - selector for n-th line. http://codepen.io/jnowland/details/AifjK, 03 2013. [Online; cit. 05-March-2014].

[53] Tanya Shook. The use of colored overlays for improving reading disabilities. http://www.slideshare.net/shook5/colored-overlay, 04 2010. [Online; cit. 03-March-2014].

[54] The jQuery Foundation. jquery: Write less, do more. http://jquery.com/, 2014 5. [Online; cit. 10-May-2014].

[55] TinyMCE. Tinymce - basic example. http://www.tinymce.com/tryit/basic.php, 04 2014. [Online; cit. 15-May-2014].

[56] WebAIM Web Accessibility in Mind. Creating accessible tables. http://webaim.org/techniques/tables/, 10 2013. [Online; cit. 23-April-2014].

[57] W3C. Document object model (dom). http://www.w3.org/DOM/, 2014. [Online; cit. 9-May-2014].

[58] CakeMail Cedric Dugas. The iframe cross-domain policy problem. http://blog.cakemail.com/the-iframe-cross-domain-policy-problem/, 2011. [Online; cit. 9-May-2014].

[59] Jesus Castagnetto. *Programujeme PHP profesionálně*. Computer Press, Brno, 2. oprav. a aktualiz. vyd. edition, 2004.

[60] Jeff Prosise. *Programování v Microsoft .NET*. Computer Press, Brno, vyd. 1. edition, 2003.

[61] Oracle. Javaserver pages technology. http://www.oracle.com/technetwork/java/javaee/jsp/index.html, 2013. [Online; cit. 20-March-2014].

[62] Daniel Stenberg. libcurl - the multiprotocol file transfer library. http://curl.haxx.se/libcurl/, 03 2014. [Online; cit. 15-March-2014].

[63] Open Source Initiative. The mit license (mit). http://opensource.org/licenses/MIT, 2014. [Online; cit. 10-May-2014].

[64] Inc. Free Software Foundation. Gnu general public license. http://www.gnu.org/copyleft/gpl.html, 06 2007. [Online; cit. 10-May-2014].

[65] Inc. Google. About google translate. https://support.google.com/translate/?hl=en#2534525, 2014. [Online; cit. 14-April-2014].

[66] Niklas von Hertzen. html2canvas - screenshots with javascript. http://html2canvas.hertzen.com, 09 2013. [Online; cit. 5-Febraury-2014].

[67] Jiří Zralý. Ajax - návod pro začátečníky. http://citron.blueboard.cz/clanek/ajax-navod-pro-zacatecniky, 11 2005. [Online; cit. 13-May-2014].

Seznam obrázků

3.1 Nástroj Lupa v operačním systému Windows 7. *9*
3.2 Nastavení rozpoznávání řeči v MS Windows. *10*
3.3 Možnosti nástroje Předčítání. *11*
3.4 Klávesnice na obrazovce v MS Windows. *11*
3.5 Zvýrazněné klávesové zkratky programu v systému Windows 7. *12*
3.6 Plocha OS Windows, rozlišení 1680x1050 a 800x600. *12*
3.7 Nastavení počtu bodů na palec v OS Windows. *13*
3.8 Textový editor v systému přepnutém do režimu Vysoký kontrast. *13*
3.9 Volba systémového písma v OS Windows. *14*
3.10 Systém Ubuntu v režimu vysokého kontrastu. *16*
3.11 Srovnání velikostí písma v Ubuntu. *17*
3.12 Aplikace Orca v nepřehledném menu operačního systému Ubuntu. *18*
3.13 Klávesnice na obrazovce v OS Ubuntu. *18*
3.14 Seznam klávesových zkratek systému Ubuntu. *19*
3.15 Změna systémového písma v Ubuntu. *19*
3.16 Inverze barev v Mac OS X. *20*
3.17 Systém Mac OS X v režimu stupňů šedi a zvýšeného kontrastu. *21*
3.18 Volby nástroje Převod textu na hlas. *23*
3.19 Umístění možností usnadnění v menu Nastavení systému Android 4.4. *24*
3.20 Možnosti nastaveni nástroje TalkBack s aktivním prvkem, který je přečten hlasem. *25*
3.21 Nastavení nástroje Popisky (Titulky) v operačním systému Android. *26*
3.22 Plocha OS Android v režimu přiblížení. *27*
3.23 Srovnání výchozí (vlevo) a zvětšené (vpravo) velikosti písma v OS Android. *28*
3.24 Tlačítko pro spuštění rozpoznávání řeči. *29*

3.25 Převod řeči na text v OS Android. *30*
3.26 Obrázek uživatelského rozhraní v režimu Inverzní barvy. *31*
3.27 Čtení vybraného textu. *32*
3.28 Automatické opravy v systému iOS. *33*
3.29 Různá velikost systémového písma v aplikaci Poznámky. *34*
3.30 Výřez uživatelského rozhraní s výchozí a upravenou podobou tlačítek. *34*
3.31 Nastavení nástroje Asistovaný přístup. *36*
3.32 Rozdílná barevná provedení OS Windows Phone 8. *37*
3.33 Více kontrastní prostředí OS Windows Phone 8. *38*
3.34 Nastavení nástroje přiblížení v OS Windows Phone 8. *39*
3.35 Nástroj Předčítání informující o podpoře pouze anglického jazyka. *40*
3.36 Nastavení titulků v OS Windows Phone 8. *40*
3.37 Menu Nastavení v systému Windows Phone 8. *41*
4.1 Stejná stránka s rozdílným vzhledem pomocí přepínání kaskádových stylů *45*
4.2 Písmo patkové a bezpatkové *47*
4.3 Písmo OpenDyslexic v porovnání s písmy Arial a Verdana *48*
4.4 Písmo tučné *49*
4.5 Kurzíva pravá a nepravá *50*
4.6 Písmo proporcionální a neproporcionální *50*
4.7 Písmo psané smíšenými kapitálkami. *51*
4.8 Příklad čitelnosti písma napsaného různou velikostí. *51*
4.9 Porovnání normálního prokladu znaků a prokladu 2,5 bodu. *52*
4.10 Porovnání různých velikosti řádkového prokladu. *53*
4.11 Srovnání rozdílného počtu znaků na řádek *54*
4.12 Text zarovnaný vlevo a text zarovnaný do bloku *55*
4.13 Různé barvy pozadí a textu pro vyšší přístupnost *56*
4.14 Ovládací prvky tak, jak je vidí zdravý uživatel. *57*
4.15 Ovládací prvky tak, jak je vidí uživatel s poruchou vnímání zelené a červené barvy. *57*
4.16 Ovládací prvky tak, jak je vidí uživatel s úplnou barvoslepostí. *57*

4.17 Příklad podbarvení výraznější barvou odstavce pod kurzorem myši. *58*
4.18 Zvýraznění řádku tabulky po přejetí kurzoru myši. *59*
4.19 Zvýraznění čteného textu pomocí překryvného pravítka. *60*
4.20 Překryvná vrstva na internetové stránce v aplikaci DyslexBrowser. *61*
4.21 Dynamicky generovaný rejstřík *62*
4.22 Příklad stránky v režimu sumarizace textu na klíčové věty. *64*
4.23 Běžná tabulka a tabulka upravená dynamicky pro snazší přístupnost. *65*
5.1 Aplikace Dyslexbrowser dostupná na adrese www.dyslexbrowser.cz *67*
5.2 Stránka bbc.co.uk přeložená do češtiny pomocí služby Google Překladač. *70*
5.3 Výchozí ovládací panel aplikace DyslexBrowser v internetovém prohlížeči. *71*
5.4 Ovládací panel s možnostmi nastavení přizpůsobení stránky. *71*
5.5 Tlačítko pro hlášení chyb. *72*
5.6 Stránka použitá jako ukázková v následujících příkladech možností aplikace DyslexBrowser. *72*
5.7 Výchozí nastavení aplikace DyslexBrowser. *73*
5.8 Text stránky převedený do kapitálek s velkým počátečním písmenem. *73*
5.9 Referenční stránka s maximální dostupnou velikostí písma. *74*
5.10 Referenční internetová stránka s prokladem znaků velikosti 4 pixelů. *75*
5.11 Referenční stránka ve tmavé méně kontrastní barevné kombinaci. *76*
5.12 Referenční webová stránka v kombinaci černý text na bílém pozadí. *77*
5.13 Referenční stránka s aktivní překryvnou vrstvou. *78*
5.14 Stránka se zvýrazněným odstavcem pod kurzorem myši. *79*
5.15 Dialogové okno pro nahlášení problému se zobrazením stránky v aplikaci DyslexBrowser. *80*

5.16 Výřez obrázku stránky vytvořený pomocí nástroje pro hlášení chyb. *81*
5.17 Výpis přístupů v administraci aplikace DyslexBrowser. *82*
5.18 Detail uživatelského hlášení problému se zobrazením stránky. *83*