

VYUŽITÍ RICHMEDIÍ PRO STUDENTY S PORUCHOU ZRAKU

Císařová Klára, RNDr., Ph.D., Loufek Jan, Ing., Lamr Marián, Bc. Ing.

Abstrakt v češtině

Hlavním cílem, zde popisované problematiky, bylo najít způsob jak vhodně poskytnout elektronický vzdělávací materiál studentům se zrakovým handicapem. Kromě běžných dokumentů, které student dostává na klasickém e-learningovém portále ALS, co je portál fakulty mechatroniky v Liberci pod názvem Advanced Learning Space, dostává student nový vzdělávací formát v podobě zvukového záznamu přednášky. Formát zvukové stopy je v případě potřeby možné poskytnout v podobě zvukového souboru tak, aby si student mohl přednášku přehrát například ve svém mobilním zařízení.

Richmédiá, webový portál, zrakový handicap

THE USE OF RICHMEDIA FOR STUDENTS WITH IMPAIRED VISION

Abstrakt v angličtině

The main objective of the problems described here, was to find a way to appropriately provide electronic educational materials for students with visual impairment. In addition to the usual documents that student receives to classic e-learning portal ALS, what is the portal of Faculty of Mechatronics in Liberec called Advanced Learning Space, student gets a new educational format in the form of an audio recording lectures. Format audio track if needed can be provided in the form of an audio file, so that students can play the lecture such as your mobile device.

Richmedia, web portal, impaired vision

Výzvou pro řešitele bylo, umožnit studentům se speciálními potřebami snadný přístup k vzdělávacím materiálům a speciálně pohodlnou orientaci v aplikaci i v případě velmi těžké zrakové poruchy. Vznikl podpůrný webový portál ALS s primárním úkolem snadné orientace a publikace zvukových stop. Bylo navrženo speciální rozhraní, které je přizpůsobeno jak studentům s velkým zrakovým handicapem, tak i studentům zcela nevidomým. Řešení

respektuje fakt, že pro studenta se zrakovým znevýhodněním, může být složitá orientace na webovém portále. V rámci práce nejprve bylo potřeba analyzovat potřeby studentů se zrakovým postižením, po té navrhnout, implementovat a testovat rozhraní, a to nejen z hlediska správné funkčnosti, ale především z hlediska použitelnosti pro uživatele se zrakovou poruchou. Návrhy zrakově postižených spolupracujících studentů vzešlé z testování, byly téměř ve všech bodech realizovány a opakovaně ověřovány. Nedílnou součástí této práce je také seznámení se s aktuálně dostupnými používanými prostředky pro zrakově handicapované, jako jsou různé syntetizátory hlasu, odečítače obrazovek či jiné pomocné nástroje, jako je například lupa, či funkce zoom. Tyto informace budou zdrojem doporučení pro studenty se zrakovým handicapem. Výsledkem je také jeden z možných formátů webové stránky „vlídné“ k osobám s postižením zraku. Návrh a realizace podpůrného portálu ALS s velmi snadnou ovladatelností pomáhá vyrovnávat vzdělávací možnosti pro zrakový typ handicapu.

Softwarová řešení pro osoby se zrakovým handicapem

V současné době existuje velká škála různých programových a hardwarových pomůcek, které umožňují osobám s těžkým postižením zraku relativně obstojně pracovat s výpočetní technikou, což se dá považovat za velmi důležité pro zvyšování gramotnosti takto postižených osob. Obvykle jsou pomůcky pro práci s počítačem víceúčelové a mají za cíl uživateli co možná nejvíce pomoci v orientaci v daném prostředí. Často kompenzační pomůcky pro práci s osobním počítačem cílí na používání dalších smyslů (sluch – hlasové výstupy, hmat – hmatové výstupy) a v některých případech je možné využít různé pomůcky pro zvětšování obrazu (softwarové lupy, monokulár atp.). Aplikací, sloužících k odečítání obrazovky, je v současné době řádově desítky a liší se v několika ohledech jako je nasazení na operační systém (Windows, Linux, iOS), v licenci a s tím souvisejícími pořizovacími náklady (Opensource, Freeware, komerční software). V rámci zde představované problematiky byly použity dva prostředky určené k odečítání obrazovky, pro osoby s velmi těžkým postižením zraku (nevidomí):

- **NVDA:** Opensource odečítací software pro operační systémy Windows, který je vhodný především k jednoduché práci s počítačem. Odečítač disponuje relativně slabým syntetizátorem zvuku a není vhodný pro pokročilejší práci jako například práci s tabulkovým procesorem či psaní rozsáhlejších prací jako například diplomových či bakalářských prací. Aplikace NVDA umožňuje osobám se zbytky zraku a nevidomým zpřístupnit prostředí operačního systému Windows a oblíbených uživatelských aplikací (webové prohlížeče, emailové klienty, kancelářské balíky).
- **Supernova:** Komerční software pro operační systémy Windows, určený pro plnohodnotné použití osobního počítače osobami se zrakovým postižením. Aplikace obsahuje plynulý syntetizátor hlasu, má integrovanou softwarovou lupu pro osoby se zbytky zraku, aplikace umožňuje nastavit tzv. výřečnost, kdy lze nastavit úroveň informovanosti uživatele o aktuálním dění na obrazovce přesně dle jeho potřeb, obsahuje seznamy prvků pro snadnější orientaci v otevřených dokumentech (webové stránky, textové a tabulkové dokumenty aj.).

-

WCAG 2.0 (Web Content Accessibility Guidelines)

WCAG je soubor doporučení, která shrnují postupy pro snadnější přístupnost webových aplikací pro zrakově postižené osoby. V aktuální verzi 2.0 je tento soubor doporučení navržen obecně pro všechny typy dokumentů nezávisle na technologii, oproti předchozí verzi, která byla úzce zaměřena především na přístupnost webových stránek a tedy na HTML. Současná verze WCAG rozděluje doporučení do čtyř kategorií přístupnosti (Pavlíček, 2010):

1. **Vnímatelnost:** informace a součásti uživatelských rozhraní musí být prezentovány tak, aby je uživatelé byli schopni vnímat.
2. **Ovladatelnost:** všechny součásti uživatelského rozhraní a všechny navigační prvky musí být ovladatelné.
3. **Srozumitelnost:** informace a ovládání uživatelského rozhraní musí být srozumitelné.
4. **Robustnost:** obsah musí být dostatečně robustní, aby mohl být spolehlivě interpretován širokou škálou přístupových zařízení včetně asistivních technologií.

Dohromady se tyto kategorie se dále dělí na 12 skupin pravidel, které reprezentují jednotlivé oblasti zaměření. V těchto dvanácti skupinách se nachází jednotlivá pravidla, která jsou ohodnocena prioritou (A - AAA), dle významnosti daného doporučení. Obecně se dá říci, že pro standardní přístupnost dokumentů je třeba dodržet především doporučení s nejvyšší prioritou - A, priority AA, AAA jsou především souborem doporučení, která zvyšují komfort uživatele pracujícího s daným dokumentem. Doporučení s nejvyšší prioritou lze považovat za postupy, které by vývojáři měli při návrhu svých webových aplikací a dokumentů dodržovat. Jako příklad nejdůležitějších doporučení lze uvést:

1. Uvedení textové alternativy pro netextové prvky
2. Použití kontrastních barev
3. Umožnění ovládání audio obsahu delšího než 3s
4. Umožnit uživateli pohyb po stránce pouze za použití klávesnice
5. Nevkládat „blikající“ obsah
6. Vhodné použití nadpisů dle úrovní
7. Deklarace použitého jazyka
8. Vybráním prvku neměnit obsah daného prvku

Návrh portálu

V rámci řešení projektu byl navržen a připraven webový portál s audio stopami přednášek určený především pro studenty se zrakovým postižením. V současné době je v rámci

Technické univerzity v Liberci provozován e-learningový portál, který je napojen na portál přednášek ve formátu „Rich-médií.“ Je to speciální formát, který webovou prezentací zpřístupňuje všem studentům jednotlivé videonahrávky přednášek, které jsou doplněny o synchronizovaný obrazový materiál. Tento doplňující obrazový materiál obvykle obsahuje promítané přednášky (prednasky.tul.cz), ale také v některých případech text psaný na speciální tabuli, obraz vizualizéru, či obrazovku lektorova počítače. Portál přednášek není navržen pro snadnou orientaci studentů se zrakovým postižením a zároveň mediální obsah tohoto portálu obsahuje nadbytečná obrazová data. Rozhodli jsme tedy vytvořit alternativu k tomuto portálu, kde by student měl přístup ke zvukovému záznamu přednášek a to především se zaměřením na snadnou orientaci v portále.

Prvním krokem pro tvorbu portálového řešení bylo samotné získání zdrojových zvukových stop z dostupných přednášek. Pro převod bylo nutné nejprve exportovat kompletní záznam přednášky včetně video záznamu doplněného o synchronizovaná obrazová data. Tento formát mimo to dále obsahuje značné množství meta dat, která slouží především k popisu jednotlivých souvislostí mezi video záznamem a obrazovými daty. Export samotné zvukové stopy bohužel není možné zcela automatizovat, vzhledem k použití speciální aplikace pro vzdálenou správu media serveru s přednáškami a zároveň vlastní export přednášek je uložen do speciální adresářové struktury, kde je nutná asistence při zpracování těchto dat. Při exportu bylo výhodné systematické pojmenování přednášek dle předem daného schématu, který je definován pro automatické párování přednášek s e-learningovým portálem Technické univerzity v Liberci. Správné pojmenování jednotlivých přednášek je pak vhodné především pro správné řazení dle jejich času zveřejnění. Aktuální připravenost portálu čítá celkem 110 přednášek o celkové délce 885 hodin viz. T1. Na vlastním serveru jsou data uchovávána v adresářové struktuře rozdělené podle roku, semestru a předmětu.

T 1: Statistické údaje o audio obsahu portálu

Velikost mediálního obsahu	59 GB
Počet zpracovaných semestrů	4
Počet zpracovaných přednášek	110
Počet záznamů ve formátu MP3	691
Délka záznamu přednášek	885 hodin

Návrh portálu je rozdělen do šesti úrovní, které postupně provádí studenta stromovou strukturou až k požadované přednášce. Každá úroveň portálu obsahuje sadu ovládacích prvků (především tlačítek), které obsahují vždy vlastní textový popis jeho funkcionality. Vlastní technické řešení bude diskutováno dále. V první úrovni je studentovi představen vlastní portál a uživateli je dále nabídnuta možnost přepnutí barevného schématu pro práci v portále. Obě barevné varianty kladou důraz především na čitelnost a to z hlediska velikosti prvků, ale také z hlediska použití kontrastních barev pro osoby se zbytky zraku.

Vítejte na stránce podpory studia pro studenty se zrakovým handicapem.

Vstupte

Změna barvy



Obr. 1: Vstupní obrazovka v černém designu

Každá úroveň, vyjma úrovně nejvyšší, obsahuje vždy na konci seznamu ovládacích prvků tlačítko zpět pro návrat do předchozí úrovně. Druhá a třetí úroveň portálu obsahuje možnost volby roku a semestru, o který má daný student zájem.

Výběr předmětu

Databázové systémy

Gramatiky a automaty

PG1P

Algoritmizace a programování

MA1M

AMA

Obr. 2: Výběr předmětu ve světlém designu

Jak bylo zmíněno, server obsahuje adresářovou strukturu, která kopíruje také orientaci po vlastním portálu. Předměty je třeba uchovávat podle zkratk, aby nedocházelo k případným problémům při práci s adresářovou strukturou. Na Obr. 2 je vidět seznam předmětů jednoho roku a semestru, kde některé předměty jsou označeny zkratkou a některé jsou označeny celým názvem. Předměty označené pouze zkratkou jsou takové, které nejsou doplněna o volitelná meta data. Na Obr. 3. Je vidět obrazovka administrátora portálu, který má možnost ke každému předmětu vždy doplnit název, který se zobrazuje na tlačítku (Obr. 2), autora a fonetický přepis. Fonetický přepis je důležitý pro automatické generování hlasové reprezentace tlačítek. Na Obr. 4 je pak vidět ukázka předmětu doplněného o meta data včetně vhodně zvoleného fonetického přepisu pro ozvučení tlačítka.

Název

Autor

Foneticky

Obr. 3: Zadávání meta dat k přednáškám – výchozí hodnoty

Název

Autor

Foneticky

Obr. 4: Zadávání meta dat k přednáškám – upravená data

Po výběru předmětu je studentovi nabídnut seznam přednášek (Obr. 5). Protože názvy přednášek v adresářové struktuře jsou značně nejednotné, co se týče délky názvu a u starších záznamů také vzhledem k nesystematickému pojmenovávání jednotlivých přednášek, bylo zde zvoleno zobrazování přednášek očíslované od 1 do N. Pro řazení byl použit přirozený řadící algoritmus, který do určité míry vyhledává číselné souvislosti v textových prvcích řazeného seznamu a byl na základě testování shledán jako nejúčinnější. Přednášky, které jsou nejnovější již mají vhodně řešené systematické pojmenování a tedy při řazení lze použít libovolný algoritmus.

Výběr přednášky pro ALP2



Obr. 5: Výběr přednášky

Poslední úroveň portálu pro studenty je pak obrazovka, kde je vlastní přehrávač audio záznamu. Obrazovka opět obsahuje sadu ovládacích tlačítek umístěných pod sebou. Zde bylo, po konzultaci se studentkou mající zrakový handicap, implementováno několik drobných připomínek, které jsou přínosem především pro osoby se zbytky zraku. Jedná se o zobrazení času, možnost posuvu v rámci přehrávané přednášky, postupná deaktivace tlačítek, která v danou chvíli nemají funkční smysl. Dále byla doplněna možnost administrátorem opět rozšířit přednášku o meta data, která obsahují stručný popis přehrávané přednášky. Tak, aby si student před poslechem přednášky mohl udělat představu o jejím obsahu.

Poslech přednášky předmětu alp2 (1)

00:22:31



Obr. 6: Přehrávač přednášky

Technické provedení ovládacích prvků portálu

Portál byl od počátku navrhován s ohledem na jednoduchost ovládání, s možností zvukového popisu ovládacích prvků. V systému byla navržena speciální struktura, která má za cíl doplnit tlačítkové prvky portálu o jejich zvukovou stopu. Implementovaná struktura obsahuje možnost dvojího typu ozvučení, které je prioritně přidělováno. Každý zvukový prvek obsahuje vždy jednoznačnou identifikaci a textový přepis daného prvku. Podle identifikátoru prvku, je v první fázi otestováno, zda není tento textový prvek již předpřipraven (namluven, vygenerován kvalitním syntetizátorem hlasu), pokud ne, je následně testována přítomnost dříve připraveného automaticky generovaného textového popisu. Pokud není dostupný ani jeden z těchto zvukových popisů, je s pomocí Google API generován automatický text, který je následně uložen pro další použití. Výhodou tohoto popisu je především možnost automatického ozvučení textových prvků, ale zároveň je zachována možnost doplnit popisy přednášek či jiných tlačítek o vlastní popis, aniž by bylo nutné zasahovat do kódu této aplikace.

Vlastní ovládací prvky zde byly navrženy tak, aby byly dostatečně veliké, umístěné pouze nad sebou a zároveň je zde implementováno zjednodušené ovládání pomocí klávesnice. Webový portál byl s použitím moderních webových technik upraven do takové podoby, aby jeho ovládání bylo co možná nejvíce usnadněné právě při práci pomocí klávesnice. Při testování jsme mimo jiné zjistili, že některé odečítací aplikace (v našem případě aplikace NVDA) mohou zasahovat do těchto technik, nicméně funkčně to nemělo zásadní vliv.

Zpětná vazba zrakově znevýhodněných osob

Při testování s námi spolupracovala studentka druhého ročníku fakulty mechatroniky, informatiky a mezioborových studií, která je v cílové skupině studentů, pro které byl portál původně myšlen. Na základě dotazníku jsme získali několik informací o praktickém používání webových aplikací takto postiženými studenty. Studentka zná portál s nastrojenými přednáškami (prednasky.tul.cz) a k tomuto portálu se dostává přes e-learningový portál (elearning.tul.cz). Portál je pro studentku vcelku použitelný, pouze používá nástroje pro zvětšování obsahu dané stránky (lupa, zvětšení písma). Kladně reagovala na dotaz, zda se domnívá, že námi připravené portálové řešení se zvukovými stopami má smysl. Na dotaz, zda se domnívá, jestli je lepší řešení vhodné ozvučení stávajícího řešení (prednasky.tul.cz), či je pro osoby se zrakovým handicapem lepší použití zjednodušené a ozvučené varianty odpověděla následovně: „Zjednodušená forma procházení mi připadá přehlednější a orientace na stránkách pro studenty mnohem snazší. Ozvučení <http://prednasky.tul.cz> by podle mého názoru pro studenty s výraznějším zrakovým handicapem rozhodně nestačilo“. Na dotaz, jaké další služby pro usnadnění výuky a vzdělávání na portále ALS (elearning.tul.cz) by ocenila, odpověděla: „Podrobnější informace o obsahu jednotlivých přednášek – o čem se v kterých částech přednášky mluvilo, aby bylo jednodušší vyhledávat konkrétní věci, které mě právě zajímají“.

Dále byl, co se týče přístupnosti práce s PC, osloven student, který nedávno úspěšně absolvoval postgraduální studium také na fakultě mechatroniky, informatiky a mezioborových studií. Skladba otázek byla v tomto případě odlišná a jednalo se o obecném hodnocení přístupu ke studiu a práce s osobním počítačem, který je v dnešní době nezbytností. Student, stejně jako v předchozím případě nebyl nevidomý, ale je velmi zrakově znevýhodněn. Student zde uvedl, že nejdůležitějšími prvky při studiu jsou nikoliv pomůcky, ale především vstřícný přístup pedagogů, kteří umožnili nastavit individuální přístup ke studiu. Obrazovku svého pracovního počítače musel i při velikosti 24 palců nastavit na rozlišení 800x600 pixelů a jiné zobrazovací zařízení (notebook, chytrý telefon) jsou pro něho zcela nevyhovující. Při práci s webovými dokumenty, využíval standardní webový prohlížeč, kde využíval funkce zoom a nastavení velikosti písma. Zde však upozornil, že tyto funkce lze použít pouze v omezené míře, protože často vedou k rozpadu zobrazení a tedy v některých případech i ztrátu původní informace. Co při práci s aplikacemi oceňuje, je možnost nastavení kontrastních vlastností a to nejlépe tak, že se zobrazuje bílé či žluté písmo na černém pozadí. Dále byl vznesen dotaz, zda používá nějaký odcítací software, pro interpretaci textových prvků s následující odpovědí: „Existují různé syntetizátory, které jsou slušné kvality a podobají se mluvené řeči. V operačních systémech lze využít moduly pro ozvučení celého systému, avšak po čase, když se člověk naučí systém používat, tak spíše obtěžují“.

Shrnutí

Když fakulta mechatroniky před léty, přibližně v roce 2005, začala hledat techniku a způsob jak zaznamenávat přednášky a následně je zpřístupňovat studentům na „vhodném“ webu, narazila na velký odpor pedagogů. Ani podpora vedení nebyla jednoznačná. Nedůvěra se týkala takřka všech aspektů spojených se streamováním. Od technických nedokonalostí ke zpochybňování možnosti pořídit vhodný záznam vysokoškolské přednášky, kde je často nezbytné výklad podpořit dnes obvyklou prezentací, ale hlavně psaním na tabuli. Podstatné je, že záznam vzniká automatizovaně bez přítomnosti kameramana. Pochopitelně kameraman by mohl pořídit dokonalý záznam, ale jen jednorázově a pro pár předmětů, protože víc by bylo těžké trvale financovat. Nedůvěra byla také v užitečnost nasazení těchto technologií do vzdělávacího procesu. Sledováním studentských aktivit na portále ALS, který umožňuje studentům přístup do jejich části archivu záznamů přednášek, se podařilo mnohé z odpůrců přesvědčit, aby svůj postoj změnili. Největší posun ve vnímání technologie pořizování záznamů ve formátu richmedií nastal až ve chvíli, kdy byly výsledky poskytnuté studentům se speciálními potřebami. Ke streamujícím se přidali další pedagogové a v týmu řešitelů začala debata

o tom, jak posunout využití richmedií. Nabízelo se využití zvukové stopy pro zrakově handicapované. První verze webu pouze ověřovala, že je možné všechny potřebné konverze audio stopy v rozumném čase získat. Teprve testování ukázalo, že s problémem webu pro slabozraké a nevidomé je nutné pracovat velmi promyšleně a citlivě. Řešení si vyžádalo mnohem více úsilí, než jsme původně předpokládali.

This work was implemented with the financial support of the ESF and the state budget of the Czech Republic within the framework of the projects Advanced Learning Space (2009-2012), reg. number: CZ.1.07/2.2.00/07.0008 and Equal Opportunities (2012-2014), reg. number: CZ.1.07./2.2.00/29.0011

Realizováno za finanční podpory ESF a státního rozpočtu ČR v rámci v projektu "Zkvalitnění a rozšíření možností studia na TUL pro studenty se SVP" reg. č. CZ.1.07/2.2.00/29.0011 a projektu „Inteligentní multimediální e-learningový portál“, reg. č. CZ.1.07/2.2.00/07.0008 – ESF OP VK.“ Tato práce byla podpořena také Studentskou grantovou soutěží Technické univerzity v Liberci.

Literatura

- [1] <http://pomucky.blindfriendly.cz/vypocetni-technika.html>
- [2] <http://www.spektravox.cz/cs/zrakove-vady/programy/zvetsovaci-odecitaci/supernova>
- [3] <http://www.spektravox.cz/cs/zrakove-vady/programy/zvetsovaci-odecitaci/nvda>
- [4] PAVLÍČEK, R., 2010. WCAG 2.0,
Dostupné online: <http://www.zdrojak.cz/serialy/wcag-2-0/>
- [5] <http://www.w3.org/TR/WCAG20/>

Kontaktní údaje

Klára Císařová, RNDr., Ph.D.

Ústav mechatroniky a technické informatiky
Liberec
Klara.cisarova@tul.cz

Jan Loufek, Ing.

Ústav mechatroniky a technické informatiky
Liberec
Jan.loufek@tul.cz

Marian Lamr, Bc. Ing

Ústav mechatroniky a technické informatiky
Liberec
Marian.lamr@tul.cz