

**Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Ústav systémového inženýrství a informatiky**

Multimediální výukový materiál – webové služby

Martin Šanda

**Bakalářská práce
2012**

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Martin Šanda**
Osobní číslo: **E090127**
Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Regionální a informační management**
Název tématu: **Multimediální výukový materiál - webové služby**
Zadávací katedra: **Ústav systémového inženýrství a informatiky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Popis stávajících trendů při tvorbě multimediálních výukových materiálů.
Návrh formy a struktury multimediálních výukových materiálů pro výuku webových služeb.
Vytvoření multimediálních výukových materiálů v rozsahu problematiky webových služeb.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

BAREŠOVÁ, Andrea. e-Learning ve vzdělávání dospělých. 1. vyd. Praha : VOX,

2003. 174 s. ISBN 80-86324-27-3.

BUREŠ, Miroslav; MORÁVEK, Adam; JELÍNEK, Ivan. Nová generace webových technologií: : informace v 21. století : nové koncepce a technologie, které začínají utvářet budoucí podobu internetu. Praha : VOX, 2005. 264 s. ISBN 80-86324-46-X.

KOSEK, Jiří . PHP a XML. Praha : Grada, 2009. 368 s. ISBN 978-80-247-1116-4.

Mil 11

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Miloslav Hub, Ph.D.

Ústav systémového inženýrství a informatiky

Datum zadání bakalářské práce: **3. října 2011**

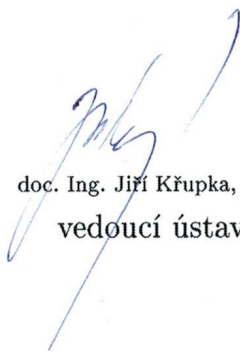
Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2012**



doc. Ing. Renáta Myšková, Ph.D.

děkanka

L.S.



doc. Ing. Jiří Křupka, Ph.D.

vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 3. října 2011

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako Školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 30. 4. 2012

Martin Šanda

PODĚKOVÁNÍ:

Tímto bych rád poděkovala svému vedoucímu práce, panu Ing. Miloslavu Hubovi, Ph.D., za jeho odbornou pomoc, cenné rady a poskytnuté materiály, které mi pomohly při zpracování bakalářské práce.

Velké poděkování také patří mé rodině a blízkým, kteří mě během celého studia velice podporovali.

ANOTACE

V současné době se používá internetová technologie webové služby, která umožňuje jednoduchou komunikaci mezi aplikacemi. Jelikož doposud není na Fakultě ekonomicko-správní Univerzity Pardubice vytvořený studijní materiál v rozsahu problematiky webových služeb, věnuje se tato bakalářská práce výběru vhodné formy, struktury, návrhu, a samotné tvorbě výukového materiálu multimedialního charakteru.

KLÍČOVÁ SLOVA

AJAX, CORBA, REST, RPC, SOAP, technologie internetu, UDDI, webové služby, WSDL

TITLE

Multimedia study material – web services

ANNOTATION

The internet technology of web services has been recently used which enables an easy communication between applications. Since there is no study material on University of Pardubice, Faculty of Economics and Administration which is focused on web services, this bachelor thesis deals with the study material proposal, selection of suitable form, structure and formation of multimedia character.

KEYWORDS

AJAX, CORBA, REST, RPC, SOAP, internet technologies, UDDI, web services, WSDL

OBSAH

ÚVOD	12
1. WEBOVÉ SLUŽBY.....	13
1.1. CO JE TO WEBOVÁ SLUŽBA	13
1.2. VZNIK A VÝVOJ WEBOVÝCH SLUŽEB	13
1.3. ZÁKLADNÍ TECHNOLOGIE WEBOVÝCH SLUŽEB.....	13
2. STÁVAJÍCÍ STAV VÝUKY WEBOVÝCH SLUŽEB NA FES UPA.....	15
2.1. VÝUKA WEBOVÝCH SLUŽEB NA FES UPA.....	15
2.2. ZJIŠTĚNÍ POŽADAVKŮ STUDENTŮ NA VÝUKU WEBOVÝCH SLUŽEB	15
2.2.1. Cíle šetření.....	15
2.2.2. Výběr formy šetření	16
2.2.3. Výběr formy dotazníkového šetření.....	17
2.2.4. První dotazníkové šetření	18
2.2.5. Druhé dotazníkové šetření	18
2.2.6. Vyhodnocení výsledků dotazníkového šetření.....	21
3. VÝBĚR FORMY VÝUKOVÉHO MATERIÁLU	23
3.1. KLASICKÁ FORMA VZDĚLÁVÁNÍ.....	23
3.2. E-LEARNING.....	23
3.2.1. Formy e-learningu.....	23
3.2.2. Výhody, nevýhody e-learningu.....	24
3.3. MULTIMÉDIA.....	25
3.3.1. Základní elementy multimédií.....	25
3.3.2. Text	26
3.3.3. Obraz.....	26
3.3.4. Zvuk	26
3.3.5. Animace	27
3.3.6. Video.....	27
3.4. VÝBĚR FORMY VÝUKOVÉHO MATERIÁLU.....	28
4. NAVRŽENÍ MULTIMEDIÁLNÍ VÝUKOVÉHO MATERIÁLU.....	30
4.1. VZHLED VÝUKOVÉHO MATERIÁLU	30
4.2. POŽADAVKY NA VÝUKOVÝ MATERIÁL	31
4.3. OSNOVA VÝUKOVÉHO MATERIÁLU	32
4.4. STRUKTURA VÝUKOVÉHO MATERIÁLU.....	33
4.4.1. Popis struktury výukového materiálu	33
4.4.2. Struktura kapitoly výukového materiálu.....	34
5. TVORBA VÝUKOVÉHO MATERIÁLU	37
5.1. FORMA MULTIMEDIÁLNÍHO VÝUKOVÉHO MATERIÁLU	37
5.2. VÝBĚR PROGRAMU PRO ZPRACOVÁNÍ VÝUKOVÉHO MATERIÁLU	37
5.3. ZPRACOVÁNÍ ZVUKOVÉ SLOŽKY	38
5.4. ZPRACOVÁNÍ OBRAZOVÉ SLOŽKY	39
5.5. ZPRACOVÁNÍ VIDEA JAKO CELKU	39
6. OBSAH VÝUKOVÉHO MATERIÁLU	41
6.1. INFORMACE O VÝUKOVÉM MATERIÁLU	41
6.2. WEBOVÉ SLUŽBY	41
6.2.1. Úvod do problematiky webových služeb.....	41
6.2.2. Princip fungování webových služeb.....	42
6.3. ZÁKLADNÍ TECHNOLOGIE WEBOVÝCH SLUŽEB.....	44
6.3.1. Protokol SOAP	44
6.3.2. Jazyk WSDL.....	45
6.3.3. Registr UDDI.....	46
6.4. DALŠÍ SOUVISEJÍCÍ, ALTERNATIVNÍ TECHNOLOGIE.....	46
6.4.1. Technologie RPC.....	46
6.4.2. Technologie REST.....	47

6.4.3.	<i>Technologie AJAX</i>	48
6.4.4.	<i>Technologie CORBA</i>	49
6.5.	PRAKTICKÉ UKÁZKY	50
6.6.	KONTROLNÍ TEST	50
6.7.	NÁPOVĚDA.....	50
6.8.	ZDROJE	51
ZÁVĚR		52
POUŽITÁ LITERATURA		53
SEZNAM PŘÍLOH		57

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Výběr formy šetření	17
Tabulka 2: Znalost před a po absolvování kurzu Technologie internetu	18
Tabulka 3: Úlohy mediálních elementů	25

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Obtížnost části projektu - webové služby	19
Obrázek 2: Použití a užitečnost výukových materiálů	20
Obrázek 3: Vytvoření výukového materiálu v problematice webových služeb	21
Obrázek 4: Základní formy e-learningu	24
Obrázek 5: Pyramida učení	28
Obrázek 6: Obecné schéma struktury webové stránky výukového materiálu.....	30
Obrázek 7: Struktura výukového materiálu.....	33
Obrázek 8: Struktura kapitoly výukového materiálu.....	35
Obrázek 9: Piktogramy.....	35
Obrázek 10: Zpracovávání zvukové složky.....	38
Obrázek 11: Pracovní prostředí programu Camtasia Studio	40
Obrázek 12: Princip fungování webových služeb	43
Obrázek 13: XML-RPC komunikace	47
Obrázek 14: Princip technologie CORBA	49

SEZNAM ZKRATEK

AJAX	Asynchronous JavaScript and XML (technologie vývoje interaktivních webových aplikací)
CD	Compact Disc (kompaktní disk)
CORBA	Common Object Request Broker Architecture (standard definovaný společností ve sdružení OMG)
CSS	Cascading Style Sheets (jazyk pro zobrazení internetových stránek)
DVD	Digital Versatile Disc (digitální víceúčelový disk)
DTD	Document Type Definition (definice typu dokumentu)
FEI	Fakulta elektrotechniky a informatiky Univerzity Pardubice
FES	Fakulta ekonomicko-správní Univerzity Pardubice
HTML	Hypertext Markup Language (formát pro tvorbu webových stránek)
HTTP	Hypertext Transfer Protokol (internetový protokol)
IDL	Interface Description Language (jazyk popisující rozhraní)
IIOB	Internet Inter-ORB Protocol (protokol umožňující komunikaci programů napsaných v různých programovacích jazycích)
KIT/INPI	Předmět Podniková informatika na Katedře informačních technologií Fakulty elektrotechniky a informatiky Univerzity Pardubice
MP4	Moving Picture Expert Group-4 (formát pro video)
NASSL	Network Accessible Service Specification Language (jazyk síťově přístupné specifikace služby)
OMG	Object Management Group (konsorcium firem poskytující systém pro vývoj aplikací s použitím technik objektového programování)
ORB	Object Request Broker (zprostředkovatel objektových služeb)
PHP	Hypertext Preprocessor (skriptovací programovací jazyk)
RAM	Random-Access Memory (paměť s přímým přístupem)
REST	Representational State Transfer (architektura rozhraní, navržená pro distribuované prostředí)

RPC	Remote Procedure Call (vzdálené volání procedur)
SCL	SOAP Contract Language (smluvní jazyk od Microsoft)
SDL	Service Description Language (jazyk popisu služeb)
SGML	Standard Generalized Markup Language (univerzální značkovací metajazyk)
SII	Ústav systémového inženýrství a informatiky Fakulty ekonomicko-správní Univerzity Pardubice
SOAP	Simple Object Acces Protocol (protokol pro výměnu XML zpráv)
UDDI	Universal description, discovery and integration (univerzální adresář obsahující seznam a popis dostupných webových služeb)
UPa	Univerzita Pardubice
URI	Uniform Resource Identifier (jednotný identifikátor zdrojů)
URL	Uniform Resource Locator (jednotný lokátor zdrojů)
USII/KTEI	Předmět Technologie internetu na Ústavu systémového inženýrství a informatiky Fakulty ekonomicko-správní Univerzity Pardubice
W3C	World Wide Web Consortium (mezinárodní konsorcium pro vyvíjení webových standardů WWW)
WAV	Waveform audio file format (zvukový formát)
WSDL	Web Services Description Language (jazyk popisující funkci webových služeb a způsob jejich zjištění)
WSIL	Web Services Inspection Language (jazyk přehledky webových služeb)
WWW	World Wide Web (celosvětová síť hypertextových dokumentů)
XGA	Extended Graphics Array (standard displejů od IBM s grafickým rozlišením 1024×768 pixelů)
XHTML	Extensible Hypertext Markup Language (rozšiřitelný hypertextový značkovací jazyk)
XML	Extensible Markup Language (rozšiřitelný značkovací jazyk)
XML-RPC	Extensible Markup Language - Remote Procedure Calling (protokol, s jehož pomocí lze provádět vzdálené volání procedur)

ÚVOD

V několika předmětech studijního programu Systémové inženýrství a informatika (SII) Fakulty ekonomicko-správní (FES) Univerzity Pardubice (UPa) je vyučována část týkající se webových služeb v kombinované i prezenční formě studia. Téma webových služeb je mj. probíráno i v předmětech jiných studijních programů, příkladem je předmět Podniková informatika studijního programu Informační technologie na další z fakult Univerzity Pardubice, na Fakultě elektrotechniky a informatiky, a to v prezenční formě studia.

Cílem této bakalářské práce je vytvořit studijní materiál pro výuku webových služeb, který by se stal oporou při studiu této problematiky v různých předmětech, kde je tato „technologie budoucnosti“ více či méně probírána.

Vytvořený multimediální materiál podpoří především studenty kombinované formy studia v úspěšném absolvování předmětů. Počty studentů této formy studia se během posledních let na univerzitě pohybují kolem 25% z celkového počtu studentů [8], a tento fakt, i přes negativní názory a odpůrce této formy vzdělávání, svědčí o stabilním zájmu o tuto formu studia, mj. i díky jejímu rychlému rozvoji a moderním výukovým metodám jako je e-learning, mezi jehož základní stavební prvky se řadí multimediální výukové materiály, kterým se bude tato práce věnovat.

1. WEBOVÉ SLUŽBY

1.1. Co je to webová služba

Webová služba je podle definice konsorcia W3C [36] řešení, jak spolu aplikace přes internet mohou komunikovat a vyměňovat si informace.

Webové služby umožňují jednoduchou komunikaci mezi aplikacemi ve velmi heterogenním, čili různorodém prostředí. Tato komunikace je založena na platformě nezávislých technologií, jako je značkovací jazyk XML a internetový protokol HTTP. Aplikace si mezi sebou posílají zprávy XML, které přenášejí dotazy a odpovědi jednotlivých aplikací. [22]

1.2. Vznik a vývoj webových služeb

Webovými službami se internet dostal ve svém vývoji do třetí etapy či generace. První představují statické HTML stránky určené k přenosu informací směrem od serveru ke klientovi. Jako druhá generace se označují interaktivní stránky s podporou obousměrné komunikace klient - server. V obou případech je příjemcem informace člověk. Webové služby jsou představitelem třetí generace internetu - příjemcem informace se může stát stroj a člověk hodnotí výsledky vzájemné webové komunikace počítačů. [14]

Potencionálním směrem vývoje webových služeb je, že se celosvětová síť hypertextových dokumentů World Wide Web (WWW) změní ze současného souboru značkovacího jazyka HTML stránek srozumitelných pouze lidem na soubor XML stránek čitelných programy a tedy, že programy na zcela různých platformách budou moci spolu snadno komunikovat [37].

1.3. Základní technologie webových služeb

Vzájemná komunikace webových služeb je založená na dodržení tří základních standardů. Jsou jimi normy pro popis webových služeb WSDL, protokol vzájemné komunikace objektů SOAP založený na formátu XML a registr webových služeb UDDI [14]. Pokud je v této práci hovořeno o webových službách, jsou myšleny webové služby založené na protokolu SOAP, pokud nebude uvedeno jinak.

Protokol SOAP

SOAP je protokol určený k výměně informací, je založený na standardu XML a skládá se ze tří částí [14]:

- z obálky, která definuje strukturu,
- ze souboru pravidel kódování vyjadřujících výskyt údajových typů,
- odpovědí.

Protokol SOAP umožňuje vzdálené volání procedur pomocí SOAP zpráv. Jména a parametry vzdáleně volaných procedur jsou uloženy jako XML dokument v těle SOAP zprávy, přičemž SOAP zpráva je taktéž XML dokumentem. Odpovědi webové služby jsou rovněž zasílány jako SOAP zprávy. [38]

Jazyk WSDL

Jazyk WSDL vznikl z potřeby strukturovaně popsat rozhraní webových služeb a je opět založen na XML, je tedy nezávislý na platformě [38].

Dokument v jazyce WSDL přísluší k určité webové službě a plně ji popisuje. Pokud je k dispozici WSDL popis, lze webovou službu začít používat. WSDL dokumenty není nutné psát ručně, existují nástroje pro jejich generování přímo z kódu programovacího jazyka. [37]

Registr UDDI

UDDI je standardní mechanismus registrování a vyhledávání webových služeb. Slouží jako velký adresář, do kterého mohou poskytovatelé webových služeb (např. firmy) ukládat popisy svých služeb a další informace. Uživatelé mohou v této databázi vyhledávat informace o firmách, poskytujících webové služby a také o samotných službách. Komunikace s UDDI registrem probíhá protokolem SOAP. UDDI funguje jako webová služba. Alternativou UDDI je novější mechanismus získávání informací o webové službě – WSIL [38].

2. STÁVAJÍCÍ STAV VÝUKY WEBOVÝCH SLUŽEB NA FES UPA

2.1. Výuka webových služeb na FES UPa

Webové služby jsou mnohdy nazývány technologií budoucnosti. Téma webových služeb je stále velice aktuální téma – internet obecně slouží především pro výměnu informací mezi poskytovatelem a žadatelem, je zde tedy velký potenciál pro využití právě webových služeb.

Téma webových služeb je vyučováno i v předmětech v rámci fakult Univerzity Pardubice, v každém předmětu ve větší či menší míře. Například na Fakultě elektrotechniky a informatiky (FEI) v předmětu KIT/INPI Podniková informatika, kde jsou probírány v systémové integraci aplikací, nebo v rámci několika předmětů na FES jako jsou Technologie internetu, Služby mapových serverů, Moderní metody programování.

V současné době ovšem existuje malé množství dostupných knih v češtině, které se této technologii věnují a pokud nalezneme v literatuře zmínky, jedná se zejména o základní principy a fungování webových služeb. Obecně se dá říci, že je pouze malé množství materiálů v českém jazyce, které by podrobněji rozebíraly problematiku webových služeb, související principy a jejich funkčnost.

Pro potřeby výuky na FES momentálně neexistuje ucelený výukový materiál, který by se webovým službám podrobněji věnoval. Je tedy otázkou, zdali by bylo vhodné a přínosné vytvořit takovýto materiál, který by se na tuto tematiku zaměřil. Mohl by být například vytvořen jako samostatný modul, který by se dal použít jako doplňující materiál.

2.2. Zjištění požadavků studentů na výuku webových služeb

2.2.1. Cíle šetření

Hlavním cílem šetření bylo zjistit, zda mají studenti problémy s oblastí webových služeb a zda by přivítali doplňkové výukové materiály, které by mohli používat. Na základě tohoto stanoveného cíle bylo nutné získat odpovědi na následující otázky:

- Je látka týkající se webových služeb problematická, případně do jaké míry?
- Jak jsou využívány již vytvořené multimediální materiály?
- Je žádoucí vytvořit výukový materiál v rozsahu problematiky webových služeb?

- Bylo by přínosem vytvořit praktický příklad na webové služby, na kterém by bylo možné si vyzkoušet tuto problematiku?

2.2.2. Výběr formy šetření

Před uskutečněním šetření bylo nutné zvolit vhodný nástroj, kterým budou data získána. Jako možné varianty byly uvažovány následující:

- dotazník (pro zjednodušení značen D),
- osobní rozhovor (OR),
- telefonický rozhovor (TR),
- skupinový rozhovor (SR),
- elektronická komunikace, např. chat, email, sociální sítě (E).

Jako kritérium bylo zvoleno ekonomické hledisko a časové hledisko ze tří možných pohledů - a to ze strany dotazovaného, ze strany tazatele a časová náročnost na vyhodnocení výsledků.

Z časového hlediska pro dotazovaného se jako horší jeví osobní a skupinový rozhovor. Dotazovaní by si museli udělat čas před nebo po výuce a to by pro některé mohl být zásadní problém. Naopak dotazník či elektronická komunikace se jeví jako vhodnější, dotazovaný na otázky odpoví, až se mu to bude hodit. Jako nespecifikovaný se z tohoto hlediska jeví telefonický rozhovor. Dotazovaný na otázky odpoví hned, nemusí být pro tuto formu domlouvána schůzka, ovšem tazatel může volat v nevhodnou dobu.

Z hlediska časové náročnosti pro tazatele se jako výhodné jeví skupinový rozhovor, dotazník a elektronická komunikace. Výhodou skupinového rozhovoru pro tazatele je, že se veškeré informace dozví při jedné domluvené schůzce. Výhodou dotazníku a elektronické komunikace je možnost, že si tazatel vše dopředu připraví, dotazník předá, resp. zprávu odešle dotazovaným a čeká na odpovědi. Z tohoto hlediska se jako nevýhodné jeví formy telefonického a osobního rozhovoru, tazatel se každému dotazovanému musí věnovat zvlášť.

Z hlediska časové náročnosti na zpracování se jako nevýhodné jeví všechny formy rozhovoru a elektronická komunikace, ve kterých tazatel potřebné informace musí hledat a každé odpovědi od dotazovaného se musí věnovat zvlášť. Právě z těchto důvodů je vhodná forma dotazníku.

Z ekonomického hlediska je nevýhodná forma telefonického rozhovoru, kdy je nutné vynaložit náklady za volání na rozhovor s každým dotazovaným. Ostatní formy šetření jsou z tohoto hlediska nepřesné, záleželo by na konkrétnější specifikaci formy šetření.

Tabulka 1 ukazuje výběr vhodné formy šetření z uvedených hledisek. Pro výběr vhodné formy bylo použito ohodnocení „-1“ jako nevýhoda, „+1“ jako výhoda a „0“ jako nelze přesně určit. Pro jednotlivé formy šetření byla pak spočítána na základě tohoto hodnocení celková bilance.

Tabulka 1: Výběr formy šetření

	Časová náročnost pro dotazovaného	Časová náročnost pro tazatele	Časová náročnost zpracování	Ekonomické hledisko	Bilance
D	+1	+1	+1	0	+3
OR	-1	-1	-1	0	-3
TR	0	-1	-1	-1	-3
SR	-1	+1	-1	0	-1
E	+1	+1	-1	0	+1

Zdroj: vlastní zpracování

Z tabulky jasně vyplývá, že jako nejvýhodnější forma šetření, na základě uvedených kritérií a jejich ohodnocení pro jednotlivé formy, se ukázalo šetření formou dotazníku, které v celkové bilanci s hodnotou „+3“ předčilo všechny ostatní formy.

2.2.3. Výběr formy dotazníkového šetření

Před samostatným dotazníkovým šetřením bylo nutné se zamyslet nad výběrem formy šetření. Uvažované formy dotazníku byly vytištěné dotazníky, dotazníky zaslané emailem a dotazníky, které budou přístupné na internetu. Jako kritéria bylo zvoleno ekonomické hledisko a časová náročnost, jak pro respondenty, tak i pro samotné vyhodnocování výsledků.

Z ekonomického hlediska je méně výhodná varianta tištěných dotazníků, u nichž je zapotřebí vynaložit náklady na tisk apod. Z hlediska časové náročnosti na respondenta, obecně požadavků na něj, je naopak nevýhodná forma dokumentu zaslaného v emailu. Dotazovaný si dokument musí stáhnout, otevřít, vyplnit či zvýraznit odpovědi a nový dokument poslat zpět. To může řadu dotázaných studentů odradit. U kritéria časová náročnost vyhodnocení výsledků jsou lepší dotazníky přístupné na internetu než zbývající, výsledky jsou vyhodnocovány automaticky.

Jako nejvýhodnější způsob šetření byla tedy zvolena forma online formuláře pomocí bezplatné služby Google Docs od společnosti Google [9], i přes nevýhody jako je nutnost připojení k internetu. Hlavním důvodem zvolení této formy byl především snadný přístup pro dotazovaného, nemusel se nikde registrovat, přihlašovat, stačilo pouze vyplnit formulář a odeslat, což bylo jednoduché a také časově nenáročné.

2.2.4. První dotazníkové šetření

Pro potřeby této práce bylo využito šetření Ivy Vágnerové [35], která ho uskutečnila v roce 2008 pro účely své bakalářské práce. V tomto dotazníkovém šetření byla zkoumána problematika webových služeb. Na základě vybraných částí z šetření uskutečněného v roce 2008 je patrné, že počet respondentů, kteří mají výchozí znalosti týkající se webových služeb přijatelné do té míry, kdy by byli schopni minimálně něco vytvořit, je zhruba pouze 1/3 dotázaných. Po absolvování se k této míře znalosti blíží 2/3 dotázaných, jak je vidět v následující tabulce.

Tabulka 2: Znalost před a po absolvování kurzu Technologie internetu

	žádné	Pouze jsem věděl(a), že to existuje	Sem tam jsem dokázal(a) něco vytvořit	Moje znalost byla spíše pokročilá	Asi by mě to uživilo
Před absolvováním	11	10	6	2	2
Po absolvování	4	8	11	5	2

Zdroj: [35]

Pokud si úrovně znalostí uvedené v tabulce ohodnotíme stupnicí 1-5, kdy 1 = „žádné znalosti“ a 5 = „asi by mě to uživilo“ získáme průměrnou úroveň znalostí 2,16 před absolvováním kurzu a 2,77 po absolvování kurzu. Dá se tedy říci, že průměrná znalost před a po absolvování předmětu Technologie internetu se nikterak zvláště nezvýšila a počet studentů, kteří by dosahovali vyšších úrovní znalosti této problematiky, výrazně nevzrostl.

2.2.5. Druhé dotazníkové šetření

Druhé, nové, šetření pro potřeby této práce proběhlo v letošním akademickém roce. Cílovou skupinou druhého dotazníkového šetření byl statisticky významný vzorek studentů. Jednalo se o anonymní dotazníkové šetření především mezi současnými studenty 3. ročníku studijního programu SII na FES UPa, kteří absolvovali předmět Technologie internetu, ve kterém je mj. tato látka probírána, nebo se případně s webovými službami mohli setkat v jiných oblastech.

Pro studenty prezenčního studia měl dotazník 4 otázky (příloha A), pro studenty kombinované formy studia byl dotazník o dvě otázky rozšířený, měl tedy 6 otázek (příloha B). Rozdílnost dotazníků, resp. rozšíření pro kombinovanou formu bylo zvoleno z toho důvodu, že studenti kombinované formy studia se s problematikou webových služeb setkali navíc v praxi, při tvorbě semestrálního projektu v předmětu USII/KTEI – Technologie internetu, jehož poslední částí byla tvorba webové služby a klienta této webové služby.

Na dotazník odpovědělo 26 studentů, z celkového počtu 39 dotázaných, tj. návratnost 66,42%. Z toho 19 studentů z prezenční formy studia a pouze 7 studentů kombinované formy studia, kteří na dotazník neodpovídali, nejevili větší zájem. Ve všech případech, kdy byl dotazník vyplněn a odeslán k vyhodnocení, bylo odpovězeno na všechny otázky formuláře.

Problematika webových služeb

V první části tohoto dotazníkového šetření byly studentům kombinovaného studia položeny dvě otázky na problematiku webových služeb. Tyto otázky se týkaly skutečnosti, zdali měli studenti problémy s webovými službami v semestrálním projektu předmětu Technologie internetu, příp. jak velké problémy měli. Otázky byly položeny takto:

- Měl(a) jste problém v semestrálním projektu s částí týkající se tvorby webové služby a klienta této webové služby?
- Jak těžká byla pro Vás poslední část projektu – tvorba webové služby?

K první položené otázce byly uvedeny možnosti ANO nebo NE. Z obdržených odpovědí mělo 86% respondentů s touto částí projektu problém. Odpovědi na otázku, jak velký problém s touto částí projektu měli, jsou uvedeny na obrázku 1. Škála odpovědí byla „Bez problému“, „Středně těžké“, „Obtížné“ a „Sám(a) jsem si nevěděl(a) rady“.



Obrázek 1: Obtížnost části projektu - webové služby

Zdroj: vlastní zpracování

Jak je z obrázku 1 patrné, více než 85% studentů má s touto částí projektu větší problém, ve stejném poměru jsou studenti, kteří zvládají webové služby bez problému a studenti, kteří si sami nevědí rady.

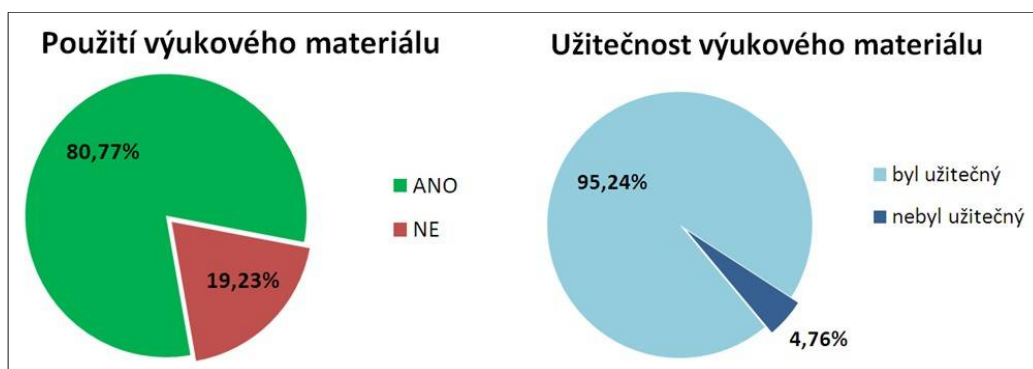
Z výše uvedených skutečností lze usoudit, že tematická část webové služby se pro studenty jeví jako obtížnější, mají s ní problémy a je pro ně hůře pochopitelná. Ke zlepšení situace povede vytvoření studijního materiálu, který by se webovým službám věnoval podrobněji.

Využití multimediálních výukových materiálů

V další části dotazníkového šetření bylo cílem zjistit, jak jsou využívány již vytvořené výukové materiály. V dotazníku, pro obě formy studia, byly studentům položeny otázky, které se opět týkaly semestrálního projektu předmětu Technologie internetu:

- Použil(a) jste multimediální výukový materiál – PHP nebo XML k tvorbě alespoň jedné části projektu?
- Pokud jste použil(a) multimediální výukové materiály, byly užitečné, pomohly Vám při splnění zadaných úkolů či pochopení problematiky?

Pro obě položené otázky byly uvedeny možnosti „ANO“ nebo „NE“, přičemž při negativní odpovědi na použití výukových materiálů dotázaní na další otázku již neodpovídali. Z celkového počtu 26 obdržených odpovědí 21 dotázaných potvrdilo, že výukový materiál minimálně jednou použili. Jak ukazuje obrázek 2, při použití výukového materiálu byl užitečný přibližně v 95% případech, celkově byl tedy užitečný pro téměř 77% studentů.



Obrázek 2: Použití a užitečnost výukových materiálů

Zdroj: vlastní zpracování

Tvorba podpůrných prostředků

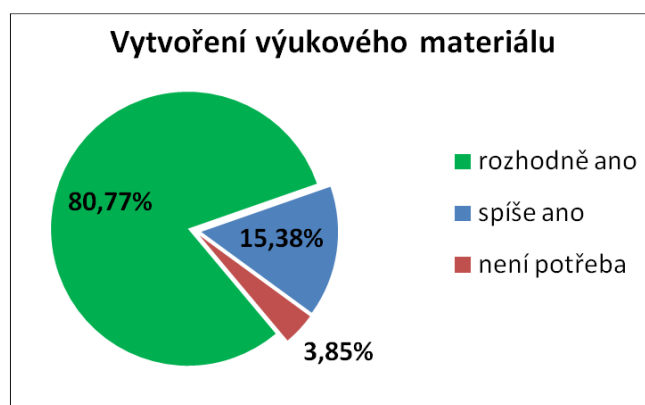
V poslední části dotazníkového šetření bylo zjišťováno, jestli by studenti studijního programu SII obou forem studia uvítali výukový materiál v rozsahu problematiky webových

služeb a chtěli si webové služby vyzkoušet na praktickém příkladu. V online formuláři respondenti odpovídali na tyto otázky:

- Uvítal(a) byste multimediální materiál týkající se problematiky webových služeb, která byla probírána např. v předmětu Technologie internetu?
- Chtěl(a) byste si problematiku webových služeb vyzkoušet na nějakém praktickém příkladu?

K otázce týkající se tvorby multimediálního materiálu byly uvedeny možnosti „Rozhodně ano“, „Spíše ano“ a „Není potřeba“.

Četnost odpovědí na jednotlivé možnosti ukazuje obrázek 3. Jak je z něj patrné, přes 95% dotázaných studentů se vyslovilo pro vytvoření výukového materiálu, který by mohl být oporou pro lepší pochopení principu webových služeb.



Obrázek 3: Vytvoření výukového materiálu v problematice webových služeb

Zdroj: vlastní zpracování

Na otázku, zdali by studenti uvítali vytvoření praktického příkladu, na kterém by si mohli přímo vyzkoušet princip webových služeb a takříkajíc si přímo osahat co a jak, byly uvedeny možnosti „ANO“ nebo „NE“. Kladně se vyjádřilo 20 z 26 dotázaných studentů, což činí téměř 77% pro vytvoření praktického příkladu na webové služby.

2.2.6. Vyhodnocení výsledků dotazníkového šetření

Z výsledků dotazníkového šetření vyplývá, že látka, která se týká webových služeb, se pro studenty jeví spíše jako problémová, ať už z jakýchkoliv důvodů. Do určité míry to může být způsobeno faktem, že webové služby jsou rozvíjející se technologie a není na toto téma tolik dostupné literatury jako pro jiné oblasti či problémová témata.

Z druhé části šetření, kdy se zkoumalo použití a užitečnost výukových materiálů je jasně vypovídající, že když mají studenti výukový materiál k dispozici, používají ho a v drtivé většině případů je užitečný. Z toho lze usoudit, že vytvoření výukového materiálu je přínosné.

Průzkum mezi studenty se také zaměřil na vhodnost tvorby podpůrných prostředků, týkajících se webových služeb, v podobě výukového materiálu a praktického příkladu, na kterém by si každý mohl princip a fungování webových služeb vyzkoušet. Z vyhodnocených výsledků se vytvoření těchto podpor ukazuje jako žádoucí a studenti to uvítají.

Na základě výsledků dotazníkových šetření lze jednoznačně vyvodit, že téma webových služeb je problematické a řešením bude vytvoření výukového materiálu a praktického příkladu, které pomůžou studentům se v problematice orientovat a zvýšit míru pochopení webových služeb. Sami studenti vytvořené multimediální výukové materiály využívají, jeví se jim jako užitečné a vytvoření studijních podpor v podobě praktického příkladu a výukového materiálu by uvítali, jejich vytvoření je žádoucí.

3. VÝBĚR FORMY VÝUKOVÉHO MATERIÁLU

Jak vyplynulo z úvodního zhodnocení, dotazníkového šetření, je žádoucí vytvoření výukového materiálu v rozsahu problematiky webových služeb, včetně další pomůcky v podobě praktického příkladu, který bude součástí výukového materiálu. Předtím, než bude navržen samotný výukový materiál, bude vhodné popsat možné formy vzdělávání a výukových materiálů, následně je mezi sebou porovnat a vybrat nejvhodnější variantu.

3.1. Klasická forma vzdělávání

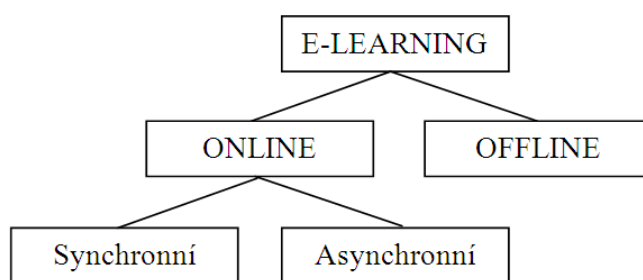
Klasické vzdělávání nebo také přímá výuka pod vedením lektorů existuje již do počátku historie a pro určité oblasti bude tato forma nezastupitelná patrně i v budoucnosti, příkladem může být medicína nebo umělecké obory. Osobní kontakt lektora, nebo tedy v obecné rovině pedagoga, se studenty je zde velmi potřebný, vytváří sociální prostředí, které je při výuce důležité. Klasickou formou výukových materiálů z tohoto druhu výuky mohou být psané či tištěné materiály nebo poznámky, jejichž výhodou je, že jsou vhodné i pro další formy výuky, naopak nikoliv. Další z výhod může být efektivnost jejich využití, student si je může číst při cestování a podobných příležitostech, kde není k dispozici počítač a připojení k internetu. Nevýhodou, lépe řečeno problémem je, že musí nahradit učitele, měly by být sestaveny problémově, mohou obsahovat textové vynechávky a to nemusí vyhovovat všem čtenářům. [3], [18]

3.2. E-learning

Pojem e-learning (nebo také E-learning či elearning) je známý až od 90. let minulého století, kdy se s rozvojem internetu a webu začínal pomalu rozvíjet. E-learning můžeme chápat jako vzdělávací proces, ve kterém jsou použity moderní technologie, média pro zlepšení kvality vzdělávání, jedná se pak vlastně o nové možnosti, které můžeme ve vzdělávání využít. Základní vize e-learningu je účelná integrace e-learningu do vzdělávání, především za účelem zlepšení přístupu ke vzdělání a také zajištění vyhovující kvality za přijatelnou cenu. [18], [25]

3.2.1. Formy e-learningu

E-learning existuje v několika různých formách, jejichž společným rysem je poskytování obsah v elektronické podobě. Jeho základní rozdělení znázorňuje obrázek 4.



Obrázek 4: Základní formy e-learningu

Zdroj: [19]

Popis jednotlivých forem e-learningu podle [19]:

- a) Online e-learning obecně reprezentuje vzdělávání, které potřebuje počítačovou síť, ať již lokální nebo globální. Studující mají přístup ke vzdělávacím obsahům (digitálním skriptům, textům, archivům). Tato forma existuje ve dvou základních podobách:
 - Synchronní podoba vyžaduje neustálé připojení k síti, účastníci komunikují v reálném čase. V rámci synchronní podoby e-learningu lze použít zejména audio a videokonference, chat, sdílený whiteboard, sdílené aplikace, instant messaging.
 - Asynchronní podoba je reprezentována komunikací, kdy nejsou účastníci komunikace přítomni v daný okamžik v reálném čase. Příkladem této podoby jsou diskusní fóra nebo jednoduše emaily.
- b) Offline e-learning nevyžaduje nutnost připojení k počítačové síti. Studující získávají studijní materiály prostřednictvím paměťových nosičů (CD, DVD). Pokud bychom tuto formu spojili s prezenčním vzděláváním, dostaneme tzv. blended learning.

3.2.2. Výhody, nevýhody e-learningu

Přínosy lze rozdělit podle dvou oblastí – společnost a studující. Mezi základní výhody z perspektivy studenta můžeme zařadit vyšší efektivnost výuky, dostupnost kdykoliv, individuální přístup k uživateli, rychlejší vstřebávání informací, lépe zapamatovatelná forma informací, větší možnost testování znalostí a vyšší míra interaktivity. Výhody z druhé perspektivy, tedy společnosti, jsou menší náklady na vzdělání, snazší administrace a mezi společné výhody patří modularizace, větší aktuálnost informací, shodný obsah pro všechny studenty a zvyšování znalostí z informačních technologií. [3]

Pokud je něco přínosné a má to výhody, je pravděpodobné, že se vyskytnou i nevýhody. Ani e-learning není bezchybný. Mezi omezení e-learningu se řadí závislost na technologiích, nekompatibilita komponent, menší vhodnost pro určité typy kurzů či typy studentů, princip dobrovolnosti, špatné řešení interaktivity, vysoké počáteční náklady, závislost na lidské podpoře, nízká úroveň kvality obsahu [3].

3.3. Multimédia

Význam slova „multimédia“ by se dal obecně vyložit jako víc prostředků. *Multi* pochází z latinského slova *multus* a znamená víc, mnoho. *Média* je množné číslo od latinského slova *medium*. Toto slovo má mnoho významů, mezi jinými např. střed, prostředek. Nabízí se otázka kolik, odpovědí je minimálně dva prostředky. Nespornou výhodou je, že multimédia oslovují téměř všechny naše smysly. [11]

3.3.1. Základní elementy multimédií

Mezi základní elementy multimédií, které jsou stavebními kameny každé multimediální aplikace, patří text, grafika, obraz, zvuk, animace a video [11]. Úlohy jednotlivých elementů jsou popsány v tabulce 3.

Tabulka 3: Úlohy mediálních elementů

Časová závislost	Element	Popis
Statická	Text	Písmo, čísla, speciální znaky, řídicí znaky vytvořené v textovém editoru.
	Grafika	Čáry, kružnice, polygony, stíny, barevná výplň (textury), tělesa a 3D objekty vytvořené v grafickém programu.
	Obraz	Statické obrázky, vytvořené jako matice malých (barevných, černobílých/šedých, jednobarevných) obrazových elementů, anebo zachycené a digitalizované z reálného světa, anebo vytvořené speciálním programem na kreslení - grafickým/obrazovým editorem
Dynamická	Zvuk	Hlas, hudba, speciální efekty, šum anebo jiný zvuk zachycený z reálného světa, anebo vytvořený v počítači pomocí programu na komponování hudby.
	Animace	Sled statických obrázků vytvořený v počítači pomocí animačního programu a prezentovaných za sebou tak, aby vytvářeli dojem pohybu.
	Video	Sled statických obrázků zachycených v reálném světě kamerou.

Zdroj:[11]

Jak je z tabulky patrné, základní elementy můžeme primárně rozdělit podle časové závislosti – statická a dynamická. Statická média jsou nehybná a dynamická jsou média, která zobrazují jevy a děje v pohybu (i ve spojení se zvukovým doprovodem) [11].

3.3.2. Text

Text je historicky nejstarší formou komunikace mezi člověkem a počítačem. Text je uzavřený, spojitý útvar znakové povahy, který je výstupem záměrné komunikační aktivity jedné či více osob v určité situaci a ztělesňuje v sobě zároveň kreativní proces tvorby textu. Text definuje vzhled aplikace a ovlivňuje pocity, které uživatel získá. Spolu s grafikou představuje základní prvek interakce uživatele s multimediálním systémem. Informace v textové formě má v multimediálních aplikacích důležitou úlohu, protože má vysokou informační hodnotu, ulehčuje orientaci a komunikaci a zvyšuje srozumitelnost. Podíl textu se liší podle typu aplikace (encyklopedie využívá text podstatně víc než např. obrázková pohádka pro děti). [5], [11]

3.3.3. Obraz

Obraz, lépe řečeno obrazová informace dodává názornost, poutavost a zvyšuje psychologický účinek. Obraz jako element multimediálního materiálu zvyšuje tok informací, vyjadřuje pocity, umožňuje vyjádřit složité představy a „vypráví“ příběh. Rozdělení obrazové informace podle její digitální reprezentace je na dvě základní kategorie, na vektorovou grafiku, rastrovou grafiku. [12]

Obrázky v rastrové grafice jsou tvořeny mřížkou z mnoha barevných bodů, která se podobá několikrát zmenšenému milimetrovému papíru. Základní zobrazovací prvek je bod (pixel), kvalita obrazu je dána počtem prvků obrazu a počtem základních barev, čím více bodů, tím lepší obrázek, ovšem také větší soubor po uložení na disk. Obrázky ve vektorové grafice jsou tvořeny pomocí základních objektů a jejich vlastností. Vektorovými obrázky jsou např. vizitky, loga firem, reklamní letáky, obrázky klipartu atd. Základní zobrazovací prvek je vektor. [23]

3.3.4. Zvuk

Zvuk patří mezi dynamická média a je definován jako spojitě vlnění v látkovém prostředí (voda, vzduch). Frekvence zvuku, které dokáže zachytit lidské ucho, se pohybuje v rozsahu 20Hz až 20kHz. Zvuky můžeme rozdělit na hudební (tóny) a nehudební (hluky). Tóny vznikají při pravidelném, v čase periodicky probíhajícím pohybu – kmitáním. Při záznamu

zvuku je důležitá skutečnost, zdali je prostor uzavřený nebo otevřený. V otevřeném prostoru je množství rušivých elementů, naopak v uzavřeném prostoru vzniká zase dozvuk. [28]

Zvuk má tyto základní funkce [11]:

- informační, je nositelem informací, předmětem zkoumání a analýzy,
- motivační, zvuk motivuje a udržuje pozornost, např. dovoluje uživateli procvičit si jazykové schopnosti,
- estetická, příjemná hudba správně naladí posluchače, lidský hlas vytváří bezprostřední lidský kontakt,
- průvodní, zachytává atmosféru okolí (hudební festival, burza), simuluje odpovídající uživatelské rozhraní (vysílání v leteckých simulátorech).

3.3.5. Animace

Animace je sekvence obrázků, které mohou být případně doplněny zvukem. Jedná se o obdobu kresleného filmu. Animace se využívala zejména v počítačových hrách, ale její uplatnění je mnohem širší. Lze ji využít v prezentačních programech k oživení nebo znázornění určitých funkcí objektu. Samotná animace představuje kombinaci – může zahrnovat obraz, grafiku, zvuk i pohyb v čase. Od základního pohybu textu až po pohyb v prostoru 3D. Animaci můžeme docílit posunem objektu po ploše, změnou barvy pozadí, změnou barvy objektu, ale i změnou pohledu kamery nebo velikosti objektu. Všechny tyto změny jsou však postaveny na jediném způsobu zpracování. Seřazení statických obrázků za sebe a "promítání" v určitém časovém rozmezí. Lidské oko nezaznamená přechody mezi obrázky při frekvenci 24 obrázků za sekundu. Pokud je frekvence nižší, oko zaznamenává trhavý pohyb. [26]

3.3.6. Video

Video je nejsložitější médium, může být analogové nebo digitální. Analogový signál je tvořen plynulou řadou měnících se vlnových průběhů. To znamená, že úroveň signálu se může v daném čase pohybovat mezi minimální a maximální hodnotou. Digitální signál přenáší hodnoty úrovně signálu ve vybraných okamžicích průběhu. Typ digitálního signálu je binární, popisuje danou hodnotu jako řadu maximálních (jednička) a minimálních (nula) hodnot. Bez digitalizace informace bychom nemohli zajistit vlastnost interaktivity. [2]

Při použití v multimediální aplikaci plní následující funkce [11]:

- demonstruje úlohy a činnosti, které je nemožné popsat slovem anebo pomocí statických obrázků,
- dovoluje vstup do mikrosvěta a makrosvěta,
- prezentuje uživateli zručnosti, které se má naučit,
- poskytuje sekvenční návod na vykonání určité činnosti složené z více kroků.

3.4. Výběr formy výukového materiálu

Z popisu možných forem výukových materiálů, ale také z výsledků dotazníkového šetření jasně vyplývá, že vhodnou formou bude studijní materiál multimediálního charakteru. Při využití a kombinaci multimediálních prvků lidé přijímají informace současně několika smysly [19]. To je bezesporu výhodou a zvyšuje se tím efektivnost učení.

Z výzkumů, které byly zaměřeny na smyslové vnímání, vyplynulo, že při vnímání používáme zejména zrak. Ovšem ve školském prostředí se až 80% informací, podle těchto výzkumů, předává zvukem, do vnímání je tedy zapojen především sluch. A právě multimédia se snaží tento fakt změnit a působit zejména na lidský zrak souběžně se sluchem. Pro zapamatování učiva je vyrovnané smyslové vnímání, s převahou zraku, velice důležité. [19]

Následující obrázek ukazuje schopnost zapamatovat si informace po dvou týdnech při jednotlivých činnostech. Procentuální ohodnocení vyjadřuje podíl zapamatovaných informací na všechny prezentované informace.



Obrázek 5: Pyramida učení

Zdroj: [6]

Nejllepší ohodnocení mají činnosti aktivního vnímání, ty lze ovšem realizovat jen v klasické formě vzdělávání, která je v kombinované formě studia omezena. Je proto

nutné uvažovat o činnostech pasivního vnímání a jak ukazuje obrázek, je největší ohodnocení u sledování videa či ukázky.

Pro tvorbu multimediálního výukového materiálu v rozsahu problematiky webových služeb je vybrána forma, ve které budou použita multimédia, především tedy ozvučené video a animace. Kombinací základních elementů multimédií se zvýší informační hodnota a přínosnost výukového materiálu pro studenty a tento multimediální materiál jim tak pomůže lépe porozumět této problematice [19].

V případě vytvoření e-learningového materiálu multimediálního charakteru je nutné se také zamyslet nad nevýhodou, kterou může být nutnost vlastnictví licence na daný software nebo samotná instalace softwaru. Je tedy možné, že studující tuto licenci nebude vlastnit, nemusí mít software nainstalovaný. Proto bude vhodné použít takový software, který je volně dostupný a uživateli běžně používaný.

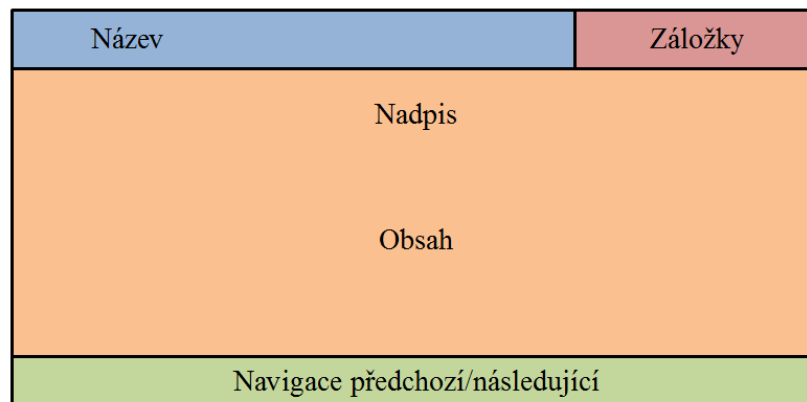
4. NAVRŽENÍ MULTIMEDIÁLNÍ VÝUKOVÉHO MATERIÁLU

Cílem výukového materiálu je tvorba uceleného souboru informací pro zvládnutí a pochopení problematiky webových služeb.

4.1. Vzhled výukového materiálu

Jako vhodná forma multimediálního výukového materiálu byla vybrána webová stránka vytvořená s využitím technologií značkovacího jazyka pro hypertext HTML a kaskádových stylů CSS pro tento jazyk, která bude dostupná i bez připojení k internetu. Forma byla vybrána pro nesporné výhody z pohledu distribuce tohoto výukového materiálu – výukový materiál bude možné distribuovat jak v rámci online e-learningu, tak i offline e-learningu.

Webová stránka bude představovat ucelený materiál vytvořených videí a ukázek, včetně nezbytného doprovodného textu a potřebných informací. Důležitým prvkem materiálu je také správně zvolená navigace, která bude vhodná pro snadnou orientaci studujícího ve výukovém materiálu. Ve vytvořeném materiálu se musí orientovat každý, navigace musí být intuitivní. Obecné schéma struktury webové stránky, zvolené pro tento výukový materiál, je znázorněno na následujícím obrázku.



Obrázek 6: Obecné schéma struktury webové stránky výukového materiálu

Zdroj: vlastní zpracování

Z obrázku 6 je patrné, že navigační prvky se nacházejí v pravém horním rohu, kde jsou umístěny záložky, v případě našeho materiálu to jsou záložky „Úvod“, „Obsah“, „Nápověda“ a „Zdroje“, a také v dolní části webové stránky, kde jsou umístěná posuvná tlačítka na předchozí a následující stránku a to včetně popisu, jaká stránka následuje, resp. předchází. Tento vzhled a struktura webových stránek byly předloženy vybraným uživatelům internetu,

kteří navigaci a orientaci webových stránek multimediálního materiálu testovali a bez větších problémů se v něm orientovali.

4.2. Požadavky na výukový materiál

Při tvorbě multimediálního výukového materiálu musí být brány v potaz požadavky na multimediální materiál a to zejména ze dvou hledisek – hardwarové a softwarové hledisko.

Z hlediska softwarových požadavků byl multimediální materiál tvořen tak, aby nebylo nutné používat speciální software, který musí mít každý uživatel nainstalovaný a nenastal tak pro studujícího zbytečný problém, který by ho mohl odradit. V tomto případě, kde je použita forma webových stránek za použití technologií HTML, resp. XHTML verze 1.0 a CSS verze 3.0, je zapotřebí prohlížeč, který má implicitně každý počítač alespoň jeden. Videá, které výukový materiál obsahuje, jsou vybraným programem pro zpracování obrazové a zvukové složky, který bude zmíněn níže, automaticky vytvořena přímo pro potřebu webových stránek a je nutné mít nainstalovanou novější verzi Adobe Flash Player. Pokud by student neměl přehrávač nainstalovaný, prohlížeč zpravidla nabízí instalaci automaticky.

Z hardwarového hlediska není nutné nějaké speciální vybavení, s výjimkou reproduktorů. Pokud nemá počítač reproduktory zabudované, je nutné využít přídatné zařízení, např. reproduktory nebo sluchátka.

Dalším hlediskem, které je nutné vzít v potaz, je technické vybavení, které bude splňovat potřeby vybraných programů. Počítač, který je bezesporu nejdůležitějším vybavením, musí splňovat určitou minimální konfiguraci. Informace o konfiguraci lze nalézt přímo v prostředí programu Camtasia Studio 7 společnosti TechSmith [34]. Minimální konfigurace je definována ze dvou hledisek – z hlediska minimální požadavků na tvorbu programu a z hlediska minimálních požadavků na přehrávání. Minimální konfigurace pro používání programu a tvorbu videa je definována takto:

- Microsoft Windows XP, Windows Vista, nebo Windows 7,
- Microsoft DirectX 9 nebo novější,
- procesor 1.0 GHz,
- minimálně 500 MB RAM paměti (doporučeno 2.0 GB),
- 115 MB místa na disku.

Pro přehrávání jsou minimální požadavky stanoveny takto:

- Microsoft® Windows® XP, Windows Vista®, nebo Windows 7,
- procesor 300MHz,
- minimálně 64MB RAM paměti.

Výukový materiál byl bez větších problémů testován na různých počítačích s různými hardwarovými a softwarovými vlastnostmi, na různých platformách s různými konfiguracemi.

Minimální doporučené rozlišení je 1024x768 pixelů nazývané jako XGA, standard displejů od IBM. Toto rozlišení lze nalézt zejména na 15-ti palcových monitorech a patří mezi nejběžnější. Představuje ideální poměr mezi velikostí pracovní plochy a velikostí písma. [29]

Výukový materiál v podobě webové stránky, která všechny části spojuje v jeden celek, musí být optimalizována pro všechny běžně používané prohlížeče. Studující může používat jakýkoliv prohlížeč a nebylo by vhodné zaměřovat se na jeden nebo pouze některé prohlížeče a tím omezovat studujícího. Optimalizace byla také provedena v oblasti rozlišení monitoru, aby i při menším rozlišení byl obsah zobrazován správně.

4.3. Osnova výukového materiálu

Výukový materiál bude pokrývat problematiku webových služeb založených na komunikačním protokolu SOAP a dalších souvisejících či alternativních technologiích. Pro tento výukový materiál byla stanovena následující osnova:

- Informace o výukovém materiálu
- Webové služby
 - Úvod do problematiky webových služeb
 - Princip fungování webových služeb
 - Kontrolní test
- Základní technologie webových služeb
 - SOAP
 - WSDL
 - UDDI
 - Kontrolní test

- Další související, alternativní technologie
 - RPC
 - REST
 - AJAX
 - CORBA
 - Kontrolní test
- Praktické ukázky
- Celkový kontrolní test
- Náповěda
- Zdroje

Jednotlivé části výukového materiálu podle této osnovy jsou podrobněji popsány v poslední kapitole.

4.4. Struktura výukového materiálu

Každý studijní materiál musí mít danou strukturu, která musí v obecné rovině splňovat požadavky distančních opor.

4.4.1. Popis struktury výukového materiálu

Vhodné struktury výukového materiálu docílíme splněním požadavků pro tvorbu distančních opor. Vhodná struktura napomůže studujícímu ve studiu a také z části vynahradí prostředí skupiny studujících, přímý kontakt s nimi a vyučujícím. Struktura, kterou bude výukový materiál obsahovat je na obrázku 7.



Obrázek 7: Struktura výukového materiálu

Zdroj: [39]

Jednotlivé části struktury výukového materiálu podle [39]:

Úvodní informace

Úvodní informace jsou důležitou částí, můžou dělat celkový dojem, který si studující z výukového materiálu udělá. Úvodní část výukového materiálu obsahuje základní informace, osnovu a obsah výukového materiálu, použité ikony a symboly a další.

Výkladová část

Výkladová část obsahuje samotný učební materiál, ať už ve formě textu, audia nebo videa. Výkladová část je členěna do jednotlivých kapitol, příp. podkapitol, které mají danou také svojí strukturu.

Výukové zdroje

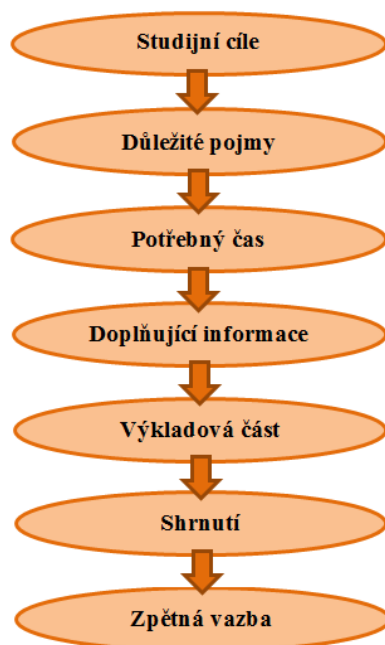
Tato část udává použité zdroje literatury, internetové zdroje a další použité materiály pro zpracování výukového materiálu. Může také obsahovat další rozšiřující zdroje týkající se dané problematiky.

Test, zpětná vazba

Zpětná vazba je důležitou částí výukového materiálu, student si může ověřit získané znalosti. Příkladem zpětné vazby je kontrolní test nebo řešení praktického příkladu, musí ovšem obsahovat správně řešení, vyhodnocení.

4.4.2. Struktura kapitoly výukového materiálu

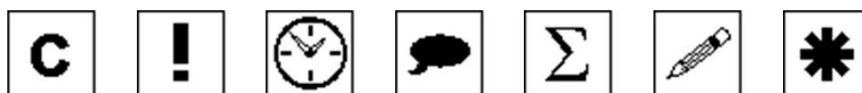
Učební text musí být strukturován tak, aby jeho jednotlivé části, rozdělené do kapitol, tvořily ucelenou část. Jednotlivé kapitoly jsou pak dále členěny. Struktura kapitol tohoto výukového materiálu je na obrázku 8.



Obrázek 8: Struktura kapitoly výukového materiálu

Zdroj: [39]

Použitá struktura kapitoly musí být dodržena v celém výukovém materiálu, tzn. ve všech kapitolách, které výukový materiál obsahuje. Nedílnou součástí výukového materiálu jsou ikony a symboly, tzv. piktogramy, které na danou část kapitoly upozorňují. Piktogramy použité v tomto výukovém materiálu zobrazuje následující obrázek.



Obrázek 9: Piktogramy

Zdroj: [24]

Jednotlivé části kapitoly, podle uvedené struktury, musí mít určitý rámeček, musí být definováno, co mají obsahovat, co do nich patří, co je jejich úkolem. Pro tento výukový materiál byla použita struktura kapitoly, včetně těchto částí a jejich popisu, podle [10], [39].

Studijní cíle

Studijním cílem je myšleno formulování toho, co bude student po nastudování příslušné kapitoly znát, co bude umět, co schopen dělat.

Důležité pojmy

Důležité pojmy, uvedené formou klíčových slov, charakterizují obsah kapitoly, uvádí studenta do probírané problematiky. Slouží také jako pomůcky při opakování.

Potřebný čas

Potřebný čas je odhadovaná doba, která je potřeba ke zvládnutí kapitoly, je nutné ho volit s rezervou, jako orientační. Motivuje také studenta ke zvládnutí kapitoly.

Doplňující informace

V této části jsou studentovi sděleny další doplňující informace, jsou zde také informace o požadavcích a komentáře od průvodce studiem.

Výkladová část

Jedná se o nejobsáhlejší část kapitoly, musí být členěna jasně a přehledně. Obsah musí být sestavený tak, aby bylo možné látku zvládnout i bez dalších zdrojů, literatury. Výkladová část je členěna do několika částí, které řeší pouze určitou problematiku.

Shrnutí

Shrnutí představuje stručný souhrn, zopakování klíčových pojmů a částí, které jsou důležité. Toto zopakování je na konci každé kapitoly, musí být krátké a výstižné. Jednou z možností formy, kterou je shrnutí prezentováno, je nelineární text, čili body nebo odrážky.

Zpětná vazba

Zpětná vazba je důležitou částí kapitoly, poskytuje informace o pokroku studenta, informace o tom, do jaké míry látku zvládl a pochopil. V kapitolách tohoto multimediálního výukového materiálu je využito prvků zpětné vazby ve formě kontrolních testů a příkladů na procvičení. Student si tak po vyhodnocení může ověřit získané znalosti a vyhodnotit úroveň nabytých znalostí. Tyto kontrolní prvky by měly studenta také namotivovat k dalšímu učení, ke studování následujících kapitol. V opačném případě studenta včas upozorní na jeho nedostatky.

5. TVORBA VÝUKOVÉHO MATERIÁLU

Základním prvkem výukového materiálu je video, které obsahuje výklad problematiky s praktickými ukázkami. Je tedy nutné, aby video mělo odpovídající kvalitu obrazové i zvukové složky. Tvorba obou těchto složek zároveň je náročnější nejen z hlediska tvorby, ale především z hlediska nároků na aktéra, příp. aktéry ve videozáznamu. Z uvedených důvodů budou složky tvořeny odděleně a ve vhodném programu zpracovány v jeden celek.

5.1. Forma multimediálního výukového materiálu

Tento výukový materiál bude tvořen formou webové stránky, která všechna vytvořená videa, praktické ukázky seskupí v jeden celek. Tato webová stránka bude optimalizovaná pro všechny standardně používané prohlížeče jako je Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera nebo Google Chrome. Multimediální výukový materiál bude tak moci být jednak v podobě online e-learningu - jako dostupná internetová stránka, nebo formou offline e-learningu, kde si studující nebude potřebovat připojení k internetu, což je značná výhoda a tato forma výukového materiálu se tak z pohledu distribuce jeví jako nejvhodnější [39].

Pro potřeby této práce, resp. pro tvořenou webovou stránku byla použita volně dostupná šablona pro vzhled a strukturu webové stránky, která vyhovuje všem uvedeným požadavkům. Šablona od společnosti TemplatesDock [33] je k dispozici volně ke stažení na oficiálním webu této společnosti, autor navíc vlastní doplňující licenci na používání služeb této společnosti.

5.2. Výběr programu pro zpracování výukového materiálu

Jako vhodný program pro zpracování jednotlivých videí byl použit program Camtasia Studio 7 od společnosti TechSmith [34]. Na tento software vlastní UPa licenci, která byla poskytnuta pro potřeby této práce. I přes fakt, že existuje řada dalších vhodných a vyhovujících programů, byl pro tvorbu výukového materiálu z uvedených důvodů použit tento program společnosti TechSmith.

Camtasia Studio 7 je profesionální aplikace, která umožňuje nahrávání práce prováděné na počítači do video souborů nebo flash animací. Umožňuje také další úpravy záznamu a publikování pro účely prezentace, reklamy, školení, seminářů apod., umožňuje oddělenou editaci video a zvukové stopy, doplnění titulků, přechodových efektů, automatické vytvoření zvětšeného záběru aktivních oblastí. Pomocí tohoto programu lze video exportovat v téměř libovolném formátu, dle potřeb uživatele. [34]

Jedním z formátů, které lze v programu vyexportovat je MP4, ve kterém budou videa tohoto výukového materiálu. Tento formát představuje určitý „multimediální kontejner“, do kterého jsou společně zakódovány video, audio, obrázky nebo texty [13].

5.3. Zpracování zvukové složky

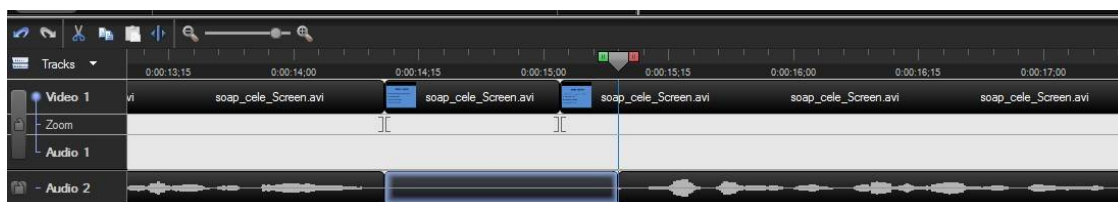
Zvuková složka nebude sloužit pouze k tomu, aby studentovi sdělila, pomocí jeho sluchového smyslu, co se na obrazovce děje. Bude také sloužit k upoutání studenta, snížení pocitu osamělosti apod. Nahráný hlas musí být srozumitelný, bez zbytečných prodlev a musí studenta poutat, nesmí být monotónní. Pro zvukovou složku videí tohoto výukového materiálu bude využito více aktérů, kteří svým dialogem studenta upoutají a celý výklad problematiky tak ožíví.

K nahrávání zvuku je zapotřebí nejlépe počítač, se zvukovou kartou a reproduktory, příp. sluchátky, a mikrofon. Prostředí nahrávání musí být vhodné, aby byl pro nahrávání klid bez rušivých elementů a šumu. [32]

Při nahrávání zvukové složky videa nebo videa jako celku je vhodné mít připravený scénář, který je mj. vodítkem pro aktéry nahrávání. Scénář musí být obsahově kvalitní a musí mít danou strukturu, dle stanovených struktur jednotlivých kapitol i výukového materiálu jako celku.

Po nahrání zvukové stopy se zpravidla stává, že obsahuje nechtěné pasáže, dlouhé mezery, zkomoleniny, šum apod. Tyto pasáže je tedy za pomoci programu nutné odstranit. V prostředí programu Camtasia Studio lze tento problém řešit ořezáním zvukového záznamu o nechtěné či nepovedené části. Problém lze řešit také ztlumením dané pasáže, nebo přímo tlačítkem, které zajišťuje do zvukové stopy funkci „Silence“, tedy úplné ticho.

Ve většině případů byly problémy s těmito pasážemi řešeny ořezáním nechtěných, špatně nahráných zvukových částí, jak ukazuje obrázek 10. V tomto případě byla ze zvukového záznamu vystřižena dlouhá mezera.



Obrázek 10: Zpracování zvukové složky

Zdroj: vlastní zpracování

Nahrávání zvukové složky bylo realizováno přímo v prostředí programu Camtasia Studio pomocí funkce „Voice narration“, kde byl jako výchozí zvolený formát WAV. Nahrávka byla uložena do počítače a byla také přímo importována do rozpracovaného projektu programu.

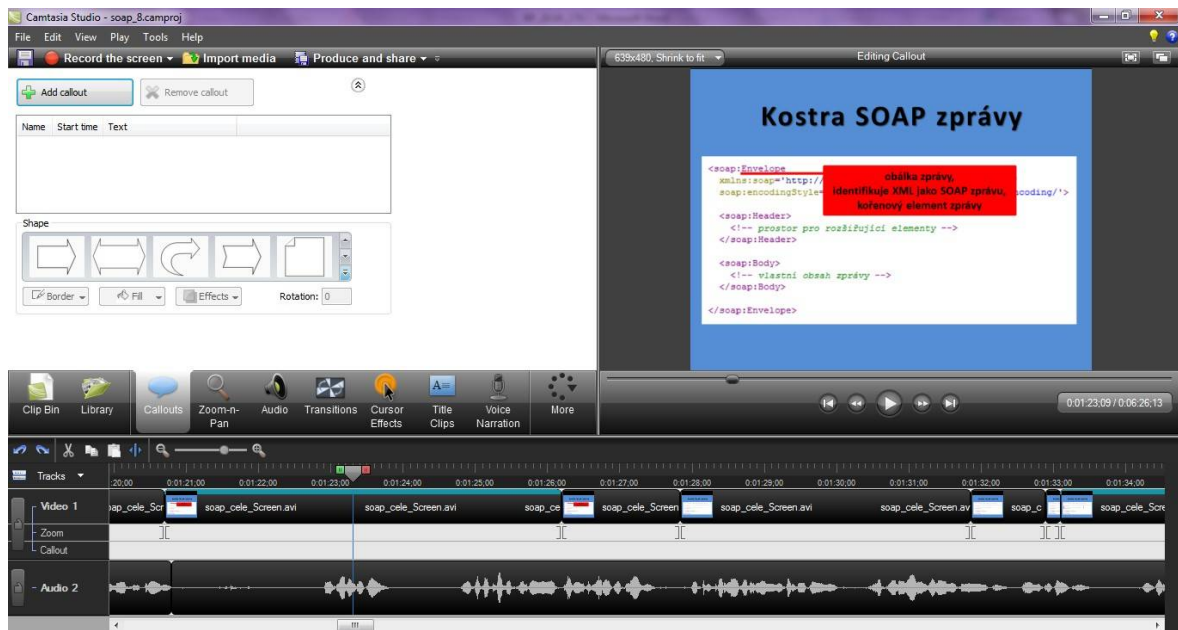
5.4. Zpracování obrazové složky

Důvodem pro zvolení videí jako součástí výukového materiálu byla interaktivita animací či schématických znázornění daných částí problematiky se zvukovou složkou v podobě výkladové části, ale především možnost vytvoření praktických ukázek. Jednou z možností je snímání obrazovky například při tvorbě vzorového příkladu. Tuto funkci nabízí prostředí programu Camtasia Studio, včetně dalších možností, jako je nastavení velikosti snímané obrazovky, vypnutí zvuku při nahrávání apod.

Nahrávání probíhalo na základě předem připraveného scénáře, s využitím možností úpravy rozlišení obrazovky, mj. z důvodu zaměření snímání na určité pasáže a funkcí vypnutí zvuku, protože zvuková složka byla nahrávána odděleně.

5.5. Zpracování videa jako celku

Po vytvoření obrazové i zvukové složky videa odděleně bylo nutné zpracovat je v jeden celek tvořící video. Obě složky byly importovány do programu a následně zpracovávány, zejména prostřednictvím možností ořezů obou složek. Po sladění obou složek, jejich sestřihání atd., byly případně přidány další doplňující efekty jako například zvýraznění právě probírané části nebo jednoduché schématické znázornění problematiky. Na následujícím obrázku je prostředí programu Camtasia Studio při zpracovávání videa, jeho obou složek a doplňujících efektů.



Obrázek 11: Pracovní prostředí programu Camtasia Studio

Zdroj: vlastní zpracování

6. OBSAH VÝUKOVÉHO MATERIÁLU

Multimediální výukový materiál se zabývá problematikou webových služeb. Nejprve je student uveden do problematiky úvodní kapitolou, ve které se dozví o protokolu HTTP a jazyku XML jako o základních platformách webových služeb. V dalších kapitolách je probrán princip fungování webových služeb, podrobně jsou probrány základní technologie SOAP, WSDL a UDDI. Následně se výukový materiál věnuje předcházejícím, souvisejícím, resp. alternativním technologiím AJAX, CORBA, REST a RPC. Jedna z poslední kapitol je věnována praktickým ukázkám. Součástí výukového materiálu jsou též zdroje, ze kterých bylo čerpáno a také další doporučené doplňující zdroje, ve kterých je tato problematika probírána. Nutnou součástí, kterou vytvořený materiál obsahuje, je nápověda, v níž jsou uvedeny informace o navigaci a orientaci ve výukovém materiálu v podobě webové stránky, popis přehrávače a použité ikony.

6.1. Informace o výukovém materiálu

Tato část výukového materiálu obsahuje základní informace o materiálu, jeho obsah apod. Jsou zde také uvedeny použité ikony, jako je průvodce, studijní cíl kapitoly, důležité pojmy a další.

6.2. Webové služby

6.2.1. Úvod do problematiky webových služeb

Před tím, než budou probrány webové služby, je nutné se zabývat protokolem HTTP a jazykem XML, které jsou základní platformou webových služeb. Protokol HTTP je nejčastěji používaný internetový protokol a jazyk XML nabízí možnosti, kdy může být použit mezi rozdílnými platformami a rozdílnými programovacími jazyky.

Protokol HTTP

Spolu s hypertextovým značkovacím jazykem HTML a jednotným identifikátorem zdroje URI tvoří protokol HTTP, tedy protokol přenášení hypertextu, základ nejpoužívanější celosvětové internetové služby WWW. HTTP je tedy internetový protokol, určený pro výměnu hypertextových dokumentů ve formátu HTML. Komunikace protokolu HTTP je založena na principu požadavek/odpověď. [20]

Uživatel zpravidla pomocí internetového prohlížeče pošle serveru dotaz ve formě textu, obsahujícího označení požadovaného dokumentu, server následně odpoví pomocí několika

řádků popisujících výsledek dotazu. Na dalších řádcích odpovědi jsou data samotného požadovaného dokumentu. [16]

Problémem je, pokud bude mít uživatel po chvíli další dotaz na stejný server, protože server nerozpozná, jestli tento druhý dotaz nějak souvisí s předchozím. Kvůli této vlastnosti se protokolu HTTP říká „bezstavový protokol“. Tato vlastnost je nepříjemná pro implementaci složitějších procesů přes HTTP, jako je například internetový obchod, kde je žádoucí uchovávat informaci o identitě zákazníka, obsahu jeho nákupního košíku, ceně apod. Mezi dotazovací metody protokolu HTTP patří metoda GET, HEAD, POST, PUT, DELETE, TRACE, OPTIONS, CONNECT. [17]

Značkovací jazyk XML

XML je tzv. metajazyk neboli speciální jazyk, s jehož pomocí je možné definovat jiné jazyky. Je to zjednodušená verze jazyka SGML, což je univerzální značkovací metajazyk, který umožňuje definovat značkovací jazyky jako své podmnožiny. Jazyk SGML je složitější jak pro uživatele, tak zejména pro parsery, které je obtížné naprogramovat mj. kvůli složitosti tohoto jazyka. Pomocí značkovacího jazyka XML je tedy možné definovat libovolný další jazyk. Jako příklad lze uvést XHTML, což je HTML definované pomocí XML. [4]

Výhoda jazyka XML spočívá v tom, že se jedná o standard. Pomocí tohoto standardu je možné tvořit jazyky definované jednotnou cestou a XML poskytuje jakýsi rámec, do kterého vytvářené jazyky zapadají. Další výhodou je zapouzdření dat nezávisle na platformě, tím se odbourávají hranice vytvořené platformou, např. kódování. XML má jednoduchou syntaxi, jedná se pouze o několik pravidel, která musí být dodržena. Dodržením pravidel je určitý XML dokument tzv. správně strukturovaný. [21]

Hlavním mechanismem pro vytváření nových jazyků je definice typu dokumentu DTD nebo XML schémata představující nástroj, kterým popisuje syntaxi nového jazyka. Pokud tedy bude potřeba komunikovat s jiným systémem, stačí znát DTD nebo XML schéma a zjistit pravidla, podle kterých je nutné se řídit, aby bylo výsledné XML validní, a tím pádem akceptovatelné hostitelským systémem. Na tomto principu pracují webové služby. [4]

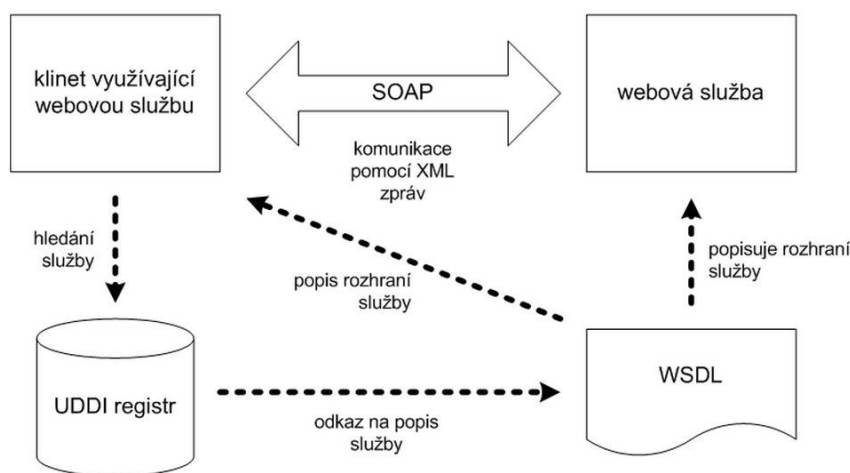
6.2.2. Princip fungování webových služeb

Webové služby umožňují jednoduchou komunikaci mezi aplikacemi ve velmi heterogenním prostředí, která je založena na platformě nezávislých technologiích, jako je jazyk XML a protokol HTTP. Aplikace si mezi sebou posílají zprávy XML, které přenášejí dotazy a odpovědi jednotlivých aplikací. [22]

Technologie budoucnosti, jak jsou webové služby nazývány, je založena na třech základních technologiích [21]:

- Protokol SOAP, který slouží pro výměnu dokumentů mezi účastníky.
- Jazyk WSDL, což je formát pro popis webové služby.
- Registr UDDI jako standardní mechanismus umožňující registraci a vyhledávání webových služeb.

Vzájemné vztahy mezi těmito třemi technologiemi, které budou postupně probrány po této části, jsou zachycené na následujícím obrázku.



Obrázek 12: Princip fungování webových služeb

Zdroj: [22]

Každá webová služba by měla mít k dispozici její formální popis v jazyce WSDL. Z tohoto popisu již jde automaticky vygenerovat požadavek protokolu SOAP. Ve velkých systémech, příp. přímo v otevřeném prostředí internetu se popis služby může zaregistrovat do UDDI registru. Ten slouží jako jakýsi telefonní seznam umožňující vyhledávání služeb s určitými parametry. [21], [22]

Zmíněné technologie SOAP, WSDL, UDDI mají i své alternativy, je to například jednoduchá technologie REST. Tato a další technologie, kterými je např. AJAX, CORBA nebo RPC jsou probrány v závěrečných kapitolách výukového materiálu.

6.3. Základní technologie webových služeb

6.3.1. Protokol SOAP

SOAP je základem webových služeb, je protokolem pro posílání zpráv XML. Další standardy jako jazyk WSDL a registr UDDI vznikly až později a rozšiřují jeho možnosti a snadnost použití. Protokol SOAP umožňuje zaslání XML zprávy mezi dvěma aplikacemi. Zásílaná zpráva je jednosměrný přenos informace od odesílatele k příjemci, ale na základě kombinování několika zpráv můžeme pomocí tohoto protokolu snadno implementovat běžné komunikační scénáře. [22]

SOAP není svým způsobem protokol, ale pouze obálka kolem samotných přenášených dat. Nabízí však prostor pro různé servisní informace, jako jsou přihlašovací údaje pro přístup ke službám, které vyžadují autorizaci. [21]

SOAP zprávy se skládají z elementu „Envelope“ s volitelným dětským elementem „Header“, povinným dětským elementem „Body“ a elementu „Fault“ [31]. Všechny elementy patří do tohoto jmenného prostoru [22]:

- SOAP 1.1: <http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope>,
- SOAP 1.2: <http://www.w3.org/2003/05/soap-envelope>.

Jednotlivé elementy jsou podle [31] popsány níže.

Element Envelope

Element Envelope je obálka zprávy a je kořenovým elementem SOAP zprávy. Dětskými elementy Envelope jsou Header, volitelný element, a Body, který je povinný.

Element Header

Tento element je hlavička zprávy a slouží jako místo pro rozšiřující elementy protokolu SOAP. Rozšíření definovaná uživatelem, jako může být digitální podpis nebo informace o lokalizaci, jsou implementována umístěním informací právě do tohoto elementu. Dětské elementy jsou elementy, které nejsou v uvedeném jmenném prostoru a mohou být označeny atributy „mustUnderstand“ a „actor“.

Element Body

Body, čili tělo SOAP zprávy obsahuje vlastní zprávu. Obsah požadavku zpravidla tvoří žádost o provedení služby, obsah odpovědi obvykle tvoří výsledek požadavku nebo chyba.

Dětskými elementy jsou elementy mimo jmenný prostor nebo element „Fault“, pokud se objevila chyba.

Element Fault

Tento element oznamuje, že během zpracování SOAP požadavku nastala chyba a vyskytuje se pouze v SOAP odpovědích. Dětské elementy Fault jsou „faultcode“, „faultstring“, „faultactor“ a volitelný element „detail“.

SOAP zpráva definuje tři atributy, které patří do jmenného prostoru. Jsou jimi [31]:

- actor, který se používá k označení rozšiřujícího elementu a obsahuje URI,
- encodingStyle, který příjemci SOAP zprávy oznamuje formát kódování,
- mustUnderstand, který oznamuje, zda je zpracování rozšiřujícího elementu povinné.

6.3.2. Jazyk WSDL

WSDL je jazyk vytvořený pomocí XML, který popisuje, co nabízí webová služba za funkce a způsob, jak se jí na to zeptat [15]. WSDL slouží k popisu síťových služeb jako množiny koncových bodů zpracovávajících zprávy. Operace a zprávy jsou popisovány na abstraktní úrovni a teprve poté jsou svázány s konkrétním síťovým protokolem a datovým formátem. To umožňuje snadné vytvoření popisu rozhraní, které nabízí jednu službu několika způsoby. V praxi WSDL popisy nejčastěji popisují služby, které si posílají zprávy pomocí formátu SOAP a protokolu HTTP. [21]

WSDL vzniklo společnou iniciativou firem Microsoft a IBM. Tyto firmy si uvědomily potřebu sjednocení jazyka používaného pro popis rozhraní webových služeb. Jazyk WSDL navazuje na předchozí aktivity, zejména na jazyky NASSL, SCL a SDL. [22]

WSDL se skládá z následujících elementů [17]:

- types, který obsahuje definici datových struktur používaných ve zprávách nejčastěji v podobě XML schématu,
- message, který definuje formát předávaných zpráv pomocí dříve definovaných datových typů,
- portType, což je abstraktní definice typů portů, které jsou službou podporovány,
- binding, který slouží pro navázání určitého typu portu na konkrétní protokol

- service, neboli samotná definice služby, definuje porty, pomocí kterých je možné službu používat.

6.3.3. Registr UDDI

UDDI je specifikace pro údržbu a správu informací, týkajících se webových služeb. UDDI nabízí mechanismy pro registrování, kategorizování a vyhledávání webových služeb, funguje jako velký adresář, který obsahuje informace o subjektech a jimi poskytovaných službách. Samotný registr pracuje rovněž jako webová služba a komunikace s ní tedy opět probíhá pomocí protokolu SOAP. Výsledkem hledání je WSDL soubor, který obsahuje potřebná data pro využití dané služby. [4], [22]

UDDI registr definuje tyto datové struktury [22]:

- business entity neboli podnikatelské entity (základní údaje jako název, stručný popis a kontaktní údaje),
- business service neboli služby (seznamy služeb, které firma poskytuje),
- binding template neboli šablony vazeb (jak, kde je možné se službou komunikovat),
- service type neboli typy služeb (definuje abstraktní službu, popsány tzv. technickým modelem - tModel),
- tModel (představuje specifický druh technologie).

6.4. Další související, alternativní technologie

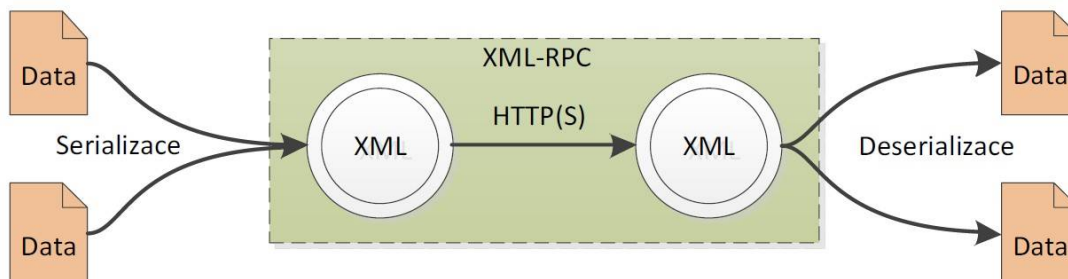
6.4.1. Technologie RPC

Počátky technologie RPC neboli vzdáleného volání procedur se vztahují do 70. let 20. století. RPC funguje na principu odesílání a přijímání zpráv mezi klientem a serverem. Daný klient musí vědět, který konkrétní server chce dotazovat. V dnešní době je tato technologie méně používaná, především z důvodu rozvoje objektových technologií, které umožňují sdílet celé objekty. RPC se do širšího povědomí dostalo až při spojení s jazykem XML, čímž vznikl protokol XML-RPC. [27]

XML-RPC je protokol, usnadňující vzdálené volání procedur. Tento protokol není novou technologií, je to soubor pravidel, která říkají, jak použít funkční a standardizované technologie pro potřeby RPC. Data jsou zapouzdřena pomocí značkovacího jazyka XML a přenášena pomocí protokolu HTTP, to umožňuje aplikacím, vytvořených v různých

programovacích jazycích, komunikaci mezi různými počítačovými architekturami a jejich operačními systémy. [30]

Princip fungování technologie vzdáleného volání procedur RPC je znázorněna na následujícím obrázku.



Obrázek 13: XML-RPC komunikace

Zdroj: [27]

Komunikace zde začíná u klienta, který svůj požadavek „serializuje“, tzn., vytvoří proud symbolů, které reprezentují vnitřní strukturu nějakých informací, do správného XML formátu a následně odešle serveru. Server požadavek přijme, „deserializuje“ a přečte z něj potřebné informace. Na základě těchto informací určí, jaká procedura se má volat. Vykoná patřičnou proceduru a výsledek vrátí klientovi opět v XML podobě. Klient si zprávu „deserializuje“ a patřičně zpracuje. Jako transportní protokol se nejčastěji používá HTTP. [27]

Samotné RPC je vhodné zejména pro jednoduché aplikace typu klient/server, z důvodu strukturovaného přístupu k serverovým službám. V současné době je projekt ukončen, stal se předlohou pro protokol SOAP. [27], [30]

6.4.2. Technologie REST

Webové služby, které jsou založeny na technologii SOAP jsou odpůrci tohoto řešení kritizovány za zbytečnou komplikovanost řešení, poukazují na fakt, že místo zaslání jednoduchých XML dokumentů se vše obaluje ještě obálkou SOAP. REST navrhnul a popsal Roy Fielding, jeden z autorů protokolu HTTP [17].

REST je také někdy označován jako hybridní styl, protože vznikl postupným výběrem a úpravou jednotlivých omezení z již existujících architektur. Těmito omezení je klient-server, bezstavovost, možnost využití vyrovnávací paměti, kód na vyžádání, vrstvený systém a jednotné rozhraní. [17]

Pro jednodušší scénáře jsou oblíbenější webové služby inspirované stylem technologie REST, kde jsou jednotlivé operace webové služby mapovány na metodu protokolu HTTP

(GET, POST, PUT, DELETE). Data požadavku a odpovědi jsou přenášeny jako dokumenty XML, v jednoduchých případech jako parametry metody GET v internetové adrese URL. [21]

Definice metod REST webových služeb je omezena HTTP metodami, naproti tomu SOAP umožňuje definice vlastních metod. Na druhou stranu SOAP zdaleka neumožňuje tak dobré využití vlastností HTTP protokolu. Veškerá komunikace je zúžena pouze na použití POST metody z HTTP pro všechny operace, ať už jde o operaci získání nebo vytvoření objektu. Nevýhodou SOAP je přidávání obálky na data ve formě SOAP zprávy. Tato obálka s sebou nese hned několik omezení, například přenos jiných formátů než XML. REST služba dokáže pomocí hlavičky „Accept“ toto identifikovat a přímo poskytnout aplikací požadovaný formát. Výhodou SOAP je, že je tento princip velmi dobře zaběhnutý a používaný v řadě aplikací a podpora v programovacích jazycích a vývojových prostředích je velmi propracovaná. [17]

6.4.3. Technologie AJAX

Základní princip této technologie umožňuje aktualizovat pouze část stránky zobrazené ve webovém prohlížeči bez nutnosti načítání a vykreslování celého obsahu stránky. Běžné webové aplikace realizované skriptováním na straně serveru fungují tak, že prohlížeč generuje požadavek, který skript obslouží na webovém serveru. Jako výsledek odešle HTML kód, který se odešle zpět prohlížeči, který výsledek zobrazí. Tento princip se opakuje a tím vzniká dojem interakce s aplikací. [21]

Mezi známé příklady využití se řadí Google Suggest, který pomáhá při vyhledávání pomocí Google, Gmail, Google Maps nebo také Yahoo! Mail nebo Yahoo Maps. Technologie AJAX je také implementována v používaných prohlížečích jako je Mozilla Firefox, Opera a Internet Explorer. AJAX se skládá z těchto prvků [1]:

- JavaScript, který je základní složkou AJAX umožňující budování funkcionality na straně klienta.
- Objekt XMLHttpRequest, který umožňuje JavaScriptu komunikovat se serverem tak, že komunikace probíhá na pozadí, uživatel může pokračovat ve své činnosti.
- Na straně serveru je potřebná technologie ke zpracování požadavků, které přichází od klienta, nejčastěji PHP.

AJAXová aplikace má dvě úzce spolupracující části – serverovou a klientskou část. Serverová část v podobě skriptu, který v parametrech požadavku GET dostane zadané parametry a vrátí odpovídající výsledek v podobě jednoduchého dokumentu XML. Klientská část aplikace je tvořena jednoduchou stránkou HTML. Ta obsahuje vstupní pole pro zadání

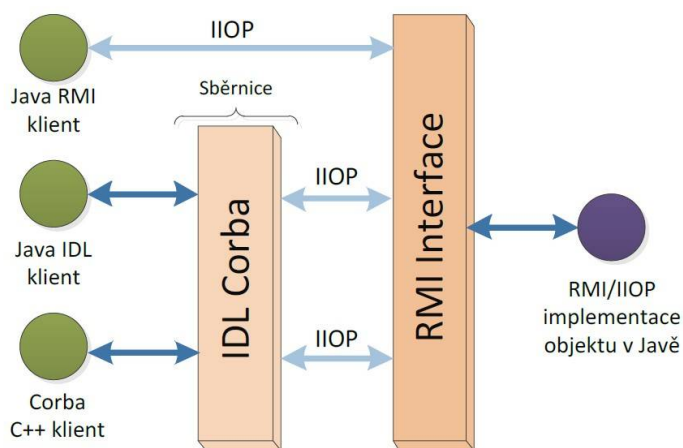
nějakých parametrů a pak skript, který tato data zakóduje do parametrů HTTP požadavku zasláního přes XMLHttpRequest serverové části aplikace. Z odpovědi vyčte potřebný výsledek. [21]

Mezi výhody technologie AJAX je možné zařadit možnost tvorby lepší a přístupnější webové aplikace, využitelnost stávajících technologií, integraci s funkcionalitou danou webovými prohlížeči apod. [1]

6.4.4. Technologie CORBA

Tato technologie je vyvíjena od 90. let 20. století společnostmi ve sdružení „Object Management Group“ (OMG). Důležitým bodem ve vývoji byla dohoda na standardu CORBA verze 2.0 v roce 1995. Přínosem standardu byla především definice protokolu komunikace mezi implementacemi různých výrobců. Protokol tohoto typu technologii předtím scházel a byla to jedna z překážek v rozvoji architektury CORBA. Další impuls k rozšíření architektury CORBA pak přichází ze strany jazyka Java. [7]

Technologie umožňuje objektově orientovaný způsob řešení tvorby distribuovaného systému, který je jazykové neutrální. Samotný princip spočívá ve vzdáleném volání metod do programové sběrnice, jak je znázorněno na obrázku 14.



Obrázek 14: Princip technologie CORBA

Zdroj: [27]

Velkou výhodou je možnost použití na různých platformách, klient nemusí řešit, v jakém programovacím jazyce jsou vzdálené objekty implementovány, můžou být napsány ve zcela odlišných jazycích (C, C++, Java, ...). Dotaz od klienta se uskutečňuje na speciální transportní vrstvě IIOP. Tato služba si pomocí svého kompilátoru poskytnuté metody a vlastnosti objektu překládá do jazyka IDL, který slouží k definici rozhraní objektů pomocí

deklarací. Syntaxe jazyka je založena na jazyku C++ a jazyk tak pracuje s několika základními typy. IDL slouží pro obecné popsání rozhraní objektů. [27]

6.5. Praktické ukázky

Tato část výukového materiálu ukazuje studentovi praktické ukázky, příklady týkající se dané problematiky, včetně doplňujících komentářů, které problematiku vysvětlují podrobněji. Ve výukovém materiálu jsou praktické ukázky formou ukázek s komentáři, nebo textové soubory se zdrojovými kódy. Student si k jednotlivým částem probírané látky může na doplňujících příkladech problematiku zopakovat, vyzkoušet úroveň nabytých znalostí nebo také samostatně vytvořit nějaký program rozšířením příkladů uvedených ve zdrojovém kódu.

6.6. Kontrolní test

Zpětná vazba v podobě kontrolního testu, kde si student prověří, do jaké míry problematiku pochopil. Kontrolní test formou otázek, na které je správná vždy pouze jedna odpověď, je zařazen za poslední kapitoly každé části probírané problematiky. Testy jsou tedy celkem tři dílčí a jeden celkový, který prověřuje získané znalosti z celého výukového materiálu.

Dílčí testy jsou zařazeny takto:

- první test je zařazen za kapitolu „Princip fungování webových služeb“, který prověřuje získané znalosti z úvodu do problematiky a principu fungování.
- druhý test je za kapitolou, která se věnuje registru UDDI. Tento test prověřuje znalosti ze základních technologií webových služeb SOAP, WSDL, UDDI.
- třetí test je umístěn za poslední kapitolu „Technologie CORBA“ a prověřuje úroveň nabytých vědomostí z dalších a předcházejících technologií webových služeb.

Testy jsou po vyplnění a odeslání studentem automaticky vyhodnocovány. Student se tedy hned dozví, do jaké míry problematiku pochopil, na které části se má více zaměřit apod.

6.7. Náповěda

Nutnou součástí, kterou vytvořený materiál obsahuje, je nápověda, v níž jsou uvedeny informace o navigaci a orientaci ve výukovém materiálu v podobě webové stránky, popis

ovládání přehrávače a použité ikony. Je záchytným bodem studenta, pokud se ve výukovém dezorientuje.

6.8. Zdroje

V této části jsou uvedeny použité zdroje literatury, internetové zdroje, které byly použity pro tvorbu výukového materiálu. Obsahuje také další doporučené rozšiřující zdroje týkající se dané problematiky.

ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo vytvořit výukový materiál pro výuku webových služeb, který by se stal oporou nebo doplňujícím modulem pro studium této problematiky. Před samotnou tvorbou výukového materiálu byly zvažovány možnosti forem tohoto materiálu. Jako možná byla uvažována klasická forma vzdělávání, offline a online e-learning a výukový materiál multimediálního charakteru.

Jako nejvhodnější pro vytvoření studijního materiálu byla vybrána forma multimediálního výukového materiálu, jejíž nespornou výhodou je zapojení téměř všech smyslů vnímání. Právě fakt, že při kombinaci multimediálních prvků lidé přijímají informace současně několika smysly a tím se zvyšuje efektivnost učení, byl brán jako velice důležitý.

Tvorba samotného výukového materiálu byla prováděna za pomoci programů Camtasia Studio 7 od společnost TechSmith. Prostředí tohoto programu umožňovalo nahrávání obou složek videozáznamu a především pak jejich zpracování. Zvuková složka byla nahrávána více aktéry, což výklad problematiky oživilo a zabránilo tak nudnému monologu, který by studenta mohl odradit. Celé nahrávání zvukové složky probíhalo podle předem připraveného scénáře. Obrazová složka byla nahrávána snímáním obrazovky, snímáním prezentace a vložením doplňujících animací přímo v programu Camtasia Studio, kde byly posléze obě složky zpracovány v jeden celek.

Multimediální výukový materiál byl pak spojen v jeden celek v podobě webových stránek, optimalizovaných pro všechny běžně používané prohlížeče. Distribuce tohoto materiálu bude pak možná jak formou offline e-learningu, například v podobě CD, ale i online-elarningu, může být také k dispozici na internetu. Výukový materiál obsahuje devět výkladových kapitol a ukázky, kde je problematika ukazována na praktických příkladech. Nedílnou součástí materiálu jsou i použité a doporučené zdroje a také nápověda, ve které student nalezne informace o navigaci, popis přehrávače aj.

Stanovený cíl této práce, kterým bylo vytvoření studijního materiálu v rozsahu problematiky webových služeb, byl tedy naplněn a nyní již záleží na studentech a dalších uživateli, jak si výukový materiál osvojí a zhodnotí jeho přínos.

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] *AJAX a PHP: tvoříme interaktivní webové aplikace profesionálně*. Vyd. 1. Brno: Zoner Press, 2006, 320 s. ISBN 80-86815-47-1.
- [2] AUBRECHT, Vladimír a Hana KUCHYŇKOVÁ. Elektronický text pro studenty FEKT. In: AUBRECHT, Vladimír a Hana KUCHYŇKOVÁ. *Počítačová animace a vizualizace* [online]. 2004 [cit. 2012-03-23]. Dostupné z: http://www.umel.feec.vutbr.cz/VIT/images/pdf/studijni_materialy/bc/Pocitacova_animace_a_vizualizace_P.pdf
- [3] BAREŠOVÁ, Andrea. *e-Learning ve vzdělávání dospělých*. 1.vyd. Praha: VOX, 2003. 174 s. ISBN 80-86324-27-3.
- [4] BUREŠ, Miroslav a Ivan JELÍNEK. *Nová generace webových technologií: informace v 21. století: nové koncepce a technologie, které začínají utvářet budoucí podobu internetu*. Vyd. 1. Praha: VOX, 2005, 264 s. ISBN 80-863-2446-X.
- [5] CoJeCo Encyklopedie. *Text* [online]. 2012 [cit. 2012-03-13]. Dostupné z: http://www.cojeco.cz/index.php?detail=1&id_desc=97095&s_lang=2&title=text
- [6] Cone of Learning. *TeacherSmarts* [online]. 1998 [2008] [cit. 2012-03-23]. Dostupné z: http://www.teachersmarts.com/cone_of_learning.htm
- [7] CORBA a IIOP. *Vysoké učení technické v Brně* [online]. [2006] [cit. 2012-04-21]. Dostupné z: <http://www.fit.vutbr.cz/~lampa/papers/corba.html>
- [8] *Dlouhodobý záměr vzdělávací a vědecké, výzkumné, vývojové a inovační, umělecké a další tvůrčí činnosti Univerzity Pardubice 2011 – 2015* [online]. 2010 [cit. 2012-03-09]. ISBN 978-80-7395-305-8. Dostupné z: <https://dokumenty.upce.cz/Univerzita/zakladni-dokumenty/dlouhodoby-zamer/dz-2011-2015.pdf>
- [9] Dokumenty Google. *Google.com* [online]. 2012 [cit. 2012-03-09]. Dostupné z: <http://docs.google.com>
- [10] EGER, Ludvík a Hana BARTOŇKOVÁ. Příručka pro autory. *Centrum distančního vzdělávání* [online]. 2004 [cit. 2012-04-21]. Dostupné z: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://cdiv.upol.cz/www/autor_i_prirucka.htm

- [11] FABIÁN, P.: Multimedia. (přednáška) Pardubice, UPa, 10.října 2011.
- [12] FABIÁN, P.: Multimedia. (přednáška) Pardubice, UPa, 24.října 2011.
- [13] HISTORIE MP3 FORMÁTU - ZÁKLADNÍ INFORMACE O MP3. COMPEX S.R.O. *MP3 Přehrávače | MP3 Přehrávač info* [online]. 2007 [cit. 2012-04-21]. Dostupné z: <http://www.mp3-prehravac.cz/mp3-prehravace-info.html>
- [14] HOROVČÁK, Pavel. Webové služby - třetí generace internetu. *Ekonomické a informační systémy v praxi* [online]. 2003 [cit. 2012-04-28]. Dostupné z: <http://www.systemonline.cz/clanky/webove-sluzby-treti-generace-internetu.htm>
- [15] HUB, Miloslav. *Technologie internetu - XML*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2010, 84 s. ISBN 978-80-7385-306-5.
- [16] Hypertext Transfer Protocol Version 1.x. *World Wide Web Consortium (W3C)* [online]. 2012 [cit. 2012-04-28]. Dostupné z: <http://www.w3.org/Protocols/HTTP/>
- [17] KADLEC, Jiří. *REST a webové služby v jazyce Java* [online]. Brno, 2010 [cit. 2012-04-21]. Dostupné z: http://is.muni.cz/th/143417/fi_m/143417_kadlec_jiri_diplomova_prace.pdf.
Diplomová práce. Masarykova Univerzita. Vedoucí práce Petr Adámek.
- [18] Kontis: e-learning. *Kontis* [online]. [2.3.2012] [cit. 2012-03-10]. Dostupné z: <http://www.kontis.cz/uvod.asp?menu=elearning>
- [19] KOPECKÝ, Kamil. *E-learning (nejen) pro pedagogy*. Olomouc: HANEX, 2006, 130 s. ISBN 80-85783-50-9.
- [20] KOSEK, Jiří. Aplikace na Webu: 5. Základy protokolu HTTP. *Domovská stránka Jirky Koska - "VŠE O WWW"* [online]. 1999 [cit. 2012-04-21]. Dostupné z: <http://www.kosek.cz/clanky/iweb/05.html>
- [21] KOSEK, Jiří. *PHP a XML*. 1. vyd. Zuzana Vrbová. Praha: Grada, 2009, 367 s. ISBN 978-80-247-1116-4.
- [22] KOSEK, Jiří. Využití webových služeb a protokolu SOAP při komunikaci. *Domovská stránka Jirky Koska - "VŠE O WWW"* [online]. 2001 [cit. 2012-04-21]. Dostupné z: <http://www.kosek.cz/diplomka/html/websluzby.html>
- [23] KOUTNÁ, Marcela. *Vektorová a rastrová grafika na PC* [online]. Orlová, 2006 [cit. 2012-03-23]. Dostupné z: <http://distančne.obaka-orlova.cz/PDF/VRG.pdf>. Oborová práce. Obchodní akademie Orlová.

- [24] KURS JAZYKA C: Použité piktogramy. *Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava* [online]. 2002 [cit. 2012-04-21]. Dostupné z: http://homel.vsb.cz/~s1a10/educ/C_CPP/kurs_C/pr01.html
- [25] KVĚTOŇ, Karel. *Základy e-learningu 2003*. 1. vyd. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2004. 61 s. ISBN80-7042-986-0.
- [26] Multimédia a Web. *Petr Pexa: osobní stránky* [online]. 2000 [cit. 2012-03-23]. Dostupné z: <http://www.petrpexa.cz/diplomky/Carda/diplom.htm>
- [27] PÉNZEŠ, Jiří. *Distribuované systémy platformy JAVA* [online]. Pardubice, 2011 [cit. 2012-04-21]. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/10195/38902>. Bakalářská práce. Univerzita Pardubice. Vedoucí práce Karel Šimerda.
- [28] PROCHÁZKA, Tomáš. *Firemní multimediální prezentace* [online]. Pardubice, 2009 [cit. 2012-03-23]. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/10195/33872>. Bakalářská práce. Univerzita Pardubice. Vedoucí práce Fribert Miroslav.
- [29] Rozlišení monitoru, obrazovky. *Rozměry-velikosti.cz* [online]. [2012] [cit. 2012-04-26]. Dostupné z: <http://www.rozmary-velikosti.cz/rozliseni-monitoru-obrazovky.htm>
- [30] SCRIPTING NEWS, Inc. *XML-RPC.com* [online]. 2011 [cit. 2012-04-21]. Dostupné z: <http://xmlrpc.scripting.com/default.html>
- [31] SKONNARD, Aaron. *XML - pohotová referenční příručka: referenční příručka programátora ke XML, XPath, XSLT, XML Schema, SOAP a dalším*. 1. vyd. Praha: Grada, 2006, 342 s. ISBN 80-247-0972-4.
- [32] Střih zvuku - Praktické příklady: Příručka pro začátečníka. *Tosovsky.info - seznam projektů* [online]. 2004 [cit. 2012-04-21]. Dostupné z: <http://tosovsky.info/zvuk/ukazka.html#record>
- [33] TEMPLATESDOCK. *TemplatesDock - Free Web Templates* [online]. 2012 [cit. 2012-04-21]. Dostupné z: <http://www.templatesdock.com/free-web-templates.php>
- [34] TECHSMITH. *TechSmith - The makers of Snagit, Camtasia, Jing and more* [online]. 2010 [cit. 2012-04-21]. Dostupné z: <http://www.techsmith.com/>
- [35] VÁGNEROVÁ, Iva. *Multimediální podpora výuky internetových technologií*. Pardubice, 2008. 51 s. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/10195/29937>. Bakalářská práce. Univerzita Pradubice. Vedoucí práce Hub Miloslav.

- [36] Web of Services - W3C. *World Wide Web Consortium (W3C)* [online]. 2012 [cit. 2012-04-28]. Dostupné z: <http://www.w3.org/standards/webofservices/>
- [37] Web Services. *Zpravodaj ÚVT MU* [online]. 2003 [cit. 2012-04-28]. Dostupné z: <http://www.ics.muni.cz/bulletin/articles/269.html>
- [38] ZELENKA, Dušan. *Aktuální problémy webových služeb a stav nabídky v ČR* [online]. Praha, 2006 [cit. 2012-04-28]. Dostupné z: https://isis.vse.cz/student/zobraz_zp.pl?verejny=2;studium=6100. Diplomová práce. Vysoká škola ekonomická v Praze. Vedoucí práce Gála Libor.
- [39] ZLÁMALOVÁ, Helena. *Distanční vzdělávání a eLearning*. 1. vyd. Praha: Univerzita Jana Amose Komenského, 2008. 145 s. ISBN 978-80-86723-56-3.

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A: Dotazník pro studenty prezenční formy studia

Příloha B: Dotazník pro studenty kombinované formy studia

Příloha C: Multimediální výukový materiál

Příloha A: Dotazník pro studenty prezenční formy studia

1. Když si vybavíte vytváření semestrálního projektu v rámci povinného předmětu PTEI – Technologie internetu:
 - a. Použil(a) jste multimediální výukový materiál – PHP nebo XML k tvorbě alespoň jedné části projektu?
 - i. ANO
 - ii. NE
 - b. Pokud jste použil(a) multimediální výukové materiály, byly užitečné, pomohly Vám při splnění zadaných úkolů či pochopení problematiky?
 - i. ANO
 - ii. NE
2. Uvítal(a) byste výukový materiál týkající se problematiky webových služeb, která byla probírána např. v předmětu Technologie internetu?
 - i. Rozhodně ano
 - ii. Spíše ano
 - iii. Není potřeba
3. Chtěl(a) byste si problematiku webových služeb vyzkoušet na nějakém praktickém příkladu?
 - i. ANO
 - ii. NE

Příloha B: Dotazník pro studenty kombinované formy studia

1. Když si vybavíte vytváření semestrálního projektu v rámci povinného předmětu KTEI – Technologie internetu:
 - a. Měl(a) jste problém v semestrálním projektu s částí týkající se tvorby webové služby a klienta této webové služby?
 - i. ANO
 - ii. NE
 - b. Jak těžká byla pro Vás poslední část projektu – tvorba webové služby?
 - i. Bez problému
 - ii. Středně těžké
 - iii. Obtížně
 - iv. Sám(a) jsem si nevěděl(a) rady
 - c. Použil(a) jste multimediální výukový materiál – PHP nebo XML k tvorbě alespoň jedné části projektu?
 - i. ANO
 - ii. NE
 - d. Pokud jste použil(a) multimediální výukové materiály, byly užitečné, pomohly Vám při splnění zadaných úkolů či pochopení problematiky?
 - i. ANO
 - ii. NE
2. Uvítal(a) byste multimediální materiál týkající se problematiky webových služeb, která byla probírána např. v předmětu Technologie internetu??
 - i. Rozhodně ano
 - ii. Spíše ano
 - iii. Není potřeba
3. Chtěl(a) byste si problematiku webových služeb vyzkoušet na nějakém praktickém příkladu?
 - i. ANO
 - ii. NE

Příloha C: Multimediální výukový materiál

Na přiloženém DVD je k dispozici:

- offline verze multimediálního výukového materiálu v rozsahu problematiky webových služeb
- zdrojová data pro tvorbu instruktážních videí v rozsahu problematiky webových služeb