

3-D multi-uživatelské rozhraní a podpora kolaborativního učení

Daniel Říha, Ph. D.

rihad@cuni.cz

Ústav informačních studií a knihovnictví
Filozofická fakulta, Univerzita Karlova

Abstrakt

Charakteristika kolaborativních hypermediálních prostředí v kontextu podpory CSCL. 3-D multi-uživatelské rozhraní jako nový model zefektivnění sociální komunikace. Zvýšení sociální prezence uživatelů pomocí grafických reprezentací - avatarů. Kolaborativní komunikace a tvorba reprezentací znalostí ve vizuálním kontextu desktop virtuální reality.

Klíčová slova: Vysokoškolské vzdělávání, Multimedia, Desktop virtuální realita, CSCL, MUVE

Kolaborativní hypermediální prostředí (CHE) se dnes ve zvýšené míře využívají pro provozování odborné komunikace, vzdělávací účely a podporu rozvoje různých profesních a vzdělávacích virtuálních komunit. Croon Fors a Jakobson definují CHE jako „založené na technickém systému, který umožňuje dostatečnému počtu lidí komunikovat v synchronní interakci a tato interakce se odehrává v podpůrném prostředí, založeném na nějaké formě prostorové metafory“.

Bush a Nelson zamýšleli **hypertext/hypermédium** jako systém nejen pro **zpřístupňování informací**, nýbrž zejména jako „**systém pro tvorbu a integraci znalostí**“. Turoff označuje takové komplexní systémy pro počítačově zprostředkovanou komunikaci (CMC) jako **kolaborativní hypermediální prostředí**. Funkční charakteristiky, v současnosti komerčně dostupných produktů CMC, však podle něho neodpovídají tomuto původnímu chápání hypermédií.

Hermann argumentuje o tom, že **interdisciplinární kolaborace** v současnosti funguje na principu „**komplementární expertízy**, v jejíž průběhu si partneři navzájem přinášejí relevantní část dříve nesdílených znalostí“. Každý z partnerů je expert ve své vlastní doméně a zároveň novic v doméně partnerů. Tento fakt poskytuje bázi pro výzkum odborného informování z perspektivy CSCL, jelikož obě strany účastníků komunikace zastávají roli experta i studujícího subjektu zároveň. Koordinace je nutná pro specifikaci cílů činností, rozdělení úkolů mezi účastníky, řízení závislostí aktivit a jejich časovou synchronizaci. Podle Hermanna funkce kolaborativních systémů pak významně ovlivňují, do jaké míry spolupracující partneři splní požadavky definované při koordinaci aktivit.

Takové využívání kolaborativní technologie však vede k nastolení nových výzkumných problematik týkajících se skupinové interakce - sdílení, zprostředkování a třídění informací v různých **odborných** (oborových, profesních, expertních, vzdělávacích apod.) **komunitách**. Damer definuje virtuální komunitu jako „kritickou masu lidí spojených sdílenými závazky, akcemi, hodnotami, zájmy, cíli a chováním“ a virtuální prostředí jako „sdílený svět, opakovaně navštěvovaný svými uživateli, kteří mají alespoň něco společné: aktivity, cíle, zájmy, specializovaný jazyk nebo etnický rámec“. V jediném virtuálním prostředí pak podle něho může koexistovat mnoho virtuálních komunit, s různými charakteristikami a typem populace. Virtuální komunita jako nejčastěji používaný termín je podle Stanoevské-Slabevy problematický, z důvodu dosud neexistující jednotné definice termínu **virtualita**. Jelikož je komunikace ve virtuálních komunitách zprostředkovaná ICT, je tedy on-line, a proto navrhuje termín **on-line komunita**, kterou definuje jako asociaci činitelů, propojených elektronickým médiem a sdílející společný jazyk, svět, hodnoty a zájmy. On-line komunita se tedy skládá z činitelů a média.

Počítačově podporované kolaborativní učení

Podle Fjukové se počítačově podporované kolaborativní vzdělávání (CSCL) odlišuje od dalších forem učení zaměřením „na řešení problematiky vztahu kolaborativních procesů učení a ICT“. Lipponen identifikuje CSCL jako zkoumání usnadňujících funkcí ICT pro sdílení a distribuci znalostí a expertíz mezi členy vzdělávací komunity. O CSCL uvažuje jako o procesu konvergence, kde se lidé vzájemně přesvědčují o významech a dosahují sdílených reprezentací. Konstrukce sdílených reprezentací je podle něho jedním ze způsobů, jak se lidé učí při kolaborativním učení. Tvrdí, že pro navrhování systému pro podporu CSCL, je pro tvorbu sdílených

reprezentací, potřeba funkce systému umožňující tvorbu externích reprezentací, kde budou uživatelé moci negociovat vlastní reprezentace.

Návrh systémů ovlivněných tímto přístupem se soustředí na studující subjekty. Tyto aplikace poskytují soubor nástrojů pro konstrukci znalostí kolem výukových materiálů. Místo tvorby výukových materiálů, je kladen důraz na **zajištění zdrojů**, které pak účastník kurzu organizuje, modifikuje, rozšiřuje a sdílí s ostatními. Prostředí navrhovaná v intencích tohoto přístupu však většinou dále zanedbávají význam role konverzací a kolaborace, jako nezbytné součásti vzdělávacího procesu.

Někteří výzkumníci CSCL propagují **teorii učení „jako navrhování“**¹, ta klade důraz na učení jako „získávání zkušeností“. Efektivní proces učení vyžaduje podle Maherové vhodné prostředí, kde lze výuku realizovat a studenti získat zkušenosti. Maherová navrhuje, že vývoj virtuálního prostoru jako jádra virtuálního výukového prostředí, může zajistit bázi pro „zkušenostní učení“. Systémy tohoto druhu (např. Tapped in, Virtual Campus) se často soustředí na zejména vývoj nástrojů pro **kommunikaci** při učení. Většinou však dosud neumožňují účastníkům konstruovat externí **reprezentace** jejich znalostí. Charakteristiky **zpřístupňování** informací v tomto systému lze definovat jako: vyhledávání, tvorbu a reprezentaci znalostí. Jde tedy o prostředí pro podporování subjektů v tvorbě a manipulaci znalostí. Podle Maherové virtuální výuková prostředí mohou být založena na konceptu „**místa**“ za účelem podpory kolaborativního učení. Vytvoření smyslu „místa“ jako „kontextu pro spolupráci, s přístupem k dalším studentům, lektorům a výukovým materiálům“.

Přidaná hodnota 3-D CHE pro CSCL

Autor se ve své praxi zabývá zkoumáním charakteristik zpřístupňování informací a „přidané hodnoty“ 3-D informačních rozhraní v systémech CHE (Blaxxun, Active Worlds Educational Universe), zejména s ohledem na efektivní řešení problematiky zvyšování sociální prezence a snižování kognitivního zatížení uživatelů ve virtuálním prostředí.

Autonomie

Charakteristika autonomie v CHE, je významná z hlediska řešení problematiky organizace „informačních prostorů“ a filtrování informací za využití softwarových „agentů na rozhraní“. Ti se využívají jako „inteligentní kontextová asistence“ (contextual help guide), funkce důležitá pro redukci nebezpečí „informačního přetížení“ uživatelů. Dále lze softwarové agenty programovat i pro plnění funkcí v instruktážním procesu CSCL. Johnson definuje CSCL agenty jako autonomní činitele na informačním rozhraní podporující učení pomocí interakce v kontextu interaktivního výukového prostředí.

Podpora účastnické interakce

Ve virtuálních prostředích se používá několik zajímavých technik k povzbuzení interakcí a organizaci virtuální komunity. Jednou z metod je organizace společenských událostí. Druhou využívanou metodou je konstruování prostorů, stvořených pro určitý druh interakce. Dalším generátorem interakce jsou pak účastnickovy informační potřeby. Významnou funkcí interakce mezi uživateli je také navigace, přesun (teleport) a manipulace objekty. V CHE se také využívá některých známých vlastností prostoru ovlivňujících interakci. Prostor může být obohacen prostřednictvím tzv. **evokativních objektů**. To je takový objekt, jehož vlastnosti uživatele vedou k interakci s tímto objektem. Objekty nemusí jen obracet pozornost účastníků na sebe, ale mohou mezi nimi také **katalyzovat** přímé interakce. Zaznamenání hodným je fakt, že velký počet objektů, prostor a společenských událostí (např. vědeckých konferencí) slouží jedinému účelu, a to podpoře interakce mezi lidmi a většina z nich je vhodná pro implementaci ve virtuálním kolaborativním prostředí.

Naperová používá termín „**vizuální sémiotika**“ pro využití počítačové grafiky (barvy, textury, obrázky, avatary, objekty atd.) při nahrazování komunikačních podnětů typických pro nezprostředkovanou nonverbální komunikaci. V 3-D CHE počítačová grafika nahrazuje textové popisy obvyklé v chatech a slouží jako sémiotický systém flexibilní tak, jako užívání řeči. Diskurs CMC je, oproti komunikaci „T-v-T“, obvykle v odborné literatuře vnímán jako méně koherentní. Některé systémy 3-D CHE (Blaxxun, Active Worlds) se snaží nedostatečnou okamžitost odezvy na komunikační akty řešit pomocí **akčních tlačítek**, aktivujících animované pohyby avatara a sloužící jako rychlá nonverbální reakce, nahrazující přirozenou gestikulaci. Akční tlačítka zde nahrazují **virtuální akce** („emoty“) obvyklé v prostředí chatů. Škálu komunikačních aktů grafické reprezentace uživatelé - avatara pak uživatelé mohou sami navrhovat a modifikovat. Pro organizaci komunikace v CHE mají velký význam gestikulace pohyby těla. V těchto prostředích slouží animované sekvence pohybů avatarů jako

¹ Learning by Design

základní komunikační prostředek (např. vyjádření souhlasu a nesouhlasu, únavy, nezajímavosti, nadšení, vyzvání k akci, různých požadavků a dalších jednotlivých komunikačních aktů).

Sociální interaktivnost

WWW jako médium výměny a rozšiřování informací postrádá některé vlastnosti, důležité pro podporu on-line komunálních forem komunikace včetně:

1. **nedostatečné sociální interakce**
2. **jasně definovaných vizuálních hranic mezi skupinami**
3. **možnost členů monitorovat své chování navzájem**

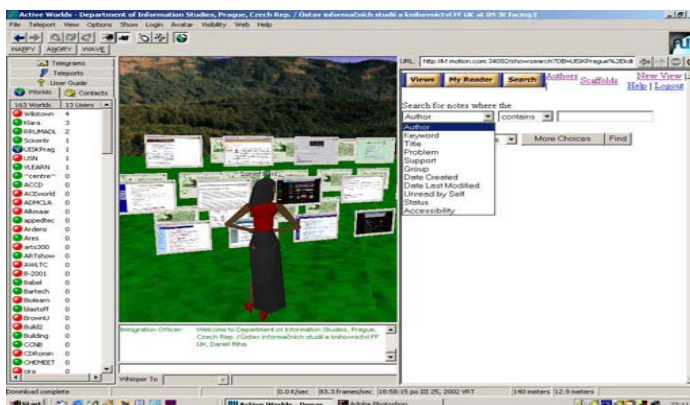
Pro efektivní komunikaci je nutné vytvořit kontext. Obecně se velká většina systémů CMC potýká s problémem nedostatečné úrovně tvorby kontextu oproti T-v-T. Existuje předpoklad podložený výzkumy (Turoff, Maher, Simoff a další), že **3-D CHE** mohou úspěšněji řešit tento problém, než v současnosti nejvíce používané systémy, jelikož většina těchto produktů nepodporuje diskusi v kontextu vizuálních artefaktů, které mohou být anotovány, odkazovány a propojovány. Sdílený přístup k objektům v akci má komunikační funkci. Dovolují účastníkům, aby si byli vědomi svých činností navzájem, aniž by muselo dojít k explicitní výměně tohoto typu kontextuálních informací.

Pro monitorování, hodnocení a optimalizaci kolaborace v 3-D CHE mohou být využity techniky **vizualizace informací**. Pro analýzu komunikace lze použít data typu délky připojení, navigačních postupů, postupů při tvorbě prostředí, komunikační zvyklosti atd. Jedná se tedy o vizualizaci netextových komponent on-line chatů. Logy chatů neobsahují informace o 3-D pozici uživatelů, ani informace o čase. Tyto informace jsou podle Boernerové významné pro analyzování a hodnocení virtuálních světů a jejich komunit. Tyto charakteristiky by odhalily **aktivní pozorovatele** („lurkers“), jejichž prezenci, v případě textových systémů, nelze identifikovat ze záznamu diskuse. Jednou z klíčových funkcí, dosud obvykle chybějících v CHE systémech, je možnost **sledování evoluce diskuse**, obvyklé v diskusi „tváří v tvář“. Proto by bylo vhodné vizualizovat i historii diskusí (např. via „screencapturing“).

Organizace komunikace v 3-D prostoru

Short (cit. Kumar) v teorii **sociální prezence** předpokládá, že média, která jsou schopna simultánního přenosu různorodých informací (včetně nonverbálních informací) jsou nositelem vyšší sociální prezence. Rice definuje sociální prezenci jako „míru, do jaké komunikační médium přenáší fyzickou prezenci a sociální podněty“ (cit. Hildreth).

V rámci 3-D CHE jsou všechny technologie typu elektronické pošty, IRC, audio a video konferencí, které byly dříve používané odděleně, využívány v rámci podpory celku integrovaného kolaborativního komunikačního prostředí. Každá z nich může být v rámci CHE považována za separátní komunikační kanál. Jejich **integrace** v rámci pokročilých CHE vede k vyšší komplexnosti prostředí, což má za následek zvýšení pocitu sociální prezence účastníků. Vizuální přehlednost prostředí pak usnadňuje orientaci, což vede k **snížení** kognitivního zatížení uživatele, a tak snižuje riziko „informačního zahlcení“. Konkrétně, účastník reprezentovaný 3-D grafickou reprezentací, **avatarem**, je situován v prostoru a jeho lokace je viditelná i pro ostatní účastníky, což má za následek zvýšení sociální prezence. Účastníci získají pomocí 3-D zobrazení pojem o průběhu a sociální organizaci aktivit. Vizuální transparentnost seskupování umožňuje sledovat jednání jednotlivých účastníků během debaty (např. identifikovat zájmové skupiny), a tak částečně odhalit i některé komponenty „zpětného kanálu“ jejich komunikačních aktivit. Vzdálenost od ostatních může indikovat, ke kterému komunikačnímu kanálu byl právě příchozí účastník systémem zařazen (viz obr.).



Aktivita v 3-D prostoru zvyšuje pocit účasti a míru zapojení vzdálených účastníků do konverzace. Pokud se využívá vhodné prostorové metafory (3-D virtuální konferenční sál, učebna, veletrh apod.) lze průběh komunikace organizovat tak **efektivně**, jako v reálném prostředí.

Kolaborativní vizualizace informací

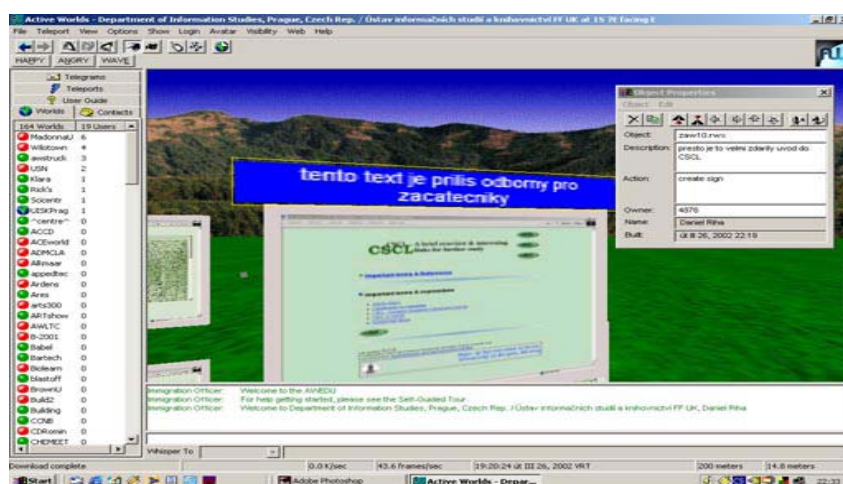
Se zvyšující se dostupností a množstvím informací na síti internet a vysokou diverzitou uživatelů, hrozí, že uživatelé budou vystaveni „informačnímu zahlcení při zpřístupňování a vyhledávání informací. To vede podle Benforda k nutnosti definovat nové formáty pro prezentaci a manipulaci elektronických dat. Také Turoff, Boernerová či Suthers, navrhuji vizualizaci, jako možné řešení zmíněného problému „zahlcení“ uživatelů informacemi, např. z důvodu nedostatečného časoprostorového kontextu během zpřístupňování informací.

Prostředí pro on-line diskuse by podle Suthers měla dovolit zahrnutí vizuálních artefaktů typu dat, videa, pracovních dokumentů a reprezentaci témat ve stádiu rozpracování. Nejvhodnější by podle něho bylo moci vést diskusi o celém souboru artefaktů, aby účastníci získali během diskuse přístup k artefaktům a mohli od nich vytvářet hyperaktivní spoje k diskusi. Nedostatek konvergence ohledně smyslu diskuse v chatech a elektronických konferencích podle Suthers vyplývá z hierarchické struktury odpovědí diskuse. Reprezentace pak chápe spíše jako výsledek historického vývoje diskuse, než-li tématického obsahu.

V nejvíce rozšířených systémech e-learning typu WebCT, Learning Space či BSCW jsou diskuse a sdílené artefakty zobrazovány na oddělené obrazovce. Suthers toto nazývá „**paralelní**“ CMC. Jsou to takové systémy, kde neexistuje možnost komunikace či koordinace mezi diskusem a disciplinární reprezentací. Také v případě Microsoft NetMeeting, jako příkladu typického synchronního videokonferenčního systému, jsou sdílená aplikace a diskurs odděleny v separátním okně. Další nevýhodou tohoto systému je, že uplatňuje striktní WYSIWIS paradigma kolaborace, a tak je vhodný pouze pro 2-3 uživatele. Suthers provedl výzkum, který dokázal, že studenti preferují připojit diskusi přímo k artefaktům, oproti přepínání mezi „chatem“ či databází a artefakty. Výzkumem tohoto tématu se zabývá teorie kognitivního zatížení (Sweller, cit. Suthers). Podle této teorie je nutné, pokud jsou úlohy a materiály rozdělené mezi dva zdroje informací, aby došlo k mentální integraci, což vede k zvýšenému kognitivnímu zatížení účastníka kooperace.

Guzdial prezentuje princip „**ukotvené kolaborace**“, snažící se o realizaci připojení spojů k toku („thread“) diskuse. Podle Guzdiala „ukotvená“ („anchored“) reprezentace diskuse dovoluje připojit komentáře přímo k zobrazení diskutovaného artefaktu. Protože se diskuse odehrává v kontextu artefaktu, „ukotvená“ CMC vykazuje výhody snadnějšího odkazování k částem artefaktu. Nevýhodou je, že záznam diskuse je fragmentován v okolí artefaktu, a tak někdy znesnadňuje získání představy o celku diskuse a zvyšuje pravděpodobnost, že artefakty budou zahlceny komentáři. Suthers navrhuje vybavit diskurs a artefakty nezávislými reprezentacemi, avšak se zajištěním logických spojů mezi nimi.

Autor tohoto příspěvku může vykázat zkušenost se sofistikovaným systémem Active Worlds (AW), kde rozhraní umožňuje např. kolaborativní anotace. V případě AW autor navrhuje vytvářet hyperaktivní spoje přímo v textu a propojovat je s hyperaktivními objekty či přímo psát na plochu objektů uvnitř prostředí (viz obr. 2). Další možností je propojovat objekty v AW s texty diskusí v systému Web Knowledge Forum.



obr. 2

Reprezentace znalostí jako podpora kolaborativního učení

Podle autorů sociálně-konstruktivistických teorií vzdělávání, je proces učení procesem kolaborativní tvorby znalostí (Vygotskij, Brown, Lave, Bereiter atd.) Znalost chápou jako produkt sociální komunikace a sociální významy jako internalizované v lidské mysli.

Stahl navrhuje, že je možné **tvorbu znalostí** podporovat prostřednictvím formalizace sdíleného pochopení, pomocí reprezentačních schémat, která vyjadřují sdílené znalosti. Podle Sutherse pak reprezentační nástroje zprostředkovávají diskurs kolaborativního učení tak, že studentům poskytují prostředky pro vyjádření vznikajících znalostí ve stálém médiu, kde se znalost stává součástí sdíleného kontextu.

Toto je typ **expresivního modelování reprezentací**, který má za cíl explicitně vyjádřit individuální mentální modely jako prostředek komunikace a negociace. Nástroje, pomocí kterých uživatelé organizují své znalosti, mediují kolaborativní diskurs zajištěním prostředků pro artikulaci vznikajících znalostí ve stálém médiu, zkoumatelné pro ostatní účastníky, a taková znalost se podle Loehnerové stává částí sdíleného kontextu.

Reprezentační CHE

Systémy typu Web Knowledge Forum spojují různé příspěvky relevantních tématu, s kategorizací hyperaktivních spojů jako odpověď, argument, problém, řešení, poznámka atd. a jejich soubor prohlížen jako stromovou strukturu. Suthersův systém Belveder a další systémy využívají uzel-spoj grafy reprezentující rétorické, logické a důkazní vztahy mezi tvrzeními (obvykle jako hypotéza vs. data). Reprezenční nástroje jsou artefakty, s pomocí kterých účastníci diskuse konstruují a manipulují externí reprezentace jejich znalostí. Tyto softwary jsou implementací reprezentační notace, která se skládá z elementů, pomocí kterých je reprezentace ztvárněna. Používají odlišné grafické tvary polí pro reprezentaci dat a hypotéz.

Cílem Belvederu je podle Sutherse a kol. zajistit plnohodnotnou grafickou notaci pro celý rozsah odborné argumentace. Použili grafické reprezentace za účelem poskytnout studentům konkrétní formy abstraktních součástí a vztahů teorii a vztahujících se argumentací. Tento software by měl zajistit viditelné reprezentace, které znalost činí explicitní jako objekt lze konstruovat, manipulovat a posuzovat při veřejnou negociaci.

Přesně určené formy znalosti by měly být reprezentovány pomocí přesně určených forem reprezentací. Suthers využívá různé tvary zastupující „data“ versus „hypotézy“. Různé typy spojů zastupují argumentaci „pro“ a „proti“. Studenti pak konstruují explicitní spoje mezi různými typy návrhů. Viditelné konfigurace konzistentních a nekonzistentních spojů studentům umožňují rychle hodnotit relativní podporu pro a proti hypotéze.

Současné systémy pro podporu kolaborativního učení používají různé **reprezentační systémy**: hypertext/hypermédia (Web Knowledge Forum), uzel-spoj grafy reprezentující rétorické, logické a důkazní vztahy mezi tvrzeními (Belveder) a důkazní matice (sdílená aplikace Microsoft Word). Podobným způsobem lze využít také aplikaci 3-D Active Worlds.

Koncepce INVIPO

V oblasti podpory **komunikace odborných informací** e-learningové systémy distributivního typu obvykle zahrnují málo funkční komunikační nástroje typu jednoduchého textového chatu a desktop videokonferenčních aplikací, které však obvykle vykazují nestejnou kvalitu přenosu dat, zpoždění při přenosu obrazu a zvuku, a tak znesnadňují efektivní strukturování komunikace. Také výměna nonverbálních komunikačních podnětů zůstává velmi omezená. Z tohoto důvodu se tyto systémy dle autorova názoru, jeví jako ne zcela vhodné pro podporu fungování on-line komunit.

Autor proto navrhuje budování aplikační infrastruktury – **integrovaného virtuálního kolaborativního prostředí (INVIPO)** jako alternativní přístup, namísto implementace systémů CAI.

Podpora distribuovanému odbornému informování a CSCL je definována modelem on-line „**vzdělávací komunity**“ (Bielaczyc), která se inspiruje modelem komunity praxe Lave a Wengera, kteří definují učení jako proces probíhající na základě interakce s fyzickými, sociálními a kulturními aktivitami. Koncepce komunity praxe odkazuje k Brownově teorii situačního učení. Tato, a další koncepce komunity ve vzdělávání, pak sdílejí náhled Hutchinsonovy teorie „distribuovaného poznání“, která staví na předpokladu, že poznání je distribuováno mezi těmi, kdož sdílejí úlohy a potřebují se navzájem, aby si pomáhali při vzdělávacích aktivitách, což vede k efektivní spolupráci.

Autor dále vychází z teorie mediálního synchronismu Dennisa a Valacicha. Jimi navržená teorie se zabývá zkoumáním úrovně sdílení aktivit v reálném čase a míry sdíleného zaměření účastníků komunikace. Podle autorů této teorie, nejsou média nejvhodnější pro přesný převod informací, vždy zároveň vhodná pro dosažení konvergence ohledně výkladu dostupných informací, a proto, jako neadekvátnější strategii pro podporu efektivnějšího průběhu komunikace, navrhuji nasazení **více vhodných médií** zároveň.

Koncepce **integrovaného virtuálního kolaborativního prostředí (INVIPO)** reflektuje na tyto skutečnosti, a snaží se proto, na potřebu on-line profesních a vzdělávacích komunit, po podpůrném interaktivním prostředí pro efektivní sdílení znalostí, odpovědět definováním účelné kombinace několika různých cenově dostupných technologií a usiluje o integraci aspektů nových ICT, konkrétně CMC, desktop virtuální reality a hypermedií, za účelem demonstrování **nových možností** podpory komunikačních procesů v akademickém prostředí s využitím kolaborativní ICT, např. realizace **integrované formy** počítačově zprostředkované komunikace.

Přístup INVIPO je motivován snahou o navržení originální kombinace teoretických prvků a technologické infrastruktury. Důraz je kladen na **inovativní integraci** již existujících aplikací, zejména pak na **3-D** virtuální kolaborativní prostředí, v ČR dosud aktivně v procesu odborného informování a vysokoškolského vzdělávání nevyužívané, a na řešení procesu jejich implementace na akademickém pracovišti. Integrované virtuální kolaborativní prostředí INVIPO představuje koncepci či myšlenku komunikačního prostředku (tedy nikoli technologii ve smyslu hardware či software).

Implementační struktura prostředí INVIPO sestává ze třech komponent propojených 3-D hyperaktivním rozhraním a jednoho externího nástroje pro záznam nonverbálních komunikačních aktivit na 3-D rozhraní. Jedná se o tyto aplikace: 3-D kolaborativní hypermediální systém **Active Worlds (AW)**, konkrétně virtuální prostor v AWEDU, **UISKPrag**; asynchronní systém pro provoz vzdělávací komunity **Web Knowledge Forum (WKF)** a jednoduchý kolaborativní systém pro správu dokumentů a kontaktů **Basic Support for Collaborative Work (BSCW)**. Externími nástroji jsou systém pro archivování akcí na obrazovce **Microsoft Windows Media Encoder (WME)**, a jako doplněk systém **TeamSound** pro audiokonference a koordinaci aktivit v kolaborativních prostředích s využitím audiokanálu.

INVIPO se soustředí na budování vhodné reprezentace prostoru pro aktivity. Obecně, je toto prostředí budováno pod metaforou „virtuální krajiny“. Jednotlivě pak, pro různé funkce prostředí, využívá různých prostorových metafor, např. metafory „virtuální učebny“, kde pro každý předmět lze navrhnout zvláštní prostor či metafory „virtuálního shromaždiště“ pro realizaci konferenčních aktivit.

Výukový proces v pojetí kolaborativní výuky je založen na počítačově mediovaných diskusích v synchronní a asynchronní formě. Všechny aktivity během výuky mohou být zaznamenány jako artefakty nebo videosoubory a uloženy v seminární místnosti v UISKPrag, v komunální databázi WKF nebo ve sdíleném archivu BSCW.

Prostředí zajišťuje prostředky archivace ve formě vhodné pro možnou následnou kvalitativní a kvantitativní analýzu. Vizualizační technika záznamu dění na obrazovce počítače z hlediska vyučujícího poskytuje přehled o všech účastnících v prostředí, a tak poskytuje rychlou zpětnou vazbu pro monitorování studentů. Pro analýzu komunikace v AW jsou k dispozici i nástroje pro tvorbu různých statistik, typu počtu a délky doby přístupů účastníků do prostředí.

V UISKPrag mohou účastníci on-line komunity, kromě kolaborativní navigace a průzkumu světa, také označovat a přesunovat dokumenty z výsledků vyhledávání, a tak měnit sémantickou strukturu původních souborů výukových dokumentů, a tímto způsobem komunikovat své zkušenosti a zájmy. Informační artefakty jsou autorsky identifikovány, a tak lze získat představu o zájmových profilech členů komunity.

INVIPO bylo realizováno jako jednorocní experimentální projekt na ÚISK FF UK v roce 2002. Autor v současné době využívá výstupů INVIPO při spolupráci s kolegy z oboru Elektronická kultura a sémiotika FHS UK na přípravě projektu virtuálního kampusu FHS Jinočovice v prostředí Active Worlds a v rámci výuky předmětu „e-learning v kontextu nových médií“.

Bibliografie:

1. BENFORD, Steve; TAYLOR, Ian; BRAILSFORD, David; KOLEVA, Buriana; CRAVEN, Mike; FRASER, Mike; REYNARD, Gail; GREENGALGH, Chris. Three dimensional visualization of the world wide web. *ACM Computing Surveys*, December 1999.
2. BIELACZYK, Katerine. Designing social infrastructure : the challenge of building computer supported learning communities. In: *Proceedings of the First European CSCL Conference*, 2001.
3. BOERNER, Katy. Extracting and visualizing semantic structures in retrieval results for browsing. In: *ACM Digital Libraries*, San Antonio, Texas, June 2-7, 2000.
4. CROON FORS, Anna; JAKOBSON, Mikael. Beyond use and design : the dialectics of being in virtual worlds. In: *Internet Research*, 2000, no. 9.
5. DAMER, Bruce. *Avatars*. 1998. Dostupné z WWW: <http://www.digitalspace.com/avatars/book/#appendices>
6. DENNIS, Alan; VALACICH, Joseph. Rethinking media richness : towards a theory of media synchronicity. In: *Proceedings of the 32nd Hawaii International Conference on System Sciences*, 1999.
7. FJUK, Annita. *Towards an analytical framework for cscl*. Department of Informatics, University of Oslo, 1995. In: *Proceedings of the First CSCL Conference*, 1995.
8. GUZDIAL, Mark; HMELO, Cindy; HUEBSCHER, Roland; NAGEL, Kristine; NEWSTETTER, Wendy; PUNTAMBEKAR, Sahana; SHABO, Amnon; TURNS, Jennifer; KOLODNER, Janet. Integrating and guiding collaboration : lessons learned in computer-supported collaborative learning research at georgiatech. In: *Proceedings of the Second CSCL Conference*, 1997.
9. HERMANN, Fabian; RUMMEL, Nikoll; SPADA, Hans. Solving case together : challenge of net-based interdisciplinary collaboration. In: *Proceedings of the First European CSCL Conference*, 2001.
10. HILDRETH, Paul; WRIGHT, Peter; KIMBLE, Chris. Computer mediated communications and international communities of practice. In: *Proceedings of Ethicomp Conference*, 1998, s. 275-286.
11. JOHNSON, W.L.; Rickel, J.W.; Lester, J.C. Animated pedagogical agents : face-to-face interaction in interactive learning environments. In: *International Journal of AI in Education*, 2000, no. 11.
12. KUMAR, Nanda, BENBASAT, Izak. Para-social presence and communication capabilities of a web site. *e-Service Journal*. Volume 1, Number 3, 2002.
Dostupné zWWW: <http://iupjournals.org/eservice/es1-3.html>
13. LIPPONEN, Lasse. Exploring foundations for computer-supported collaborative learning. In: *Proceedings of CSCL Conference*. Boulder, Colorado, January 7-12, 2002.
14. MAHER, Mary Lou; SIMOFF, Simon; CLARK, Steve. Learner-centred open virtual environments as places. In: *Proceedings of the First European CSCL Conference*, 2001.
15. NAPER, Ida. System features of an inhabited 3d virtual environment supporting multimodality in communication. In: *Proceedings of the 34th Hawaii International Conference on System Sciences*, IEEE, 2001.
16. ŘÍHA, Daniel. Multiuživatelské virtuální prostředí a podpora odborné komunikace a CSCL na internetu. In: Papík, Richard; Souček, Martin; Stöcklová, Anna (ed.). *Informační studia a knihovnictví v elektronických textech I. : interaktivní modulární výukový systém na podporu informačního a knihovnického vzdělávání* [CD-ROM]. Praha : ÚISK FF UK, 2002. 38 s.
17. ŘÍHA, Daniel. Avatar cyberspace : matrix v embryonálním stadiu. *Internet magazín*, č. 2, 2001.
18. STAHL, Gerry. A model of collaborative knowledge-building. In: FISHMAN, B.; O'CONNOR-DIVELBIS, S. (Ed.). *Fourth International Conference of the Learning Science*, Mahwah, NJ: Erlbaum, 2000, s. 70-77.
19. STANOEVSKA-Slabeva, Katarina; SCHMID, Beat. A generic architecture of community supporting platforms based on concept of media. In: *Proceedings of the 33th Hawaii International Conference on System Sciences*, IEEE, 2000.
20. SUTHERS, Daniel. Representational bias and collaborative inquiry. In: *Proceedings of the CHI Basic Research Symposium*, 1999.
21. TUROFF, Murray; FJERMSTAD, Jerry; RANA, Ajaz; BIEBER, Michael; HILTZ, Roxanne. Collaborative hypermedia in virtual reality systems. In: *Proceedings of the third Americas Conference on Information Systems*, August, 1997.
22. TUROFF, Murray; FJERMSTAD, Jerry; RANA, Ajaz; BIEBER, Michael; HILTZ, Roxanne. Collaborative discourse structures in computer mediated group communications. *Journal of Computer Mediated Communication*, 1999, vol. 4, no. 4, s. 179-217.