

ANALIZA IZOBRAŽEVANJA NA DALJAVO ZA OSEBE S POSEBNIMI POTREBAMI S POMOČJO PRETOČNEGA VIDEOA

Matjaž Debevc

Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko
Smetanova 17, 2000 Maribor
e-mail: matjaz.debevc@uni-mb.si

Z razvojem hitrih povezav z internetom tudi v gospodinjstvih se vse bolj uveljavlja tudi uporaba pretočnega videa. Pretočni video skupaj s hkratnim posredovanjem elektronskih prosojnic predstavlja medij, ki s svojim dinamičnim slikovnim in zvočnim prikazom nudi izjemno možnost izobraževanja na daljavo. Pri tem se postavlja vprašanje, kakšne so osnovne zahteve za posredovanje pretočnega videa za osebe s posebnimi potrebami, kot so gluhi in naglušni ter slepi in slabovidni. Zanje so namreč značilne posebne zahteve, ki jih je potrebno upoštevati pri razvoju dinamičnih spletnih aplikacij.

Članek tako predstavlja v prvem delu študijo zahtev gluhih in naglušnih ter slepih in slabovidnih za potrebe razvoja spletnih video podprtih predavanj. V drugem delu predstavlja članek možne izvedbe za pripravo, izdelavo in posredovanje video podprtih aplikacij s pomočjo podnapisov, izgovorjenih podnapisov, zvočnega opisa ter s pomočjo znakovnega jezika, kar je v skladu tudi s predlaganimi evropskimi standardi.

Ključne besede: gluhi in naglušni, slepi in slabovidni, izobraževanje na daljavo, e-izobraževanje, informacijske in komunikacijske tehnologije, pretočni video, internet.

Analysis of Distance Education for People with Special Needs Using Streaming Video

Development of high speed internet connections has increased the use of streaming video. Streaming video in simultaneous combination with presentation slides presents a medium, which offers outstanding chance for distance education with its dynamic image and audio presentation. The area rises questions about basic requirements for using streaming video for people with special needs, such as hearing and seeing disabled people. This group of people requires special adjustments, which need to be considered when developing interactive web applications.

In its first part, the article presents the analysis of needs of hearing and seeing disabled people for video supported lectures on internet.

Second part of the article presents possible realizations of preparation, construction and distribution of video supported applications using subtitles, pronounced subtitles, sonic description and with help of sign language, which is in accordance with suggested European standards.

KEYWORDS: *deaf and hard of hearing people, blind and hard of seeing people, distance learning, e-learning, information and communication technology, streaming video, Internet.*

UVOD

Razvoj in uporaba interneta in svetovnega spleta sta v marsičem spremenila razmišljanja o načinu izobraževanja. Internet s svojimi informacijami in gradivi, ki so stalno na razpolago, ter s svojo zmožnostjo za medsebojno komunikacijo ponuja možnost za uvajanje novih, sodobnejših metod poučevanja. Dosedanji način frontalnega izobraževanja s tem izgublja na pomenu in vlogi, saj se lahko sedaj dodatno učimo s pomočjo dostopa do interaktivnih elektronskih učnih gradiv, ki se pojavljajo na internetu. E-izobraževanje (ang. eLearning) [18] in kombinirano učenje (ang. blended learning) [20] postavljata sedaj nove standarde za sodoben način poučevanja, ki nudi uspešnejše in aktivnejše učenje.

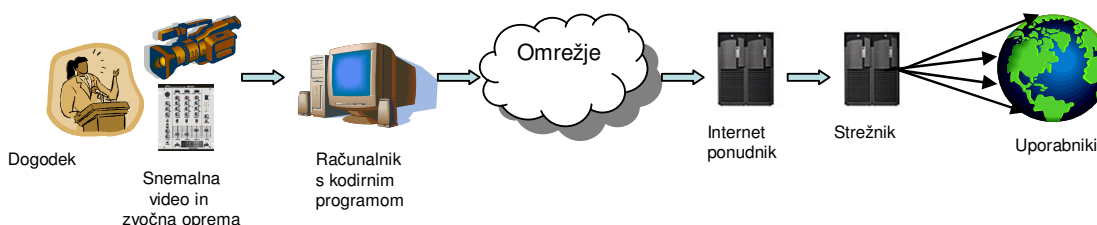
Raziskave kažejo, da izobraževanje s pomočjo informacijske in komunikacijske tehnologije (IKT) nudi olajšanje učenja, še posebej, če se uporabljajo hipermedijski sistemi in aplikacije [8]. Iz tega razloga je na tržišču na voljo vse večje število različnih multimedijskih aplikacij. Vendar je bilo iz raziskav razvidno, da je uspešnost močno odvisna od učne situacije, motivacije učencev in tipa gradiv, ki se podaja s pomočjo IKT. Večja učinkovitost se je izkazala predvsem v primerih, ko so bili dodani tudi zahtevnejši multimedijski elementi, še posebej animacije in video posnetki. Iz raziskav se ugotavlja, da se v nekaterih primerih učenci naučijo svojo snov v skoraj do 70 odstotkov krajšem času kot pri klasičnem načinu učenja [2]. Vendar še vedno obstaja potreba po dokazovanju te trditve, kar je bilo izvedeno že v večjem številu raziskav, kjer so primerjali med seboj učenje v klasičnem izobraževalnem procesu in učenje s pomočjo multimedijskih sistemov [9], [10], [11] in [12].

Sedaj se postavlja vprašanje, kako posredovati učno gradivo osebam s posebnimi potrebami. Osebe s posebnimi potrebami, kot so telesni invalidi, gluhi in naglušni ter slepi in slabovidni, so osebe, ki potrebujejo prilagojeno in izdatnejšo računalniško podporno tehnologijo preko svetovnega spleta in interneta [1]. Za te ciljne skupine je značilno, da se težje izražajo v klasičnih oblikah izobraževanja. V evropskih projektih, kjer so obravnavali predvsem potrebe gluhih, kot so projekt SMILE (A Sign language and Multimedia based Interactive Language course for Deaf for the training of European written languages) [13], EVIDENT (European Versatility In Deaf Education using New Technologies) [14] ter projekt VISIOCOM (Video supported online communities) [7], se je ugotavljalo, da gluhe osebe izkazujejo izjemno slabe pisne in bralne sposobnosti, saj je njihov osnovni jezik znakovni jezik, ki nima tako bogatega besednega zaklada kot pisni. Posledica tega je, da se učitelji gluhih večinoma srečujejo z izjemno nizko pismenostjo in slabim razumevanjem besedil.

Rešitev tega problema bi lahko predstavljala izvedba **video podprtega spletnega predavanja v živo in na zahtevo**, kakor tudi na prenosnih medijih (CD/DVD-ju) skupaj s prezentacijami in dodatnimi mediji, prilagojenimi za osebe s posebnimi potrebami. Takšen sistem bi lahko pomagal učencem pri ponavljanju in izobraževanju tako v šolskem kot v domačem okolju, saj bi učenci zajemali in osveževali snov v jeziku in v multimedijski predstavitvi, ki sta jim najbližja. V kolikor želimo izdelati video podprto spletno predavanje za osebe s posebnimi potrebami, moramo analizirati možnosti video »webcastinga« in analizirati zahteve oseb s posebnimi potrebami.

KAJ JE VIDEO »WEBCASTING«?

Osnova za študijo o izvedbi video podprtih spletnih predavanj v živo in na zahtevo za osebe s posebnimi potrebami je področje video »webcastinga«. »Webcasting« ali video podprta spletna distribucija predstavlja mehanizem posredovanja multimedijskih informacij na osebni računalnik preko omrežja, ki je lahko internet, intranet ali lastno omrežje podjetja [19]. S to tehnologijo lahko uporabnik izbere samo tiste informacije, ki ga najbolj zanimajo in si s pomočjo interaktivnosti tudi prilagodi prikaz svojim potrebam in željam. Video »webcasting« sistem tako avtomatsko zajema in posreduje dogodke po internetu v skoraj enaki meri, kot smo tega vajeni preko televizije. Uporabniki uporabljajo računalnik, na katerem je nameščena multimedijska programska oprema za opazovanje teh dogodkov. Najenostavnejše različice uporabljajo kar spletno okensko okolje, v katerem uporabljamo različne predvajalnike, na primer Microsoft Windows Media, Real Media ali QuickTime. Na ta način z najmanj dodatne opreme omogočimo opazovanje dogodkov v živo ali pozneje na zahtevo. Slika 1 kaže primer video »webcastinga«, kjer uporabniki preko omrežja opazujejo dogodek v živo. Dogodek se s pomočjo video kamere in mikrofona prenese najprej v računalnik s kodirnim programom. Nato se dogodek s pomočjo ustreznega zmogljivega strežnika prenese do končnih uporabnikov.



Slika 1: Primer video »webcasting« sistema.

Zahtevnejši sistemi, ki jih uporabljamo v izobraževalne namene, gredo še naprej, in sicer v produkcijo virtualnega razreda, pri čemer se klasičnemu video »webcasting« sistemu dodajo še interaktivne komponente, kot so:

- klepetalnica,
- možnost pošiljanja vprašanj in odgovorov učitelju v posebnem okencu in
- možnost zajemanja dodatnih dokumentov.

ANALIZA ZAHTEV OSEB S POSEBNIMI POTREBAMI PRI VIDEO »WEBCASTINGU«

Pri analizi zahtev oseb s posebnimi potrebami je potrebno pregledati sedanje storitve na področju digitalne televizijske tehnike, saj je ta tehnika osnova za video »webcasting«. Tehnologija trenutno nudi štiri različne tipe storitev v kombinaciji s televizijskimi programi [16]. Ti so:

- **podnapisi,**
- **izgovorjeni podnapisi,**
- **zvočni opisi in**
- **znakovni jezik.**

Podnapisi so prekrivajoča besedila večinoma v spodnjem delu televizijskega zaslona, ki natančno predstavljajo izgovorjeno besedilo na video posnetku. Lahko predstavljajo tudi prevod izgovorjenega besedila v drug jezik. Podnapise sicer najbolj potrebujejo gluhe in naglušne osebe, po drugi strani pa tudi osebe, ki ne razumejo originalnega, tujega zvočnega zapisa. Podnapisi obstajajo že več kot 25 let in se jih uporablja v večini držav po vsem svetu. Zahteve do podnapisov so glede na izkušnje gledalcev in televizijcev naslednje:

- morajo biti pravočasni in sinhronizirani z zvočnim besedilom;
- morajo biti zelo čitljivi;
- v idealnem primeru identificirajo glavne osebe z različnimi barvami besedila;
- predstavijo tudi dodatne zvočne učinke (n.pr. "Tiha, mračna glasba").

Obstaja kar nekaj navodil za izdelavo podnapisov, ki so namenjeni tako televizijskim hišam kot regulatorjem, podjetjem za izdelavo podnapisov in izobraževalnim ustanovam [15][16].

Izgovorjeni podnapisi ali tudi **zvočni podnapisi** predstavljajo sintetični govor, ki se generira avtomatsko iz podnapisov. Običajno se ta metoda uporablja za osebe, ki imajo težave z branjem podnapisov (n.pr. slabovidni). To storitev uporabljajo na primer na Švedskem in Nizozemskem za nekaj milijonov ljudi. Analiza zahtev uporabnikov v teh dveh državah je pokazala, da morajo biti izgovorjeni podnapisi v enakomerni zvočni kvaliteti, imeti morajo visok nivo razumljivosti in čimbolj nevtralen glas. Prav tako so testne osebe izrazile željo, da bi imele možnost mešanja izgovorjenih podnapisov in originalnega jezika iz TV-programa. Prav tako so želeli imeti možnost, da si prilagodijo mešanje v različnih situacijah. Gledalci, ki so govorili originalni jezik, so želeli slišati originalni dialog in so uporabljali izgovorjene podnapise samo kot pripomoček. V primeru, da niso razumeli originalnega jezika, je bil le-ta na drugem mestu – na prvem mestu so želeli slišati izgovorjene podnapise.

Zvočni opis predstavlja dodatni govor, ki opisuje, kaj se dogaja na zaslonu. Na ta način lahko slepi in drugi težje slabovidni še vedno uživajo pred televizijo. Metoda je priljubljena tudi za prikaz komentarjev s strani režiserja ali scenaristov pri DVD filmih. Slepi in slabovidni želijo v celoti razumeti in uživati pred televizijo. To pomeni, da morajo biti čimbolj informirani s pomočjo dodatnega zvočnega zapisa, ki vsebuje vse ključne vizualne informacije, ki se nahajajo v TV-programu in ki niso razvidne iz originalnega glavnega dialoga v TV-programu. Analiza zahtev je pokazala, da želijo te osebe imeti možnost, da same mešajo zvočne parametre po svoji želji in da imajo možnost, da kadarkoli nastavijo glasnost posebej originalnega zvoka TV-programa in posebej zvoka, ki predstavlja zvočni opis. Za vse pa je bilo pomembno, da je uporabniški vmesnik, ki omogoča to storitev, čimbolj enostaven in razumljiv. Prav tako se je izkazalo za pomembno, da dobi slušatelj informacijo o tem, da nekaj časa ni na voljo zvočnega opisa, sicer bo mnenja, da je prišlo do napake v sistemu.

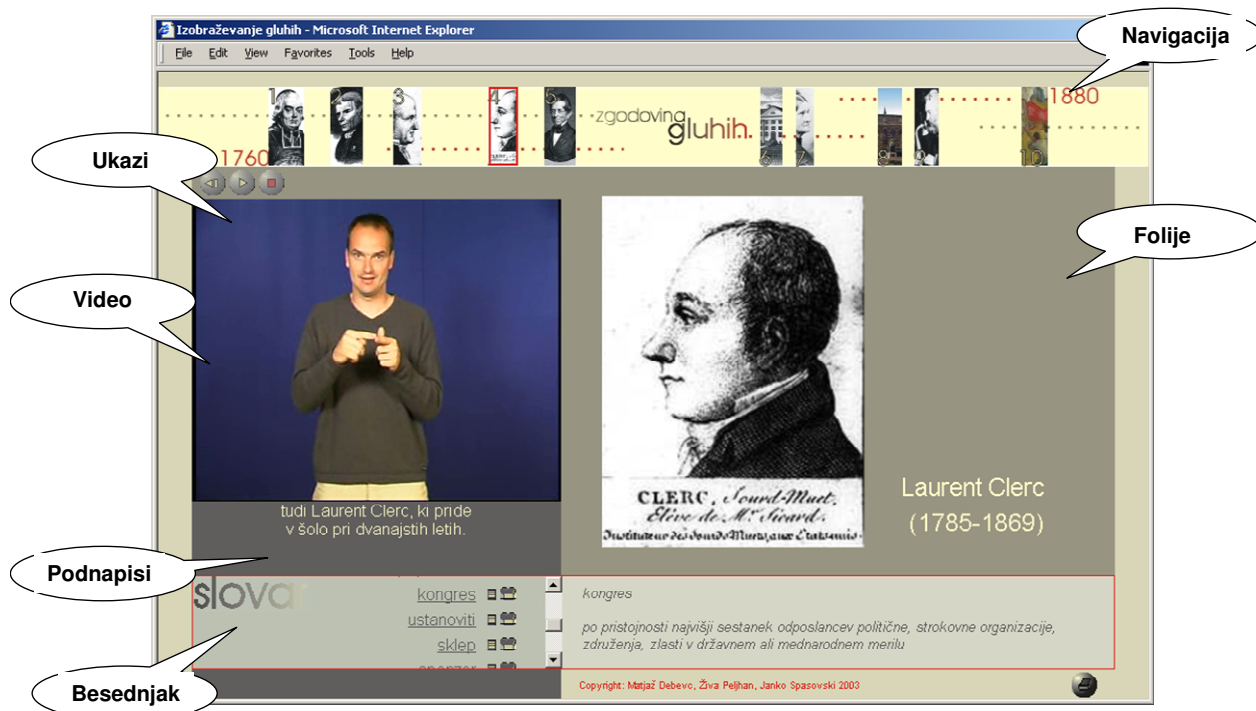
Znakovni jezik predstavlja interpretacijo izgovorjene besede v TV-programu s pomočjo tolmača znakovnega jezika. Znakovni jezik je običajno prvi jezik, ki se ga naučijo osebe, ki so se rodile gluhe ali so postale gluhe v kasnejših letih. Ta skupina je običajno zelo majhna, vendar so njihove zahteve postavljene zelo visoko, saj zahtevajo komunikacijo, ta pa poteka v znakovnem jeziku. V nekaterih državah, tudi v Sloveniji, je znakovni jezik uradni jezik, tako da imajo gluhi pravico do ustreznega prevoda, še posebej v izobraževalnem procesu. Prevajanje v znakovni jezik zahteva kombiniranje pomikov telesa, rok in prstov skupaj z obrazno mimiko. Znakovni jezik za TV-programe je običajno drugačen in zahtevnejši kot znakovni jezik, ki se uporablja za komunikacijo med gluhihimi osebami. Zato je potrebna dobra lingvistična priprava pred prevajanjem za potrebe video »broadcastinga«. Tolmač znakovnega jezika se pojavi na zaslonu skupaj s TV-sliko v spodnjem desnem delu, in sicer s pomočjo metode prekrivanja slik. V idealnem primeru se slika prekriva tako, da se ne vidi pravokotnik, ampak je slika prozorna od roba silhete tolmača.

Iz teh zahtev je razvidno, da imajo različne skupine oseb s posebnimi potrebami različne zahteve. Zato je potrebno izdelati sistem, ki bi omogočal izbiro ustrezne storitve glede na zahtevo uporabnikov na čim enostavnejši način. Prav tako je razvidno, da se postavlja visoka zahteva po sinhronizaciji storitvenih komponent za osebe s posebnimi potrebami z originalnimi zvočnimi in vizualnimi vsebinami. Izdelava takšnih storitev mora biti na enakem kvalitetskem nivoju, kot je to običajno za izdelavo televizijskih ali izobraževalnih video programov. Večina uporabnikov bi raje imela manj programov z več kvalitetnimi storitvami kot veliko ur programov z manj kvalitetnimi storitvami. Ugotavlja se tudi, da večina oseb s posebnimi potrebami ne ve, da obstaja določena storitev, zato je potrebno poleg drugega izdelati ustrezni mehanizem za obveščanje uporabnikov o dosegljivih storitvah (podnapisi, zvočni opis, znakovni jezik ...).

ANALIZA VIDEO »WEBCASTINGA« ZA GLUHE IN NAGLUŠNE

Za analizo zahtevnosti izdelave in učinkovitosti interaktivnega videa na zahtevo smo v okviru evropskih projektov VISIOCOM [7] in BITEMA [6] in v okviru zahtev EU [3][4][5] oblikovali prototip interaktivnega video podprtega multimedijskega predavanja, kjer smo združili video, elektronske prosojnice, podnapise in slovarček. Primer, ki je prikazan na sliki 2, predstavlja izdelavo in demonstracijo oblikovanja video podprtih multimedijskih strani na spletnih straneh za potrebe gluhih in naglušnih oseb. Za predstavljeni primer smo uporabili Microsoftovo orodje Windows Media Tools.

Kot je razvidno iz slike 2, smo razdelili uporabniški vmesnik na več delov. Na levo stran smo postavili video s tolmačem znakovnega jezika, ki skupaj z zvokom bralca in podnapisi predstavlja natančen pisni posnetek tega, kar je bralec besedila povedal. Nad video oknom smo izdelali samo osnovne ukazne gumbe za vodenje video posnetka (predvajanje, stop, pavza in nazaj). Na vrhu uporabniškega vmesnika smo realizirali navigacijsko vrstico v obliki časovne vrstice, ki vizualno predstavlja izbirna mesta v celotnem video posnetku. Glavni del uporabniškega vmesnika je rezerviran za elektronske prosojnice in se nahaja v osrednjem, desnem delu uporabniškega vmesnika. Pri tem smo upoštevali zahteve učiteljev in učencev po večji uporabi slik kot besedila. Na dnu uporabniškega vmesnika smo realizirali slovarček izrazov, ki dodatno opisujejo težje razumljive besede. Opis je možen v tekstovni obliki ali v obliki video predstavitve tolmača znakovnega jezika. Uporabnik samo izbere željeni gumb za besedno ali video predstavitev tolmača znakovnega jezika in se s tem dodatno seznani z novimi besedami.



Slika 2: Spletno podprto video predavanje na zahtevo, prilagojeno gluhih in naglušnim osebam.

Pri testiranju se je izkazalo, da so učenci, ki so imeli na voljo multimedijски prikaz, izkazali boljše znanje kot učenci, ki so dobili enako gradivo po klasični, frontalni poti s pomočjo učitelja in tolmača znakovnega jezika. Prav tako je testiranje uporabniške prijaznosti po SUMI metodi pokazalo ustreznost uporabniškega vmesnika [21].

Na žalost se je pri tem prototipu izkazalo, da je izdelava takšnega sistema zelo zahtevna, tako s tehniškega, kadrovskega kot časovnega vidika. S tehniškega stališča je potrebno imeti ustrezno tehniško opremo, od kvalitetne video kamere, osvetlitve do ustreznih zvočno-snemalnih naprav (mikrofon, mešalna miza). Glede kadrov je prav tako potrebno imeti managerja, scenarista, prevajalce, snemalce, grafike in programerje. Pri časovnem vidiku je pomembno, katero storitev bomo izdelali. V primeru, da se izdelajo vse storitve (podnapisi, zvočni opis, znakovni jezik) hkrati, bi potrebovali še dodatno osebje.

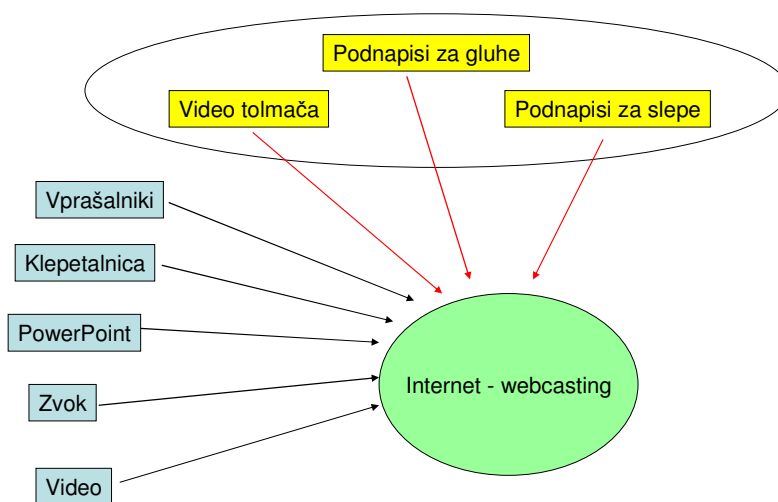
Sedaj se postavlja vprašanje, kako implementirati sistem, ki bi omogočil čim bolj enostavno izdelavo video »webcastinga« izobraževalnih oddaj oziroma predavanj z vsemi potrebnimi storitvami, ne da bi pri tem potrebovali preveč dodatnega osebja in ne da bi morali posebej izvajati dodatno snemanje. Rešitev tega vprašanja vidimo v ideji razširjenega pretočnega videa skupaj z »hypervideo« učilnico, ki se izvaja v okviru evropskega EQUAL projekta "Enakovreden študij".

RAZŠIRJENI PRETOČNI VIDEO

Klasični pretočni video sistemi (ang. Webcasting) tujih proizvajalcev, kot so Virage Noterik, HorizonLive in GoodMood, trenutno nudijo predvsem pretočni video in zvok ter kot dodatek še folije predavanj in sistem postavljanja interaktivnih vprašanj. Trenutno na tržišču še ni izvedbe, ki bi vključevala še dodatne storitve, kot so drugi hkratni video posnetek za tolmača znakovnega jezika ter podnapise oziroma zvočne opise za slepe in slabovidne.

Iz slike 3 je razvidna ideja razširjenega pretočnega videa, ki se razvija v okviru projekta "Enakovredni študij", ki omogoča poleg posredovanja klasičnih pretočnih medijev še dodatne. Ti so:

- podnapisi za slepe z dodatnimi informacijami o vidnih zaznavah (na primer, kaj drži predavatelj v roki);
- video tolmač znakovnega jezika;
- podnapisi za gluhe in naglušne osebe (z dodatnimi informacijami o zvokih, kot na primer »grozeča glasba« ali »mirna glasba«);
- klepetalnica.



Slika 3: Razširjeni pretočni video sistem.

Predlagani sistem bo deloval tako, da se bodo posamezni deli izdelali kot moduli, ki jih bomo posebej izbirali s pomočjo programa, ki vodi inicializacijo sistema, kot smo tega vajeni pri t.i. "čarovniku" v Microsoftovih produktih. Predavatelj, ki ga bomo posneli, bo lahko sam izbral ustrezne komponente, nato se bo računalniški sistem avtomatsko ustrezno nastavil glede na zahteve. V tem primeru bi potrebovali samo toliko ljudi, kot želimo imeti dodatnih storitev za osebe s posebnimi potrebami. V primeru, da je predavatelj izbral video tolmača, bo moral biti prisoten tudi tolmač znakovnega jezika. V primeru, da želi imeti podnapise za slepe, bo prisotna ustrezno izšolana oseba, ki bo sproti vstavljala opise, primerne za slepe in slabovidne osebe. V primeru podnapisov za gluhe pa bo prisotna oseba, ki zna izjemno hitro tipkati. To je primer scenarija, ki je sicer predviden za snemanje in izdelavo posnetka v živo. V primeru, da bo predavatelj želel imeti samo posnetek, ki se bo obdelal pozneje, se posamezni moduli obdelajo kasneje in ne v živo. Prav tako se to lahko izvede pozneje, če kdo od dodatnega osebja ne more prisostvovati predavanju v živo.

Realizacijo tega bi omogočala predavalnica, ki bi imela poleg videoprojektorja in prenosnega računalnika za učitelja še dodatni **prenosni interaktivni sistem**, ki bi vključeval video in zvočno opremo skupaj z interaktivno sprotno video tehnologijo (»streaming« video). Razvoj interaktivnega sistema poleg ustrezne pohištvene in zvočne opremljenosti predavalnice zahteva tudi nabavo ustrezne strojne in programske opreme. V okviru takšne opreme, ki jo bo nudila predavalnica, bo lahko študent poleg tega, da bo lahko poslušal predavanja v živo, poslušal predavanja tudi pozneje, na zahtevo, vendar s to razliko, da so video posnetku dodani še podnapisi in po potrebi tudi drugi mediji (za slepe) ter prav tako po potrebi dodan še video posnetek tolmača znakovnega jezika (za gluhe). Vsi postopki in didaktični prijemi bodo sicer na daljavo s spletnimi povezavami (ang. hyperlinks), vendar bo učenec imel občutek, da lahko neposredno in interaktivno posega v dogajanje.

Glede na analizo tržišča in potreb uporabnikov mora interaktivni sistem, ki bo posredoval vse storitve, vsebovati najmanj naslednje elemente:

- zelo zmogljiv osebni računalnik, ki bo zmožen kodiranja in pošiljanja video signala do strežnika;
- zaslon, občutljiv na dotik, za enostavno in uporabniško prijazno nastavitvev sistema;
- brezžično zvočno in vhodno opremo;
- vrtljivo video kamero.

Poleg tega mora biti sistem dovolj kompakten in prenosljiv, da se ga lahko uporablja v različnih predavalnicah. Kot osnovna zahteva se postavlja tudi čas vzpostavitve sistema, ki ne bi smel biti daljši od treh minut. Cel sistem mora biti izdelan tudi tako, da predavatelj vedno vidi, ali se nahaja v kadru posnetka in ali se posnetek v celoti predvaja tudi na internetu.

Interaktivni video »webcasting« sistem bi nudil povezovanje velikega števila slušateljev in zmanjšal stroške predavanj, stroške urejanja okolja za invalidne osebe ter stroške prevoza invalidnih oseb. Osnovna zahteva, da lahko takšen tip predavalnice učinkovito deluje, pa je hiter dostop do interneta z vsaj 100Mb/s ali več, s čimer so po izkušnjah iz drugih EU projektov (VISIOCOM, BITEMA) dane možnosti tudi za prenos dovolj kvalitetnega video posnetka, potrebnega za gluhe in naglušne. Realizacija spletne video predavalnice, ki jo bomo izvedli v okviru evropskega EQUAL projekta "Enakovreden študij", bi morala izpolniti pričakovanja učiteljev, predvsem pa študentov. Edini dodatni pogoj bi moral biti, da imajo študenti širokopasovni (ang. broadband) dostop vsaj preko kabelskega interneta, ADSL in delno tudi preko brezžičnega mobilnega UMTS-a.

ZAKLJUČEK

Programi e-izobraževanja, eInclusion in EQUAL v Evropi in Sloveniji bodo omogočili lažje medsebojno povezovanje in uporabo nove in sodobne programske opreme, medijev in tehnoloških orodij. To bo predvsem omogočilo veliko boljšo integracijo obrobni skupin v normalno socialno okolje ter povečalo možnosti njihovega vključevanja v proces izobraževanja na daljavo. Znanja in izkušnje, ki smo jih pridobili pri raziskovanju modelov študija na daljavo na Univerzi v Mariboru, smo koristno uporabili tudi pri analizi in razvoju video aplikacij za osebe s posebnimi potrebami. Rezultati dela so pokazali, da velja pri predavateljih, še posebej pa pri mlajši generaciji učencev s posebnimi potrebami, izredno zanimanje za multimedijsko podprta učna orodja. Predavatelji želijo imeti na voljo interaktivni sistem, ki jim bo omogočil enostavno video in zvočno snemanje ter posredovanje prosojnic v internet in ki bo nudil kot dodatek še komponente, ki so primerne za osebe s posebnimi potrebami. To so med drugim podnapisi za gluhe in naglušne, izgovorjeni podnapisi in zvočni opisi dogajanja za slepe in

slabovidne ter znakovni jezik za gluhe osebe. Rezultati testiranja prototipa za gluhe in naglušne so pokazali, da učenci lahko uspešno sledijo multimedijским predavanjem in da je bilo njihovo izkazano znanje celo boljše, kot če bi uporabljali samo klasično obliko poučevanja. Iz tega vidika je pomembno, da se začne razmišljati v smeri avtomatiziranega postopka snemanja predavanj in priprave komponent za osebe s posebnimi potrebami.

ZAHVALA

Delo je bilo opravljeno v okviru evropskega EQUAL projekta Enakovreden študij (št. projekta: 2611-04-0312104) in v okviru evropskega Leonardo da Vinci projekta SOCIAL RETURN (št. projekta: IS/04/B/F/PP-164002). Za izvedbo projekta je bilo pomembno tesno strokovno povezovanje z Živo Peljhan iz Zavoda za gluhe in naglušne in z Jankom Spasovskim iz Hermes Softlaba. Še posebej je bila za projekte pomembna podpora mag.Bojane Globačnik iz Ministrstva za šolstvo Republike Slovenije.

LITERATURA

- [1] Svet EU (1998): "Resolucija o vključevanju otrok in mladostnikov s posebnimi potrebami v splošne vzgojno-izobraževalne sisteme", OJ No. C 162/02, Zbirka mednarodnih dokumentov, Človekove pravice in invalidi, str. 213.
- [2] Kulik, C.C., Kulik, J.A. in Shwalb B.J., (1994): "The effectiveness of computer applications: a meta-analysis, Journal of Research on Computing in Education", let. 27, str. 48 - 61.
- [3] infoBASE Europe Factsheet 022, (2002): "Evropski načrt za Leto 2003 - leto invalidov", vir: <http://www.ibeurope.com/Factfile/eypd.htm> .
- [4] Evropski akcijski načrt "eEurope 2005", vir: http://europa.eu.int/information_society/eeurope/action_plan/index_en.htm .
- [5] ITU-T Q9/16 Accessibility to multimedia for people with disabilities, ITU-T Study Group 16: Multimedia systems and services .
- [6] BITEMA, "Evropski projekt SOCRATES GRUNDTVIG BITEMA", vir: <http://www.bitema.uni-mb.si/> .
- [7] VISIOCOM, "Evropski projekt PHARE ACCESS VISIOCOM", vir: <http://www.visiocom.uni-mb.si/> .
- [8] Begoray J.A., (1990): "An introduction to hypermedia issues, systems and application areas", International Journal of Man-Machine studies, let. 33, str. 121 – 147.
- [9] Parlange O., Marchigiani E., Bagnara S., (1999): "Multimedia systems in distance education: effects of usability on learning", Interacting with Computers, let. 12, str. 37 – 49.

- [10] Bosco J., (1986): "An analysis of evaluations of interactive video", Educational Technology, let. 25, str. 7 - 16.
- [11] Fletcher D., (1989): "The effectiveness and cost of interactive videodisc instruction", Machine-Mediated Learning, let. 3, str. 361 - 385.
- [12] Khalili A., Shashaani L., (1994): "The effectiveness of computer applications: a meta-analysis", Journal of Research on Computing in Education, let. 27, str. 48 - 61.
- [13] Kronreif G., Dotter F., Bergmeister E., Krammer K., Hilzensauer M., Okorn I., Skant A., Orter R., Rezzonico S., Barreto B., (1999): "SMILE: Demonstration of Cognitively oriented solution to the improvement of written language competence of deaf people", Zbornik European Conference on Cognitive Science, 27-30 oktober, Siena, Italija.
- [14] EVIDENT, "Evropski projekt: European Versatility in Deaf Education using New Technologies", vir: <http://www.ecotec.com/mes/projects/evident.html>
- [15] Stallard G., (2003): "Standardisation Requirements for Access to Digital TV and Interactive Services by Disabled People", Interim Report to CENELEC on TV for All.
- [16] Ivarsson J. in Carroll M., (1998): "Subtitling", Simrishamn, TransEdit
- [17] EBU Technical Information I44-2004, (2004): "Report on Access Services – includes draft recommendations", EBU.
- [18] Nichols M., (2003): "A theory for eLearning", Educational Technology & Society, let. 6, str. 1 – 8.
- [19] Erickson J., (2000): "Webcasting in present and future tense", Dr Dobbs Journal, let. 25, str. 8.
- [20] Khine M.S. in Lourdasamy A., (2003): "Blended learning approach in teacher education: combining face-to-face instruction, multimedia viewing and online discussion", British Journal of Educational Technology, let. 34, str. 671 – 675.
- [21] Debevc M. in Peljhan Ž., (2004): "The role of video technology in on-line lectures for the deaf", Disability And Rehabilitation, let. 26, str. 1048 – 1059.

Dr. Matjaž Debevc je leta 1995 doktoriral na Univerzi v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko s področja tehniških znanosti. Je izredni profesor predmetnega področja Avtomatika in robotika in docent za področje Računalništvo. Od leta 1999 je deloval kot predstojnik Centra za razvoj študija na daljavo Univerze v Mariboru in v letu 2001 kot vršilec dolžnosti predstojnika Inštituta za nove medije in tehnologije v izobraževanju na daljavo. Njegovo področje delovanja so interakcija človek-računalnik, oblikovanje uporabniških vmesnikov, prilagodljivi uporabniški vmesniki, internetne aplikacije, kabelska televizija, izobraževanje na daljavo in podporne tehnologije za invalide. Je svetovalec združenjem in zavodom na področju izobraževalnih tehnologij. Za svoje delo na področju interakcije človek-računalnik je prejel nagrado UNESCO in Internet2 inovativno nagrado. Je tudi dobitnik nagrade za najboljši članek na konferenci in nagrad za svoje mentorstvo z mladimi raziskovalci. Je predsednik slovenske izobraževalne sekcije IEEE ter član ACM in OCG.