

# Informacijska družba in izobraževanje gluhih in naglušnih

Matjaž Debevc<sup>1</sup>, Bogdan Dugonik<sup>1</sup>, Ivan Gerlič<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Univerza v Mariboru Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Smetanova 17, 2000 Maribor, Slovenija  
e-pošta: matjaz.debevc@uni-mb.si, bogdan.dugonik@uni-mb.si

<sup>2</sup> Univerza v Mariboru Pedagoška fakulteta, Koroška 160, 2000 Maribor e-mail: ivan.gerlic@uni-mb.si

Hitri razvoj informacijske in komunikacijske tehnologije in še posebej storitev omrežja Internet ter hkratne družbene spremembe vodijo k razširitvi in uveljavljanju teh tehnologij na vseh ravneh izobraževanja. Žal osebe s posebnimi potrebami, kot so gluhi in naglušni, potrebujejo prilagojeno in izdatnejšo podporo. Članek predstavlja predloge za izobraževanje na daljavo in predlog uvajanja e-izobraževanja s pomočjo tutorskega modela izobraževanja, ki zajema kombinacijo izobraževanja po klasičnem načinu in po načinu izobraževanja na daljavo. Članek predstavlja tudi primer spletno podprtega video predavanja na zahtevo za potrebe gluhih in naglušnih.

**Ključne besede:** gluhi in naglušni, izobraževanje na daljavo, e-izobraževanje, informacijske in komunikacijske tehnologije, video konferenca, Internet, video

## 1. Uvod

Razvoj in uporaba omrežja Internet in svetovnega spleta je doprinesel h globalnim spremembam v načinu dela in komunikacije med ljudmi ter predvsem pri posredovanju in distribuciji informacij. Še posebej je informacijska in komunikacijska tehnologija (IKT) bistveno pripomogla k dodatnim možnostim, da se vključijo v sodobno informacijsko družbo tudi osebe s posebnimi potrebami.

Osebe s posebnimi potrebami, kot so gluhi in naglušni, so osebe, ki potrebujejo prilagojeno in izdatnejšo računalniško podporno tehnologijo preko svetovnega spleta in omrežja Internet. Za to ciljno skupino je značilno, da se težje izobražujejo v klasičnih oblikah izobraževanja. Pri tem je po eni strani morda lažje naglušnim osebam, saj lahko izdatno uporabljajo tehniške pripomočke, kot so ojačevalniki zvoka, prenosni mikrofoni ter slušni aparati. Po drugi strani pa gluhi potrebujejo tolmače slovenskega znakovnega jezika, do katerih imajo v Sloveniji od leta 2002 tudi pravico. Pri tem se sedaj postavlja zanimivo vprašanje, ali jim lahko sodobna informacijska družba v resnici nudi nove možnosti za enostavnejše pridobivanje znanja?

Raziskave kažejo, da izobraževanje s pomočjo IKT nudi olajšanje učenja, še posebej s pomočjo hipermedijskih sistemov in aplikacij. Vendar obstaja še vedno 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 multimedijских sistemov. Iz teh dosedanjih raziskav je razvidno, da je uspešnost močno odvisna od učne situacije, od motivacije učencev in od tipa gradiv, ki se podaja s pomočjo IKT. Večja učinkovitost se je izkazala predvsem v primerih, ko so bili dodani tudi multimedijски elementi, še posebej animacije in

video. Iz raziskav se ugotavlja, da se v nekaterih primerih učenci naučijo svojo snov v skoraj do 70% manj časa, kot v klasičnem načinu.

Sedaj se postavlja vprašanje, kako naj posredujemo učno gradivo gluhih osebam, ki zahtevajo drugačne, prilagojene oblike izobraževalnega procesa. V evropskih projektih, kot so projekt SMILE (A Sign language and Multimedia based Interactive Language course for Deaf for the training of European written languages), EVIDENT (European Versatility In Deaf Education using New Technologies) ter v okviru projekta VISIOCOM (Video supported online communities) 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 jezik. Posledica tega je, da se učitelji gluhih v Sloveniji večinoma srečujejo z izjemno nizko pismenostjo in slabim razumevanjem besedil. S tem imajo gluhe osebe tudi težave pri razumevanju multimedialnih aplikacij, ki se nahajajo na svetovnem spletu (WWW). Na ta način obstaja resna nevarnost, da bodo gluhe osebe še bolj izločene iz informacijske in socialne družbe in bodo s tem tudi imele poslabšano samopodobo ter slabše možnosti za pridobitev poklica. Če pri tem upoštevamo, da velika večina izobraževalnih ustanov za gluhe po Evropi nima najboljših pogojev za uporabo ICT v izobraževanju in da učenje tujega jezika, kot na primer angleškega, večinoma ne obstaja na teh institucijah, ugotavljamo, da je situacija še težavnejša.

Študija, ki se je ukvarjala z bralnimi sposobnostmi 16 letnih gluhih otrok je pokazala, da je celo okrog 50% otrok nepismenih. 22% je doseglo nivo 10 letnega sliščega otroka in samo 2,5% je doseglo nivo, primeren za svoja leta.

Rešitev tega problema bi lahko predstavljalo učno gradivo na CD-ju oziroma na svetovnem spletu, ki bi bilo

podprto z video tehnologijo in ki bi imelo čim bolj enostaven in učinkovit uporabniški vmesnik, podobno kot so to izvedli v projektu SMILE. Takšen sistem bi lahko pomagal učencem pri ponavljanju in izobraževanju tudi v domačem okolju, saj bi učenci zajemali in osveževali snov v jeziku in v multimedijiski predstavitvi, ki jim je najbližja.

## 2. Problematika uvajanja IKT v izobraževanje gluhih in naglušnih

Žal proces integracije IKT v izobraževalno okolje ni enostaven in hiter proces, kar velja še posebej za izobraževalne ustanove za osebe s posebnimi potrebami. Zaradi tega smo si najprej v okviru evropskega projekta VISIOM, nato v okviru naslednjega evropskega projekta BITEMA ter predvsem v okviru nacionalnega CRP projekta z naslovom »Poučevanje in učenje s sodobnimi tehnologijami za osebe s posebnimi potrebami (gluhi in naglušni) - INVATECH«, ki ga sofinancira Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport zadali za cilj, da pomagamo izobraževalnim ustanovam v Sloveniji pri uvajanju IKT v izobraževalno okolje.

Za populacijo gluhih je predvsem značilno, da so bolj dojemljivi za vizualno podane informacije v obliki grafičnih slik, animacij, fotografij in video posnetkov. S tem v zvezi je tako bilo potrebno pripraviti predloge za ustrezno prilagoditev učnih gradiv in načinov komunikacije. Žal ti elementi večpredstavnosti (multimedije) postavljajo tudi visoke zahteve v kvaliteti prenosa podatkov po omrežjih. Za video posnetek, kot najpomembnejši element vizualizacije za gluhe, je na primer neprimerno, če je pri običajni TV velikosti slike hitrost prenosa slik manjša od 18 slik na sekundo, saj prihaja

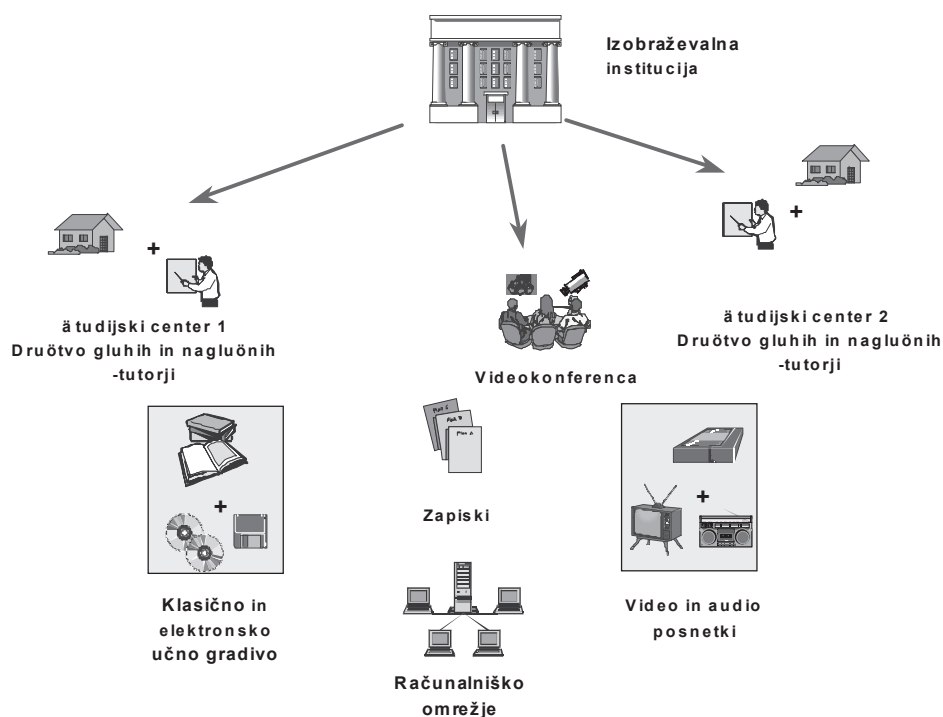
pri tem do nezmožnosti branja iz ustnic ali razbiranja hitrih kretenj znakovnega jezika. Za primerjavo evropski televizijski format PAL prenaša 25 slikic na sekundo. Zaradi tega morajo biti hitrosti prenosa podatkov po omrežju Internet dovolj velike, da zmorejo prenos kvalitetnih video posnetkov, kar trenutno zmorejo le hitre povezave, kot so kabelski modemi, ADSL, brezžična omrežja na kratke razdalje in optične povezave.

Projekt INVATECH smo iz teh razlogov razdelili tako, da:

- učiteljem najprej predstavimo možnosti, ki jih nudi IKT v izobraževanju,
- nato z lastno izdelanimi primeri še podpremo izdelavo ustrezno oblikovanih učnih gradiv za gluhe in naglušne za svetovni splet.

## 3. Tutorski model e-izobraževanja za gluhe in naglušne

Ena od učinkovitih možnosti rešitve informiranja, usposabljanja in izobraževanja tako za učitelje, kot tudi za učence se tako kaže z možnostjo uvajanja **tutorskega modela e-izobraževanja**. Pri tem modelu se študentje zadržujejo večinoma v domačem okolju in prejemajo učno gradivo v klasični ali elektronski obliki, na disketah ali CD-jih. Lahko pa si gradiva tudi pretočijo iz omrežja Internet. Poleg tega dobijo dodatne zapiske predavateljev, v katerih so označene opombe, kaj je v učnem gradivu najpomembnejše in na kaj naj bodo študentje pri učenju pozorni. Višjo raven ponudbe učnih gradiv predstavljajo video in zvočni posnetki predavanj, ki si jih lahko študentje kadarkoli ogledajo in so s tem povsem nevezani na čas in kraj poteka predavanja. Z razvojem



Slika 1: Tutorski model e-izobraževanja s študijskimi centri

računalniške tehnologije lahko pričakujemo, da se bodo študentje priključevali preko omrežja Internet v šolske računalniške informacijske in izobraževalne sisteme s pomočjo tabličnih računalnikov (slika 2).

Neposredna komunikacija med študenti in profesorji se lahko glede na to, kaj ima študent na voljo, izvaja s pomočjo elektronske klepetalnice ali namizne videokonference. Za posredno komunikacijo se uporablja navadna pošta, elektronska pošta ter v zadnjem času tudi video pošta. Za izvedbo vaj na domu lahko študentje dobijo tudi posebne poštno pakete, ki vsebujejo vse potrebno za enostavno izvajanje vaj na kateremkoli področju.

#### 4. Uporaba spletnih videotehnologij

Omenili smo že, da so gluhi in težje naglušni specifična skupina, ki še posebej potrebuje vizualno podprto IKT, ki bi jim omogočala enostavnejšo osebno in skupinsko komunikacijo ter zajem informacij. To bi zmanjšalo tudi njihovo splošno osamljenost tako v socialnem kot v demografskem smislu.

Rešitve se lahko izvedejo s pospeševanjem procesa izobraževanja in integracije invalidov s pomočjo video podprtih možnosti. Trenutno poznamo dve učinkoviti metodi uporabe video podprtih možnosti:

- videokonferenca
- pretočni video na zahtevo

Za videokonferenco, ki predstavlja obliko video komunikacije, je potrebno uporabiti vsaj **H.323 večtočkovno videokonferenco**. Tehnologija nudi dovolj kvalitetno video sliko, tako da se lahko tudi gluhi med seboj sporazumejo. Ponudniki te opreme so na primer VCON, Zydacron in Polycom. Če ni možno, da se vsi priključijo na videokonferenco, bi pa vseeno radi prisostvovali videokonferenci, smo na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko na Univerzi v Mariboru v okviru evropskega projekta VISIOMCOM izdelali inovativno **spletno videokonferenčno klepetalnico**, ki omogoča poleg opazovanja video posnetka tudi pošiljanje sporočil vsem, ki so vključeni v videokonferenčno klepetalnico.

**Pretočni video na zahtevo** je naslednja oblika, pri kateri zajemajo gluhi in naglušni informacije, potrebne za razumevanje podane učne snovi. V večpredstavnosti (multimediji), ki predstavlja kombinacijo besedila, zvoka, videa, slik, fotografij in animacij, je snov podana v video obliki zagotovo element z največjo izrazno močjo. Njegova zmožnost, da prenese vse podrobnosti človekove komunikacije (vključno z neverbalnimi, kot so: mimika in kretnje) jo dela najpomembnejšo komponento v izobraževalnem procesu na daljavo za gluhe.

Vsi ti rezultati se lahko dosežejo:

- z nadgradnjo obstoječega računalniškega infrastrukturnega sistema v višje hitrostni sistem, pri katerem pa se lahko uporabi že obstoječa infrastruktura (v najboljšem primeru z optičnimi dostopi)
- z usposabljanjem strokovnega osebja ter
- s pripravo navodil (guidelines) v tiskani obliki in na CD-ROM-u.

Nadgradnja v visoko hitrostno omrežje je bila že izvedena v okviru evropskega projekta VISIOMCOM in v okviru nacionalnega projekta, ki ga je podprlo Ministrstvo za informacijsko družbo.

Prav tako je bilo v okviru evropskega projekta VISIOMCOM ter v okviru nacionalnega CRP projekta INVATECH izvedeno usposabljanje strokovnega osebja na izobraževalnih ustanovah za gluhe in naglušne.

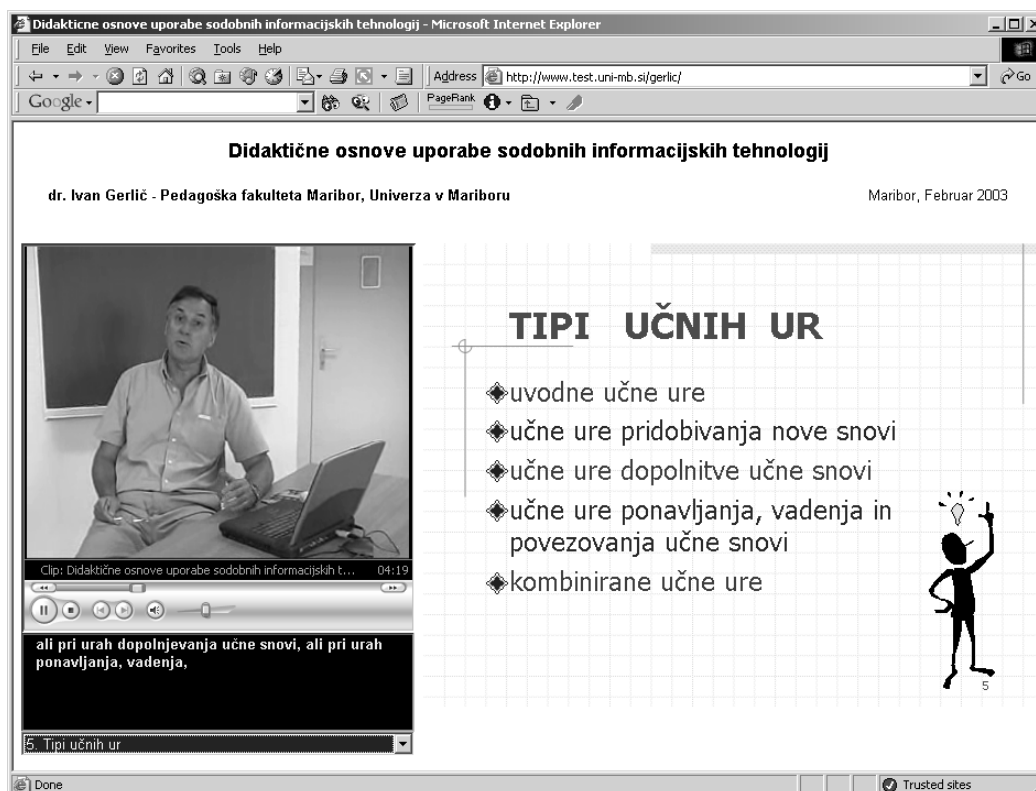
Naslednji projekt, v katerem sodeluje kot partner Univerza v Mariboru in je namenjen gluhim in naglušnim, je evropski SOCRATES GRUNDTVIG projekt BITEMA, ki se je začel konec leta 2001 in se zaključuje v letu 2005. S pomočjo projekta BITEMA (ang. Bilingual Teaching Material for the Deaf by means of ICT), ki ga vodi koordinator iz Danske, se pričakuje izboljšanje metod izobraževanja gluhih odraslih, ki nimajo možnosti do boljšega delovnega mesta zaradi slabega šolskega znanja in slabe kvalifikacije. V projektu se bodo poskušale najti in oblikovati ustrezna tehniška, programska in didaktična orodja za izboljšanje osnovnega znanja v smislu povečanja izobraževalnega nivoja ciljne skupine. Razvilo se bo posebno programsko orodje, ki bo omogočalo učiteljem za gluhe in naglušne samostojno pripravo učnega gradiva na svetovnem spletu. S tem orodjem bodo lahko oblikovali gradiva z multimedijskimi elementi, kot so video, 3D-animacije, video telefon, web-chat in drugimi.

#### 5. Primer interaktivnega video podprtega multimedijskega predavanja na zahtevo

Za analizo interaktivnega videa na zahtevo, ki bi bil primeren kot pripomoček za izobraževanje gluhih in naglušnih, je bil v okviru projekta VISIOMCOM oblikovan prototip interaktivnega video podprtega multimedijskega predavanja. Primer predstavlja izdelavo in demonstracijo oblikovanja video podprtih multimedijskih strani na spletnih straneh s pomočjo že uveljavljenih orodij. Za predstavljeni primer smo uporabili Microsoftovo orodje Microsoft Windows Media Tools. Podobne rezultate bi morda lahko dosegli tudi z drugim priljubljenim orodjem Real Systems, vendar bi primerjava in ocenjevanje ter oblikovanje podobnih situacij preseгло okvire projekta.

Prototip predstavlja osnutek multimedijske spletne strani, iz katerih bi učenci in študentje lahko opazovali video posnetek predavanja ter imeli možnost hkratnega opazovanja prosojnic, narejenih s pomočjo enega izmed računalniških orodij (Microsoft PowerPoint). Poleg tega se lahko na teh spletnih straneh dodatno v skladu z vsebino predavanja ter sinhronizirano predstavijo dodatne povezave na druge strani, ki natančneje opisujejo trenutno vsebino predavanja (slika 2).

Ena od prednosti, ki jo ponuja video podprto multimedijsko predavanje je v tem, da se lahko osredotočimo na določen del predavanja, tako da izbiramo ali po drsniku ali pa po kazalu, ki predstavlja začetke posameznih označenih delov iz celotnega predavanja, s čimer lahko izbiramo samo tiste dele predavanja, ki nas najbolj zanimajo, ali pa si na hiter način še enkrat ogledamo določen del predavanja.



Slika 2: Spletno podprto video predavanje na zahtevo

Kot dodatek so bila pripravljena tudi besedila, ki smo jih vstavili kot ustrezne podnapise. To predstavlja izjemen pripomoček ne samo osebam s posebnimi potrebami, temveč tudi tistim, ki ne razumejo jezika predavanja za lažje razumevanje težje razumljivih besed. Pri poslušanju predavanja v nekem tujem jeziku, kjer kljub temu, da nekateri obvladajo tuj jezik, je potrebna dodatna pomoč pri razumevanju določenih besed, ki jih slišijo prvič ali celo pri razumevanju poslušanja človeka, ki govori v določenem, težko razumljivem dialektu. In pomoč v tem primeru je zagotovljena s podnapisi, ki jih lahko realiziramo v katerikoli jeziku.

Za izdelavo prototipa, izdelanega kot prvega v Sloveniji, smo morali najprej namestiti najzmogljivejšo strojno in programsko opremo. V strojno opremo je bil vključen močnejši osebni računalnik z večjim delovnim spominom, ki je imel veliko prostega prostora na disku. Za video kamero smo uporabili digitalno video kamero. Za zajemanje zvoka predavatelja se je izkazalo, da je najbolje, da se uporabi brezžični mikrofonski sistem, saj se je lahko predavatelj premikal bolj svobodno.

Pri snemanju smo morali paziti na dolžino trajanja posnetka. Za naš primer smo se odločili za največ 15 minutni video, ki se je pri empirični raziskavi izkazala kot optimalna dolžina. Nato smo z orodjem Microsoft PowerPoint pripravili še elektronske prosojnice in oblikovali ustrezne HTML strani, kamor smo shranili te prosojnice. Besedilo govora smo nato razbili na posamezne odstavke. Na koncu smo z orodjem Microsoft Windows Media Tools vse medije ustrezno združili in integrirali v spletne strani, tako kakor je prikazano na sliki 2. S tem orodjem lahko enostavno in hitro sinhroniziramo

med seboj različne medije, kot so video, zvok, besedilo in slike.

Kot rezultat dobimo hitrosti prenosa ustrezno stisnjeno datoteko, kar ne predstavlja večjega problema za katerikoli video strežnik. Tako je možno spletno stran z videom opazovati tudi s povezovanjem v omrežje Internet preko vsaj dveh ISDN telefonskih povezav, ne da bi pri tem bistveno trpela kakovost predavanja. Najboljše pa je video opazovati pri hitrosti prenosa vsaj 300 Kbps. Takrat je kakovost videa in zvoka optimalna glede na najnižje postavljene kriterije. Te kriterije pa lahko z lahkoto dosežemo z uporabo kablanskega modema ali ADSL modema.

Pri tem prototipu in testiranju se je izkazalo, da moramo za gluho populacijo nujno dodati še en video posnetek, in sicer video posnetek tolmača znakovnega jezika. Ta posnetek v omenjenem prototipu sicer ni bil integriran, smo pa preverili tehnologijo povezovanja dveh video posnetkov.

## 6. Primer z dvema video posnetkoma

Glede na zahtevo oseb s posebnimi potrebami, smo v nadaljevanju projekta preizkusili možnosti izvedbe dveh video posnetkov, pri katerem bi bil eden originalni video s predavateljem, drugi video pa bi bil video tolmača znakovnega jezika.

Programi za predvajanje video posnetkov na računalniku (Real Media, Windows Media Player, Quick Time) omogočajo dva načina predvajanja videa; prenosni in pretočni način. Pri prenosnem načinu si lahko video posnetek ogledamo šele,



ko je le ta prenesen v celoti po omrežju od strežniškega mesta do pomnilnika našega ciljnega računalnika. Pri pretočnem načinu lahko video posnetek pričnemo gledati že takoj na začetku prenosa, vendar se posnetek na ciljnemu računalniku ne shrani v pomnilnik [20]. Pretočni način je torej mehanizem za predvajanje multimedijskih podatkov v realnem času. Pretočno tehnologijo pogosto uporabljamo za prenose oddaj v živo. Vsak od omenjenih načinov ima določene prednosti in slabosti. Prednost prenosnega načina je v višji kakovosti posnetkov, saj kakovost posnetka ni neposredno odvisna od trenutne hitrosti omrežnih povezav. Prednost je tudi v tem, da si lahko nek videoposnetek potem, ko ga že imamo shranjenega na ciljnem računalniku, kadarkoli ogledamo, ne da bi se morali zato ponovno povezovati v omrežje, kar lahko predstavlja dodaten strošek. Tudi strežnik je lahko običajen strežnik s http protokolom. Prednost pretočnega načina je v višji možni zaščiti avtorskih pravic, saj ta način ne predvideva nalaganja posnetkov v pomnilnik ciljnega računalnika, zato se video avtorska dela tudi težje zlorabljajo.

Pretočna tehnologija je tehnologija prihodnosti za prenos multimedijskih datotek po spletnem omrežju. Pretočni način v enem samem podatkovnem toku omogoča tudi najrazličnejše kombinacije prenosa podatkov, kot so video, audio, povezanih naslovov URL, itd. V nasprotju s protokolom HTTP ali FTP za prenos aplikacij (video posnetkov) v realnem času uporabljamo poseben pretočni protokol Real-Time Streaming Protokol ali na kratko RTSP. Video datoteka je lahko kodirana za več različnih kakovosti, prenaša pa se tista najvišja možna kakovost, ki je v danem trenutku možna ter odvisna od kakovosti povezav med strežnikom in točko odjemalca, ki video gleda. Zaradi vse boljše kakovosti internetnih povezav se izboljšujejo tudi metode za kodiranje video posnetkov. Iz tega razloga se prenos video podatkov preko spletnega omrežja že približuje nivoju kakovost posnetka v načinu VHS. Pretočni način je primeren tudi za prenose daljših video posnetkov, kot so razna predavanja ali zagovori doktorskih disertacij. Posebej pomemben pa je za prenose v živo. Hkrati pretočni način zagotavlja tudi nadzor nad posnetkom, kar pomeni, da je možen preskok posameznih delov posameznega video posnetka, začasna prekinitve predvajanja (pause), previjanje posnetka in drugo.

Prednosti in novosti tehnologij smo izrabili tudi v evropskih projektih VISIOM in BITEMA ter v nacionalnem CRP projektu INVATECH, kjer smo izdelali učna multimedijska orodja, ki služijo učiteljem in učencem gluhih in invalidnih oseb, da bi le-ti lahko lažje in učinkoviteje uporabljali sodobno video tehnologijo za komunikacijo ter učenje na daljavo. Izdelanih in preizkušenih je bilo več modelov multimedijskega vmesnika.

Te modele smo razdelili na naslednje primere:

- izvedba dveh sinhrono delujočih video predvajalnikov
- izvedba slike v sliki s pomočjo prosojnega sloja video posnetka
- klasična izvedba slike v sliki

Prvi primer prikazuje izvedbo dveh sinhrono delujočih video predvajalnikov v eni sami spletni strani. V levem oknu se predvaja osnovna video vsebina, v desnem oknu pa je

prevajalec znakovnega jezika, ki vsebino osnovne vsebine prevede v slovenski znakovni jezik (slika 3).



Slika 3: Dva med seboj sočasno predvajana in povezana video posnetka

Na sliki 4 je prikazan drugi primer izvedbe slike v sliki s pomočjo prosojnega sloja, kjer sta dva sočasno igrana video posnetka nameščena v eno samo okno. Velikost osnovnega okna z glavno vsebino je ostala nespremenjena in sedaj služi kot podlaga za video posnetek s prevajalcem znakovnega jezika. Ta pokriva (video overlay) osnovni video tako, da vse barve (t.j. enakomerno ozadje) razen prevajalca dodamo kot prosojne sloje. Ta postopek imenujemo ključno izločanje barv (color keying). Pri uporabi pravilne snemalne tehnike v profesionalnem video studiu lahko ton barve za ozadje zelo natančno določimo in le-tega enostavno napravimo prosojnega za spodaj ležeči video sloj.



Slika 4: Primer slike v sliki z uporabo tehnike prosojnega barvnega sloja.

Slika 5 prikazuje tretji primer, kjer gre za uporabo klasične tehnike slike v sliki, kjer pa prosojnega sloja ne uporabljamo. Ta način sicer vzame nekaj dodatnih odstotkov osnovne video

slike, ki je bil pri prosojnem načinu še viden, vendar je prednost v tem, da je razločljivost gibov prevajalca dosti boljša.



Slika 5: Dodaten tekstovni in slikovni material je pomemben in uporaben dodatek k video vsebini.

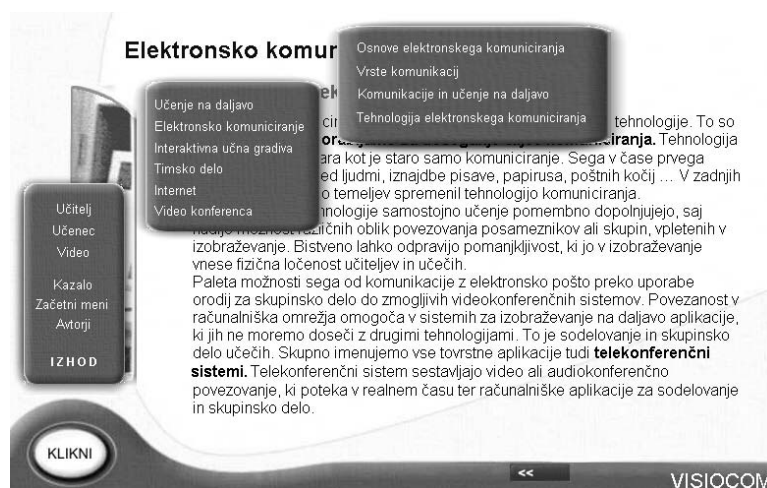
Dodatno smo pa v video sliko vnesli še tekstovni in slikovni material.

Zadnji način smo uporabili tudi kot dodatek k vsebini multimedijskega CD-ja, ki opisuje uporabo informacijske in komunikacijske tehnologije v izobraževanju, ki je bil izdelan v okviru evropskega projekta VISIOCOM. Vsebina multimedijskega CD-ja je strukturirana tako, da je en del prilagojen posebej potrebam učiteljem gluhih in naglušnih in posebej še za gluhe ter invalidne učence (Slika 6).

## 7. Zaključek

Nacionalni program e-izobraževanja v Sloveniji, ki se je začel s pomočjo podpore evropskih programov, kot so PHARE

ACCESS in SOCRATES GRUNDTVIG in s pomočjo podpore Ministrstva za informacijsko družbo RS in Ministrstva za šolstvo, znanost in šport RS, bodo omogočili lažje medsebojno povezovanje in uporabo nove in sodobne programske opreme, medijev in tehnoloških orodij. Ta bo predvsem omogočila veliko boljšo integracijo obrobni skupin družbe v normalno socialno okolje ter povečala 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 prej omenjenih domačih in mednarodnih projektih. Rezultati dela so pokazali, da velja tako pri učiteljih, še posebej pa pri mlajši generaciji učencev s posebnimi potrebami, izredno zanimanje za multimedijsko podprta učna orodja. Vendar je pomembno, da nas trenutni uspehi ne



Slika 6: Prikaz grafičnega vmesnika multimedijske zgoščenke.

ustavijo, saj se zavedamo, da je potrebno orodja nenehno posodabljanje, jim dodajati nove vsebine ter elemente, ki so prilagojeni na nove tehnologije. Pri omenjenih projektih je bilo veliko truda in časa vloženega predvsem v obdelavo in prenos digitalnih video posnetkov, kajti vizualna komponenta je eden od pomembnejših kriterijev pri učenju gluhih oseb. Z enostavnejšo integracijo informacijske in telekomunikacijske tehnologije v navidezno družbeno okolje se pričakuje tudi zmanjšanje pogostih psihosocialnih težav, povečana lastna samo podoba in večja samozavest ciljne skupine pri komuniciranju z drugimi ljudmi ter predvsem povečanje možnosti za pridobitev ustreznega delovnega mesta. Pri vsem tem bo potrebno veliko vlaganja in navora v razvoj ustrezne infrastrukture ter učnih gradiv, kar bo uspelo samo v tesnem sodelovanju vseh ustreznih institucij v Sloveniji in tudi v tujini. Sistem usposabljanja od vrha navzdol, torej s pomočjo posebej usposobljenih učiteljev - tutorjev kot multiplikatorjev, ki se uvaja v Sloveniji, se je izkazal kot koristna pot k končnemu cilju in bo omogočil ustrezno podlago za učinkovito e-izobraževanje.

## Zahvala

Delo je bilo opravljeno predvsem v okviru evropskega PHARE ACCESS projekta VISIOCOM (ACCESS/zz9914-SLO-01) in SOCRATES GRUNDTVIG projekta BITEMA (89950-CP-1-2001-1-DK-GRUNDTVIG-G1). Dodatni pomembni viri pri tem delu so bili še nacionalni CRP projekt Ministrstva za šolstvo, znanost in šport ter projekti Ministrstva za informacijsko družbo. Potrebno opremo za video produkcijo in posredovanje smo pridobili s pomočjo evropskega TEMPUS PHARE projekta DETECH (UM\_JEP-14013-1999). 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 Urada vlade RS za invalide in bolnike, s pomočjo katere so se omenjeni projekti tudi uspešno začeli. K izvedbi izobraževanja je izdatno pripomogla ga. Alenka Makuc iz MIRK-a.

## Literatura

Resolucija o vključevanju otrok in mladostnikov s posebnimi potrebami v splošne vzgojne-izobraževalne sisteme, Svet EU, 1990, OJ No. C 162/02, Zbirka mednarodnih dokumentov, Človekove pravice in invalidi, Ljubljana 1998, str. 213

evropski načrt za "Leto 2003 - leto invalidov" - infoBASE Europe Factsheet 022, januar, 2002, vir: <http://www.ibeurope.com/Factfile/eypd.htm>

Evropski akcijski načrt "eEurope 2005", vir: [http://europa.eu.int/information\\_society/eeurope/action\\_plan/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/information_society/eeurope/action_plan/index_en.htm)

ITU-T Q9/16 Accessibility to multimedia for people with disabilities, ITU-T Study Group 16: Multimedia systems and services

BITEMA, Evropski projekt SOCRATES GRUNDTVIG, vir: <http://www.bitema.uni-mb.si/>

Microsoft TabletPC: <http://www.microsoft.com/windowsxp/tabletpc/>

Gunnar Hellström, Jan Delvert, Quality Measurement on Video Communication for Sign Language, 1996, <http://www.omnitor.se/english/project.html>

Gunnar Hellström, Quality Measurement on Video Communication for Sign Language, Proceedings of the 16th International Symposium on Human Factors in Telecommunications - Oslo, Norway, May 12-16, 1997, pp 217-224.

Burger J., The desktop multimedia bible, Addison-Wesley Publishing Company, Reading Massachusetts, USA, 1993

Training Supersite, <http://www.trainingsupersite.com/traininglive>

VISIOCOM: Evropski projekt PHARE ACCESS: <http://www.cdcd.uni-mb.si/visiocom>

J.A. Begoray, An introduction to hypermedia issues, systems and application areas, International Journal of Man-Machine studies 33 (1990) 121 - 147

O. Parlangeli, E. Marchigiani, S. Bagnara, Multimedia systems in distance education: effects of usability on learning, Interacting with Computers 12 (1999) 37-49

J. Bosco, An analysis of evaluations of interactive video, Educational Technology 25 (1986) 7-16.

D. Fletcher, The effectiveness and cost of interactive videodisc instruction, Machine-Mediated Learning 3 (1989) 361-385.

A. Khalili, L. Shashaani, The effectiveness of computer applications: a meta-analysis, Journal of Research on Computing in Education 27 (1994) 48-61.

C.C. Kulik, J.A. Kulik, B.J. Shwalb, The effectiveness of computer applications: a meta-analysis, Journal of Research on Computing in Education 27 (1994) 48-61.

Conrad, R (1979). The deaf school child: Language and cognitive function. London: Harper&Row

Dapeng Wu (2001), Streaming Video over the Internet: Approaches and Directions, IEEE Transactions on circuits and systems for video technology

Borko F., Stephen W. S. Hongjiang Z (1995), Video and Image processing in Multimedia Systems. Boston, Dordrecht, London: Kluwer Academic Publishers;

C. Semeria, Maufer T. (1996)., Introduction to IP Multicast Routing, <http://www.ipmulticast.com/>

Real Time Streaming Protocol (RTSP) (1998), <http://www.rtsp.org/index.html>

Kronreif G., Dotter F., Bergmeister E., Krammer K., Hilzensauer M., Okorn I., Skant A., Orter R., Rezzonico S., Barreto B., SMILE: Demonstration of Cognitively oriented solution to the improvement of written language competence of deaf people, Zbornik European Conference on Cognitive Science, 27-30 October, 1999, Siena, Italy

EVIDENT, Evropski projekt: European Versatility in Deaf Education using New Technologies, vir: <http://www.ecotec.com/mes/projects/evident.html>



**Matjaž Debevc** je leta 1995 doktoriral na Univerzi v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko s področja tehniških znanosti. Je docent predmetnega področja Računalništvo in docent predmetnega področja Avtomatika in robotika. 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. Je tudi dobitnik nagrade za najboljši članek na konferenci in nagrad za svoje mentorstvo z mladimi raziskovalci. Je član IEEE, ACM in OCG.

**Bogdan Dugonik** je leta 1997 magistriral na Univerzi v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko s področja

tehniških znanosti. Je višji predavatelj predmetnega področja Elektronika. Od leta 1999 je deloval kot vodja video produkcije na Centru za razvoj študija na daljavo Univerze v Maribor. Raziskoval je sisteme za obdelavo video podatkov s pomočjo računalniških orodij in prenos video vsebin v spletnem okolju. Na temo obdelave in prenosa video podatkov ter video tehnologij je avtor več kot štiridesetih domačih in mednarodnih strokovnih in znanstvenih del. Aktivno je sodeloval v več mednarodnih projektih in je član različnih mednarodnih strokovnih in znanstvenih združenj.

**Ivan Gerlič**, izredni prof. za fiziko in računalništvo v izobraževanju, Pedagoške fakultete Univerze v Mariboru. Je predstojnik Oddelka za fiziko in dolgoletni predstojnik Centra za računalništvo, informatiko in multimedijo v izobraževanju Znanstvenega inštituta Pedagoške fakultete v Mariboru ter raziskovalec in avtor številnih člankov, monografij, učbenikov in priročnikov s področja fizike, računalništva in multimedije.



*Urška Hribernik, 7.A: Ursy*

*Mentor: Cveta Leban, Đulijana Juričić*