

# UPORABA TEHNOLOGIJ V IZOBRAŽEVANJU NA DALJAVO

Matjaž Debevc

Univerza v Mariboru

Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko

Smetanova 17, 2000 Maribor

e-pošta: matjaz.debevc@uni-mb.si

## POVZETEK

V podpori izobraževalnemu procesu se vse bolj uveljavljajo novi mediji in računalniške tehnologije, ki omogočajo nove načine podajanja in sprejemanja učne snovi. Članek podaja trenutni pregled modelov izobraževanja na daljavo s poudarkom na tehnologijah. Poleg osnovnih razlik v generacijah tehnologij so tehnologije v članku predstavljene tudi po asinhronih in sinhronih komunikacijskih tehnologijah.

Članek predstavlja v sklepnem delu idejni model predloga tehnološko sodobne predavalnice, poimenovane hipermedijska predavalnica, ki je nastal v okviru dela v evropskem Tempusovem projektu DETECH. Hipermedijska predavalnica uporablja sodobne tehnologije, kot video kamere, projektorji, zvočniki, interaktivne table in računalniki z možnostjo povezovanja v svet, ki bodo kmalu postali nepogrešljivi instrumenti izobraževanja, tako kot so bili kreda in tabla, diaprojektorji in grafoskopi.

## ABSTRACT

### *Using distance learning technologies*

*Digital media and computer technologies are emerging in education today, offering new means of content delivery and communication. In this paper we are first giving an overview of such technologies especially regarding distance education. Beside classification according to technological generations we are also providing discrimination to synchronous and asynchronous educational technologies. Second part of the paper introduces the conceptual model of a hypermedia classroom, developed in the scope of the European Tempus project DETECH, incorporating traditional audio-visual presentation technology, group videoconferencing facilities, Web interaction equipment (whiteboards), elements of a digital video studio for lecture recording and high speed local network with Internet connection. A variety of educational services can be offered in such enhanced classroom, but on the other hand it can also be used for conducting various didactical experiments.*



## UVOD

Razvojne spremembe v šolstvu so najbolj razvidne pri prehodu iz klasične družbe v informacijsko. Pomemben del sodobne informacijske družbe je izobraževanje na daljavo, to je uporaba sodobnih oblik izobraževanja z izdatno podporo informacijske tehnologije na vseh ravneh. Izobraževanje na daljavo postaja tudi v slovenskem prostoru pomemben člen v procesu vzgoje in izobraževanja, v visoko razvitih šolskih sistemih v tujini pa je že uveljavljeno kot dopolnitev izobraževalnega procesa.

Osnovni problemi, ki se pojavljajo pri uveljavljanju izobraževanja na daljavo, so predvsem povezani z učinkovitim uvajanjem, razvojem, organiziranjem in izvajanjem tega sodobnega načina izobraževanja, ki zahteva drugačen pristop pri načrtovanju in uvedbi učnih gradiv in preverjanja znanja. Tovrsten način izobraževanja pomeni nov izziv tudi za učitelje, ki žal niso izvedenci za uporabo novih tehnologij v izobraževalnem procesu. Učitelji se morajo soočiti z

novimi, ponekod celo skorajda nepremostljivimi ovirami, da bi lahko prišli v korak s spremembami, ki jih prinaša s seboj sodobna informacijska tehnologija.

## IZOBRAŽEVANJE NA DALJAVO

Izraz izobraževanje na daljavo (distance education) zajema več pomenov in sicer po enem predstavlja sinonim za študij na daljavo, pri čemer se tovrstno izobraževanje pretežno nanaša na distribucijo študijskih materialov v akademskih okvirih. V drugem, sodobnejšem pomenu je izobraževanje na daljavo sinonim za izobraževanje na daljavo s pomočjo informacijske in komunikacijske tehnologije, ki vključuje tudi izobraževanje na domu [13]. Predvsem pa je to oblika posrednega izobraževanja, kjer sta učitelj in učenec med seboj fizično ali tudi časovno ločena. To pomeni, da je proces učiteljevega podajanja učne snovi ločen od procesa slušateljevega sprejemanja snovi [4].

Učno gradivo se študentom posreduje po različnih medijih v tiskani ali elektronski obliki [5]. Z razvojem računalniških in komunikacijskih tehnologij se za to in za osebno komunikacijo s profesorjem vse bolj uporabljajo tudi elektronska pošta, spletna mesta, digitalni (pretočni) avdio in video posnetki [2] ter video-konference.

Prednosti izobraževanja na daljavo so predvsem:

- večje možnosti izobraževanja za slušatelje iz oddaljenih krajev, slušatelje ob delu, telesno prizadete in vse, ki se iz različnih razlogov tradicionalnih predavanj ne morejo udeležiti
- boljša podpora procesom "vseživljenjskega" izobraževanja, spodbujanje podajanja aktualnih učnih vsebin in njihovega prenavljanja
- možnost racionalne izrabe časa ter večje svobode pri študiju, saj se lahko slušatelj uči kadarkoli. Navedeno ustreza današnjim zahtevam globalizacije
- večja samostojnost pri učenju in s tem povezana večja ustvarjalnost
- pestrejša ponudba učnih gradiv
- manjša obremenitev pedagogov ter večje možnosti za njihov individualni strokovni razvoj.

## IZOBRAŽEVANJE NA DALJAVO V EVROPSKI SKUPNOSTI

Prvi začetki izobraževanja na daljavo segajo že v osemnajsto stoletje, ko so se ljudje v oddaljenih krajih Severne Amerike po zaslugi takratnega razvoja poštnih storitev in tiskanih gradiv izobraževali samostojno, ne da bi jim bilo potrebno obiskovati izobraževalne ustanove. Prehod v računalniško obdobje v dvajsetem stoletju je prinesel s seboj tudi revolucijo na področju uporabe tehnologij v izobraževanju, tako da so se že pred desetimi leti vse bolj začela uveljavljati učna gradiva v elektronski obliki. Izobraževanje na daljavo se je kot alternativna oblika izobraževanja pričelo izraziteje uveljavljati sredi sedemdesetih in v začetku osemdesetih let, še posebej v ZDA, ko se je začel razvijati in uveljavljati internet [16].

Tega trenda razvoja se zaveda tudi Evropska komisija, saj je v zadnjih nekaj letih določila kar nekaj smernic in iniciativ za razvoj izobraževanja na daljavo, kot so evropska iniciativa »eLearning - Oblikovanje bodočega izobraževanja« in iniciativa »eEurope - Informacijska družba za vse«. S temi iniciativami želi Evropska komisija, da bi Evropa prevzela vodilno mednarodno vlogo pri nadaljnjem razvoju interneta. Evropska komisija tudi želi, da bi se uporabnost svetovnega spleta bistveno razširila in bi se internet in izobraževanje na daljavo do konca leta 2001 privedla v vsako šolsko ustanovo, gospodinjstvo in urade. Po-

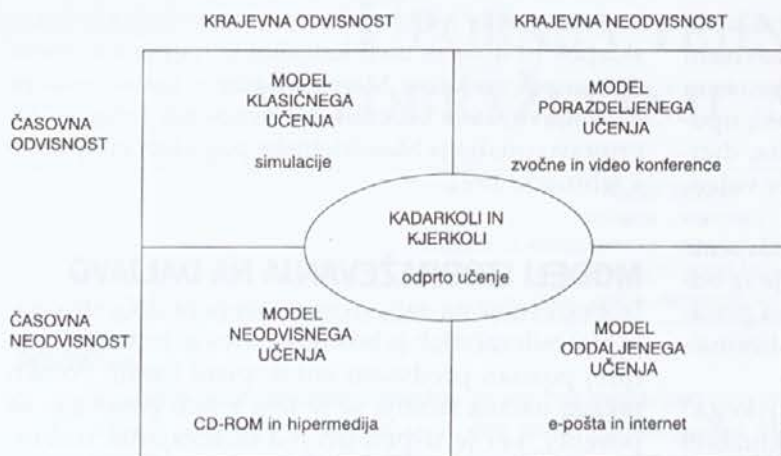
leg teh iniciativ je Evropska komisija podala kar nekaj sklepov in določil, med katerimi je najpomembnejši dokument vsekakor Memorandum o izobraževanju na daljavo, ki je bil eden od osnovnih izhodišč za pripravo predloga Maastrichtske pogodbe, podpisane v februarju 1992.

## MODELI IZOBRAŽEVANJA NA DALJAVO

Izobraževanje na daljavo ima v svetu že dolgo tradicijo, v samih začetkih je bil tovrsten način izobraževanja torej poznan predvsem kot dopisni študij. Pomen takega načina študija se iz leta v leto povečuje, še posebej, ker je uspeh učenja in izvajanja izobraževanja boljši ali vsaj enak klasičnemu izobraževanju [1]. Izobraževanje na daljavo se je razmahnilo v deželah, kjer morajo študentje premagati velike razdalje, da pridejo do svojih učiteljev. Prebivanje v kraju šolanja pa pomeni večje stroške šolanja. Izobraževanje na daljavo poteka tudi v Sloveniji (Ekonomski fakulteta v Ljubljani [3], DOBA v Mariboru), kjer razdalje niso tako velike, vendar študentje izrabljajo druge prednosti takega študija, kot so: časovna neodvisnost, večja samostojnost, manjši dodatni stroški itd. Tak način študija je še posebej priljubljen pri povečevanju nivoja izobrazbe ljudi, ki so formalne oblike študija že zaključili, radi pa bi razširili svoje znanje, se prekvalificirali ali dobili dodatna znanja, ki jih potrebujejo na svojem delovnem mestu.

Pogost problem, ki se v zadnjem času pojavlja, je razumevanje pomena izobraževanja na daljavo. Velikokrat si učitelji in profesorji napačno razlagajo pojem tako, da vidijo v izrazu samo sistem zastarelega in okornega dopisnega izobraževanja, pri katerem nikdar ne bi imeli pravega stika s študentom [3]. Poleg tega je pogosto izražena tudi misel, da jim bo ta sistem prinesel samo dodatno delo in skrb. Sodobno izobraževanje na daljavo, kot je v veljavi danes po vsem svetu [10], ni samo posredovanje gradiva na daljavo, ampak srečamo v tem izrazu več modelov [9], ki so med seboj zelo različni. Sodobna učna okolja za potrebe izobraževanja na daljavo bi lahko razvrstili v štiri kategorije, kot prikazuje slika 1 [14].

*Model klasičnega učenja* temelji na kontaktu med izvajalcem izobraževanja in izobraževancem (ex-katedra predavanja), je torej strogo krajevno in časovno odvisen. *Model neodvisnega učenja* temelji na kontaktu med izvajalcem izobraževanja na daljavo in izobraževancem, ki je zaradi uporabe sodobne tehnologije še vedno krajevno odvisen. Študent pa lahko časovno neodvisno uporablja pripravljena učna gradiva in po končanem neodvisnem študiju išče dodatna pojasnila pri izvajalcu izobraževanja. Študent je še vedno krajevno odvisen, obiskati mora izvajalca izobraževanja. *Model porazdeljenega učenja* izkorišča



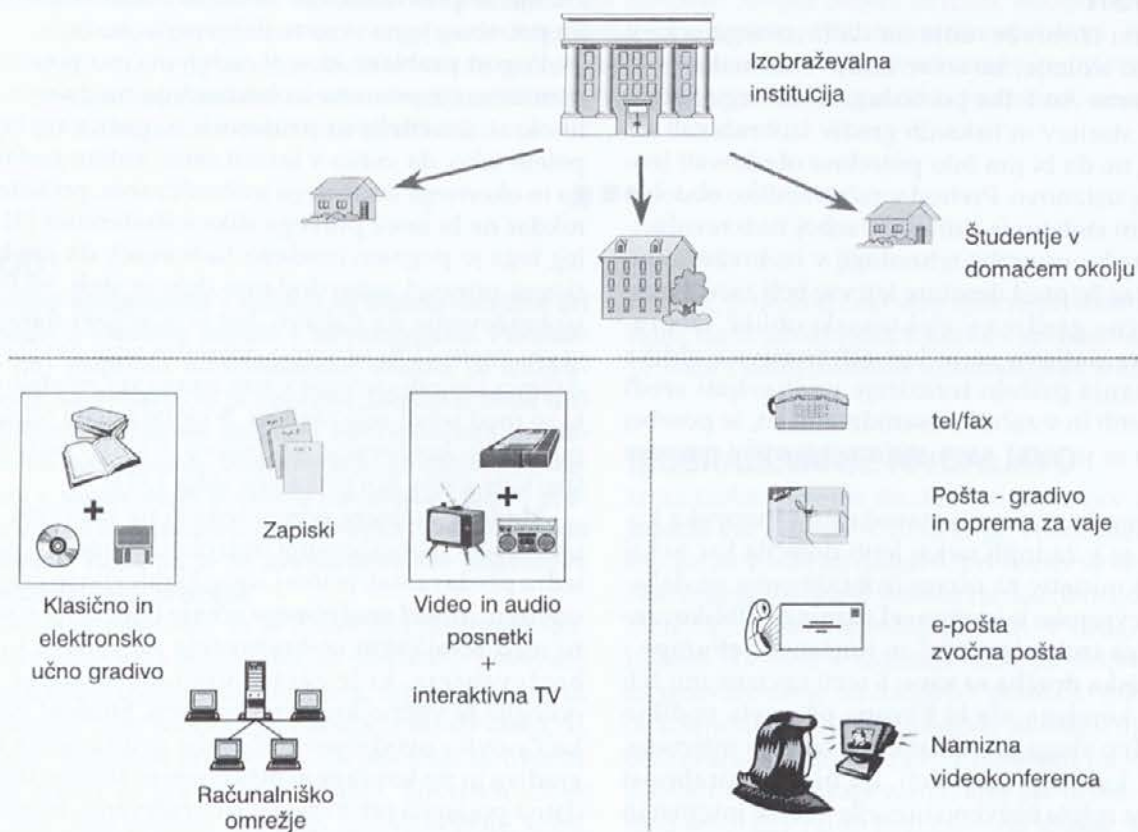
Slika 1: Modeli različnih učnih okolij

sodobno tehnologijo, ki omogoča krajevno neodvisnost. Udeleženci so še vedno med seboj povezani istočasno. *Model odprtega učenja* bi lahko poiskali v elipsi, ki se nahaja v stičišču štirih modelov. Pozicija odprtega učenja je tudi smiselna, saj naj bi odprto učenje povzelo najboljše strani navedenih modelov.

**Model neodvisnega učenja** predstavlja enega najbolj zanimivih in aktualnih modelov izobraževanja na

daljavo, ki se vse bolj uveljavlja tudi pri nas. Pri tem modelu se študentje zadržujejo večinoma v domačem okolju in prejema učno gradivo v klasični ali elektronski obliki. 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. Višji nivo ponudbe učnih gradiv predstavljajo video in zvočni posnetki predavanj, ki si jih lahko študentje nato ogledajo. Z razvojem računalniške tehnologije pa lahko pričakujemo, da se bodo študentje priključevali prek interneta v šolske računalniške informacijske in izobraževalne sisteme. Za komunikacijo med študenti in profesorji se lahko glede na to, kaj ima

študent na voljo, uporabljajo za direktno komunikacijo telefon ali faks ter namizna videokonferenca. Za indirektno komunikacijo se uporabljajo navadna pošta, elektronska pošta, zvočna 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 katerikoli področju (slika 2).



Slika 2: Model neodvisnega učenja (levo: posredovanje učnega gradiva; desno: komunikacija)

**Model odprtega učenja** predstavlja klasični model, ki ga uporablja tudi Ekonomska fakulteta v Ljubljani [3]. Izobraževalna institucija uporablja študijske centre nameščene po državi, kjer so študentom na voljo tutorji, ki so v glavno pomoč profesorjem. Profesorji sicer občasno obiskujejo te centre, vendar se lahko uporabi tudi videokonferenca med matično izobraževalno institucijo in samimi centri. V tem primeru profesorju ni treba odpotovati posebej v posamezne študijske centre. Za učno gradivo dobijo študentje enako kot pri neodvisnem učenju material v klasični ali elektronski obliki, na disketah ali CD-jih. V zadnjem času se uveljavlja tudi DVD (Digital Versatile Disc). Zraven tega prejemajo študentje še zapiske predavanj in učne navigatorje za lažjo orientacijo pri študiju. Za višji nivo posredovanja učnega gradiva so na voljo večpredstavni video in zvočni posnetki, ki so na disketah, DVD-jih ali dosegljivi preko interneta [11].

Tretji model, ki je s finančnega vidika za izobraževalno institucijo težje dosegljiv, predstavlja **model porazdeljenega učenja**. V tem primeru se izvajajo klasična predavanja profesorjev pri običajnem pouku, vendar s to razliko, da imajo na voljo v razredu več video kamer in zmogljiv videokonferenčni sistem. To omogoča profesorjem, da posredujejo prek hitrega omrežja, kot so večkanalni ISDN, visokohitrostno optično omrežje ali omrežje ATM svoje predavanje v oddaljene razrede, v katerih so prav tako nameščene kamere in videokonferenčni sistem. Študentje imajo pri tem na voljo klasično učno gradivo in zapiske predavanj, tako kot so jih vajeni pri običajnih predavanjih. Za profesorje je ta sistem sicer najenostavnejši, saj uporabljajo svoj klasični pristop do predavanja, le s to razliko, da se je potrebno priučiti in navaditi delati

s tehničnimi pripomočki. Sistem z omrežjem ATM v Sloveniji trenutno ne uporablja v praksi nobena izobraževalna institucija. Do sedaj so o tem prispevali samo predavanja na konferencah nekateri sodelavci Inštituta Jožef Stefan, Fakultete za elektrotehniko v Ljubljani in Fakultete za elektrotehniko, računalništvo in informatiko v Mariboru.

## TEHNOLOGIJE ZA IZOBRAŽEVANJE NA DALJAVO

Taylor [15] je predstavil tehnološki okvir za modele izobraževanja na daljavo. Te oblike prikazujemo v tabeli 1.

Poleg te delitve na generacije, delimo tehnologije tudi glede na način komuniciranja, ki ga tehnologija dopušča, in sicer na tehnologijo na **enosmerno asinhrono in dvosmerno sinhrono komunikacijsko tehnologijo** [11].

Enosmerno asinhrono komunikacijo dopuščajo tehnologije kot npr.:

- **televizijski in radijski izobraževalni program**  
Televizija in radio posnemata in predvajata mnogo zanimivih in poučnih oddaj, katere si učenci lahko potem ogledajo doma. To dela učenca pasivnega. Oddaje ne more prekiniti in tudi ne zastaviti vprašanj, da bi s tem razjasnil razumevanje gradiva.
- **videokasete**  
Podobno vlogo kot televizija in radio imajo tudi kasete in videokasete. Tudi te delajo učenca pasivnega. Prednost kaset in videokaset pa je, da si lahko učenec sam določi čas poslušanja oziroma gledanja, lahko si posnetek ustavi, predvaja ponovno in večkrat.

Modeli izobraževanja na daljavo	Ustrezne tehnologije za posredovanje
Prva generacija – dopisovalni model	■ tiskanje
Druga generacija – večpredstavni model	■ tiskanje
·	■ zvočni trakovi
·	■ video trakovi
·	■ računalniško podprto učenje
·	■ interaktivni video (disk in trakovi)
Tretja generacija – teleučni model	■ zvočne konference
·	■ video konference
·	■ zvočna grafična komunikacija
·	■ TV in radijska telekonferenca
Četrta generacija – prilagodljivi učni modeli	■ interaktivna večpredstavnost
·	■ dostop do spletnih gradiv po internetu
·	■ računalniško podprta komunikacija
Peta generacija – inteligentni prilagodljivi učni modeli	■ interaktivna večpredstavnost
·	■ dostop do spletnih gradiv po internetu
·	■ računalniško podprta komunikacija z uporabo avtomatsko prilagodljivih odzivnikov

Tabela 1: Modeli izobraževanja na daljavo – tehnološki okvir

- **videodiski**  
Videodiski imajo podobne lastnost kot videokasete.
- **interaktivni video**  
Interaktivni video povezuje mikroročunalnik in videodisk v celoto. To je močan samokoračni (self-paced) sistem, ki pospeši učenčevu interaktivnost s snovjo predmeta skozi računalniško strokovno kontrolo. Interaktivni video je visoko individualiziran medij, ki narekuje samostojno učenje.
- **večpredstavnost**  
Večpredstavnost povezuje video, avdio, grafiko in podatke znotraj ene računalniške postaje v zaključeno celoto. Večpredstavnostni programi omogočajo učitelju izdelavo individualnih navodil in učnih načrtov, izvrševanje le teh ter uspešno prenašanje učnih izkušenj na učenca glede na učenčevu izbiro prostora in časa.

Dvosmerno sinhrono komunikacijo omogočajo:

- **interaktivna televizija**  
Interaktivna TV omogoča predvajanje poučnih oddaj, ki pa imajo v sebi interaktivno komponento, s katero je možna komunikacija z učnim sistemom na daljavo ali z učiteljem
- **satelitski dvosmerni prenos**  
V tem primeru se prenašajo video signali - digitalni podatki od satelita k uporabniku in nato nazaj. Tehnologija uporablja protokol TCP/IP za prenos (internet) in tako nudi možnost dvosmerne komunikacije po satelitski zvezi.
- **zgoščeni video**
  - **telekonference**  
Telekonference vključujejo telekomunikacijske tehnologije v najrazličnejša srečanja, izobraževalne delavnice, tečaje in razgovore med skupinami ali posamezniki na dveh ali več različnih mestih. Telekonference lahko uporabljajo avdio, podatke ali video komunikacije ali pa kombinacijo medijev.

#### ■ videokonference

Telekonferenca, na kateri se uporablja video tehnologija kot primaren način sporazumevanja, se imenuje videokonferenca. Ločimo tri vrste videokonferenc:

- **enosmerni video, dvosmerni audio** - Študentje lahko gledajo in poslušajo učitelja prek televizije, vendar učitelj ne more videti učencev.
- **dvosmerni video, dvosmerni avdio** - Učenci in učitelj se gledajo in govorijo med seboj. Pri tem se uporabljajo TV kamere in mikrofoni. Tehnologija dopušča prenose videa v obe smeri.
- **večtočkovna videokonferenca**  
V tem primeru se več točk hkrati vključi v videokonferenco in se lahko vidi od enega do največ štiri hkrati na zaslonu. Na zaslon pa se praviloma pojavijo, ko začnejo z govorjenjem.

V okviru evropskega Tempusovega projekta DETECH »Development of the Department for Technology Supported Distance Education« [7], smo oblikovali tudi predloge za tehnološko podprto učenje. Projekt DETECH je bil v osnovi namenjen pomoči pri reorganizaciji univerzitetne uprave s ciljem, da se začne z razvojem študija na daljavo na univerzitetni ravni in z ustrežno tehniško pomočjo in je trajal od leta 1999 do leta 2001. Tako smo prej omenjeno klasično klasifikacijo tehnološke opreme dodatno razširili in jo porazdelili glede na kraj in čas, v katerem slušatelj komunicira z učiteljem ali z ostalimi slušatelji. S tega vidika razlikujemo štiri vrste tehnologij (tabela 2).

1. V skupino tehnologij, ki omogočajo prenos informacij na primer med učiteljem in slušateljem, ko se oba udeleženca nahajata ob enakem času na enakem kraju, sodijo tehnologije, ki so sicer značilne za tradicionalni študij, a se, kot že rečeno,

	KRAJ		
	enak	različen	
ČAS	enak	1. ■ <b>interakcija zagotovljena</b> - sinhrona tehnologije - primer: projiciranje	2. ■ <b>interakcija zagotovljena</b> - sinhrona tehnologije - primer: telekonferenca, telefon. ■ interakcija ni zagotovljena
		3. ■ <b>interakcija zagotovljena</b> - asinhrona tehnologije - primer: elektronska pošta ■ <b>interakcija ni zagotovljena</b> - primer: video, avdio, posnetki	4. ■ <b>interakcija zagotovljena</b> - asinhrona tehnologije - primer: elektronska pošta, novičarske skupine ■ <b>interakcija ni zagotovljena</b> - primer: tiskanje, zvočni in video posnetki, CD, DVD

Tabela 2: Vrste tehnologij glede na kraj in čas komuniciranja

uporabljajo tudi pri izobraževanju na daljavo, kot na primer projiciranje. Te tehnologije sodijo med sinhrono tehnologije in pri njih je slušatelj aktiven udeleženec.

2. Med tehnologijami, ki omogočajo prenos informacij na primer med učiteljem in slušateljem, ko se oba udeleženca nahajata ob enakem času na različnem kraju, obstajajo tiste, kjer je interakcija slušatelja zagotovljena (telekonferenca, telefon, elektronsko klepetalno orodje), ter take, ki interakcije slušatelja ne omogočajo (televizija, radio). Pri telekonferenčnih prenosih, kjer je interakcija slušatelja zagotovljena, govorimo o že omenjenih sinhronih tehnologijah.
3. Tehnologije, ki omogočijo prenos informacij na primer med učiteljem in slušateljem, ko se oba udeleženca nahajata ob različnem času na enakem kraju, se za prenos znanja med učitelji in slušatelji uporabljajo v lokalnih študijskih centrih večjih univerz. Slušateljem je v teh centrih največkrat omogočen dostop do medijske opreme, kot so videorekorderji, računalniki z bazami podatkov in učnim gradivom ter knjige.
4. Tehnologije, ki omogočijo prenos informacij na primer med učiteljem in slušateljem, ko se oba udeleženca nahajata ob različnem času na različnem kraju, se ločijo na tiste, kjer je interakcija slušatelja zagotovljena, ter tehnologije, ki interakcije slušatelja ne omogočajo. V prvo skupino sodijo:
  - elektronska pošta (e-mail)
  - novičarske skupine (Usenet News)
  - računalniško podprta skupinska konferenca (NetMeeting)

## HIPERMEDIJSKA PREDAVALNICA

V okvir del v projektu DETECH je spadalo tudi oblikovanje predloga nove tehnološko sodobne predavalnice, ki smo jo poimenovali **hipermedijska predavalnica** (hypermedia lecture room). Hipermedija je sicer izraz, ki predstavlja večpredstavnostne dokumente, ki poleg hiperbesedilnih in grafičnih elementov vključuje tudi zvok in video kot osnove za povezave [131313]. Hipermedijska predavalnica v našem primeru vključuje videokonferenčno sobo in interaktivno sprotno video tehnologijo (streaming video) v novo učno okolje [2]. Razvoj takšne predavalnice poleg ustrezne pohištvene in zvočne opremljenosti učilnice zahteva tudi nabavo večjega števila strojne in programske opreme. Omenjena predavalnica se ponavadi uporablja v sodelovanju z drugimi univerzitetnimi učilnicami v lokalnem in mednarodnem okolju. Glavni cilj te predavalnice je, da učenec uporablja vso razpoložljivo tehnologijo s tem, da lahko posluša na primer predavanja na daljavo in komunicira s preda-

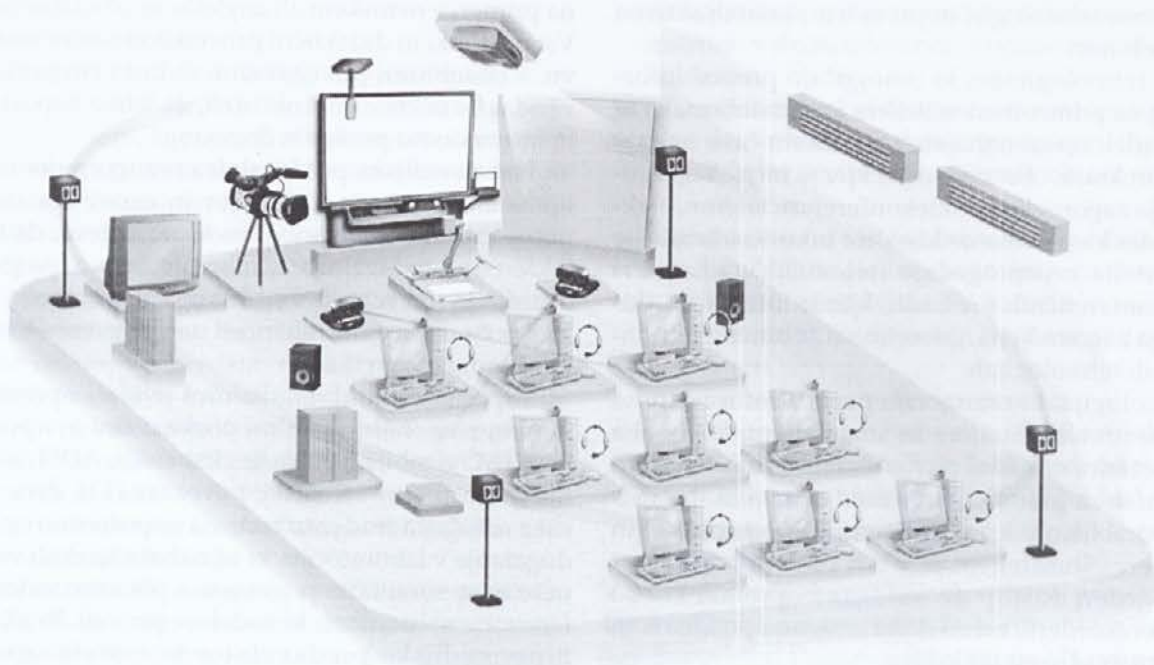
vateljem na daljavo. Poleg tega lahko izvaja vajo na daljavo in pri tem ne bo imel občutka, da izvaja vajo, na primer, v nemškem ali angleškem laboratoriju [12]. Vsi postopki in didaktični prijemi bodo sicer na daljavo, s posebnimi povezavami ali linki (hyperlinks), vendar bo učenec imel občutek, da lahko neposredno in interaktivno posega v dogajanje.

Hipermedijska predavalnica omogoča povezovanje velikega števila slušateljev in zmanjšuje stroške potovanja predavateljev. Osnovna zahteva, da lahko takšen tip predavalnice učinkovito deluje, pa je hiter dostop do interneta z vsaj 10Mb/s ali celo bolje z 100 Mb/s s čimer so dane možnosti tudi za prenos kvalitetnega video posnetka.

Hipermedijska predavalnica je torej opremljena najprej z visokohitrostnimi povezavami in uporablja ali ATM, gigabitno omrežje, kabelsko, ADSL ali vsaj hitre dvosmerne satelitske povezave [11]. Živa video slika omogoča študentu tudi, da neposredno opazuje dogajanje v laboratoriju, ki se nahaja kjerkoli v internetu in se simultano pogovarja s pomočjo videokonference z asistentom, ki sodeluje pri vaji. Realizacija hipermedijske predavalnice bi morala izpolniti pričakovanja tako učiteljev kot še posebej študentov. Enaka oprema se predlaga tako za lokalno, kot tudi za oddaljeno lokacijo. Načrt, ki smo ga oblikovali kot predlog v okviru Tempusovega projekta DETECH je predstavljen na sliki 3.

Iz slike 3 je razvidno, da so za spremljanje dogajanja nameščene 3 video kamere, od katerih je ena digitalna video kamera za snemanje predavatelja, drugi dve kameri pa sta namenjeni za avtomatsko spremljanje študentov. Slednji sta tudi kameri, ki omogočata premik, »zoomiranje« in avtomatsko spremljanje gibanja v prostoru. Takšna kamera je na primer SONY DVI-31 kamera. V sprednjem delu prostora je nameščen televizijski zaslon za spremljanje dogajanja na oddaljenih lokacijah in za uporabo interaktivne televizije. Spredaj v desnem kotu je postavljeno platno, na katerega se projicira slika iz video projektorja, priključenega na predavateljev računalnik. Tu se lahko med drugim prikazuje tudi oddaljena lokacija, ki jo opazujejo lokalni slušatelji. Na sredini spredaj je postavljena elektronska tabla (white board) s projektorjem in posebno dodatno interaktivno tablo za predavatelja, s katero lahko krmili vso tehnologijo naenkrat. Na profesorjevi mizi se nahaja tudi dokumentacijska kamera. V prostoru so za boljši zvok razporejeni štirje prostorski zvočniki. Na stropu in na mizah so nameščeni mikrofoni, s katerimi lahko zajemamo zvok tako predavatelja kot študentov. Predavatelj mora imeti tudi brezžični mikrofoni, ki mu daje največ svobode pri gibanju.

Za prenos audio in video signala ter podatkov na oddaljene lokacije se uporablja skupinski večtočkovni



Slika 3: Model hipermedijske predavalnice

videokonferenčni sistem. Ta je spravljen poleg glavnega računalniškega strežnika v omarici pri operaterju. Prenos lahko poteka preko ISDN, LAN, ATM, kabelskega in satelitskega omrežja. Pri operaterju je tudi omarica (A/V) z audio opremo, kjer se nahajajo zvočna krmilna enota in enota za odpravo odmeva, ojačevalnik za zvočnike, mešalna miza, mikrofonski pult, predvajalnik DVD, kasetofon, videorekorder, in druga oprema, ki je potrebna za delovanje celotnega sistema.

Pri tem morajo imeti tla za doseg dobre akustike stene in prostora grobo površino. Na tla se položi itison. Na stenah naj visijo zavese, ki dobro vpijajo zvok.

Pri postavitvi hipermedijske učilnice moramo na koncu še posebej upoštevati predavateljeve in slušateljeve zahteve, tako da bo uporaba tovrstne tehnologije čim enostavnejša in bo slušateljem na oddaljenih lokacijah omogočala enake pogoje za učenje kot lokalnim.

## ZAKLJUČEK

Z oblikovanjem, razširitvijo in vse večjo priljubljenostjo interneta se moramo zavedati, da bodo generacije, ki prihajajo za nami, rasle s tem omrežjem, brez nas

ali z nami. Tako, kot smo danes vajeni radia, televizije, računalnikov, bodo generacije za nami uporabljale in tudi zahtevale storitve interneta. In izobraževanje na daljavo je eden izmed najpomembnejših storitev, ki jih nudi to omrežje. Žal se v internetu čas meri v pasjih letih, kot se nekateri izražajo, kar pomeni, da razvoj s pomočjo interneta traja eno leto, namesto 7 let. Zato postaja nujno potrebno, da se razvoj izobraževanja na daljavo začne v Sloveniji čim hitreje, tako da bodo generacije, ki prihajajo, lahko že imele na voljo zmogljiva orodja in storitve, ki bi bile nadgradnja vsega, kar so do sedaj spoznali.

Da bi to uresničili na najbolj učinkovit način, je rešitev v čim večji informiranosti in usposabljanju uporabe tehnologij v izobraževanju s ciljem, da so tehnologije učinkovite in aktivna podpora profesorjem in učiteljem pri njihovem delu. Tudi vloga učitelja se z uvajanjem novih tehnologij temeljito spreminja in sicer iz vsestranskega strokovnjaka v mentorja mladim, ki jih bo znal usmerjati in uporabljati njihovo znanje v prid svojemu znanju in znanju celotnega razreda.

Idejni model hipermedijske predavalnice, ki smo jo oblikovali v okviru evropskega projekta DETECH in predstavili v tem članku, bi lahko služil kot osnova za oblikovanje sodobnih učilnic v vsaki izobraževalni

instituciji. Video kamere, projektorji, zvočniki, interaktivne table in računalniki z možnostjo povezovanja v svet bodo kmalu postali nepogrešljivi instrumenti izobraževanja, tako kot so bili kreda in tabla, dia-projektorji in grafoskopi.

## LITERATURA

- 1 Andrašin, A. (1999).  
Survey Finds Online Education Equal to or Better than On Campus Learning. V: <http://www.ecollege.com/>.
- 2 Barger, D., Gupta, A., Grudin, J. and Sanocki, E.,  
"Annotations for streaming video on the Web: system design and usage studies." Computer Networks (Netherlands), Elsevier Science, 17 May 1999, Vol. 31, No. 11-16, pp. 1139-1153.
- 3 Bregar, L. (1998).  
Študij na daljavo na ekonomski fakulteti: izkušnje za prihodnost. Vzgoja in izobraževanje, 29, št.3, str. 14-20.
- 4 Bregar, L.,  
Strategical Questions of Further Development of On-line Education in Slovenia, Round table - the Faculty of Economics. Vzgoja in izobraževanje, 29, nr.3, p.4-13., 1998
- 5 Carliner S.,  
"An Overview of Online Learning", Bill Communications, <http://www.lakewoodconferences.com/wp/>
- 6 Chowdhury, A., Ratej, B., Debevc, M., Svečko, R.:  
Cable data network test trials in Slovenia, proceedings of the European Conference on Networks and Optical Communications 1998. Amsterdam, 1998, Pg. 192-199.
- 7 Debevc, M.,  
TEMPUS PHARE Joint European Project DETECH, <http://www.cdcd.uni-mb.si/tempus-detech.htm>
- 8 Fritsch, H., D. Keegan, B. Vertecchi, VOCTADE:  
Development of knowledge in the field of vocational training at a distance in the European Union, Final report, <http://www.fernuni-hagen.de/ZIFF/finalvoc.htm>
- 9 IDE - Institute of Distance Education. (1999).  
Three Models of Distance Education, <http://www.umuc.edu/ide/modldata.html>.
- 10 International Association of Universities,  
Virtual Universities: Examples In Selected Countries, [http://www.unesco.org/iau/tfit\\_examples.html](http://www.unesco.org/iau/tfit_examples.html)
- 11 Minoli, D.,  
Distance Learning Technology and Applications, Artech House, Norwood, MA, USA, 1996
- 12 Poindexter S.E., Bonnie S. H.,  
"Using the web in Your Courses: What Can You Do? What Should You Do?", IEEE Control Systems, Vol. 19, No. 1, February, 1999, pp. 83-92
- 13 Slemnik, B., O'Dea, S. in Debevc, M.,  
Angleško-slovenski besednjak izobraževanja na daljavo, UM FERL, 2001
- 14 Šmitek, B. (1999).  
Organizacija izobraževanja na daljavo s pomočjo sodobne računalniške tehnologije, Disertacija, Fakulteta za organizacijske vede, Kranj, str. 25
- 15 Taylor, J. C. (1999)  
Distance Education: The Fifth Generation, Proceedings of the 19th ICDE World Conference on Open Learning and Distance Education (Vienna, Austria, June 1999).
- 16 Zakon, H.R.,  
"Hobbes' Internet Timeline", <http://info.isoc.org/guest/zakon/Internet/History/HIT.html>, 2000

♦

*Dr. 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. Poleg tega deluje od leta 1999 tudi kot predstojnik Centra za razvoj študija na daljavo Univerze v Mariboru. Njegovo področje delovanja so interakcija človek-računalnik, oblikovanje uporabniških vmesnikov, prilagodljivi uporabniški vmesniki, internetne aplikacije, kablenska 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.*

♦