

CELOVITE REŠITVE E-IZOBRAŽEVANJA

Marko Papič, Luka Zebec, Matevž Pustišek, Janez Bešter
 Laboratorij za telekomunikacije, Fakulteta za elektrotehniko
 marko.papic@lfe.org

Povzetek

Uspešna izvedba e-izobraževanja je možna le takrat, ko so s pomočjo informacijskih in telekomunikacijskih tehnologij pokriti vsi vidiki izobraževanja. To pomeni, da je učečim poleg dostopa do multimedijskih interaktivnih izobraževalnih vsebin potrebno omogočiti tudi prilagoditev izobraževanja, pedagoško podporo, preverjanje znanja ter uporabo študijskih orodij, drugim sodelujočim (administratorjem in mentorjem) pa možnost upravljanja celotnega izobraževalnega procesa. Ob tem je potrebno upoštevati, da so v različnih ciljnih okoljih tudi zahteve in potrebe specifične. Celovite rešitve e-izobraževanja vključujejo več dejavnikov: od analize potreb in zahtev ciljnega okolja, kjer poteka uvajanje e-izobraževanja, predloga postavitve sistema za e-izobraževanje, možnih organizacijskih prilagoditev, razvoja, implementacije ali nakupa izobraževalnih vsebin, do nudenja pedagoške in tehnične pomoči pri izvedbi izobraževanja.

Abstract

COMPLETE E-LEARNING SOLUTIONS

In order for e-learning implementation to be successful, all aspects of education should be supported, using information and communication technologies (ICT). Apart from the access to personalized interactive multimedia content, there should be constant pedagogical support and knowledge assessment provided during the e-learning process to the users. Administrative staff and tutors should have the possibility to manage the e-learning process. Needs and requirements of each target environment, where e-learning is being introduced, are different. Complete e-learning solution considers all factors described above and consists of the following steps: needs and requirements analysis in the target environment, e-learning system set-up proposal, organizational adaptations of the target environment, development or purchase of the electronic content and finally, complete support to the target environment should be provided.

Ključne besede — infomacijska družba, e izobraževanje, celovite rešitve, upravljanje e izobraževanja, ponudniki storitve e-izobraževanja, informacijske in telekomunikacijske tehnologije



1. Uvod

Spremembe v družbi in v načinih človekovega dela nakazuje potrebe po nadgradnjah in prilagajanju obstoječih izobraževalnih sistemov. Telekomunikacijske in informacijske tehnologije s svojimi storitvami ponujajo številne nove možnosti za izboljšanje kvalitete izobraževanja na vseh ravneh. Dokumenti Evropske skupnosti [1.][2.] govorijo o sodobnih sistemih e-izobraževanja kot o eni od ključnih storitev informacijske družbe in prihajajoče družbe znanja. Izdatki za izobraževanje, podprti s sodobnimi tehnologijami v razvitih državah, dosegajo že 15% vseh izdatkov, namenjenih izobraževanju. Ključni področji, kjer je potreba po uvajanju e-izobraževanja najizrazitejša, so nedvomno izobraževanje zaposlenih in razne oblike fakultetnega študija.

izobraževanja specifične. Kljub temu imajo skupne lastnosti, ki jih je potrebno upoštevati.

A. Vsebine, dostop do vsebin in priprava vsebin

Vsebine so najpomembnejši segment e-izobraževanja. Motivacija uporabnikov temelji skoraj izključno na privlačnosti vsebin. Zato morajo biti multimedijske in oblikovno ter tehnološko prirejene ciljni skupini. Poleg besedila, slik in zvoka se kot posebno učinkovito orodje izkažejo animacije in video posnetki. V zadnjem času tehnologije omogočajo enostavno predvajanje video predavanj in video posnetkov, integrirano v spletni brskalnik.

Pomembna prednost e-izobraževanja je, da omogoča učenje kjerkoli in kadarkoli. Z razvojem mobilnih telekomunikacijskih tehnologij dostop do e-izobraževanja ni več omejen na osebne računalnike povezane v internet temveč tudi na različne mobilne terminale. Pri izbiri tehnološke infrastrukture je potrebno upoštevati tudi možnosti mobilnega dostopa.

2. Kaj je e-izobraževanje

Izvedbe e-izobraževanja, njihova kompleksnost in cena se močno razlikujejo od primera do primera saj so zahteve in potrebe ciljnih okolij po taki obliki

Ključni dejavnik izvedbe e-izobraževanja je prava kvaliteten vsebin. Zajema pretvorbo obstoječih izobraževalnih vsebin v elektronski format, ki je primeren za prenos preko interneta, ali pa integracijo že obstoječih vsebin na internetu. Prav ta lastnost omogoča pripravo najbolj kvalitetnih vsebin za specifično področje izobraževanja.

B. Pedagoška podpora

Pomembna komponenta e-izobraževanja, ki vključuje človeški faktor, je zagotavljanje pedagoške podpore v času trajanja izobraževanja. V proces učenja je potrebno vključiti mentorja, ki pomaga učečemu ali skupini učečih z različnimi komunikacijskimi orodji tehnološke infrastrukture. Programska oprema za e-izobraževanje mora mentorju sistematsko olajšati njegove aktivnosti ter mu omogočiti dostop do podatkov o napredovanju učečih. Pedagoško podporo in kvaliteto e-izobraževanja lahko povečamo, ko jedro e-izobraževanja niso le vsebine v klasičnem pomenu te besede, temveč je poudarek predvsem na sodelovanju in diskusiji med učečimi ter med učečimi in mentorjem. Najboljše rezultate pa dosegamo, kadar programska oprema za e-izobraževanje poleg mentorjev omogoča dostop do obstoječih baz znanja (v obliki dokumentov, diskusij in prispevkov) ter napredne metode iskanja in upravljanja znanja. Prav avtomatizacija pedagoške podpore in redno sodelovanje mentorjev v e-izobraževanju predstavljata velik izziv za razvijalce e-izobraževanja.

C. Upravljanje e-izobraževanja

Izobraževanje velikega števila učečih hkrati na istih ali različnih izobraževalnih programih ovira klasične oblike izobraževanja. To se še posebej izkaže v večjih akademskih, poslovnih okoljih in na nacionalni ravni. Tudi v drugih primerih je se prav kmalu izkaže, da je upravljanje z uporabniki in vsebinami uporabno in nujno. Učeče je potrebno združevati v skupine (razrede) učečih, jim omogočiti dostop do specifičnih izobraževalnih tečajev ter vsebino prilagoditi prav njihovim potrebam. Mentorstvo je potrebno dodeliti le za omejeno število učečih (skupin) in le za posamezne vsebine. Obdelovanje podatkov o napredovanju učečih, usmerjena enosmerna ali dvosmerna komunikacija med izvajalci in določenimi učečimi (skupinami učečih) je prav tako ključnega pomena.

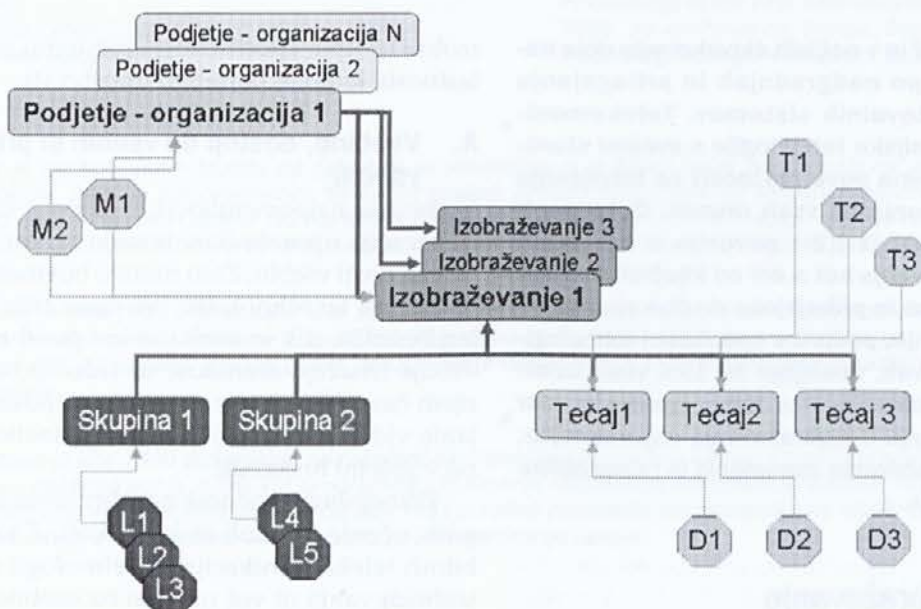
Pri vseh naštetih funkcionalnostih govorimo o:

- upravljanju e-izobraževanja (ang. Learning Management System – LMS) in o
- upravljanju izobraževalnih vsebin (ang. Learning Content Management System – LCMS)

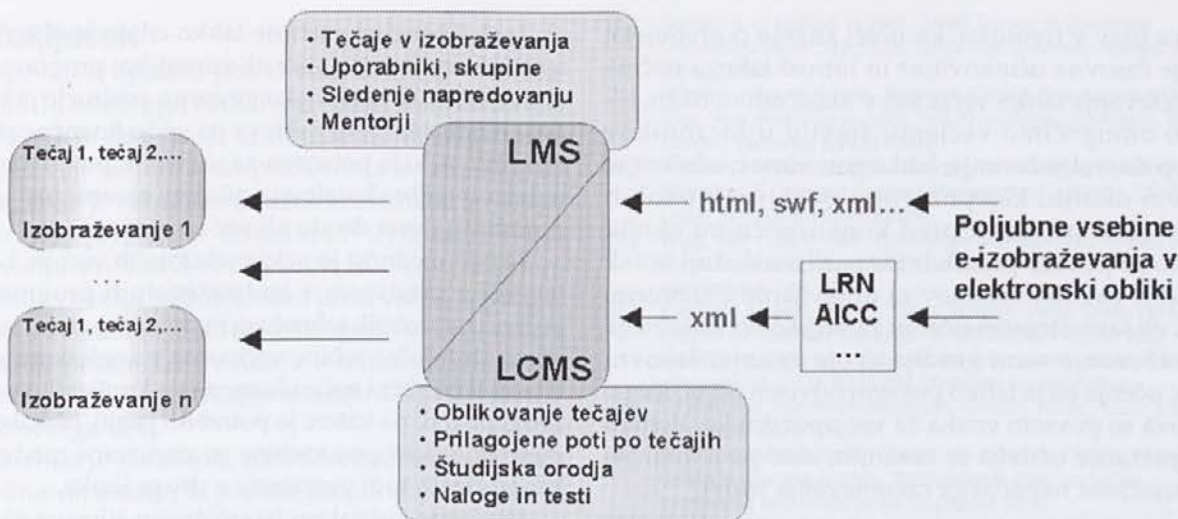
Obe komponenti sta podprti s primerno programska opremo za e-izobraževanje.

D. Potrebna tehnološka infrastruktura

Podlaga uspešni izvedbi e-izobraževanja je uporaba primernih informacijskih in telekomunikacijskih tehnologij. Vsi uporabniki dostopajo do e-izobraževanja preko interneta, intraneta ali ektraneta. V praksi obstaja več scenarijev uporabe. Uporabniki lahko do



Slika 1: Upravljanje izobraževanja (LMS)



Slika 2: Upravljanje izobraževalnih vsebin (LCMS)

e-izobraževanja dostopijo preko dostopovnega omrežja, ki ga zagotavlja ponudnik internetnih storitev (ISP – Internet Service Provider). Pri tem je ključnega pomena, da je ISP dobro povezan v hrbtenično omrežje, kar uporabnikom zagotavlja kvaliteten dostop do vsebin e-izobraževanja različnih formatov. V poslovnih okoljih se e-izobraževanje zaradi varnostnih in drugih vidikov praviloma odvija v lokalnih omrežjih, torej intranetih ali ektranetih. V tem primeru povezava v hrbtenično omrežje ni tako pomembna, saj je dostop do e-izobraževanja izven intranetov ali ektranetov omogočen le poredkoma.

V odvisnosti od števila uporabnikov e-izobraževanja je potrebno zagotoviti primerno strojno opremo v obliki strežnikov vsebin, aplikacij in baz podatkov. Potrebno je poudariti, da e-izobraževanje postaja sestavni del novo nastajajočih informacijskih sistemov ciljnih okolij. S tem v zvezi zagotavljanje strojne opreme ne pomeni nujno nakupa novih spletnih, aplikacijskih strežnikov, strežnikov baz podatkov, ipd., temveč le integracijo v obstoječ informacijski sistem.

Uporabniki za vmesnik, preko katerega dostopajo do e-izobraževanja, uporabljajo spletni brskalnik.

3. Izzivi za ciljna okolja

Že na začetku je potrebno poudariti, da e-izobraževanje ni celotno nadomestilo klasičnemu izobraževanju. V osnovnošolskih, srednješolskih in univerzitetnih okoljih bo potrebno sodobne telekomunikacijske in informacijske tehnologije čim bolj koristno uporabiti, šolske klopi, predavanja, seminarji, delavnice in druge oblike klasičnega izobraževanja pa bodo ostali jedro izobraževalnega procesa.

E-izobraževanje pa je izvrstna dopolnitev ali v večini primerov nadomestilo dela klasičnega izobraževanja. To se še posebej izkaže v poslovnih in univerzitetnih okoljih zaradi prostorske ločenosti in velikega števila učečih.

V preteklosti je bila storitev e-izobraževanja predstavljena kot prebojna aplikacija in kot revolucija v izobraževalnem procesu. Zato so bila v mnogih ciljnih okoljih uveljavljena predvidevanja, da bosta nakup strojne in programske opreme za e-izobraževanje ter izdelava demonstracijske izobraževalne vsebine sama po sebi predstavljala rešitev vseh težav in izzivov povezanih z izobraževalnim procesom. Po uspešni začetni demonstracijski izvedbi je ob prehodu v redno uporabo sledilo razočaranje povezano z velikimi vloženi sredstvi in majhim izkupičkom. To dejstvo je danes precejšnja ovira pri uvedbi e-izobraževanja, vzrok pa se skriva v povsem napačnem pristopu k izvedbi projektov.

Ob mnogih prednostih uporabe storitve e-izobraževanja je treba poudariti nekaj dejavnikov, ki prispevajo jasno določljive, predvsem finančne učinke za ciljno okolje, ki uvaja storitev in druge, katerih učinki so vidni šele v daljšem časovnem obdobju in jih ni moč kvantitativno opredeliti.

S spreminjanjem določenega dela izobraževanja v ciljnim okolju na e-izobraževanje dosežemo zmanjšanje potnih in drugih stroškov za izobraževanje. S tem je povezana tudi distribucija vsebin, ki je v primeru e-izobraževanja enostavna in poceni, prav tako dopolnjevanje vsebin. Cena e-izobraževanja je malo odvisna od števila uporabnikov, zato se e-izobraževanja izkažejo še posebej uspešna, ko je učečih veliko. Dostopnost vsebin se prav tako poveča, izobraževanje pa

poteka prav v trenutku, ko učeči znanje potrebujejo, zato je časovna učinkovitost in hitrost takega načina izobraževanja lahko večja kot v klasičnih oblikah.

Ko omogočimo večjemu številu uporabnikov dostop do izobraževanja, lahko govorimo o učečem se ciljnem okolju, kar pomeni v poslovnih okoljih dolgoročno prednost pred konkurenčnimi okolji. Močno se poveča pretok informacij, naslednji korak od tod je uvedba sistemov za upravljanje z znanjem. Učeči ob samostojnem učenju za razliko od klasičnega izobraževanja sami gradijo svoje znanje, časovni potek učenja pa je lahko povsem odvisen od učečega. Gradiva so povsem enaka za vse uporabnike. Pomen interpretacije učitelja se zmanjša, zato pa je manjša tudi možnost napačnega razumevanja snovi.

4. Celovite rešitve

Cilji celovitih rešitev e-izobraževanja so redna uporaba, vzdrževanje in nadgradnja storitve e-izobraževanja v ciljnih okoljih.

Ključni korak, pri katerem se uvajanje e-izobraževanja največkrat neuspešno zaključi, je prehod iz demonstracijskega prikaza storitve v fazo redne uporabe.

Pred uvedbo e-izobraževanja je ciljnemu okolju potrebna praktična izkušnja v obliki pilotne izvedbe, ki omogoči načrtovanje korakov celovite rešitve in ustvari pozitiven odnos do e-izobraževanja.

Celovite rešitev razvrščamo v pet korakov:

- analiza stanja in potreb,
- predlog postavitve izobraževalnega sistema,
- organizacijske prilagoditve,
- priprava izobraževalnih vsebin in
- pomoč pri uvajanju in vzdrževanju.

V **analizi stanja in potreb** je treba posebno pozornost nameniti dejavnikom, ki definirajo stroške povezane z uvedbo in izvedbo e-izobraževanja, na način, da jih primerjamo s stroški pri klasičnih metodah izobraževanja. Tu so mišljene predvsem vsebine e-izobraževanja, njihova cena in odločitve za nakup ali lasten razvoj vsebin.

Predlog postavitve izobraževalnega sistema ne obsega le tehnološke infrastrukture, ki bo uporabljena, temveč se dotika tudi netehnoloških aktivnosti. E-izobraževanje mora biti tesno vključeno v druge izobraževalne aktivnosti ciljnega okolja. Na ta način je možno poenostaviti pripravo vsebin e-izobraževanja (iz že obstoječih za klasično izobraževanje), vključitev pedagoške podpore (iz že obstoječih predavateljev), ipd.

Z **organizacijskimi prilagoditvami** se jasno določi vloga izvajalcev in oddelka, ki skrbi za e-izobraževanje. Marsikdaj je v začetni fazi za boljši zagon storitve vse udeležene pri izvedbi (mentorji, razvijalci vsebin, upravitelji,...) potrebno dodatno motivirati.

Izobraževalne vsebine lahko ciljno okolje razvije v sodelovanju z lastnimi ali zunanji programerji in oblikovalci. Za slovensko govorno področje je ta model najbolj značilen, zahteva pa večje finančne stroške in več časa, ki je potreben za razvoj. V povprečju je za izdelavo izobraževalnega gradiva za eno uro učenja potrebnih deset do sto ali več ur razvoja.

Druga možnost je nakup obstoječih vsebin. Le-ta je izvedljiv predvsem v izobraževalnih programih iz področja sodobnih tehnologij in pri učenju tujih jezikov, saj so obstoječe vsebine večinoma v angleškem jeziku. Obstajajo različni načini licenciranja kupljenih vsebin in drugi pogoji, na katere je potrebno paziti. Nekatere komercialno dostopne vsebine so zasnovane modularno, kar omogoča tudi prevajanje v druge jezike.

Uvajanje izvajalcev in celotnega ciljnega okolja v e-izobraževanje poteka večplastno. V fazi pilotnega e-izobraževanja se z njim seznanijo učeči in tako zmanjšajo odpor do sprememb, ki je značilen ob uvajanju novih storitev. Ob tem se tudi izvajalci seznanijo s postopkom organizacije e-izobraževanja, težavami in prilagoditvami, ki bodo s tem v zvezi potrebne. Najbolj pomembno je uvajanje mentorjev. Njihovo delo v e-izobraževanju je drugačno kot pri klasičnih oblikah. Zato se po potrebi organizirajo izobraževanja za mentorje in kratki seznanitveni tečajji za uporabo potrebne tehnološke infrastrukture.

Pri **vzdrževanju** e-izobraževanja nista mišljena le vzdrževanje in nadgradnja tehnološke infrastrukture, temveč tudi stalno preverjanje kvalitete e-izobraževanja. Kvaliteto preverjamo prek evaluacij, ki jih ob opravljenih e-izobraževanjih izpolnijo učeči ter prek podatkov o udeležbi v e-izobraževanju in o povprečni ravni doseženega znanja učečih.

A. Pomen tehnologije v e-izobraževanju

Raziskave kažejo, da je v letu 2001 manj kot pol organizacij, ki v svojem okolju izvajajo kakršnokoli obliko e-izobraževanja, pri tem uporabljalo tehnološko infrastrukturo, ki omogoča upravljanje e-izobraževanja in vsebin e-izobraževanja [3.]. Kar tretjina med njimi ugotavlja, da se je z uvedbo sistemov LMS in LCMS obseg e-izobraževanja močno povečal in s tem upravičil nakup celovitih sistemov za e-izobraževanje. Med tistimi, ki nimajo primerne tehnološke infrastrukture, kar 40% načrtuje postavitve sistemov LMS in LCMS v prihodnjih 12 mesecih.

Pri izbiri tehnologije je torej upravljanje vse bolj pomembna komponenta, ne glede na število udeleženih ali obseg izvedenih izobraževanj. Raziskava je pokazala, da pri obstoječih sistemih ciljna okolja najbolj pogrešajo prilagodljivost sistemov na spremembe v izobraževalnem procesu, primernost za večje obremenitve ter podporo, ki jo ponudniki nudijo pri namestitvi, vzdrževanju in nadgradnji.

5. Zaključek

V prispevku je opisana pot, ki vodi uvajanje e-izobraževanja do končnega cilja. To je redna uporaba v ciljnem okolju in doseganje zahtevane ravni znanja učnih. Celovite rešitve e-izobraževanja so rezultat izkušenj, ki jih je Laboratorij za telekomunikacije (<http://dl.ltfe.org>) pridobil v dosedanjih uvajanjih e-izobraževanja. Predstavljeni so izzivi in težave, s katerimi se ciljna okolja srečujejo. Kot je razvidno iz prispevka, so ti večinoma netehnološke narave. Prav tako v celotnem postopku uvajanja e-izobraževanja aktivnosti v zvezi s tehnologijo znašajo 15 do 20 odstotkov celotnega dela.

Potrebno je poudariti, da v Sloveniji obstaja interdisciplinarno znanje, ki je potrebno za vzpostavitev e-izobraževanja kot tudi potrebna tehnološka infrastruktura. Povezovanje obeh univerz, šolskih okolij, ponudnikov vsebin (npr. založbe, RTV Slovenija, manjša produkcijska podjetja) ter ponudnikov tehnološke infrastrukture (telekomunikacijski in mobilni operaterji, ponudniki dostopa do interneta) bi pripomoglo, da Slovenija postane ena izmed vodilnih držav na tem področju.

6. Viri

- [1.] Council Resolution of 13 July on e-Learning 2001; dokument Evropske unije; [http://europa.eu.int/comm/education/elearning/reso_en.pdf]; objavljeno 13.7.2001
- [2.] The e-Learning Action Plan - Designing tomorrow's education; dokument Evropske unije; [http://europa.eu.int/eur-lex/en/com/cnc/2001/com2001_0172en01.pdf]; objavljeno 28.3.2001
- [3.] International Data Corporation; raziskava: European Learning Curve: December 2001; [<http://www.idc.com>]
- [4.] Densford, L. [editor] (1996). 1996 Survey of Corporate University Future Directions. Corporate University Review. May/June, 1996.
- [5.] Pfeffer, Jeffrey & Sutton, Robert I. (2000). The Knowing-Doing Gap: How smart Companies Turn Knowledge Into Action. Boston: Harvard Business school Press.
- [6.] Thomas, Michael (2001). Summary of emerging E-Learning Segment: E-Learning Content Management systems (LCMS). Letter from LCMS Consortium.
- [7.] Wigg, Karl (1997, Fall). Knowledge Management: Where Did It Come From and Where Will It Go? Expert Systems With applications, Vol. 14
- [8.] Pustišek, Matevž, Bešter, Janez, Homan, Peter. Distance learning system for Telekom Slovenije. V: CARLSON, Patricia (ur.), MAKEDON, Fillia (ur.). Educational telecommunications, 1996 : proceedings of ED-TELECOM 96-World Conference on Educational Telecommunications, Boston, Mass., USA, June 17-22, 1996, str. 270-275.
- [9.] Pustišek, Matevž, Bešter, Janez. An integrated WWW based distance learning system. Professional days on signal processing and multimedia, Budapest 1997.
- [10.] Pustišek, Matevž, Bešter, Janez. An Integrated On-line Distance Learning System. 1998 EDEN Conference, Bologna, pp. 400-406.
- [11.] Bregar, L., Ograjšek, I. (1999). Improving Teaching Process by Use of Information Technology: Case of Economic Statistics. To appear in the Collection of Papers of the Second Creative Teaching Conference, organised by the World Association for Case Method Research and Application in Lucerne/Switzerland, 3.-7. January 1999.
- [12.] Pustišek, Matevž, Marinček, Črt, Bešter, Janez. New opportunities: Distance Learning for People with Special Needs, in Assistive Tehcnology on the Threshold of the New Millenium, Christian Buhler, Harry Knops, IOS Press, 1999.
- [13.] LTFE – Laboratorij za telekomunikacije Fakultete za elektrotehniko; gradivo na svetovnem spletu [<http://www.ltfe.org>, <http://dl.ltfe.org>], objavljeno 01.03.2000
- [14.] ICDE – International Council for Oper and Distance Education; gradivo na svetovnem spletu [<http://www.icde.org>], objavljeno 01.11.1999
- [15.] Online Educational Delivery Applications; gradivo na svetovnem spletu [<http://www.ctt.bc.ca/landonline/choices.html>], objavljeno november, 2001

◆
 Marko Papič je diplomiral leta 2000 na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani s področja telekomunikacij in je podiplomski študent elektrotehnike. Dela v Laboratoriju za telekomunikacije na Fakulteti za elektrotehniko. Njegovo pedagoško, raziskovalno in razvojno delo je povezano z načrtovanjem in implementacijo internetnih aplikacij. Sodeluje pri pripravi in izvedbi izobraževalnih seminarjev in delavnic ter na izobraževalnih prireditvah kot avtor strokovnih prispevkov.

◆
 Luka Zebec je diplomiral leta 2000 na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani s področja telekomunikacij in je podiplomski študent elektrotehnike. Dela v Laboratoriju za telekomunikacije na Fakulteti za elektrotehniko. Njegovo pedagoško, raziskovalno in razvojno delo je povezano z načrtovanjem in implementacijo internetnih aplikacij. Sodeluje pri pripravi in izvedbi seminarjev in delavnic ter na izobraževalnih prireditvah kot avtor strokovnih prispevkov. Njegovo delo obsega tudi pripravo uporabniške dokumentacije za širokopasovne telekomunikacijske sisteme in storitve.

◆
 Mag. Matevž Pustišek je diplomiral leta 1993 in magistriral leta 1997 na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani, s področja telekomunikacij. Kot asistent je zaposlen je v Laboratoriju za telekomunikacije na Fakulteti za elektrotehniko. Njegovo pedagoško, raziskovalno in razvojno delo je povezano z načrtovanjem, realizacijo in upravljanjem telekomunikacijskih sistemov in storitev. Trenutno se najbolj posveča razvoju telekomunikacijskih omrežij in sistemov naslednje generacije, še posebej na področju internetnega protokola, signalizacije, sistemov upravljanja omrežij in aplikacij. Ukvarja se z razvojem internetnih sistemov za e-izobraževanje.

◆
 Dr. Janez Bešter je doktoriral leta 1995 na Univerzi v Ljubljani, s področja telekomunikacij. Zaposlen je na Fakulteti za elektrotehniko v Ljubljani kot docent in predstojnik Laboratorija za telekomunikacije. Njegovo sedanje delo je usmerjeno v raziskave in inženiring na področju informacijske infrastrukture, vpeljevanja novih telekomunikacijskih storitev ter uporabe informacijskih tehnologij in telekomunikacij na področju e-izobraževanja. Predava predmete Osnove telekomunikacij II, Komutacijski sistemi in omrežja, Komunikacijska omrežja in storitve, Inteligentna omrežja ter Načrtovanje, modeliranje in vodenje telekomunikacijskih omrežij.