

# Tehnologija in organizacija storitev e-izobraževanja

Dejan Dinevski, Milan Ojsteršek

Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Univerza v Mariboru, Smetanova 17, 2000 Maribor  
e-pošta: dejan.dinevski@uni-mb.si, ojstersek@uni-mb.si

V članku so interdisciplinarno analizirani tehnološki vidiki e-izobraževanja in njegovega uvajanja v večje izobraževalne institucije. Na kratko je postavljen tematski in geografski okvir e-izobraževanja, prav tako pa so skicirane nekatere posebnosti v razvoju stroke s poudarkom na področju Evrope. Predstavljene so konceptualne definicije terminologije na področju informacijske podpore izobraževalnim procesom v kontekstu globalnih trendov, ki nesporno narekujejo uvajanje e-izobraževanja v visoko šolstvo. Definirani so pomembni tehnološki elementi in gradniki e-izobraževanja skupaj z nekaterimi implementacijskimi parametri. Izpeljani in strukturirano prikazani so vsi bistveni elementi tehnologije in organizacije storitev e-izobraževanja. Predlagan je izvorni tehnološki model portala za e-izobraževanje, ki je praktično verificiran z dejansko implementacijo na Univerzi v Mariboru. Podrobno je opisano delovanje portala in glavne storitve kot so avtentikacija uporabnikov, integracija servisov, personalizacija, iskanje, obveščanje, uporabniški vmesnik in obračunavanje.

**Gljučne besede:** informacijska tehnologija, e-izobraževanje, spletni portali, distribuirani sistemi

## 1. Uvod

Razvoj informacijsko podprtega izobraževanja v svetu je dandanes prišel do ene izmed prelomnih točk. Po dolgi tradiciji izobraževanja na daljavo, ki sega v prejšnje stoletje, lahko rečemo, da se je informacijsko podprto izobraževanje pričelo uveljavljati z ustanovitvijo Open University v Londonu leta 1969. Šele po tej prelomnici se namreč, poleg izobraževanja na daljavo, prične govoriti tudi o drugih novih načinih izobraževanja. Po 30 letih nenehnega in intenzivnega globalnega razvoja tehnološko podprtega izobraževanja se prične po letu 1999 skoraj povsod omenjati termin *e-izobraževanje*. Pod generičnim pojmom *e-izobraževanje* razumemo celovito informacijsko podporo izobraževalnemu procesu (Dinevski, Plenković, 2002). Uveljavljeni angleški izrazi v strokovni literaturi (Lockwood idr., 2001, str. 1; Keegan D., 1991; Stephenson, 2001, str. 8) so *Open, Distance, Flexible, Distributed in E-learning*. Vsak ima nekoliko drugačen pomen, čeprav so vsi izrazi sorodni. UNESCO (Moore idr., 2002, str.7) v splošnem uporablja izraz *Open and distance learning*, pri čemer ima *Open learning* nekakšen krovni pomen za vse izobraževalne sisteme, ki sistematično odstranjujejo različne ovire pri izobraževanju, naj se te nanašajo na čas, prostor, starost, spol, tehnologijo ipd. V programih in akcijskih načrtih Evropske komisije je od leta 2000 dalje v uporabi termin *E-learning*. V slovenščini v zadnjih nekaj letih večinoma uporabljamo izraz *e-izobraževanje*, kot enega izmed prevodov izraza *E-learning*. V splošnem ime *e-izobraževanje* označuje izobraževanje kjer informacijska tehnologija delno ali v celoti nastopa kot posrednik med akterji izobraževanja oziroma izobraževalno institucijo, učiteljem in učencem.

Strokovna literatura (Taylor, 1999; Gerlič, 2002, str. 9-10), ki obravnava generacije izobraževanja na daljavo uvrsti e-izobraževanje v četrto (fleksibilno učenje) in peto generacijo (inteligentno fleksibilno učenje), ki nastopita po dopisnem, večpredstavnostnem in teleučanju. Fleksibilno učenje sloni na sistemih interaktivne večpredstavnosti, računalniško podprtega komuniciranja ter novejših komunikacijskih tehnologij, medtem ko inteligentno fleksibilno učenje nudi še avtomatsko prilagodljiv odziv na potrebe in zahteve študentov.

Poudarek skoraj vseh dosedanjih **programov za razvoj e-izobraževanja** je bil na zbiranju, organizaciji, in posredovanju učnih vsebin s pomočjo moderne informacijske komunikacijske tehnologije. Medtem ko so bile takšne vsebine v preteklosti večinoma dostopne samo študentom, ki so plačali šolnino, se v zadnjem času na tem področju pojavljajo veliki premiki katerih najopaznejši znanilec je Massachusetts Institute of Technology ([www.mit.edu](http://www.mit.edu)), ki trenutno uresničuje načrt objavljanja elektronskih vsebin za vseh njihovih 2000 učnih predmetov na Internetu (brez plačila).

V **Evropi** je stanje glede uvajanja e-izobraževanja, za razliko od ZDA, kjer ima pobudo skoraj izključno privatni sektor, nekoliko specifično in drugače organizirano. Nekatere države, kot na primer Francija, Španija in Švedska, so ustanovile velike javno financirane organizacije. Open University iz Velike Britanije je postavila nekatere standarde za ta tip izobraževalne institucije po katerih so se bolj ali manj zgledovali v Španiji (Universidad Nacional de Educacion a Distancia), Nemčiji (Fernuniversitaet), na Nizozemskem (Open Universiteit) in Portugalskem (Universidade Aberta). V drugih evropskih državah je dominanten dualni model univerz, kjer e-izobraževanje dopolnjuje klasični način izobraževanja.

Evropska komisija v svojih dokumentih (eLearning Action Plan 2004-2006) močno vzpodbuja razvoj e-izobraževanja v vseh državah EU. Iz drugih dokumentov Evropske komisije je razviden jasn cilj, da naj bi do konca leta 2005 vse države članice poskrbele, da bi vse univerze ponujale online dostop študentom do izobraževalnih vsebin in aktivnosti. Mnogi ostali programski dokumenti (eEurope+, eEurope 2005, Information Society, eLearning, eContent) in tudi resolucije Evropskega Sveta dajejo e-izobraževanju visoko prioriteto v nadaljnjem razvoju EU.

Avtorji prispevka razumemo **uvajanje e-izobraževanja v akademske institucije kot evolutiven razvoj klasičnega načina izobraževanja**, ki se z intenzivno podporo informacijsko komunikacijske tehnologije prične spreminjati v pojavnih oblikah in postopkih. V preteklosti se je govorilo o klasičnem izobraževanju na eni in izobraževanju na daljavo na drugi strani, dandanes pa se govori o klasičnem in odprtem izobraževanju. E-izobraževanje lahko razumemo kot konvergenco klasičnega in izobraževanja na daljavo, ki z uporabo informacijske tehnologije in novih didaktičnih ter organizacijskih metod postane odprto izobraževanje.

Celovit model uvajanja e-izobraževanja na visokošolske institucije je predstavljen v citiranem viru (Dinevski, Plenković, 2002), kjer so sistematično našteje tudi vse morebitne ovire pri uvajanju, planiranju, infrastrukturi, administraciji, evalvaciji, kakovosti in ekonomiki e-izobraževanja. V tem članku se omejujemo na tehnologijo in njeno organizacijo v smislu storitev, integriranih programskih okolij in portalov za e-izobraževanje.

## 2. Izobraževalne institucije in tehnologija e-izobraževanja

UNESCOv "Policy Paper for Change and Development in Higher Education" priporoča institucijam, ki izvajajo dodiplomsko izobraževanje, čim intenzivnejšo uporabo moderne informacijsko komunikacijske tehnologije tako, da bi "Vsaka univerza postala Odprta univerza in nudila možnosti izobraževanja, ki ni omejeno s časom in prostorom" (Moore idr., 2002, str. 88).

Bistven del informacijsko tehnološke podpore izobraževanje je t.i. *integrirano programsko okolje za e-izobraževanje*. Definicija tega pojma in ostalih sorodnih terminov so podane v (Lockwood idr., 2001, str. 88), največkrat pa govorimo kar o *školjki* ali *platformi* za e-izobraževanje. V zadnjem času se konkretna rešitev največkrat označuje kot *portal*. Širša definicija portala za e-izobraževanje je (Masie E, 2000, str. 18): »Tisto spletišče, ki ponuja učencu ali organizaciji robusten in strukturiran dostop do učnih virov.« Bolj poljudno lahko rečemo, da portal za e-izobraževanje nudi celovito informacijsko podporo vsem izobraževalnim procesom.

Iz funkcionalnega vidika je celovita ponudba e-izobraževanja sestavljena iz treh ključnih elementov (Henry, 2001, str. 251):

- vsebine,
- tehnologije in
- storitev.

**Vsebina** je neposreden prispevek k ustvarjanju, možnostim in uporabi kapitala znanja. Poleg "klasične" vsebine in objavljenih učnih gradiv se pojavljajo t.i. generične vsebine e-izobraževanja (različni dogodki, povezave, napotki, multimedijski in interaktivni viri), ki vedno bolj pridobivajo na pomenu. Izobraževalne organizacije po svetu vlagajo velika sredstva v razvoj elektronskih in multimedijskih učnih vsebin in njihova zahteva do tehnologije je, da jim le-ta omogoči varovanje, prenosljivost in ponovno uporabljivost učnih materialov. Platforma za e-izobraževanje mora podpreti shranjevanje, iskanje, indeksiranje, razvrščanje, sestavljanje in dopolnjevanje izdelanih vsebin.

**Storitve** vsebujejo:

- Svetovanje in pomoč pri strategiji in oblikovanju e-izobraževanja
- Pomoč pri dejanskem uvajanju e-izobraževanja ter marketingu, promociji, izbiri tehnologije in infrastrukture, upravljanja, vrednotenja in tudi konkretna tehnična pomoč.
- Storitve oblikovanja in objavljanja učnih vsebin za posamezne učne predmete, pretvorba med različnimi formati, oblikovanje za posamezno platformo ali orodje, integracija različnih aplikacij itd.

**Tehnologija** predstavlja:

- Infrastrukturo - internet, intranet in hibridne platforme, pripomočki za "offline" dostop, uporabniški vmesniki, ter možnosti personalizacije dostopa,
- **Sisteme za upravljanje izobraževalnih vsebin** (learning content management systems) - upravljanje izdelave, objave, sestavljanja, sledenja in distribucije izobraževalnih vsebin,
- **Sisteme za upravljanje izobraževanja** (learning management systems) – rešitev za planiranje, dobavo in upravljanje vseh učnih dogodkov, ter sistemi za vodenje učencev in sledenje njihovem napredku, tudi možnosti integracije različnih virov in sistemov ipd.
- Tehnologije učenja in poučevanja - potek mentorstva, klepetalnice, forumi, vodene diskusije, seminarji, virtualne učilnice ipd.

Veliko člankov, med drugim (Berge, 1998, (Soomyung, 2002, Stephenson, 2001) se ukvarja z različnimi ovirami za uvajanje e-izobraževanja na večjih izobraževalnih institucijah. Analiza in povzetek izpostavljenih težav je podrobneje predstavljena v (Dinevski, Plenković, 2002). Ena izmed ovir je tudi tehnično znanje, podpora in infrastruktura, ki v okviru tega članka zasluži posebno omembo.

### 2.1 Tehnično znanje, podpora in infrastruktura

Izobraževalna organizacija ne more uspešno uvesti e-izobraževanja, če nima primerne infrastrukture. Organizacije bi zato morale poskrbeti za razvoj infrastrukture in primerno lahko dosegljivo tehnično podporo in znanje. Pri tem se za manjše izobraževalne organizacije izkaže, da je angažiranje zunanjih ponudnikov za tehnološke funkcionalnosti največkrat najboljša rešitev. Pri večjih organizacijah je smiselno organizirati in izgraditi (ali dograditi) lastno

infrastrukturo pa tudi programsko okolje za e-izobraževanje, še posebej, če komercialna programska okolja (ki so večinoma v angleščini in prirejena amerišskemu načinu izobraževanja) ne ustrezajo posebnostim izobraževalnega procesa.

Celovita implementacija elektronske komunikacije in dostopa do učnih gradiv je bistvenega pomena za uspeh e-izobraževanja prav tako pa tudi izobraževanje učnega osebja, ki mora znati izkoristiti vse prednosti, ki jih tehnologija ponuja.

Skrb za neoviran in stalen dostop ter izbira robustne tehnologije za objavljanje in distribucijo učnih gradiv ima poleg močne in hitre podpore uporabnikom v primeru tehničnih težav zelo pomembno vlogo pri e-izobraževanju (Schrum and Berge, 1998), saj tehnične težave poglobijo frustracijo učencev, ki nastane zaradi nujnega privajanja na nove tehnologije.

Pri analizi uvajanja e-izobraževanja na Univerzi v Mariboru (Dinevski idr. 2003) se je izkazala potreba po lastnem razvoju programskega okolja, ki bo prilagojeno posebnostim slovenskega izobraževalnega sistema, ter delu v slovenščini oziroma uporabi večjezičnega uporabniškega vmesnika. Pri tem je potrebno vedeti, da je takšna rešitev relativno draga vendar smiselna, ker gre za veliko izobraževalno institucijo. Še boljša rešitev bi bila skupen razvoj za več sorodnih izobraževalnih institucij zaradi česar se v projektu izgradnje programskega okolja Univerza v Mariboru intenzivno povezuje z drugimi univerzami v slovenskem pa tudi mednarodnem prostoru.

## 2.2 Zahteve, ki jih mora izpolnjevati platforma za e-izobraževanje

Splošno sprejete osnovne funkcionalnosti integriranega elektronskega okolja za e-izobraževanje so (Lockwood idr., 2001, str. 95):

- administrativna podpora študentu,
- elektronska podpora prijavnemu in vpisnemu procesu,
- podpora osebni in skupinski komunikaciji z elektronsko pošto,
- upravljanje napredovanja študentov pri osvajanju učne snovi,
- poročanje in ocenjevanje,
- upravljanje učnih predmetov skupaj z kreiranjem predmetov,
- upravljanje dostopa do učnih virov,
- distribucija učnih gradiv,
- asinhrona konferenčna komunikacija,
- sinhrona konferenčna komunikacija,
- izmenjava dokumentov,
- zagotavljanje dostopa do spremljajočih storitev,
- informacijsko podprto testiranje in ocenjevanje.

Naveden seznam vsebuje precej široko in ohlapno definicijo funkcionalnosti, ki se lahko v praksi udejanjijo na različne načine. Glede na to, da se v naslednjih poglavjih osredotočamo na tehnološki model portala za e-izobraževanje, bodo navedene funkcionalnosti definirane nekoliko podrobneje in strukturirano v naslednjem poglavju.

## 2.3 Učna orodja portala za e-izobraževanje

### 2.3.1 Komunikacijska orodja

- Forumi (z možnostmi različnih pogledov – po avtorju, datumu ali temi),
- izmenjava datotek (posredovanje in oddajanje nalog),
- elektronska pošta (ponavadi običajni elektronski naslov, včasih tudi interni),
- klepetalnica (s podporo privatnim sobam in administracijo za tutorje),
- whiteboard.

### 2.3.2 Ustvarjalna orodja

- Zaznamki (osebni in skupni),
- koledar/pregled napredka (objavljanje dogodkov in zadolžitvev, dodeljevanje nalog),
- orientacija/pomoč (online vodnik in opis orodij),
- iskanje znotraj tečaja/predmeta (iskanje naslovov, zaznamkov, literature, aktivnosti tematskih področij ipd.),
- delo brez povezave (offline dostop do učnih vsebin).

### 2.3.3 Orodja za podporo udeležbi študentov

- Skupinsko delo (možnosti za dodeljevanje nalog in materialov skupinam),
- Elektronsko samopreverjanje znanja (z možnostjo komentarja učiteljev),
- študentski portfolio (ponavadi kot povezava na spletno stran študenta).

## 2.4 Podporna orodja portala za e-izobraževanje

### 2.4.1 Administracija

- Avtentikacija (in zaščita dostopa do posameznih tečajev/predmetov, IP omejitev, avtentikacija na LDAP strežniku ali drugem viru),
- avtorizacija (z različnimi nivoji dostopa, ki temeljijo na predhodno določeni vlogi kot je na primer študent, inštruktor, asistent, administrator),
- integracija registracije (z možnostjo, da inštruktor dodaja študente).

### 2.4.2 Orodja za dostop do učnega predmeta/tečaja

- Orodje za avtomatično testiranje in ocenjevanje (tipi vprašanj in odgovorov: pravilen/napačen odgovor, izberi pravilen odgovor izmed več podanih, pravilnih je več danih odgovorov, urejanje odgovorov, vstavi odgovor na prazno mesto, primerjava in kratek odgovor/esej),
- upravljanje izobraževanja (selektivno izdajanje materiala glede na določene datume),

- pomoč učitelju (dostop do inštruktorjevega priročnika, baze podatkov o produktu in referenčnega centra, tehnična podpora),
- »on-line« orodje za ocenjevanje in pregledovanje ocen po študentu ali nalogi,
- sledenje študentom (informacije o prijavah v sistem, številu dostopov do učnih materialov in diskusijskih forumov).

### 2.4.3 Oblikovanje učnih vsebin izobraževanja

- Opcije za ljudi s posebnimi potrebami,
- predloge za oblikovanje tečaja/predmeta (Inštruktor lahko uporablja predloge za kreiranje učnega načrta, opisa tečaja/predmeta, sporočil, virov, inštruktorjeve biografije, povezav, slovarja),
- prilagojen pogled (barvna shema predmeta/tečaja, znak lastne institucije, glavo in noge ipd. skozi vse tečaje/predmete)

## 3. Tehnološka realizacija portala za e-izobraževanje

V tem poglavju predlagamo model portala za e-izobraževanje, ki ustreza zahtevam definiranim v prejšnjem poglavju. Ker smo po navedenem modelu razvili tudi konkretno lastno izvedbeno varianto takšnega portala, ki bo uporabljena tudi na Univerzi v Mariboru, v nekaterih segmentih opisujemo konkretne izvedene rešitve.

Osnovna naloga portala je integracija storitev in vsebin. Vsebine predstavljajo različni teksti in multimedijски dokumenti (slike, video in avdio posnetki, animacija, predstavitev v MS Powerpointu, MS Excelove preglednice...) ter različna vsebina, ki se generira na podlagi povpraševanja iz podatkovne baze (dinamično kreirana vsebina). Vsebina je lahko predstavljena v več jezikih. Storitve običajno omogočajo kreiranje dinamične vsebine (npr. omogočijo študentu prijavo na izpit) ali pa opravljajo določene naloge (npr. obveščajo študenta preko SMS o opravljenih vajah). Portal shranjuje vsebino in storitve v hierarhično strukturo področij, ki jih lahko tudi navzkrižno povezujemo. Uspešen portal mora biti za uporabnike dosegljiv preko različnih elektronskih medijev (internet, mobilne naprave, infoterminali, govorni uporabniški vmesniki) in mora omogočati uporabnikom dostop do storitev, ki so zanje zanimive. Portal sestavljajo t.i. horizontalne storitve, ki predstavljajo infrastrukturo portala in vertikalne storitve, ki predstavljajo uporabniške storitve portala (npr. oddajo vaj študentu, elektronski izpit, vstavljanje študijskega gradiva...). Razvita varianta portala trenutno omogoča naslednje horizontalne storitve:

- **Avtentikacijska storitev** preverja identiteto uporabnika in mu na podlagi le te dodeli pravice dostopa do storitev in vsebin.
- **Personalizacijska storitev** na podlagi avtorizacije uporabnika razvršča uporabnike v skupine. Za vsako skupino nato določa, katere informacije so za te uporabnike zanimive in zanje tudi prilagaja pogled na

informacije. Personalizacijo dostopov do portala lahko rešuje uporabnik sam, tako da si sam določi, do katerih informacij bi rad imel dostop ali pa na podlagi obnašanja uporabnika (klikanja po sistemu, opravljanja različnih storitev) programska oprema določi, katere informacije in storitve so zanj zanimive. Določene podatke lahko uporabniki po predhodni naročitvi prejema po elektronski pošti ali na mobilni telefon (s pomočjo SMS sporočil).

- **Potrditvena storitev** omogoča pošiljanje sporočil po elektronski pošti ali preko SMS oziroma vstavljanje sporočil v zasebno področje uporabnika, ki je dosegljivo preko različnih elektronskih medijev in govornega portala.
- **Storitev uporabniškega vmesnika** omogoča interakcijo med uporabniki in portalom. Ta storitev sprejema podatke po definirani shemi XML od drugih storitev (vertikalnih ali tudi horizontalnih) in jih prikazuje uporabnikom glede na njihovo avtorizacijo, personalizacijo, lokacijo in napravo, preko katere jih dosega.
- **Iskalna storitev** omogoča iskanje po podatkovnih virih, do katerih lahko dostopajo različne vertikalne storitve.
- **Integracijska storitev** je povezovalni člen med vertikalnimi in horizontalnimi storitvami. Brez te storitve portal ne bi mogel delovati. Ta storitev lahko med seboj poveže več vertikalnih in horizontalnih storitev. Interakcija med posameznimi storitvami poteka preko te storitve. Ta storitev tudi določa zaporedje interakcij med storitvami.

Osnovne naloge portala, ki smo ga razvili, so:

- upravljanje z dokumenti,
- iskanje informacij,
- integracija aplikacijskih storitev in vsebin,
- kategorizacija informacij,
- zagotavljanje neodvisnosti podatkov od njihove predstavitev v različnih elektronskih medijih,
- predstavitev informacij v več jezikih,
- avtentikacija in avtorizacija dostopa do podatkov in storitev ter zagotavljanje varnosti,
- personalizacija z vidika vsebine in vizualnega izgleda.

### 3.1 Upravljanje z dokumenti

Implementirali smo sistem, ki omogoča vstavljanje informacij in dokumentov v hierarhično strukturo. Za lažje vstavljanje dokumentov smo omogočili pretvorbo MS WORD-ovih dokumentov v XML dokumente in avtomatsko obdelavo slik. Ker portal omogoča tudi shranjevanje originalnih dokumentov, smo omogočili tudi spremljanje verzij dokumentov.

### 3.2 Integracija različnih storitev in vsebin

Namen portala je shranjevanje strukture povezav, dokumentov in storitev v hierarhično strukturo področij (Dai H. idr., 2000), ki jih lahko tudi navzkrižno povezujemo.

Ker v portal integriramo vsebine in storitve, v razvitem portalu nastopata dva tipa področij:

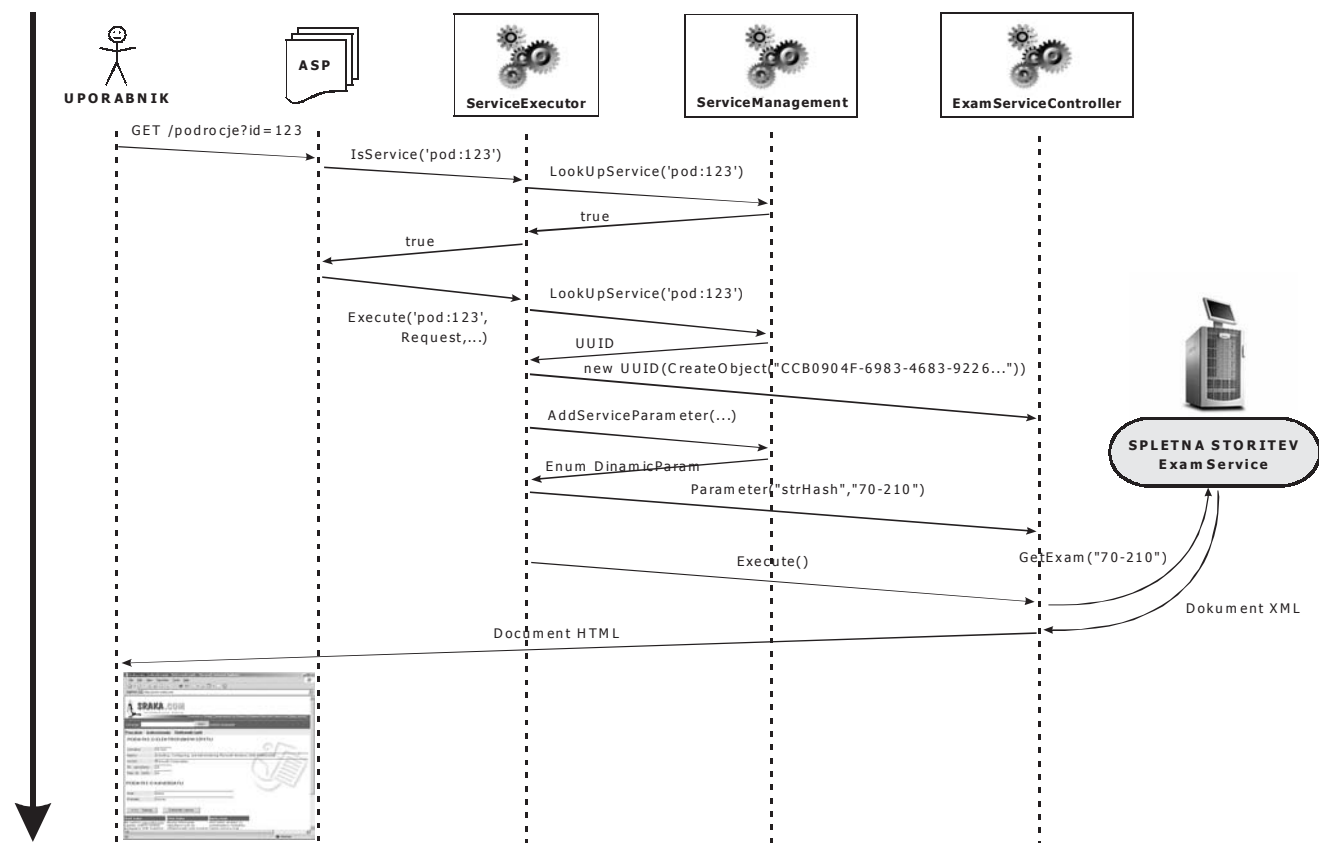


- navadno področje – izpiše podpodročja, tematske sklope, povezave in dokumente ter
- področje storitev – izpis se nadomesti s klicem zunanje spletne storitve.

Pri obdelavi posameznega področja, je potrebno najprej preveriti, kakšnega tipa je področje. Če je to navadno področje, se opravijo že programirani postopki. V primeru, da se na področju izvaja storitev, je potrebno kreirati komponento *ServiceController* in komponento inicializirati z vhodnimi parametri. Po inicializaciji se izvede klic spletne storitve, ki

vrne rezultat preko izhodnih parametrov. Izhodni parametri so podlaga za izpis oz. generiranje dela izhodnega dokumenta XML. Komponenta *ServiceController* ima predpisan vmesnik, kar omogoča dodajanje novih storitev brez spremembe same programske kode portala. Nastavi se le nova konfiguracija preko komponente *ServiceManagement*. V splošnem velja, da je za vsako storitev potrebna svoja komponenta *ServiceController*.

Na sliki 1 je predstavljen diagram poteka pri izvedbi storitve za izvajanje elektronskega izpita.



Slika 1: Diagram poteka izvajanja storitve

### 3.3 Avtorizacija, avtentikacija in zaščita dostopov do podatkov in storitev

Informacije v portalu morajo biti zavarovane pred nepooblaščenim dostopom, hkrati pa morajo omogočiti enostaven in hiter dostop. S strani uporabnika je omogočena le ena prijava v sistem, pri tem pa sistem upravljanja dostopa do informacij zagotavlja dostop do vseh relevantnih informacij, do katerih ima uporabnik pooblastilo. Vsak uporabnik portala ima svojo vlogo v informacijskem sistemu. Nekateri uporabniki lahko določene podatke samo gledajo, drugi lahko določene podatke tudi spreminjajo, tretjim pa je dostop do določenih podatkov onemogočen. Del podatkov portala pa mora biti dostopen vsem uporabnikom interneta in

uporabnikom infoterminalov. Tak način dostopa do podatkov in funkcij lahko dosežemo samo, če se mora vsak uporabnik avtentificirati. Za določene podatke, ki so vsem dostopni, pa ni potrebna avtentikacija. Za študente in zaposlene je uporabljen način avtentikacije s pomočjo uporabniškega imena in gesla, kasneje pa bo uporabljen način avtentikacije s pomočjo digitalnih spletnih potrdil. Ko se uporabnik avtentificira, ga avtentikacijska storitev razvrsti v skupino uporabnikov. Razvrščanje uporabnikov v skupine poteka glede na vlogo, ki jo imajo v portalu. Avtentifikacijska storitev je nameščena na posebnem avtentikacijskem strežniku, ki nam služi kot domenski strežnik (LDAP). V našem primeru smo uporabili Microsoft Active Directory. Po uspešni prijavi se na tem strežniku zgenerira ključ seje, ki za vsakega uporabnika posebej drži stanje o njegovi aktivnosti avtentikacije.

### 3.4 Predstavitev podatkov in uporabniških vmesnikov v več jezikih

Razviti portal bodo uporabljali tudi tuji študenti in profesorji, zato smo omogočili dostop do vsebin in storitev tudi v angleškem jeziku.

### 3.5 Iskanje informacij

Iskanje v portalih temelji na kategorizaciji podatkov na podlagi t.i. meta-podatkov. Iskalniki običajno preiskujejo spletne strani rekurzivno po principu iz spletne strani izvlečenih naslovov. Vsaka raziskana stran se indeksira, če je potrebno, primerno uteži, hkrati pa se analizira njena vsebina – tako da se ustvarjajo meta-podatki. Drug način ustvarjanja meta-podatkov pa je uporaba šifrantov, ki podrobneje okarakterizirajo podatke. Razviti portal podpira oba načina iskanja informacij.

### 3.6 Dostop do podatkov in funkcij preko različnih elektronskih medijev

Uporabnikom smo omogočili dostop do podatkov in funkcij prek interneta, infoterminalov in dlančnikov. Možen pa je tudi dostop do podatkov in dela storitev prek mobilnih telefonov, ki omogočajo WAP. Podatke bo možno, ko bo tehnologija dozorela, dosehati tudi prek govornega uporabniškega vmesnika. Trenutno imamo narejen testni dostop do obvestil o opravljenih študijskih obveznostih za del predmetov Fakultete za elektrotehniko, računalništvo in informatiko prek govornega uporabniškega vmesnika, ki ga lahko študent dosega preko telefona.

### 3.7 Personalizacija dostopa do podatkov in storitev

Uporabniki portala so lahko bolj produktivni, če je sistem prilagojen njihovim potrebam (personalizacija uporabnikovih potreb). Personalizacijo dostopov do portala lahko rešuje uporabnik sam, tako da si sam določi, do katerih informacij bi rad imel dostop ali pa namesto uporabnika programska oprema določa, katere informacije so za uporabnika zanimive. Programska oprema za personalizacijo razvršča uporabnike v skupine, ki jih zanimajo podobne informacije. Za vsako skupino nato določa, katere informacije so za te uporabnike zanimive in zanje tudi prilagaja pogled na informacije.

### 3.8 Pošiljanje sporočil po elektronski pošti in prek SMS

Določene podatke uporabniki po predhodni naročitvi prejema po elektronski pošti (statistike, potrditev prijave na izpit, rezultati pisnih izpitov, kolokvijev...) ali na mobilni telefon (pošiljanje SMS sporočil). Del podatkov portal avtomatsko pošilja tistim, ki so upravičeni do teh podatkov (npr. podatki o rezultatu pisnega dela izpita in datum ustnega

zagovora se bodo po vnosu takoj poslali študentu). Nekatera obvestila so uporabnikom poslana samodejno, na osnovi njihovih vlog v okviru sistema, druga obvestila so uporabnikom poslana na njihovo eksplicitno željo. Seznam izbirnih obvestil je zabeležen v profilu vsakega uporabnika, kjer je zabeleženo tudi kako želi prejemati obvestila. Običajni medij za pošiljanje obvestil je elektronska pošta, alternativni medij je SMS. Uporabnik lahko za sprejem izbirnih obvestil izbere enega ali oba medija.

## 4. Zaključek

Intenzivno uvajanje informacijske tehnologije v izobraževalne procese (e-izobraževanje) je postala prioriteta naloga v modernih izobraževalnih institucijah povsod po svetu. Nedvomno je prišel pravi čas za implementacijo e-izobraževanja na univerzah, ki se želijo razvijati v nezadržno rastočem globalnem izobraževalnem trgu.

E-izobraževanje je izziv in orodje za izboljšanje izobraževalnih procesov in zdi se da je tudi temelj za nove in bolj učinkovite načine za upravljanje z znanjem.

Uvajanje e-izobraževanja na večjih izobraževalnih institucijah zanesljivo ni lahka naloga. Zahteva širok in interdisciplinaren pristop do organizacije, implementacije, planiranja, infrastrukture, administracije, evaluacije, kvalitete in ekonomske izobraževalnih procesov. V procesu uvajanja nastopi tudi nekaj resnih ovir, ki pa so, skupaj s predlaganimi rešitvami, dobro opisane v novejši strokovni literaturi. Po drugi strani se zdi, da alternative uvajanju e-izobraževanja praktično ni, saj globalni trg znanja ustvarja tekmovalno okolje, kjer bodo igralci, ki izkoriščajo prednosti moderne informacijsko komunikacijske tehnologije, imeli nesporno primerjalno prednost pred ostalimi.

Tehnologija za e-izobraževanje je v splošnem znana in zmožna podpreti skoraj vse zahteve modernega izobraževanja. Seveda še vedno obstaja nekaj tehnoloških ozkih grl, na primer pasovna širina komunikacijske infrastrukture, ki ne zadošča široki uporabi multimedije, vendar so za vsa ozka grla v veljavi alternativne metode (na primer drugi nosilci multimedijskih gradiv).

Tehnološki model portala za e-izobraževanje, ki je opisan in predlagan v članku, se je na praktičnem primeru izkazal za originalno in učinkovito rešitev za informacijsko podporo izobraževalnim procesom. Poleg jasno izkazane primerljivosti z modernimi komercialnimi produkti na trgu, model rešuje tudi nekatere specifične zahteve velikih izobraževalnih organizacij in neameriške izobraževalne kulture.

## Literatura

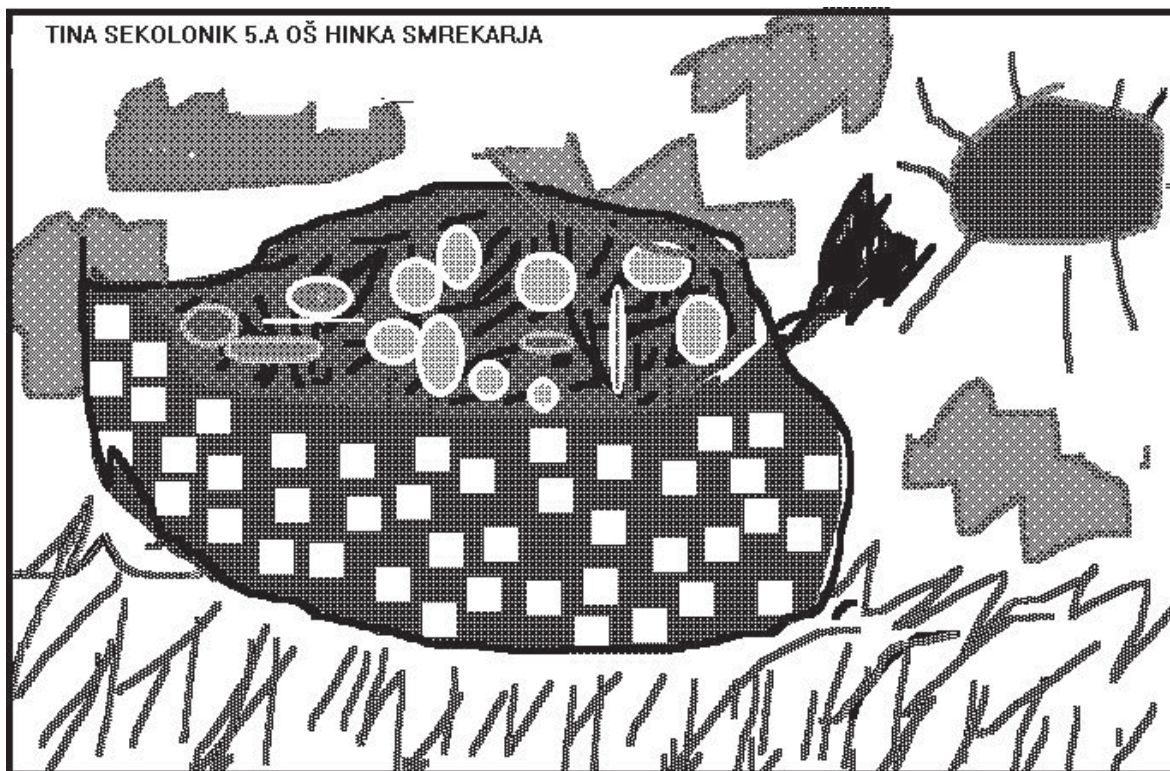
- Berge Z. L. (1998). Barriers to online teaching in post-secondary institutions. *Online Journal of Distance education Administration*. 1(2). Summer. <http://www.westga.edu/~distance/Berge12.html>.
- Dai H., Luo T., Sung Y., Zhu J. (2000): Integrating Web Usage and Content Mining for More Effective Personalization, *Proc. of the International Conference on E-Commerce and Web*

- Technologies (ECWeb2000), September 2000, Greenwich, UK.
- Dinevski D., Ojsteršek M., Klojčnik T. (2003): E-izobraževanje na Univerzi v Mariboru, Dnevi slovenske informatike 2003, Portorož.
- Dinevski, D., Plenković, M (2002): Modern University and e-learning, Media, culture and public relations, 2, 2002 Zadar, (p. 137-146)
- Gerlič I. (2000), Sodobna informacijska tehnologija v izobraževanju, DZS, Ljubljana.
- Henry P. (2001): E-learning technology, content and services, Education + Training, Vol. 43, No. 4, MCB University Press, USA.
- Keegan D. (1991): Foundations of Distance Education. Second edition, Routledge Education, London and New York.
- Lockwood F. (ed), Gooley A. (ed) (2001): Innovation in Open & Distance Learning, Kogan Page, London,.
- Masie E.(2000): Portals, Portals, Everywhere!, Education at a distance, Vol. 14, No. 2, Riverside, CA, USA.
- Moore M.M., Tait A. (2002): Open and Distance Learning – Trends, Policy and Strategy Considerations, UNESCO Division of Higher Education, Paris.
- Schrum L., Berge Z.L.: Creating Student Interaction within the Educational Experience-A Challenge for Online Teachers. Canadian Journal of Educational Communication. 26(3), 1998.
- Soomyung K. C. and Berge Z. L.: Overcoming Barriers to Distance Training and Education, USDLA Journal, Vol. 16, No. 1, Riverside, CA, USA 2002.

- Stephenson J. (2001): Teaching & Learning Online, Kogan Page, London.
- Taylor J.C. (1999), Distance Education: The Fifth Generation, 19th ICDE World Conference on Open Learning and Distance Education, Vienna, June 1999.
- W3C: Extended Log File Format, working draft, WD-logfile-960323, 1996.

**Dejan Dinevski** je docent in vodja Oddelka za informacijski in tehnološki razvoj na Univerzi v Mariboru. Zadolžen je za univerzitetne informacijske sisteme, prvenstveno pa za uvajanje informacijske podpore izobraževalnemu procesu na univerzi. Je vodja treh nacionalnih projektov (MID, MŠZŠ) s področja razvoja in uvajanja e-izobraževanja. Je tudi avtor več znanstvenih in strokovnih člankov s področja razvoja informacijskih sistemov na področju znanosti in izobraževanja.

**Milan Ojsteršek** je docent na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko v Mariboru in vodja Centra za heterogeno procesiranje in računalniškega centra na tej fakulteti. Skupaj s sodelavci se ukvarja z razvojem porazdeljenih in spletnih aplikacij. Namen njegovega dela in dela Centra za heterogeno procesiranje je prenos najnovejših znanstvenih dosežkov in najnovejših tehnologij v podjetja in na študente računalništva in informatike fakultete za Elektrotehniko, računalništvo in informatiko v Mariboru.



*Tina Sekolnik, 11 let, 5.A OŠ Hinka Smrekarja: Tihožitje*  
Mentor: Kristina Kompan