

IZOBRAŽEVANJE INFORMATIKOV: USPEHI, PASTI, PRILOŽNOSTI

József Györkös

Povzetek

Cilj prispevka je vzpodbuditi strokovno javnost v Sloveniji k prepoznavanju obstoječih uspehov na področju izobraževanja informatikov in hkrati na podlagi opažanj o obstoječih pomanjkljivostih vzpostaviti zavedanje o potrebi po skladnem, vendar hkrati dovolj odprtem pristopu k izobraževanju. Prispevek temelji na avtorjevih subjektivnih izkušnjah, ki niso podane v formalnem/kurikularnem okviru, temveč s perspektive nenehnega sodelovanja med učiteljem, učencem in okoljem s polnim zavedanjem o možnosti zamenjave vlog. Zamenjava vlog pomeni odprtost do sprememb, ki izhajajo iz okolja in so plod nenehne interakcije posameznikov s tehnologijo, ki jo sami ustvarjajo. Učeča družba je vabljen slogan, otipljiv in možen pa postane šele v družbi, ki je dovolj odprta in hkrati zavestno usmerjena v pozitivno evolucijo.

Abstract

The goal of this paper is to encourage the professionals in Slovenia to recognise the actual positive results in the field of information technology education. At the same time - based on actual deficiencies - we would like to realise a need for an adjusted but nevertheless open approach to education. The article reflects subjective experiences of the author. Those experiences are not given in a formal curriculum description but from the perspective of a continuous cooperation between the teacher, the student and the environment. In the continuously changing environment the roles teacher/student are easily interchangeable. "Learning society" is an attractive slogan which becomes real and possible only in a society open enough and at the same time consciously oriented towards a positive evolution.



1. Uvod

Na nekaterih evropskih univerzah so se v zadnjih letih pojavile katedre, ki so si nadele ime "Informacijska znanost" (v nemščini *Informationswissenschaft* oz. v angleščini *Information Science*). Potreba po novem imenu, ki je posledica nove vsebine, je vzniknila iz preživele delitve na računalništvo, kot radi prevajamo angleški izraz "computer science" in informatiko, ki jo pogosto (v slovenskem prostoru tudi napačno) pojmujejo zgolj kot poslovno informatiko. Za *informacijsko znanost* je značilno, da temelji na uporabi računalniške in telekomunikacijske tehnologije (tako programske kot strojne opreme) ter je (sama informacijska znanost) nova infrastruktura različnim panogam. Multidisciplinarnost je osnovna značilnost informacijske znanosti in s svojo uporabno naravnostjo razbija neredko togo pojmovanje izraza znanost.

Za informacijsko znanost je značilna neposredna uporabnost raziskovalnih dosežkov in njihova takojšnja prisotnost na informacijskem trgu. Govorimo lahko tudi o sinergijskem delovanju informacijske znanosti in "porabnikov" njenih "proizvodov" [4].

V prostoru se pojavlja tudi izraz *informacijska tehnologija*. Izraz tehnologija v splošnem označuje skupek postopkov kakega dela ali dejavnosti sploh, ki peljejo do nekega izdelka ali izvedene storitve. Vir [3] infor-

macijsko tehnologijo razlaga kot skupen naziv za celoten spekter tehnologij za obdelavo informacij vključno s strojno in programsko opremo, komunikacijskimi tehnologijami in storitvami, ki so s tem v zvezi.

1.1. Izobraževanje in usposabljanje v informacijski družbi

V informacijsko družbo je nemogoče vskočiti iz puščave ali pragozda... razen če imamo na voljo zemeljsko ali satelitsko povezavo do katerega izmed komunikacijskih vozlišč. Informacijska družba zahteva določeno stopnjo gospodarske razvitosti, saj jo mora podpirati ustrezna informacijska infrastruktura. Prehod v informacijsko družbo prinaša s seboj predvsem izjemno odprtost in prost ter nenadzorovan dostop do informacij in komunikacij.

O informacijski družbi torej lahko govorimo, kadar je [7]: (1) informacija osnovna dobrina in je temu primerno dosegljiva, (2) znanje o informacijski tehnologiji dostopno in (3) komunikacijska tehnologija dovolj razvita, da omogoča vzpostavitev informacijske družbe.

Ločevanje izobraževanja in usposabljanja je do neke mere smiselno, saj s tem dodatno poudarimo nenehno prepletanje empiričnega in teoretičnega

znanja, ne glede na njegov izvor. V pričujočem prispevku ne želimo lakonično zavriniti trditve, ki dokazujejo, da se univerze zaradi togega pristopa ne morejo postaviti ob bok hitro razvijajoči se industriji programske opreme [8], temveč se sprašujemo, ali je to sploh potrebno, dokler je edini parameter primerjave programski izdelek. Vrnimo se k razumevanju in razlikovanju pojmov. Izobraziti po [9] pomeni načrtno razviti sposobnosti in seznaniti z dosežki različnih področij človekove dejavnosti, usposabljanje pa pomeni delati s ciljem, da je kdo sposoben opraviti neko delo. Brez težnje po vzpostavljanju hierarhičnega odnosa med izrazoma lahko povemo, da izobraževanje (angl. education) tako povezujemo s procesom pridobivanja širšega spektra znanj, ki niso nujno neposredno uporabna, usposabljanje (training) pa je vezano na pridobivanje znanj in veščin, s katerimi bomo obvladovali neki tehnološki proces ali storitev.

Za vse, ki izobražujejo, je glavni izziv v informacijski družbi tako rekoč neomejena dosegljivost (dostopnost) znanja. Znanja sicer "količinsko" (relativno) ni bistveno več kot v polpreteklem (včerajšnjem) obdobju, je pa dosegljivo na tako preprost in ne predrag način, da vzbuja iluzijo kvantitativne neomejenosti - k temu prispeva internetna tehnologija s hipertekstovnim pristopom k zapisu znanja. Kompetentnost ponujenega znanja je protiutež vzhičenosti nad novimi obzorji dosegljivosti. Vrednotenje elektronskih virov je še vedno nedorečeno [11] in povzroča preglavice tudi urednikom znanstvenih revij, kadar avtorji prispevkov navajajo naslove univerzalnih lokatorjev virov (URL - Universal Resource Locator) na omrežju.

2. Izkušnje

2.1. Učni program

Namen prispevka ni analitična primerjava različnih učnih programov, saj je po avtorjevih izkušnjah tovrstno početje lahko sicer koristno, vendar je produktivno le takrat, kadar izvajamo primerjavo na zelo visokem nivoju abstrakcije. Za to obstajata vsaj dva tehtna razloga: (1) opis učnih načrtov je mnogokrat časovno odmaknjen seznam želja, brez upoštevanja individualnega pristopa učitelja, (2) tesna povezanost z aktualno tehnologijo na področju informatike zahteva nenehna prilagajanja učne snovi.

Študij informatike na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru poteka že šesto leto. V tem času sta se izoblikovala tako

univerzitetni (9 semestrski), kakor tudi visokošolski strokovni (6+2 semestra) študij. Zapisane izkušnje izhajajo iz izvajanja univerzitetnega študija. Tako kot pri nas se tudi v Združenih državah Amerike kljub zahtevam delodajalcev¹ srečujejo s problemom manjšega vpisa na naravoslovne študijske smeri, med katerimi sta tudi računalništvo in informatika. K temu je prispeval, tako kot pri nas, tudi paradoks, ki pravi, da po eni strani študenti stopajo v zahteven učni proces (relativno velik osip, tehnološko zahtevna znanja), po drugi strani pa na področju informatike deluje mnogo slabo ali nepopolno izobraženih posameznikov z omejenimi znanji, ki pa kljub temu zadovoljujejo potrebe v omejenih okoljih. Število študentov je kljub tem problemom pričelo naraščati, saj smo v zadnjih letih ubrali drugačen pristop do predavane snovi in k študentom kot posameznikom.

Intenzivno sodelovanje predavateljev in asistentov v aplikativnih raziskavah in njihovo mednarodno sodelovanje ne zgolj na konferencah, temveč tudi v neposredni izmenjavi znanj s tujimi kolegi, je pričelo prinašati sadove. Navidezno obrabljena fraza, da mora učitelj prenašati znanje, pridobljeno pri raziskovalnem delu v študijski proces, v bistvu pomeni, da morajo izvajalci izobraževalnega procesa izuriti svojo sposobnost zaznavanja prehoda teoretično-eksperimentalnega znanja v uporabo in s tem znanjem dopolniti svoj izobraževalni proces.

2.2. Manj konvencionalni načini dela s študenti

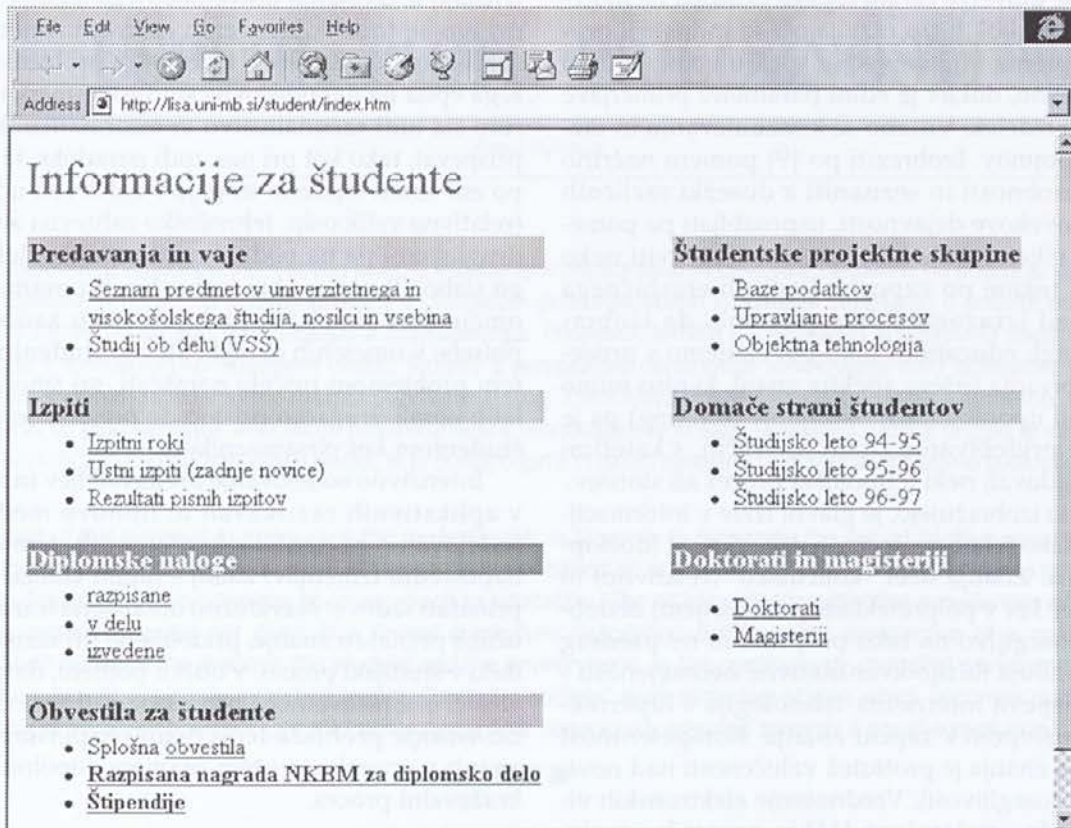
Motivacija je ključnega pomena pri delu s študenti na dodiplomski stopnji. V tabeli številka 1 prikazujemo delne izide možganske nevihte (viharjenja idej), ki jo vsako leto izvajamo pri študentih četrtega letnika univerzitetnega študija informatike. Presenetljivo je, da je struktura motivacijskih elementov, ki jih že iz generacije v generacijo izpostavljajo študenti na diskusijsko temo "Kako bi izboljšali študij informatike?", podobna. V grobem opazimo, da so predlogi le v 30% odstotkih materialne narave (npr. opremljenost učilnic z računalniško opremo in podobno), več kot 50% pa se dotika problema odnosov med podajalci znanja in med študenti.

Želja po čim boljšem uspehu študentov, težnja po rasti in rezultati opisanih viharjenj idej so privedli do postopnega izboljšanja komunikacije s študenti. Ugotovitve in pristop je možno z razpoložljivimi viri uveljavljati predvsem v višjih letnikih (tretji, četrti in peti). Kot otipljive navajamo naslednje rezultate izboljšane stika s študenti:

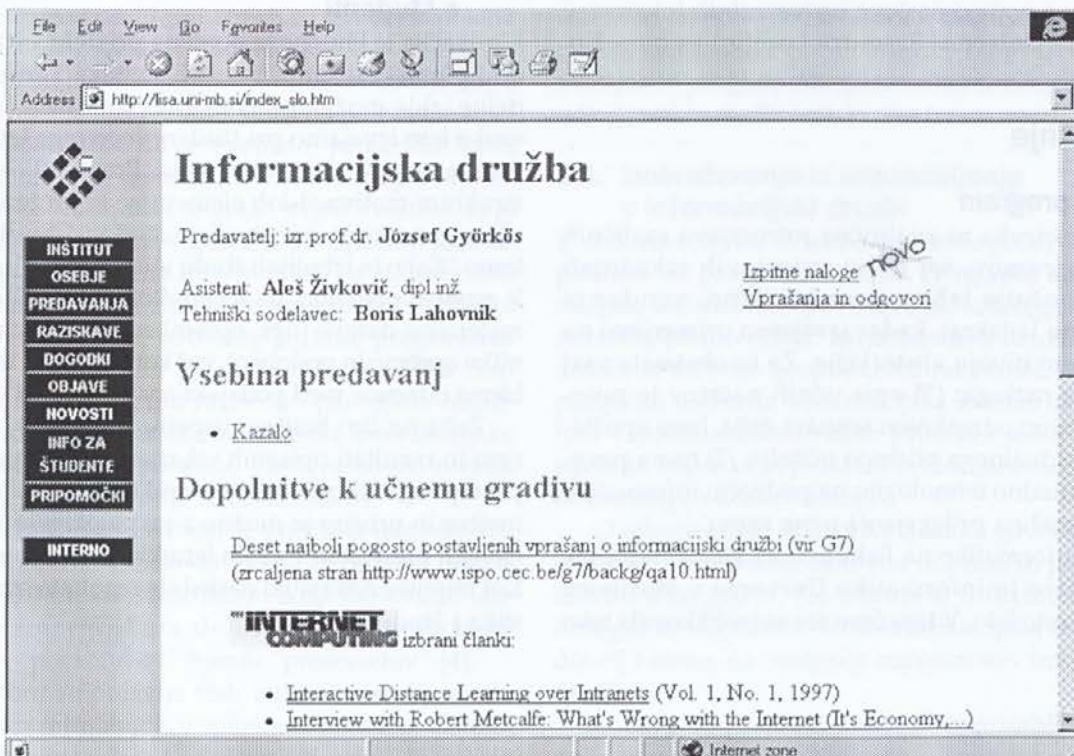
¹ Vir [8] navaja, da je v ZDA trenutno blizu 200.000 nezasedenih delovnih mest na področju informacijskih sistemov. V naslednjem desetletju naj bi se potrebe po tovrstnih inženirjih letno povečevale za 25 odstotkov.

- Izboljšanje posredne komunikacije s študenti z uporabo aktivnih spletnih strani Inštituta za infor-

matiko (Sliki 1 in 2). Študenti na podlagi spletnih strani:



Slika 1 Izhodišna spletna stran za sodelovanje s študenti.



Slika 2 Izhodišna stran interaktivne predstavitve študijskega predmeta.

- bolje spoznajo predavatelje in asistente (npr. strokovno ozadje, interesi),
 - seznanijo se s predmeti na več kot deklarativni ravni (sprotno navajanje aktualnih virov, vpogled v že opravljena seminarska dela, predavanja gostujočih profesorjev; slika 2),
 - seznanijo se z aktualnostmi pri obštudijskih dejavnostih (npr. študentske delovne skupine) in stopajo v dialog s pedagoškim osebjem.
- Študentske projektne skupine:
 - ohranjajo stik s pedagoškim osebjem tudi po zaključku izvajanja posameznega predmeta,
 - omogočajo medsebojno pomoč tudi na ravni študent-študent,
 - omogočajo seznanjanje s projekti in ustanovami, v katerih oz. s katerimi inštitut sodeluje,
 - uvajajo študente v raziskovalno delo.
 - Tutorski sistem (projekt celotne fakultete):
 - individualno posvečanje pedagoškega osebja manjšim skupinam študentom.

3. Pasti

Pasti obstoječega načina izobraževanja informatikov so v glavnem povezane s problemom vloge in položaja univerze v informacijski družbi. Medtem ko univerze v informacijski družbi izgubljajo svojo prioriteto vlogo "edinih generatorjev in čuvajev znanja", se je potrebno vprašati o njeni prenovljeni vlogi [5]. Zaenkrat je nedvomno potrebna institucionalna verifikacija (tudi medmrežno dosegljivih) znanj in s tem povezano podeljevanje priznanj o obvladovanju posameznih znanj. Ob tem se lahko ponovno ozremo na že opisano

razlikovanje izobraževanja in usposabljanja, saj je slednje na tehnološko relativno visoki ravni dosegljivo in "uporabljeno" kot še nikoli prej.

Nenehno poudarjamo potrebo po čim tesnejšem sodelovanju med izobraževalnimi ustanovami in producenti informacijske tehnologije (proizvodov in storitev) [1]. Tovrstna potreba je popolnoma racionalna tako v vsebinskem smislu (nenehna interakcija in izmenjava izkustvenih znanj), kot tudi v smislu kontinuitete človeških potencialov (prehajanje izobraženih strokovnjakov v produkcijsko sfero in – po možnosti – nazaj). Pri tesnem tovrstnem sodelovanju pa se srečujemo s problemom avtonomije, predvsem pri izobraževalcih. Do kolikšne mere morajo le-ti "služiti" producentom, v kolikšni meri se morajo podrežati zahtevam trga, v kolikšni meri lahko svobodno in neobremenjeno razpoznajo družbene potrebe? Iz tega sledi, da je največja past, v katero bi se lahko ujeli "izobraževalci" ta, da bi njihovo delo bilo finančno podprto edino le ali večinoma zgolj s strani producentov informacijske tehnologije [2].

4. Namesto zaključka: priložnosti

Izraz priložnost ima pridih tekmovalnosti. Tekmovalnost izčrpa udeležence in, kadar je namenjena sama sebi, kviri odnose, kljub temu pa zapostavljanje tekmovalnosti vzpodbuja inertnost in nekritično samozadovoljstvo. Zdrava tekmovalnost zato naj ne izhaja zgolj iz medsebojnih odnosov, temveč njen motiv naj temelji na zadovoljevanju "višjega namena", to je omogočanje in obvladovanje bivanja v informacijski družbi. Informatiki imamo posebno priložnost soustvarjanja informacijske družbe - soustvarjamo njene infrastrukturne temelje, hkrati pa se moramo razbremeniti

Tabela 1 Izsek iz rezultatov obdelane možganske nevihte "Kako izboljšati študij informatike?"

Predlogi s področja predavanj in vaj	Predlogi glede profesorjev in asistentov
Uskladitev terminov pri vajah	Večja sproščenost v odnosih profesorji-asistenti-študenti
Uvedba izbirnih predmetov v celotni študij	Nadzor profesorjev in asistentov ter njihovih metod
Izmenjava študentov	Ocenjevanje profesorjev in asistentov
Večja ažurnost snovi pri določenih predmetih	Vsak profesor bi moral prebrati vsaj eno knjigo prof. Vida Pečjaka
Začetek predavanj ob 8:30	Neformalno druženje s profesorji/asistenti enkrat mesečno
Popolna sprememba vsebine nekaterih vaj	
Vsebina predavanj in vaj na Internetu	
Večja povezanost informatike in računalništva	
Večja povezanost vaj in predavanj	
Vaje in predavanje istega predmeta na isti dan	
Obveščanje študentov preko e-pošte	
Ukinitev predavanj v klasični obliki	

Opomba: Obdelani rezultati viharjenja idej so v celoti na voljo na naslovu: <http://lisa.uni-mb.si/student/predmeti/mk/>

večvrednostnega kompleksa "velikih kreatorjev". Konkretizacija zgoraj navedene vizije zahteva naporno operativno delo, ki ga je potrebno pravilno usmerjati. Za zaključek smo, tudi kot povzetek pričujočega prispevka, zapisali izkustveno pridobljene ključne dejavnike uspeha izobraževanja informatikov:

- temeljna znanja (pravilna izbira, ki jo ogroža omejena ustaljenost),
- multidisciplinarnost (spoznavanje in povezovanje s strokami, kjer bo temeljno znanje implementirano),
- interni motivacijski elementi (vzpodbuda v študijskem okolju),
- eksterni motivacijski elementi (možnost napredovanja, perspektiva in vrednotenje poklica),
- trenutne potrebe okolja (kritično prilagajanje potrebam okolja),
- bodoče potrebe okolja (razpoznavanje, vizija).

5. Uporabljena literatura

- [1] K. BECKMAN et al, *Closing the Industry-Academia Gap*, IEEE Software, Volume 14, Number 5, 1997.
- [2] H. EL-REWINI, M.C. MULDER, *Keeping Pace with an Information Society: A Virtual Roundtable*, IEEE Computer, Volume 30, Number 11, 1997.
- [3] N. FREY et al (eds), *Glossary of Information Technology Acronyms and Terms*, Gartner Group, 1997.
- [4] REINER KUHLEN, *Informationsmarkt - Chancen und Risiken der Kommerzialisierung von Wissen*, UVK Universitätsverlag Konstanz, *Schriften zur Informationsswissenschaft*, Band 15, 1996.
- [5] ALOJZ KRALJ, *Diskusija o vlogi univerze v informacijski družbi na srečanju Sekcije za raziskovanje informacijskih sistemov*, Bled, 1997, neavtorizirani zapiski (J. Györkös).
- [6] N.R. MEA et al, *The State of Software Engineering Education and Training*, IEEE Software, Volume 14, Number 5, 1997.
- [7] MARTIN POLKE (ed), *Informationskultur für die Informationsgesellschaft*, Gesprächskreis Informatik, M. Polke, RWTH Aachen, 1995.
- [8] K. SANDOE, *Split Ends: Labor Shortage and the CS-IS Divide*, IEEE Software, Volume 14, Number 5, 1997.
- [9] *Slovar slovenskega knjižnega jezika*, SAZU, DZS, 1994.
- [10] S. TOCKEY, *A Missing Link in Software Engineering*, IEEE Software, Volume 14, Number 5, 1997.
- [11] T. WOOLLER, *Citing URLs: A Matter of Trust?*, IEEE Computer, Volume 30, Number 10, 1997.

◆

József Györkös je doktor tehniških znanosti (področje računalništva in informatike, 1992) in kot izredni profesor predava na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru. Njegova zgodnja bibliografija posega na področje razvojnih metodologij in orodij CASE, sedaj pa raziskovalno deluje na področju sistemov kakovosti, sistemov za podporo odločanju in računalniško posredovani komunikaciji v skupinah za razvoj informacijskih sistemov. Kot svetovalec Inštituta za informatiko sodeluje pri uvajanju sistemov kakovosti v nekaterih večjih organizacijskih sistemih v Sloveniji, sodeluje v mednarodnih strokovnih odborih (ReTIS, WebforGroups in FECMA) in je član Slovenskega društva Informatika ter IEEE Computer Society in ACM (za podrobnejše informacije: <http://lisa.uni-mb.si/osebjeljgy/>).

◆