

ODNOS MED POJMOM INFORMATIKA V 1. POROČILU IN INFORMATIKO V  
OSTALIH NOVEJŠIH GRADIVIH KOMITEJA ZA DRUŽBENO PLANIRANJE IN  
INFORMACIJSKI SISTEM

V 1. poročilu delovne skupine smo na 5. strani zapisali, da je naša delovna definicija:

Informatika je veda, ki obravnava semantiko obdelav podatkov, medtem ko je računalništvo veda, tehnika in tehnologija, ki se nanaša na sintakso elektronske obdelave podatkov.

V gradivih komiteja nahajamo opredelitev:

Informatika združuje področja, ki se nanašajo na

- načrtovanje sistemov za obravnavanje informacij
- izgradnjo sistemov za obravnavanje informacij
- uporabo sistemov za obravnavanje informacij
- vzdrževanje sistemov za obravnavanje informacij

vključujoč aparaturno in programsko računalniško opremo, organizacijske in človeške aspekte ter njen kompleksen vpliv na

- proizvodno
- poslovno
- upravno-administrativno
- družbeno in
- politično sfero

Iz primerjave obeh definicij izhaja, da druga pokriva vse, tudi računalniške vede, tehniko in tehnologijo. Zadnje pomeni, da v delovni skupini ne bi smeli govoriti, da računalniške vede, tehnika in tehnologija niso informatika.

Druga definicija nam delovno ne pomaga nič, saj nam ne pomaga obsežno področje razbiti na manjša področja (velik problem - množica manjših problemov).

Definicija prej teži k nepreglednosti kot pa k razjasnitvi. Če se bi vsi sistematično držali druge definicije, bi morala to storiti tudi naša delovna skupina. V tem primeru predlagam:

informatika (po drugi definiciji)

~~tehnika-informatike~~

informacijska tehnologija  
(računalniške vede, tehnika

in tehnologija po prvi definiciji)

~~uporabna informatika~~

obravnavanje informacij  
(informatika po prvi definiciji)

proizvodna informatika

poslovna informatika

upravno-administrativna informatika

družbena informatika

informatika v medicini

informatika v tehniki

*splošna  
področje*

Dalo bi se opredeliti, v katero vejo padejo prve štiri alineje druge definicije.

Prof.dr. Jernej Virant, dipl.ing. l. r.

V Ljubljani, 20.2.1979

Tezijske delo:

podatke (metode zbiranja, priprava, strukturiranje, <sup>h2.</sup> <sup>log.</sup> obdelava) informacija (iskanje, iskanje, priprava, distribucija) informacijski sistem (novevanje, ucinovanje, ugotavljanje, <sup>oddrzovanje</sup>)

	Znanje	dejavnost
Dipl. inf. informatik	teoretično strokovno	projektivna, organiz. operativna

- Vsi → bazisna znanja pri računalni študiji
- uimeritve (x informatik)
  - specializacija (x informatik)

## 2. INFORMACIJA, RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKA

Leta 1973 je JCUDI (Japan computer usage development institute) predložil japonski vladi načrt za prehod iz postindustrijske v informacijsko družbo (Plan for information society), ki naj bi ga postopno realizirali do leta 2000. Projekt je vzbudil izredno zanimanje in podporo ne samo na Japonskem, temveč tudi v drugih visoko razvitih državah. Osnovni cilj projekta je humanizacija hitro se razvijajoče družbe, glavne naloge projekta pa so (5):

- realizacija sistema daljinske (sislocirane) medicinske zaščite
- kompjuterizacija na področju vzgoje in šolstva
- oblikovanje podatkovnih bank za javno upravo in administracijo.

Istega leta je Švedska sprejela Zakon o podatkih (Swedish Data Act), prvi zakon te vrste v zgodovini. S tem zakonom se urejajo odnosi med državljani, pravnimi osebami in državo pri zbiranju, shranjevanju in uporabi podatkov. Podobni zakonski osnutki so v pripravi v ZDA, ZRN, Avstriji, na Danskem.

To sta le dva primera iz zelo širokega spektra aktivnosti s področja procesiranja in distribucije informacij v svetu. Oba primera sta po svoje značilna, saj kažeta, da se v razvitem svetu zavedajo koristi in problemov, ki jih povzroča naraščajoča poplava informacij. Tudi pri nas se zavedamo pomena se dragocene nematerialne dobrine, saj je v novi ustavi in dokumentih zadnjih kongresov ZK večkrat neposredno ali posredno poudarjen izredni pomen informacije pri razvijanju samoupravnih družbenih odnosov.

Informacija je "odkritje" našega stoletja. To seveda ne pomeni, da je bila informacija pred tem neznan fenomen. Znano je, da je informacija ključni element v procesu pridobivanja in uporabe znanja ter poleg materije in energije pogojuje človekov razvoj od prazgodovine do danes. Vendar pa informacija v preteklosti ni bila predmet znanstvenih raziskav. Izjema so lingvistične raziskave sintakse in semantike v naravnih jezikih in jezikovnih skupinah ter načrtni poskusi klasifikacije informacij v dokumentalistiki in knjižničarstvu. Eksplozivno naraščanje števila in obsega informacij, povečane potrebe obdelave podatkov ter naraščajoči obseg in pogostost prenosa informacij pa so ustvarili pogoje za poglobljeno raziskavo tega fenomena. Tako zasledimo v tridesetih letih našega stoletja prve poskuse znanstvene analize, ki naj ugotovi naravo, lastnosti in značilnosti informacije.

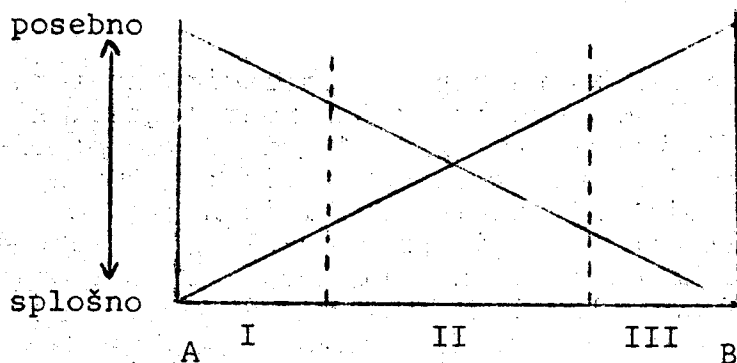
Prve raziskave so skušale opredeliti informacijo s stališča zanesljivega in ekonomičnega prenosa. Temeljno delo na tem področju je opravil C.E. Shannon, ki je rezultate svojih raziskav objavil leta 1948 v delu "The Mathematical Theory of Communication". Shannon je dokazal statistično naravo informacije in definiral mero za količino informacije.

Shanon in njegova šola obravnava teorijo informacij kot del komunikacijske teorije. Za teoretike s področja družbenih ved pa je informacija mnogo več kot samo element sporočila v procesu prenosa. Njih zanima informacijska vsebina, vrednost informacije za uporabnika, časovna funkcija in podobne lastnosti informacije. V tem primeru zajema informacijska teorija mnogo širše področje kot ga je definiral Shannon. Še več. S tega stališča je komunikacijska teorija le del informacijske teorije, ki obravnava tehnični ali sintakstični aspekt sporočila (3).

Dognanja komunikacijske teorije so ustvarila osnovo za zelo dinamičen razvoj tehnologije prenosa podatkov v zadnjih 25 letih. Toda prenos je samo ena faza v procesu eksploatacije informacij. V času, ko je ta faza dosegla stopnjo avtomatizacije, pa so ostale faze tega procesa (zbiranje, shranjevanje, obdelava, distribucija informacij) ostale na stopnji ročnega manipuliranja. Šele računalnik je omogočil avtomatizacijo tudi ostalih faz tega procesa, kar odpira nove dimenzije razvoja informacijske tehnologije.

Računalnik je imel izredno močan vpliv na razvoj mnogih disciplin. Vzporedno z vedno širšo uporabo računalnika na različnih področjih pa se zelo hitro razvija nova znanost, computer science, ki vključuje tudi informacijsko teorijo in del komunikacijske teorije. Predmet opazovanja te vede je računalnik in problemi ki so v zvezi z njim (razvoj novih elementov, arhitektura računalniških sistemov, programska oprema računalnikov ipd.). Informacija se obravnava kot element obdelave in prenosa.

Ta nova znanost se je razvila v šestdesetih letih v ZDA, ki so dale svetu prve računalnike, in se hitro razširila tudi v druge razvite dežele. V okviru te znanosti se razvija cela vrsta spremljajočih disciplin. Zelo hitro se je razvijala npr. semiotika umetnih jezikov, zlasti pa ekonomska semiotika kot posebna veja te discipline(8). Zaradi tega je computer science vsebinsko zelo heterogena in presega meje tehnične vede. To v sodobni znanosti nikakor ni izjemen primer. Eksplozija znanja v zadnjih desetletjih je povzročila, da so posamezne vede prestopile svoje klasične meje in se pričele oplajati z dosežki drugih ved. Posledica diverzifikacije znanosti je močnejša interakcija med posameznimi vedami in višja stopnja integriranosti znanosti na sploh. Pojav je zelo kompleksen in večdimenzionalen, vendar ga lahko zelo poenostavljeno prikažemo grafično (sl. 1) z vplivom vede A na vedo B in obratno.



V točki A je prikazan obseg znanja vede A, ki zajema celotno znanje vede A od splošnih načel do specifičnosti te vede. Vendar se še tu v splošnem delu čuti vpliv spoznanj vede B. Če se pomikamo od točke A proti točki B - torej v področje interdisciplinarnosti se čuti vse močnejši vpliv vede B, obenem pa se manjša vpliv specifičnosti vede A.

Če velja takšna zakonitost v "trdnih" znanostih, ki so se razvijala desetletja in stoletja, potem še posebej velja za mlade znanosti, ki so produkt interakcije posameznih ved, ki so polne notranjih protislovij in stranpoti, in ki šele utrjujejo svojo vsebino in svoj domet. Prav gotovo pa velja to za computer science, ki je tipičen predstavnik mlade, moderne in hitro se razvijajoče vede.

Večina zapadnih dežel je dokaj nekritično sprejela izhodišča computer science in pričela z lastnimi raziskavami po danem (ameriškem) konceptu. Edino Francija se je uprla takšnemu konceptu, ki očitno ustreza interesom velikih proizvajalcev računalnikov, in zastopala stališče, da mora biti izhodišče nove vede znanstvena analiza informacije (ne samo tehničnih lastnosti, temveč tudi - in predvsem - vsebine in vrednosti informacije), pri čemer pa računalnik služi kot sredstvo za doseg tega cilja. V Franciji so to vedo imenovali informatika. Kljub temu, da sta computer science in informatika vsebinsko zelo blizu in se v marsičem prepletata, so na konferenci IFIP leta 1972 prišli do sklepa, naj se obravnavata kot dve samostojni vedi.

Seveda je pri definiciji in vsebinski opredelitvi ene ali druge vede še veliko iskanj, dilem in razhajanj. Tako je npr. prof. Baner iz ZRN v predgovoru knjige Informatik (2) zapisal, da je "informatika nemški naziv za computer science, področje, ki se je najprej v ZDA, nato pa še v Veliki Britaniji, razvilo v samostojno znanstveno disciplino". Njegov kolega Grochla pa je mnenja, da je za oblikovanje računalniško orientiranih upravljaljskih informacijskih sistemov potrebna nova znanost, ki

ne bi obravnavala samo tehničnih aspektov, temveč tudi organizacijske, ekonomske in sociološke probleme sistema človek - stroj. Splošna informatika, kot imenuje to znanost, mora empirijsko-induktivna in abstraktno-deduktivna spoznanja združiti v teorijo o strukturi, oblikovanju in delovanju informacijskih sistemov (9).

Podobna terminološka in vsebinska razhajanja zasledimo na tem področju tudi pri nas. Če izvzamemo izraz informatologija, ki je nastal na hrvaškem in je ozko vezan za področje dokumentalistike, sta se pri nas ustalila predvsem dva termina: računalništvo in informatika. Termin računalništvo, ki je nastal na nekaterih tehničnih fakultetah in ga je praksa zelo hitro usvojila, je slovenski izraz za hardwarski in softwarski del computer science. Informatika je mnogo mlajši in mnogo bolj sporen pojem. Medtem ko nekateri menijo, da spada informatika med tehnične vede (priloga 1), pa večina smatra, da je to slovenski izraz za področje kot ga je definirjal Grochla.

Pri nas zaostajamo z razvojem teh znanosti za kakih 5 let za razvitimi deželami. Predvsem se čuti pomanjkanje enotnega in jasnega koncepta razvoja, ki bi temeljil na analizi komparativnih prednosti našega samoupravnega družbenega in gospodarskega sistema. Zaradi tega so razvojni programi nastajali stihijsko, zajemajo problemsko področje le parcialno in se pogosto prekrivajo. Edini resen poizkus, da bi novo vedo gradili na trdnih temeljih, je objavljen v načrtu makroprojekta "Sistem informacija u upravljanju" (6,7). V tem dokumentu je zastavljen dolgoročen program znanstvenih raziskav na področju, ki je zelo blizu Grochlovi splošni informatiki. V programu so zajete tako splošne temeljne raziskave kot tudi raziskave povezane s specifičnostmi našega družbenega razvoja. Za realizacijo programa so bili predlagani naši eminentni znanstveniki in strokovnjaki s tega in s sorodnih področij ter vrsta znanstvenih institucij, ki se ukvarja s to problematiko. Žal je makroprojekt - zaradi znanih razlogov - ostal le pri zamisli.

V Sloveniji imamo na področju računalništva že skoraj 14 letno tradicijo. Kmalu po nastopu druge generacije računalnikov so na elektrofakulteti v Ljubljani pričeli načrtno raziskovati teorijo in tehnike digitalnih, analognih in hibridnih računalniških naprav. Ne dolgo za tem je bil instaliran prvi računalnik Zuse Z23, ki je odigral izredno pomembno vlogo pri šolanju prvih računalniških strokovnjakov pri nas in pri začetku oblikovanja lastnega aplikativnega softwara. Temu je sledilo obdobje intenzivnih vlaganj gospodarstva in družbenih služb v računalniške instalacije, ki traja še danes.

V tem času prihajajo vedno bolj do izraza slabosti nenačrtnega razvoja tega področja pri nas. Operativa, ki želi in mora izkoriščati instalirane računalniške kapacitete, sproti angažira vse kadre, ki imajo znanje in interes za delo na tem področju. To je tudi razumljivo, saj so potrebe po teh kadrih izjemno velike. Prof. Han je v svoji študiji (4) prognoziral, da bo leta 1975 Jugoslavija potrebovala 2000 sistemskih analitikov in 2800 programerjev.

To so številke, ki jih kapacitete vseh jugoslovanskih univerz še zdaleč ne morejo zadovoljiti. Če pa upoštevamo, da je bilo v Sloveniji leta 1970 instalirano več kot 50 % jugoslovanskih računalniških kapacitet (10) in da bo glede na trend vlaganj delež Slovenije leta 1975 cca 40 % jugoslovanskih računalniških kapacitet, se pokažejo prave dimenzije tega problema. Znanstvene institucije, ki jih odtok teh kadrov v operativno najbolj prizadene, so zaradi tega sposobne prevzeti in izvajati le manjše, kratkoročne in nepovezane raziskave.

Nov pomemben mejnik v razvoju računalništva in informatike pri nas je instaliranje velikega računalniškega sistema CYBER 72 v Republiškem računskem centru (RRC). Univerza v Ljubljani, ki je partner tega centra in ima priključeno na računalnik mrežo terminalov, je dobila možnost za poglobljeno raziskovalno in pedagoško delo na različnih področjih, tudi na področju računalništva in informatike. Vendar je zaradi velikega števila partnerjev in neprimerne konfiguracije računalnik preobremenjen, kar pogosto onemogoča normalno delo na univerzskih institucijah. Zato so nekatere močnejše fakultete (elektro, strojna, FAGG), ki sicer že imajo pasivne priključke na CYBER, nabavile še lastne računalnike. Institut Jožef Štefan, ki ima zelo močne pozicije v RRC, pa ostopoma prevzema pobudo pri razvoju računalništva in informatike in še sodeluje pri mednarodnih projektih tega področja.

Takšen je - v grobem - položaj v svetu in pri nas v trenutku, ko načrtujemo vsebino, obseg in razvojni program informatike na Ekonomski fakulteti.



### 3. IZOBRAŽEVANJE NA PODROČJU RAČUNALNIŠTVA IN INFORMATIKE

V začetni fazi razvoja so bili računalnik in računalniške znanosti domena nekaterih univerz in institutov v ZDA in SSSR. Velik preobrat v tem razvoju pa nastopi, ko se pojavi računalnik na trgu kot komercialno blago. S tem je bila odprta pot za široko zasnovano in poglobljeno znanstveno raziskovalno delo na področju računalništva in za bliskovit razvoj tehnologije računalnikov. Od izgradnje prvih digitalnih elektronskih računalnikov do danes, ko je v svetu instaliranih že približno 300.000 teh naprav, so se izmenjale tri generacije računalnikov. Vsaka generacija pa prinaša revolucionarne spremembe na tehničnem, tehnološkem in organizacijskem področju.

Prehod iz ene generacije v drugo ni skokovit, zato je težko časovno in tehnično natančno opredeliti posamezno generacijo računalnikov. Vendar pa je iz dosedanjega razvoja možno določiti življenjski cikel in tipične lastnosti posamezne generacije.

Za I. generacijo (do leta 1960) je značilna majhna kapaciteta centralnega pomnilnika (nekaj tisoč pomnilnih celic) in zunanjih pomnilnih medijev. Osnovni gradbeni element je elektronka. Ciklus obdelave posamezne operacije v procesorju je razreda milisekunde, periferne naprave pa so pretežno mehanske (pisalni stroj, teleprinter) in zato počasne. Programiranje je možno samo v strojnem jeziku (programer mora poznati binarno kodo za vsako operacijo in vsako adresu centralnega pomnilnika). Zaradi teh lastnosti računalniki prve generacije niso primerni za širšo uporabo. Že II. generacija računalnikov (do leta 1965) pa prinaša bistvene spremembe. Razvoj tehnologije je omogočil serijsko proizvodnjo računalnikov, zato postanejo te naprave dostopne širšemu krogu interesentov. Elektronko je zamenjal tranzistor, počasno periferijo pa hitre naprave (čitalec kartic, printer). Kapaciteta centralnega pomnilnika se močno poveča (nekaj deset tisoč pomnilnih celic), na centralni del pa je možno priključiti nove pomnilne medije, ki so hitri in imajo veliko kapaciteto. Hitrost obdelave v centralnem delu se zelo poveča (osnovni cikel je nekaj deset mikrosekund). Zaradi uvedbe simboličnih in zbirnih jezikov je programiranje in uporaba računalnikov zelo poenostavljena. Takšne performanse in pa relativno dostopna cena računalniških naprav so omogočile uvajanje računalnikov na različna področja uporabe, zlasti pa v gospodarstvo. V času druge generacije beležimo nekaj let zapovrstjo izredno visoko stopnjo rasti računalniške industrije, ki je v povprečju desetkrat višja od stopnje rasti ostalih industrijskih vej.

III. generacija (do leta 1972) prinaša nove izredne možnosti eksploatacije računalnikov. Za to generacijo je značilna modularna izgradnja centralnega dela računalnika in integrirana vezja. Centralni pomnilnik ima kapaciteto do nekaj stotisoč pomnilnih celic, osnovni cikel obdelave pa je nekaj deset nanosekund.

Zunanji pomnilniki (magnetni disk, magnetne kartice, feritni pomnilnik) imajo kapaciteto do 100 milijonov znakov in omogočajo direkten dostop do podatkov. Programiranje v postopkovnih jezikih (ALGOL, FORTRAN, PL/I, COBOL), ki so že blizu naravnim jezikom, pa predstavlja novo fazo v procesu približevanja računalnika uporabniku. Na računalnike te generacije je možno priključevati pasivne dislocirane terminalne enote, medtem ko se računalniki na prehodu iz III. v IV. generacijo že lahko povezujejo v aktivne računalniške mreže.

Uporabne možnosti računalnika s takimi lastnostmi so zelo velike. Sposobnost teh naprav, da izredno hitro, zanesljivo in natančno opravijo vrsto zapletenih operacij, s pridom uporabljajo na najrazličnejših področjih. Najbolj pogosta in množična je uporaba računalnikov v gospodarstvu, saj je 4/5 računalnikov instaliranih v gospodarskih organizacijah. Tu se računalniki uporabljajo predvsem v procesu avtomatizacije upravljanja socio-tehničnih sistemov.

Računalnik je najbolj zapletena naprava kar jih je človek izdelal, a je manipuliranje z njim razmeroma enostavno. Mnogo težji je postopek priprave nekega problema oz. področja za obdelavo z računalnikom. Najbolj kompleksna in najtežavnejša naloga pa je izdelava avtomatiziranega informacijskega sistema za upravljanje socio-tehničnih sistemov. Do danes je znanih kakih 60 poizkusov izdelave "totalnega" informacijsko-upravljalnega sistema, vendar nobeden od teh ni verificiran v praksi. Po drugi strani pa so znane uspešne realizacije avtomatiziranega upravljanja zelo kompleksnih tehničnih sistemov (npr. projekti vesoljskih raziskav) in uspešna uporaba računalnikov pri netehničnih projektih (npr. učenje s pomočjo računalnika). Vidimo torej, da je področje, kjer se računalniki največ uporabljajo (gospodarstvo), najmanj pripravljeno na miselne, metodološke, strokovne in organizacijske spremembe, ki so posledica uvajanja računalnika v informacijski proces.

V infantilni fazi so računalniku pripisovali skoraj mistične dimenzije. Znani "mit o računalniku je izviral iz dejstva, da uporabnik (točka A, slika 1) ni vedel nič o računalništvu (točka B, slika 1), računalniški strokovnjak pa ni poznal problematike uporabnika. Danes vemo, da je učinkovito izkoriščanje zmogljivosti računalnika možno le z načrtnim sodelovanjem strokovnjakov različnih profilov (področje med A in B, slika 1). Na področju informacijskih sistemov je izdelana že dokaj fina gradacija med A in B na srednji, višji in visoki stopnji izobrazbe, saj je znanih 19 različnih strokovnih profilov od problemskega analitika (področje A) do systemskega programerja (področje B).

Izobraževanja s področja računalništva in informatike se deli na:

1. redno šolanje strokovnjakov iz področja informatike (področje II, slika 1) in računalništva (področje III, slika 1) na srednji, višji in visoki stopnji.

Pri nas nismo imeli specializiranih študijskih programov iz tega področja. V zadnjem letu pa smo pričeli izredne aktivnosti pri realizaciji programov rednega študija informatike in računalništva:

- pred kratkim je Hrvatsko sveučilište ustanovilo v Varaždinu fakulteto za informatiko (prva fakulteta te vrste v državi).
  - letos je zaživela samostojna študijska smer informatike na Elektrofakulteti v Ljubljani (II. stopnja)
  - Višja šola za organizacijo dela v Kranju ima že 1 leto vpeljan redni študij iz računalništva (I. stopnja) in pripravlja II. stopnjo tega študija
  - na VEKŠ-u je bila ustanovljena katedra za poslovno informatiko in izdelan program za študijsko usmeritev iz tega področja.
2. Izobraževanje s področja računalništva in informatike v okviru študijskih programov posameznih pedagoških ustanov (področje I, slika 1).

Ta način izobraževanja je bil prvotno vpeljan zlasti na posameznih fakultetah, kjer so se v matični študijski program vključevali posamezni predmeti s področja računalništva ali informatike. Pozneje se je ta način izobraževanja razširil tudi na srednje in celo osnovne šole.

Informacijo o stanju izobraževanja te vrste pri nas je leta 1971 objavil v posebni študiji prof. J. Virant (12). Vendar se je od takrat do danes stanje bistveno spremenilo. Poleg uvedbe posebnih študijskih programov (glej tč. 1) opazimo pri vrsti fakultet in visokih šol izredno aktivnost pri nabavi računalniške opreme ter razširitvi študijskega programa in negovanju posameznih disciplin s tega področja:

- FAGG ima naročen lasten računalnik srednjih zmogljivosti. Razvija računalniško grafiko in načrtuje tesnejše sodelovanje z gradbenimi organizacijami v Sloveniji.
- Strojna fakulteta ima lastne računalniške kapacitete srednjih zmogljivosti. Razvija področje uporabe procesnih računalnikov v industriji.
- Medicinska fakulteta ima v načrtu nabavo lastnega računalnika manjših zmogljivosti. Sodeluje na področju informatike s kliničnim centrom in nekaterimi instituti.
- Biotehnična fakulteta načrtuje sodelovanje in vključevanje v mednarodni projekt UNISIST.
- Visoka tehnična šola v Mariboru ima lasten računalnik manjših zmogljivosti. Uspešno sodeluje z gospodarskimi organizacijami in ustanovami pri aplikacijah na računalniku. Razvija numerične metode.

- VEKŠ ima instaliran lasten računalnik srednjih zmogljivosti. Ima vpeljan izobraževalni in raziskovalni program s tega področja za SDK in nekatere gospodarske organizacije.
- Višja šola za organizacijo dela v Kranju ima lasten računalnik srednjih zmogljivosti. Razvija področje uporabe računalnikov v pripravi proizvodnje in tesno sodeluje s predelovalno industrijo v kranjskem bazenu.

3. Dopolnilno izobraževanje na področju računalništva in informatike. Fakultete in druge pedagoške institucije sledijo razmeroma počasi izredno dinamičnemu razvoju tehnologije in uporabe računalnikov. Ta razkorak je zlasti pereč na področju avtomatizacije informacijskih sistemov. Zato je tak način izobraževanja izredno pomemben, saj omogoča uporabniku brez ustreznega predznanja, da razmeroma hitro pridobi potrebno znanje s področja informatike ali računalništva.

Strokovnjak OECD A. Manley, ki je za GZ SRS izdelal študijo o stanju in razvojnih možnostih uporabe računalnikov v gospodarskih organizacijah SRS, navaja v svojem poročilu (7):

"Slaba izkoriščenost računalnikov je v večini primerov posledica slabega sodelovanja in nezainteresiranosti uporabnika pri uvajanju novih aplikacij. Dobrih sistemov (informacijskih, op.p.) ni možno uspešno realizirati v atmosferi nezainteresiranosti, nerazumevanja, ali celo straha. Naloga računskega centra je, da vnaprej nevtralizira vsak potencialni odpor proti aplikacijam na računalniku. To lahko doseže le, če poskrbi, da je uporabnik seznanjen z možnostmi, omejitvami in področji uporabe računalnika. Pri tem je treba zlasti poudariti dejstvo, da je računalnik močno orodje v rokah uporabnika, če ga le-ta zna pravilno izkoristiti.

Proces takega dodatnega izobraževanja mora biti neprekinjen. Samo uvodno seznanjanje s koncepti računalnika ni dovolj, da bi pri uporabnikih in vodstvu vzbudilo interes in navdušenje, ki je potrebno za uspešno delo na računalniku. Zato mora biti izdelan poseben program izobraževanja, ki naj zagotovi aktivno udeležbo uporabnikovega kadra pri razvijanju projektov in ga seznanja z dosežki in načrti za prihodnost".

Pri nas je dopolnilno izobraževanje na tem področju skoraj izključno prepuščeno posameznim firmam - proizvajalkam računalniške opreme, ali pa specializiranim institucijam. Tako deluje v Radovljici že vrsto let dobro organizirana IBM šola, v Republiškem računskem centru pa ciklično organizirajo posamezne tečaje firme CDC.

Letos je bil na pobudo IS SRS sklenjen srednjeročni sporazum (do leta 1980) o dopolnilnem izobraževanju s firmo CDI v višini \$ 1,200.000.-. Organizacijo tečajev iz tega sporazuma je prevzela Fakulteta za elektrotehniko.

#### 4. ŠTUDIJSKI PROGRAMI IZ RAČUNALNIŠTVA IN INFORMATIKE

Z razvojem računalniške tehnologije in uporabnih področij računalnika so se pričeli na univerzitetnem nivoju oblikovati delni in zaokroženi študijski programi iz računalništva in informatike. Ti programi so bili praviloma bodisi rezultat razvojno-raziskovalnih ambicij posamezne institucije na tem področju, bodisi odraz trenutnih potreb okolja po (relativno ozkih) strokovnih profilih s tega področja.

Prvi poskus sistematično urejenega programa za študij računalništva je bil objavljen leta 1968 v reviji Communication of the ACM (Vol. II, No 3, March 1968) v poročilu z naslovom CURRICULUM 68 - Recommendations for Academic Programs in Computer Science. Poročilo je rezultat večletnega dela vrste ameriških in kanadskih računalniških strokovnjakov in pedagogov in vsebuje konsistenten sestav vseh elementov, ki naj jih vsebuje fakultetni študij tega področja. Predmeti v tem programu so razdeljeni na 3 nivoje: temeljni, vmesni (intermediate) in specialistični (advanced). Program CURRICULUM 68 je bil prav gotovo najbolj dodelan program za študij računalništva na univerzitetnem nivoju, vendar je imel v primerjavi z drugimi do tedaj znanimi programi še nekaj prednosti:

- za vsak predmet in vsako področje programa je priložen skrbno sestavljen izbor najboljše literature
- program omogoča izdelavo manjših zaokroženih programov oz. usmerjenih specialističnih študijskih programov iz različnih disciplin tega področja.
- program je s sistematično klasifikacijo disciplin in predmetov vpeljal načrtnost na področje izobraževanja računalništva, kar je imelo močan vpliv na oblikovanje novih študijskih programov s tega področja.

Temu programu je sledila vrsta programov na ameriških in evropskih univerzah. Med temi je zlasti zanimiv holandski modularni program, ki ga je Ekonomska fakulteta v Subotici priredila za naše razmere. V tem programu je jasno nakazana tendenca prehajanja iz strogo računalniške sfere v uporabniško sfero izobraževanja. Študent dobi poleg potrebnih znanj o računalniku in programiranju še osnovna znanja iz drugih področij kot so matematika, statistika, organizacija dela, sistemska teorija in drugo. Kopija programa, ki ga je predstavil prof. S. Han na interfakultetni konferenci ekonomskih fakultet v Nišu 1971, je podana v Prilogi 2.

V študijskih programih, ki sledijo se vedno bolj odraža diferenciacija med računalništvom in informatiko. Čeprav je pri obeh glavni poudarek na izkoriščanju računalniških zmogljivosti, so študijski programi iz računalništva bolj usmerjeni k proučevanju računalnika in sistemske programske opreme, medtem ko so študijski programi iz informatike usmerjeni k uporabniku in analizi problemov prenosa vsebinskih področij posameznih disciplin na računalniško obdelavo.

S področja informacijskih sistemov je najbolj dodelan program, ki ga je predlagala leta 1972 skupina strokovnjakov ACM (1). V tem programu so zajete vse komponente, ki vplivajo na oblikovanje in delovanje informacijskega sistema, in njihovi medsebojni odnosi. Te komponente so: človek, organizacija in družba ter sistemi, modeli in računalniki. Program je pripravljen za zaključen dvoletni študij in obsega naslednje vsebinsko povezane skupine tečajev:

Skupina A : Analiza organizacijskih sistemov

- A1: Uvod v systemske koncepte
- A2: Organizacijske funkcije
- A3: Informacijski sistemi (operativni in upravljalni)
- A4: Družbene implikacije informacijskih sistemov

Skupina B : Osnove systemskega razvoja

- B1: Operativna analiza in modeliranje
- B2: Obnašanje človeka in organizacije

Skupina C : Računalnik in informacijska tehnologija

- C1: Informacijske strukture
- C2: Računalniški sistemi
- C3: Banke podatkov in komunikacijski sistemi
- C4: Oblikovanje programske opreme

Skupina D : Razvijanje informacijskih sistemov

- D1: Informacijska analiza
- D2: Oblikovanje informacijskih sistemov
- D3: Razvoj informacijskih sistemov

V predlogu je podan tudi podroben opis posameznih tečajev z obsežno navedbo priporočene literature za vsako področje in temo. Program nudi študentu potrebna znanja o obnašanju posameznika, skupin in družbe, o delovanju organizacije, vplivanju okolja na organizacijo in obratno; seznanja ga z informacijsko tehnologijo in vplivom avtomatizacije informacijskega procesa na okolje; nudi dovolj široko metodološko bazo in ga usposablja za samostojno delovanje v konkretnih realnih pogojih. Program je uporabniško orientiran, saj obravnava tudi tista področja informacijskega sistema, ki jih na sedanji fazi razvoja še ni možno avtomatizirati.

V Sloveniji je nekaj visokošolskih zavodov in fakultet, ki imajo v svojih študijskih programih vključen bolj ali manj zaokrožen študij računalništva ali informatike. Vse fakultete, razen Pravne in Medicinske, pa imajo v svojih študijskih programih vsaj en predmet s tega področja. Raziskovalno delo na tem področju in uporaba računalnikov pri znanstvenem delu in aplikacijah pa je razvito na vseh fakultetah (ali njihovih institutih) ljubljanske univerze.

Ekonomska fakulteta je vključila v svoj študijski program prvi predmet s tega področja v študijskem letu 1968/69. Leta 1970 je bil izdelan in tudi sprejet program skupine predmetov "Poslovne kibernetike", ki se je vsebinsko močno naslanjal na priporočila CURRICULUM 68. Program je obsegal naslednje predmete:

- Uvod v računalništvo s temami: Temelji računalništva, Računalniki in programiranje in Uvod v diskretne strukture.
- Programski jeziki in strukture podatkov
- sistemsko procesiranje informacij s temami: Strukture računalnikov, Sistemsko programiranje ter Organizacija elektronske obravnave podatkov in ERC
- Uvod v teorijo informacij
- Temelji poslovne kibernetike.

Program je že v študijskem letu 1971/72 doživel nekaj modifikacij. Iz predmeta Uvod v računalništvo je bila izločena tretja tema, namesto nje pa vključen v program predmeta tema Strukture računalnikov. Programiranje je bilo vključeno v predmet Programski jeziki tako- da je bil iz programa izločen predmet Sistemsko procesiranje informacij. Izločen je bil tudi predmet Temelji poslovne kibernetike, vključen pa nov predmet Uvod v informatiko.

V letu 1973 je bil sprejet nov študijski program Ekonomske fakultete. V tem programu so zajeti tudi predmeti s področja informatike. Namen vključevanja teh predmetov v redni študijski program je bil, da seznanijo študenta in poznejšega strokovnjaka - ekonomista z lastnostmi in uporabnimi možnostmi računalnika zlasti na področju avtomatizacije informacijsko-upravljalškega procesa. Študent naj bi se v študijskem procesu seznanil z uporabnimi možnostmi računalnika do take mere, da bi na delovnem mestu lahko uspešno uporabljal to močno orodje pri reševanju konkretnih primerov s svojega področja dela. Poleg tega pa program omogoča tudi poglobljen študij informatike na nekaterih usmeritvah.

V skupino Informatika so vključeni naslednji predmeti:

- Informatika I, I. semester, vse smeri
- Informatika II, II. semester, ekonomska smer
- Informatika III, V. oz. VII. semester, ekonomska smer
- Informacijska tehnologija, usmeritveni predmet, IV. semester višješolskega študija, poslovna smer
- Programski jeziki, opcijski predmet.

Programi posameznih predmetov so podani v prilogi 3, v prilogi 4 pa so prikazani študijski programi VEKŠ in VŠOD z označenimi predmeti iz računalništva ali informatike.

## 5. ZAKLJUČEK

Čeprav ima fakulteta že večletno tradicijo pri izobraževanju s področja računalništva in informatike, so bili šele z realizacijo novega študijskega načrta dani osnovni pogoji za sistematično razvijanje pedagoškega in raziskovalnega dela na tem področju. Vsebinsko so predmeti informatike pripravljene tako, da jih je možno z manjšimi modifikacijami kombinirati z metodološkimi in problemsko usmerjenimi predmeti v usmeritvene module, če se za to pokaže potreba. Pri programski zasnovi informatike na ekonomski fakulteti so bile upoštevane naslednje zahteve:

- informatika je mlada veda, ki zelo hitro odkriva nove zakonitosti in nova dognanja na svojem področju; zato mora biti program izdelan tako, da se relativno hitro prilagaja tem spremembam
- program se mora permanentno vsebinsko prilagajati problematiki, ki je predmet proučevanja na Ekonomski fakulteti.
- program mora upoštevati potrebe prakse; zato mora biti s programom zagotovljen takšen strokovni prefil, ki bo zadostil potrebam prakse sedaj in v prihodnje.

Da bi se raziskovalno in pedagoško delo na tem področju lahko nemoteno razvijalo, bo potrebno rešiti še celo vrsto problemov. Najvažnejši med njimi so:

- doseči realno sistemizacijo delovnih mest
- skrbeti za načrtno kadrovanje na tem področju, predvsem iz vrst študentov in diplomantov matične fakultete
- načrtovati in instalirati primerno računalniško opremo in pridobiti strokovne in tehnične sodelavce za izkoriščanje te opreme v pedagoškem in raziskovalnem procesu.

Ljubljana, oktober 1974

Gortan RESINOVIČ, dipl.ing.



UPORABLJENI VIRI:

1. R.L. Ashenhurst (ed): Curriculum recommendations for graduate professional programs in information systems, Management informatics, Vol. 1(1972) No. 3/4
2. F.L. Bauer, G. Goos: Informatik, Springer Verlag, 1971
3. W.S. Boutel: Computer oriented Business Systems, Prentice-Hall, 1968
4. S. Han: Neki aspekti osavremenjavanja obrazovnog procesa u oblasti ekonomskih i organizacionih nauka, Referat, Inter-fakultetna konferenca ekonomskih fakultet Jugoslavije, Niš 1971
5. S. Inaba, Y. Masuda: The international opinion poll on the "plan for information society", Management Informatics, Vol 3, No 3, June 1974
6. S. Leskovar, V. Rupnik: Sistemi informacija u upravljanju, 2. deo: Procesiranje informacije, Ljubljana, 1970
7. A.C.J. Manley: Pregled aktivnosti s področja obdelave podatkov za GZ SRS (prevod), Poročilo št. 1, Ljubljana, november 1969
8. V. Pilić: Aktuelni problemi ekonomske semiotike - jezici u složenim informacionim sistemima, Referat, ADP seminar, Zagreb 1971
9. Skupina avtorjev: Ein Vorschlag für einen Studiengang "Diplom-Betriebswirt der Fachrichtung Informatik". Angewandte Informatik, No 2, 1972
10. Skupina avtorjev: Računalništvo v gospodarskih organizacijah 3. del: Računalništvo in delovne organizacije, Državna založba Slovenije, Ljubljana 1973
11. A. Vadnal: Sistemi informacija u upravljanju 3. deo: Analiza privrednih pojava primenom matematičkih i statističkih metoda, Ljubljana, 1970
12. J. Virant: Vzgoja kadrov za področje računalništva in informatike ter vpeljava računalništva in informatike v splošni izobraževalni sistem SRS. Poročilo komisiji za vprašanja računalništva in informatike pri IS SRS, Ljubljana, 1971