

SISTEMI DELTA



4

UVODNIK	2
AKTUALNO	
INTERBIRO – INFORMATIKA 87	3
Miro Simčič	
NOVA FILOZOFIJA NA RAČUNALNIŠKEM RAZPOTJU	4
RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKA	
Miro Simčič	
INFORMACIJSKA DRUŽBA ALI INFORMACIJA DRUŽBE II	8
Rihard Piskar, Damjan Žemva	
PROGRAM CELOVITOSTI ZANESLJIVOSTI IN KAKOVOSTI RAČUNALNIŠKE PROIZVODNJE	13
GEMINI NA TESTIRANJU	16
Matjaž Jeran	
ZAŠTITA RAČUNARSKIH KOMUNIKACIJA	17
O PROIZVODIH	
Dušan Vukadin	
ŠIPKASTI KOD	19
Marko Hren	
GRAFIČNE APLIKACIJE NA PARTNERJU	22
PREDSTAVLJAMO VAM	
Nevenka Gorenšček	
KAKO DO POTREBNEGA ZNANJA V IZOBRAŽEVALNEM CENTRU DELTA ...	24
SEZNAM TEČAJEV PO TEMATSKIH SKUPINAH	27
NAŠI LETOŠNJI KIDRIČEVI NAGRAJENCI	28
SODELUJEMO	
Jože Pojbič	
RAČUNALNIKI IN GRADBENIŠTVO	30
Nenad Mladineo, Tomo Kralj, Maja Miličević	
SISTEMI ZA PODRŠKU ODLUČIVANJU I	31

SISTEMI DELTA – Strokovno informativna revija – Izdajatelj Iskra Delta, proizvodnja računalniških sistemov in inženiring, p. o., Parmova 41, Ljubljana, telefon uredništva (061) 571-106 – Tiskarna Slovenija, Ljubljana, oktober 87.

Revija je po mnenju (št. 23–85) Republiškega komiteja za informacije oproščena temeljnega davka od prometa proizvodov.

IZDAJATELJSKI SVET: Saša Divjak, Čedomir Jakovljevič (predsednik), Janko Pučnik, Miro Simčič, Anton P. Železnikar

UREDNIŠKI ODBOR: Andrej Grebenc, Mateja Jančič (odgovorna urednica), Iztok Lajovic (predstavnik uporabnikov), Darko Pungerčar, Slavko Rožič, Miro Simčič (glavni urednik), Zvonimir Stipetič, Mojca Turk (oblikovalka), Mirko Vintar (predstavnik podpisnic SaS ERPIS)

Dragi bralci,

te dni je v industrijski coni Stegne v Ljubljani začela obratovati naša nova tovarna računalnikov. To je pomemben dogodek ne le za delavce Iskre Delte in številne uporabnike njenih sistemov, govorimo lahko o pomembnem mejniku v razvoju informatizacije naše družbe.

Združitev proizvodnih in razvojnih zmogljivosti Iskre Delte z lokacij po Ljubljani in v Kranju na enem mestu, prehod na proizvodnjo večjih serij in zelo stroga kontrola kakovosti v celotnem proizvodnem procesu računalnikov obeta Iskri Delti bistven korak naprej v pogledu cen, kakovosti zanesljivosti in rokov dobave izdelkov.

V preteklih letih je Iskra Delta postavila čez 4000 računalniških sistemov, s tako veliko družino uporabnikov pa se v Jugoslaviji ne more nihče pohvaliti. Računamo, da se bo ta družina še naprej povečevala znotraj jugoslovanskega prostora pa tudi na tujem.

Nov razvojni in proizvodni center predstavlja, žlahtno sintezo desetletnih rezultatov dela, lastnega znanja, razvojnih naporov in proizvodnih izkušenj naših delavcev. V njem delata proizvodnja in razvoj tesno z roko v roki. Naš cilj ni nikoli bil »znanje na tabli«, znanje kot okrasek, temveč uporaben izdelek, ki ga tržišče sprejema in ki je v vseh pogledih na kakovostni ravni podobnih izdelkov na tujem.

Iskra Delta je uspela doseči razvojno in proizvodno samostojnost ne iz neke ihte, temveč iz globoke ekonomske potrebe. Brez tega se ni mogoče suvereno prebijati na domačem in tujem tržišču. In ne samo to: danes lahko kot integracijski dejavnik domačega znanja in razvoja ponujamo sodelovanje industriji, drobnemu gospodarstvu in razvojno raziskovalnim institucijam v državi.

Sodelovanje na enakopravnih in korektnih poslovnih odnosih na osnovi lastne tehnologije bo najmočnejša integracijska vez med jugoslovanskimi delovnimi organizacijami, ki imajo ambicije na zahtevnem računalniškem področju. Nerealne ambicije, drobljenje razvojnih in proizvodnih sil ter iskanje znanih »bližnjic« brez lastnega razvoja pa dol-

goročno lahko prispevajo le k nadaljnjemu zaostajanju Jugoslavije v informatizaciji celotne družbe in gospodarstva z vsemi posledicami, ki iz takšnega zaostajanja izhajajo.

Naše tovarne v Ljubljani, Velenju, Ptuj in Šentjakobu v Avstriji niso naš končni cilj. Računalniška proizvodnja je med najbolj dinamičnimi industrijami v svetu in kdor ne želi zaostati, mora nenehno slediti tekmečem. Ni skrivnost, da snujemo in razvijamo vrsto novih in zahtevnih izdelkov, ki bodo v doglednem času zagledali luč sveta.

Dragi čitaoci,

ovih je dana u industrijski zoni Stegne u Ljubljani puštena u pogon naša nova tovarnica računara. To je značajan događaj ne samo za radnike Iskre Delte i brojne korisnike njenih sistema, već bez pretjerivanja možemo govoriti o značajnom događaju za razvoj informatizacije našeg društva.

Koncentracija proizvodnih i razvojnih kapaciteta Iskre Delte sa lokacija Ljubljane i Kranja na jednom prostoru, prelazak na proizvodnju većih serija i veoma stroga kontrola u cjelokupnom proizvodnom procesu računara obećava bitan korak naprijed Iskre Delte što se tiče cijena, kvaliteta, pouzdanosti i dobavnih rokova naših proizvoda.

Preko 4000 računarskih sistema postavila je u proteklom godinama Iskra Delta i s tako velikom porodicom korisnika ne može se u Jugoslaviji nitko pohvaliti. Računamo, da će se ta porodica još dalje povećavati unutar jugoslavenskog prostora, pa i inostranstvu.

Nov razvojni i proizvodni centar predstavlja dragocjenu sintezu desetgodišnjih rezultata rada, vlastitog znanja, razvojnih napora i proizvodnog iskustva radnika Iskre Delte. U njem su proizvodnja i razvoj tijesno povezani. Naš cilj nije nikada bio jalovo »znanje na ploči«, znanje kao ukras, već upotrebljiv proizvod koje tržište prihvaća i koji je u svim pogledima na kvalitetnom nivou sličnih proizvoda u svijetu.

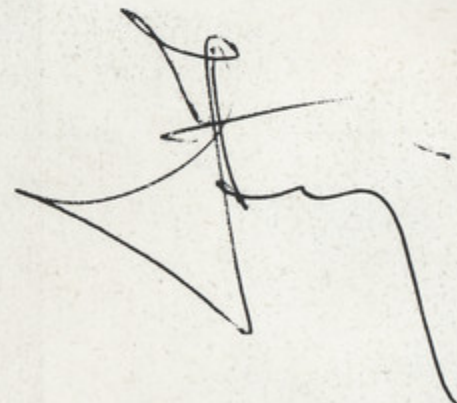
Iskra Delta je uspela postići razvojnu i proizvodnu samostalnost ne iz nekakve

tvrdoglavosti, već iz duboke ekonomske potrebe. Bez toga nije se moguće suvereno probijati na domaćem i inostranom tržištu. I ne samo to: danas se kako integracijski činilac na temelju domaćeg znanja i razvoja možemo nuditi suradnju jugoslovenskoj industriji, maloj privredi i razvojno istraživačkim ustanovama u zemlji.

Suradnja na jednakopravnim i poslovno korektnim poslovnim odnosima na temelju vlastite tehnologije su najsnažnija integraciona veza među jugoslovenskim radnim organizacijama, koje imaju ambicije na značajnom i nimalo lakom računarskom području. Nerealne ambicije, usitnjavanje razvojnih i proizvodnih snaga te traženje dobro poznatih »prečica« bez vlastitog razvoja mogu dugo-ročno pridonijeti samo k daljnjem zaostajanju Jugoslavije u informatizaciji celokupnog društva i privrede, sa svim posljedicama koje proizlaze iz takvog zaostajanja u današnje vrijeme.

Naše tvornice u Ljubljani, Velenju, Ptuj i u Šentjakobu u Austriji nisu konačni cilj Iskre Delte. Računarska proizvodnja spada među najdinamičnije industrije u svijetu i tko ne želi zaostajati mora neprestano slijediti takmace. Nije tajna, da razvijamo i razmišljamo o nizu novih značajnih proizvoda, koji će se u dogledno vrijeme naći na tržištu.

Generalni direktor Iskre Delte
Janez Škrubej



INTERBIRO – INFORMATIKA 87

POVZETEK. Kot vsako leto se Iskra Delta tudi na letošnjem sejmu INTERBIRO – INFORMATIKA predstavlja s svojim programom sodobne računalniške opreme – tokrat pod geslom »Vaš računalnik po svetovnih standardih«. Kot običajno razstavljamo v paviljonu 7 Zagrebškega velesejma – od 12. do 16. oktobra.

V »računalniško novo leto«, ki ga ta sejem pravzaprav predstavlja, vstopamo z novo tovarno, takorekoč z novim konceptom proizvodnje v smislu serijske izdelave, kjer ima kontrola kakovosti tisto mesto, ki je zlasti na zahodu uveljavljeno za to področje. To je za naše izvozne načrte nuja, za domači trg pa dobrodošel kvalitativni premik.

Razstava s spremljajočimi predstavitvami opreme za računalniško zasnovane ali podprte informacijske sisteme prikazuje 9 sklopov, ki so na kratko opisani v nadaljevanju.

- I VISOKO POUZDANI INFORMACIONI SISTEMI ZA VEČA PREDUZEČA
- II RAČUNARSKI SISTEM ADRIA – NOVI ČLAN 32-BITNE FAMILIJE RAČUNARSKIH SISTEMA DELTA
- III FAMILIJA RAČUNARSKIH SISTEMA TRIGLAV
- IV TERMINALI, EMULATORI I KOMUNIKACIJE
- V UNIVERZALNA RADNA MESTA
- VI SPECIJALIZOVANE RADNE STANICE
- VII OEM PROIZVODI
- VIII BIRO OPREMA
- IX DIGITAL EQUIPMENT CORPORATION

- I RAČUNARSKI SISTEM-GEMINI VISOKO POUZDANI INFORMACIONI SISTEMI ZA VEČA PREDUZEČA

U tom segmentu vam predstavljamo programska oruđa IDA te poslovne i tehničke aplikacije s područja tekstilnih delatnosti, hemije, banaka, trgovine, te grafične programske pakete. Na osnovu tog prikaza vam predstavljamo višeprosesorski i višekoristički sistem GEMINI koji obezbeđuje visoku pouzdanost i koji je namenjen za veće informacione sisteme.

- II RAČUNARSKI SISTEM – ADRIA NOVI ČLAN 32-BITNE FAMILIJE RAČUNARSKIH SISTEMA DELTA Na računarskom sistemu ADRIA vam prikazujemo programska oruđa IDA (BAZA, EKRAN, COGEN, LEKSÍKON, DISTRIBUIRANA BAZA, DISTRIBUIRANI LEKSÍKON I CD LIB) te integralne informacione sisteme za područje energetike i turizma.

- III FAMILIJA RAČUNARSKIH SISTEMA – TRIGLAV Ovaj put vam predstavljamo kompletnu familiju računarskih sistema TRIGLAV sa programskim rešenjima za područje nadzora tehničkih procesa, poslovanja na području hemije, građevinarstva, trgovine, tekstila, turizma, banaka, medicine i grafike.

- IV RAČUNARSKE MREŽE – TERMINALI, EMULATORI, KOMUNIKACIJE

U tom segmentu vam predstavljamo terminale za računarske sisteme drugih proizvođača (DEC, IBM, HONEYWELL, UNIVAC, BURROUGHS i NCR). Pored toga vam predstavljamo i komunikacijsku mrežu koja povezuje svu opremu u lokalne daljinske mreže i tako tvori jedinstvenu mašinsku i programsku celinu.

- V RAČUNARI – PARTNER UNIVERZALNA RADNA MESTA Na računarskim sistemima PARTNER T vam, u okviru univerzalnih radnih mesta, predstavljamo gra-



Razstavni prostor Iskre Delte na lanskem sejmu Interbiro – Informatika

fičku radnu stanicu, pisali automat, automatizaciju kancelarijskog poslovanja i rešenja za poslovanje u turizmu, bankama i građevinarstvu.

VI SPECIJALIZOVANE RADNE STANICE

U ovom izložbenom segmentu vam predstavljamo specijalizovana radna mesta kao što su digitalni EKG, materijalno poslovanje s blagajnama, upotreba linijskog koda, nadzor radnog vremena i nadzor procesa.

VII SASTAVITE SAMI SVOJ RAČUNAR

U ovom segmentu vam predstavljamo kompletnu OEM ponudu za ugradnju u sopstvene računarske sisteme odnosno za sastavljanje računara po vašim željama.

VIII BIRO OPREMA

U okviru ponude biro opreme vam predstavljamo:

- uređaje za uništavanje dokumentacije
- uređaje za kopiranje
- električne škare
- grafičke stolove
- stolove za retuširanje.

IX DIGITAL

U okviru zastupničkog programa vam DIGITAL predstavlja:

- MicroVAX II stanicu
- VAXstation 2000 (32-bitnu grafičku VAX radnu stanicu)
- MicroVAX 2000 (32-bitnu »TEAMWORKSTATION«)
- VAXmate radnu stanicu
- VAXstation II GPX (CAD/CAM u saradnji sa MATRA DATAVISION)
- poslednju generaciju videoterminala familije VT300
- 4GL softver
- sisteme za upravljanje bazama podataka
- softver za upravljanje sa informacionim resursima.

Sve radne stanice su povezane u »Thinwire« ETHERNET mrežu.

Detaljnije informacije ćete dobiti neposredno na spomenutim izložbenim segmentima. Predstavnici Iskra Delte će vam s veseljem dati odgovore na vaša pitanja i prikazati rad izloženih rešenja.

NOVA FILOZOFIJA NA RAČUNALNIŠKEM RAZPOTJU

Miro Simčić

SAŽETAK. Krajem prošlog i na početku ovog desetljeća računarski stručnjaci su najavili inteligentnu računarsku revoluciju. Novi strojevi i njihova programska oprema trebalo bi da već u kratko vrijeme omoguće inteligentnu obradu znanja, prirodnu komunikaciju između čovjeka i stroja i slično. Prvi su ideju o »petoj generaciji« računara dali Japanci i prihvatili ju kao nacionalni program, a slijedili su ih i drugi.

Dosadašnji rezultati na području umjetne inteligencije (usprkos enormnim uložnim sredstvima) pokazuju, da su optimistička očekivanja bila ne samo preuranjena, već i neopravdana. Nekih ciljeva na ovom području, kaže profesor. dr. Anton Železnikar, nije moguće tek tako ostvariti zbog dubokih zabluda i samim izhodištima tih projekata.

Koncept umjetne inteligencije proizlazi prije svega iz zapadne racionalističke filozofske tradicije. Dosad se pokazala nemoć racionalističke tradicije i odsutnost socijalne interakcije. Današnji »ekspertni« sistemi nisu ništa drugo nego primitivni analitički strojevi odnosno enciklopedijski alati, koji nisu dostigli niti intuitivni nivo kompetencije, a da ne govorimo o živoj stručnosti i kompetenciji.

Star pregovor pravi, da obljuba dela dolg, in če je to res, ni težko razumeti zagate pobudnikov pete računalniške generacije, ki so konec prejšnjega in na začetku tega desetletja napovedovali inteligentno računalniško revolucijo že v bližnji prihodnosti (po desetih ali dvajsetih letih). Novi stroji in njihova programska oprema naj bi omogočili inteligentno obdelavo znanja, naravno komunikacijo med človekom in strojem in še vrsto drugih višjih inteligenčnih funkcij. Idejo o peti generaciji, kot nacionalnem programu, so sprožili Japonci, njim pa so kmalu sledili Američani (vojaški in podjetniški programi) in seveda doberšen del zapadnoevropskih držav.

Japonski program pete generacije je seveda predvsem program mobilizacije japonske industrije v smeri raziskav in razvoja visoke tehnologije in pripadajočih metodologij, ki ima za posledico približno stokratno multiplikacijo finančnih sredstev, vloženih od japonske vlade. Japonski pristop je izzval vznemirjenje in protiakcijo v ZDA in v zahodni Evropi. Po nekajdesetletni zagnanosti na področju umetne inteligence pa postaja očitno to, na kar je že ob koncu šestdesetih let opozarjal filozof in najbolj znani oporečnik umetne inteligence Hubert L. Dreyfus, v poznih sedemdesetih letih pa tudi čedalje večje število raziskovalcev na področju umetne inteligence, da so optimistična pričakovanja o inteligenci človekovih orodij ne le preuranjena, temveč tudi povsem neupravičena. Na poslovnem področju se je ta preuranjenost pokazala z množičnim bankrotom podjetij v Veliki Brita-

niji, ki so ponujala ekspertne sisteme. Danes je že mogoče govoriti o očitni krizi usmeritev tistega dela pete generacije, ki je povezan z umetno inteligenco in o novih perspektivah, kako razumeti stroje in inteligenco.

Nekaterih ciljev na tem področju, trdi profesor dr. Anton P. Železnikar, svetovalec generalnega direktorja Iskre Delte in eden od pionirjev računalništva pri nas, ne bo mogoče kar tako uresničiti zaradi globokih zmot v samih izhodiščih teh projektov. Profesor Železnikar je v aprilu in maju letos s svojimi sodelavci gostoval na desetih ameriških univerzah in v raziskovalnih središčih nekaterih ameriških računalniških podjetij, ki v tem trenutku prednjačijo v raziskovalno-razvojnem delu v svetu. To je bil tudi povod za ta pogovor.

KAKŠNO JE BILO POTOVANJE PO ZDA?

»Naporno. Če upoštevam 14 letalskih poletov in več tisoč milj z avtom za obisk desetih univerz oziroma institucij (Columbia U., MIT, NYU, Carnegie-Mellon U., Stanford U., UC Berkeley, UC Los Angeles, U. of Arizona-Tucson, Purdue U. in U. of Illinois) in tudi Thomas J. Watson Research Center, IBM, pa naše seminarje, predavanja, razgovore, ogled laboratorijev in celo udeležbo na zagovorih doktoratov in nastopih predavanjih — potem so bile ob polni malhi dogovorov za sodelovanje, vtisov in novih usmeritev tudi naše moči ob prihodu domov kar precej izčrpane.«

Japonci pred leti niso skrivali namena, da želijo prehiteti (ali bolje izzvati) ZDA in tudi Evropo z obsežnimi vlaganji v peto generacijo, umetno inteligenco, ekspertne sisteme ipd. Kdo trenutno vodi v tem tekmovanju?

»Arhitektura pete generacije naj bi bila paralelna. Načrtovalci bi želeli prej ko slej posnemati paralelno delovanje možganov, seveda, če bi vedeli, kako. Paralelnih arhitekturnih konceptov je kajpada več in tudi Delta ima svoj koncept, ki ima v svojem konceptualnem razredu določene prednosti (hitrost komuniciranja, strukturna minimalnost, zanesljivost, programirna priročnost, nizka cena) oziroma zmogljivost, ki je s temi prednostmi pogojena. Pod okriljem japonskega državnega projekta razvija posebej za to projekt ustanovljeni inštitut ICOT (kar pomeni inštitut za novogeneracijsko računalniško tehnologijo) t. im. direktni visokojezikovni paralelni stroj, katerega strojni jezik je mešanica jezikov, ki se imenujeta paralelni prolog in paralelni lisp. Vendar je to le del paralelnega stroja, ki ima potem še dodatke, npr. paralelni stroj za baze podatkov, inteligentne komunikacije z okolico itd. Ta stroj prav gotovo nima tekmeča v svojem razredu.

Ostale paralelne strukture so zelo raznovrstne (npr. drobna, srednja in groba zrnatost paralelizma), veliko jih je utemeljenih na t. im. hiperkocki in njenih transformacijah. Cilj nekaterih arhitektur je, da bi bile namenjene le določenim aplikacijam, drugih pa, da bi bile široko uporabljive. Če odgovorim na vprašanje, na področju paralelnih arhitektur, je stanje med Japonci in Američani takšno, da nihče nima bistvene koncep-

tualne prednosti, vendar je delo na ameriških univerzah raznovrstnejše, daje torej še vedno bistvene usmeritve tudi Japoncem. Ameriška prednost je seveda tudi v njihovem daleč največjem tržišču, ki lahko brez gospodarske škode prenese tudi vrsto rizičnih razvojnih dosežkov.

Stanfordska univerza v Kaliforniji daje skupaj z raziskovalnimi dejavnostmi t. i. svetofrančiškanskega zaliva (univerzi v San Franciscu in Berkeleyu, veliko število specializiranih raziskovalnih podjetij) ključne usmeritve razvoja na področju umetne inteligence. Ti projekti bistveno odstopajo od standardnih evropskih projektov, saj se utemeljujejo na izvirnih filozofskih izhodiščih z upoštevanjem sodobne filozofske tradicije. Raziskovalne skupine so sestavljene zares interdisciplinarno (iz filozofov, psihologov, lingvistov, biologov, sociologov, ekonomistov, matematikov, umetnih inteligenčnikov itd.). Vpliv filozofije v teh raziskovalnih skupinah je prav gotovo najpomembnejši. Filozofija more odgovarjati na vprašanja, kaj in kako je v svojem bistvu mogoče, da bi se po možnosti izognili slepoti, ki je desetletja vladala kot oblika zmotnih prepričanj na področju umetne inteligence. Japonci se na začetku svojega novogeneracijskega projekta niso ukvarjali s filozofijo mogočega. Že po petih letih so ugotovili, da začetni cilji ne bodo doseženi in da obljube ne bodo izpolnjene.

Koncepti umetne inteligence izhajajo prej ko slej iz zahodne racionalistične filozofske tradicije (od starogrške do današnje), Japonci pa so očitno računali na nekatere prednosti svoje pragma-

tične filozofske tradicije in sicer tako, da realizacija določenih konceptov postane mogoča, ko dozori pogoji. S to filozofijo so utemeljevali rešljivost tehničnih in tehnoloških problemov na področju umetne inteligence. Vendar se je tu pokazala najprej nemoč racionalistične tradicije in pomanjkanje tega, kar se označuje s socialno interakcijo. Inteligenca in ekspertiza sta namreč očitno povezani prav s pojmovanjem interakcije, nepredvidljivosti in uspešnega reagiranja v nepričakovanih situacijah. Današnji ekspertni sistemi niso kaj več kot primitivni analitični stroji ali natančneje enciklopedični pripomočki, ki niso dosegli niti intuitivne ravnine kompetence, kaj šele ravnino žive strokovnosti in ekspertize«.

Preseneča me vaša trditev o pomenu filozofije v računalništvu ob razširjenem prepričanju, da gre pri računalnikih predvsem za tehnične probleme. Kakšne so značilnosti te nove filozofije na področju računalništva?

»Značilnost te filozofije je pravzaprav v tem, da se je najprej potrebno vrniti k izročilu filozofske tradicije in raziskati, kaj je bilo na področju filozofije že doseženo in seveda preseženo. Filozof Hubert L. Dreyfus z univerze v Berkeleyu pravi, da je bil kot učitelj filozofije na MIT že v začetku šestdesetih let strašansko presenečen, ko so ga študentje prepričevali, da je bila dvatisočletna filozofija le izguba časa in da bo to filozofijo končno mogoče nadomestiti z delom resnih raziskovalcev. Čeprav je študentom pojasnjeval spekulacije različnih filozofov od Platona, Kanta do Russella o tem, kako percepcija, razumevanje in pomen lahko delujejo, so bili študentje navdušeni nad projektom Marvina Minskga, kjer naj bi se že programiral stroj za percepcijo in razumevanje.

V letu 1986 sta izšli dve osnovni filozofski deli, ki vsako po svoje kritično osvetlujeta prihodnji razvoj računalnikov, spoznavanja in umetne inteligence. Prvo kritično in usmeritveno naravnano delo je knjiga Terryja Winograda in Fernanda Floresa »Razumevanje računalnikov in spoznavanje«, ki predstavlja t. im. mehko kritiko dosedanjega razvoja umetne inteligence in prihaja iz raziskovalnega središča v Stanfordu. To delo je samokritično in npr. priznava lastne napake, ki so bile narejene na področju poskusov mehanizacije naravnega jezika. Avtorja sta redefinirala inteligenco tako, da sta se oprla na dela priznanih filozofov (npr. Gadamerja, Austina, Heidegggra, Habermassa in drugih). Za Winograda in Floresa npr. program za šahovsko igro ni inteli-

Ultracomputer na Courantovem inštitutu njujorške univerze



genten, četudi bi zmagoval v vsaki igri in s komerkoli. Ta knjiga je sprožila silovito polemiko v časopisu Artificial Intelligence, vendar postaja očitno, da so napadi odbiti in da bo nova usmeritev sprejeta. Inteligenca je npr. socialna interakcija, vrženost bitja v svet, torej dinamično in nepredvidljivo razmerje.

Drugo pomembno delo je knjiga bratov Huberta in Stuarta Dreyfusa z naslovom »Um nad strojem«, ki prinaša trdo in brezkompromisno kritiko razvoja umetne inteligence od samih začetkov. Ta knjiga med drugim razkriva tudi slepo ideološko in sovražno naravnost do vsake kritike vrste vodilnih raziskovalcev umetne inteligence (kot so M. Minsky, A. Newell, H. Simon, P. Winston) vse do danes. Dreyfusa opisujeta, zakaj je mogoče Edmunda Husserla šteti za očeta informacijskega procesiranja uma, ker je prav on učil, da obstajajo koncepti hierarhije pravil. Vendar so za današnji razvoj umetne inteligence še posebej pomembni filozofi kot so Martin Heidegger, Maurice Merleau-Ponty, Ludwig Wittgenstein in še vrsta drugih, ki so raziskovali vsakdanje izkušnje.

Kakšen je tedaj pomen teh novih usmeritev za razmerje človek–stroj oziroma stroj–človek?

»Nove usmeritve bodo prej ko slej bistveno vplivale na revizijo današnjih racionalistično trdih usmeritev umetne inteligence. Stara usmeritev je predvidevala, da je komunikacija človek–stroj, torej razumevanje človekovega jezika s strojem, mogoča in je le še vprašanje časa. Nova usmeritev poudarja, da se to ne bo (nikoli!) zgodilo. Stroj (zaenkrat?) ne bo razumel človeka na način, kot

lahko človek razume človekovo govorico, predvsem zaradi nemožnosti vrženosti (ali postavitve) stroja v socialno interakcijo. Tu je očitno, da npr. Japonci v okviru pete generacije ne bodo uresničili govorne in slikovne komunikacije v razmerju človek–stroj. Mogoče pa bo koristno uporabiti nekatere koncepte tehnološkega paralelizma (paralelnega reševanja nalog), s čimer se bo povečevala operativna hitrost strojev, ki je nujno potrebna pri nekaterih izračunih. Tu bi omenil nekatere tehnološke izračune, ki bi sicer z uporabo današnje standardne opreme trajali sto let, IBM pa bo svojim paralelnim računalnikom GF11, ki ima 576 procesorjev, ta problem izračunal v enem letu«.

Ali so paralelni sistemi uporabni le v osnovnih raziskavah ali tudi drugje?

»Njihova uporaba pri osnovnih fizikalnih raziskavah je danes bistvena. Podjetje IBM računalnika GF11 ne bo prodajalo in ga je že v samem začetku predvidelo za pokrivanje svojih raziskovalnih in tehnoloških potreb, tj. za potrebe svojih matematikov, fizikov, biologov, tehnologov, ki delajo na področju raziskovanja trdne snovi, kvantne mehanike, bioloških modelov itn. Filozofija paralelizma išče podobnosti z možganskimi procesi, v dinamičnih paralelnih sistemih, ki bi lahko spreminjali svojo paralelno arhitekturo v okviru izvajanja operacij, procedur z nevroni (procesorji) in sinapsami (internevronskimi procesorji) programov. To, kar se na področju paralelnega procesiranja dogaja v prepletenih možganih, bi želeli modelirati z novimi elektronskimi in biološkimi komponentami, povezanimi v mrežo.

Največji uporabniki paralelnih sistemov danes so prav gotovo numeriki, ker je vrsta fizikalnih modelov (sistemov diferencialnih enačb) zvedljiva na numerično reševanje. Obstajajo pa tudi pravi paralelni posebneži, npr. t. im. Connection Machine, ki ima npr. 16000, 64000, ali celo milijon enobitnih procesorjev. Delovanje tega stroja s 16000 procesorji so nam pokazali na MIT, in sicer v povezavi z njihovim lispovskim strojem. Takšni paralelni stroji so lahko izredno hitri pri iskanju podatkov v podatkovnih bazah in v drugih modelih, kjer je poudarek na vrednosti posameznega podatkovnega bita. Vendar se predvideva, da bo mogoče paralelne računalnike uporabljati na različnih področjih in univerzalno, ko bodo v splošnejši obliki razrešeni problemi paralelne dekompozicije nalog, ki jih želimo računalniško razreševati. Prav to pa je dodatno, praktično neraziskano področje umetne inteligence. Problemi umetne inteligence naj bi bili formulirani tako, da bi bila omogočena uporaba paralelnih računalnikov. Če sklenem odgovor na to vprašanje: danes so različni paralelni stroji uporabni le za izračune posebnih nalog, so torej specializirani. V prihodnje naj bi bila ta uporaba veliko bolj splošna«.

Kaj pomenijo usmeritve, o katerih sva se pogovarjala, za tržišče? Ali je paralelnost predvsem domena velikih računalnikov, ali tudi majhnih, takšnih kot so osebni računalniki?

»Novogeneracijski, paralelni računalniki naj bi našli uporabo predvsem tam, kjer se pojavljajo potrebe po velikem številu paralelnih izračunov, tudi po velikih količinah podatkov in seveda po računalni hitrosti. Takšna področja so danes v znanosti (fizika, biologija, mejna in interdisciplinarna znanstvena področja), tehnologiji (zapleteni procesi, modeli, avtomatizacija) in v umetni inteligenci (npr. različni algoritmi za paralelno sklepanje v japonskem prologovskem projektu in tudi drugje). V ZDA je veliko majhnih podjetij, ki že ponujajo razne paralelne stroje za reševanje različnih problemov. Kmalu se bodo na tem tržišču pojavili tudi veliki proizvajalci (IBM, japonska in evropska podjetja). Ko bo tehnologija napredovala, bo mogoče tudi v osebne računalnike vgrajevati paralelno tehnologijo, v kateri bo integriranih veliko število procesorjev. Vendar morajo biti pred tem razrešeni nekateri konceptualni problemi. Težava pri paralelni dekompoziciji je namreč v tem, da človek zaradi strukture svojih možganov nima neposredne življenjske izkušnje s paralelnim procesiranjem (npr. s paralelnim razmišljanjem, hkratnim govorjenjem in poslušanjem skozi več kana-

Zgodovinski paralelni računalnik Hypercube v California Institut of Technology



lov, istočasnim gledanjem več slik), pri strojih bi pa takšne paralelne funkcije lahko domala poljubno zapleteno organizirali«.

Ali niso pred 40 leti menili, da bi štirje Eniaci lahko zadostili računalnim potrebam celotnega sveta?

»To je bilo značilno razmišljanje tedanje dobe. Hitrost računanja s stroji je bila osupljiva v primerjavi z računanjem živih matematikov. Vendar je prav razmišljanje ob računalnikih rojevalo nove in nove perspektive vse do točke strojne inteligence, ki naj bi naposled omogočila tudi, da bi stroji filozofirali. V tej zagnanosti se je v petdesetih letih rodil pojem umetne inteligence, ki naj bi zasenčila človekovo ustvarjalnost in izničila večtisočletne napore filozofov, da se dokopljejo do osnovnih spoznanj razumevanja, spoznavanja, inteligence, intuicije, skratka razkrijejo tudi mehanizme višjih korteksnih funkcij. Ta evforična, nekritična in seveda značilno zaslepljena perspektiva se danes preslikuje na realnejše temelje.

Danes se je uporaba računalnikov tako razširila, postala je tako vsakdanja, da je neupravičen strah kogarkoli, da se sam ne bi mogel naučiti računalniškega ravnanja. Računalnik ni nič drugega kot človekovo orodje, tako kot kladivo. Tudi zabijanje ževljev se je potrebno naučiti. Stroji so bili vselej človekova pomagala. V razvoju računalnikov bomo prav gotovo lahko razlikovali dve smeri teh orodij. Prva smer razvoja teh orodij bo še naprej racionalistična in bo namenjena opravičilo, ki jih je mogoče dobro proceduralno (algoritmčno) opredeljevati. Druga smer, v kateri vidim evlucijski prelom, bo informacijska, proceduralno mehka, tudi filozofska. Ta smer bo raziskovalska, tu bo človek v procesu delovanja ustvarjalno povezan s strojem. S pomočjo stroja bo raziskoval, spoznaval, sklepal in hkrati razvijal stroj in samega sebe. V te namene bo potreboval drugače zasnovane računalnike, zmogljivejše, obsežnejše in hitreje od današnjih. Tu že vidim računalniško razpotje prihodnosti, računalnike kot trda orodja in računalnike kot raziskovalne pomočnike. Razlika bo bržkone tudi tehnološka: trdna snov (silicij, galijev arsenid, kvantnomehanska snov) in biološki substrati (procesi žive snovi). Seveda pa bo mogoče oba tipa računalnikov združevati v funkcionalne sisteme«.

Ob vsem, kar ste povedali, se vprašujem, če se nam splača ukvarjati se s takšnim razvojem. Zakaj so te dileme, iskanja in usmeritve aktualne tudi za nas?

»Ali imamo sploh druge možnosti? Zakaj bi si zapirali pot v prihodnost s predsodki, da ne bi zmogli nečesa, kar bodo zmagovali drugi? V bistvu tudi nimamo drugačnih, boljših možnosti. Računalniška industrija ni samo ekološko neoporečna, je tudi konceptualno zahtevna, tehnološko naporna, intelektualno raziskovalna, gospodarsko mobilizirajoča in v teh svojih usmeritvah tudi preživetveno moralna in motivirajoča za vrsto drugih spremljajočih gospodarskih in terciarnih dejavnosti. V letu 1995 naj bi bilo že 45% vseh računalniških orodij paralelnih. Pričakovati je tudi nov napredek umetne inteligence, ki bo temeljila na novih perspektivah ne le t. im. ekspertnih sistemov temveč tudi metodološko izpopolnjenih programirnih in produkcijskih sistemov. Danes tudi ne vemo, kaj bo prinesla prihodnost in prav zaradi tega moramo vzdrževati pripravljenost in zahtevno sposobnost z uvajanjem novih tehnologij, z raziskovanjem novih metodologij, učenjem in prevzemanjem kulturno in gospodarsko uspešnega, s preseganjem subkulturnih mej in navezovanjem stikov z vodilnimi univerzami v svetu.

Praktično nemogoče bi bilo organizirati obisk razvojnih centrov in univerz v ZDA v aprilu in maju, če Delta ne bi imela svojega projekta paralelnih sistemov in seveda zanimivih dosežkov na tem področju. Danes je mogoče nastajajoče znanje le izmenjevati, moraš znanje dajati, da ga tudi dobiš. To je edini zakoniti kanal za pretok vrhunske tehnološko raziskovalne informacije«.

Takšnega znanja torej ni mogoče kupiti?

»Vprašanje denarja se lahko pojavi veliko kasneje. V prvih stikih je pomembna strateška informacija, tista, ki na določen način odkriva novitete, izziva s svojo specifičnostjo in kritičnostjo do obstoječih konceptov. Izmenjava informacije o naših razvojnih dosežkih je bila za nas nujna prav tako kot za naše gostitelje, saj je tudi nam potrebna pravočasna verifikacija konceptov in načrtov naših prihodnjih sistemov. Naš seminar v okviru laboratorija za paralelne sisteme na MIT je bil izredno aktualen za nas in za naše gostitelje in podobno je bilo tudi na Courantovem inštitutu newyorške univerze. Prav tu je bilo mogoče ugotavljati našo konceptualno prednost pred t. im. ultraračunalnikom, ki je neke vrste prototip ibmovskega paralelnega stroja RP3. Na Purdue univerzi smo se pogovarjali tudi o možnostih nove hitre tehnologije, ki bi nam utegnili biti še kako potrebna. Razen tega smo povsod dosegli soglasje o možnostih študija in izmenjave študentov v okviru rednih in

mogočih skupnih projektov. Skratka odprli smo možnosti in razstrli nove perspektive«.

Ali obstajajo predsodki do našega znanja in tehnologije?

»Predsodki obstajajo vselej, dokler niso očitni dokazi za nasprotno. Imel sem priliko opazovati, kako ti predsodki kopirajo, ko se dialog odigrava v strokovnem in ekspertnem okolju. V tej situaciji nastopi nenadoma prelom, ko začnejo gostitelji sami ponujati alternative za sodelovanje, ko padejo prepovedi, embargo. Le na ta način je v začetnih fazah nekega zahtevnega projekta mogoče doseči spoštovanje in s tem tudi povsem enakopravno komunikacijo«.

Računalniška industrija po svetu se prej ko slej sooča z nadnacionalnimi ukani, pritiski in zankami največjega med velikimi računalniškimi proizvajalci. Kakšen bo izid tega zaenkrat neenakopravnega spopada?

»V časopisu Nature je zapisano, da gre v tej igri mačke (IBM) z mišmi (vsemi ostalimi) za šenaniganstvo v svetovnem merilu. Beseda šenanigan, katere izvor je neznan, pomeni nepošteno zvijačo, ki se uporablja predvsem »pod roko«, pa tudi zvijačno ali vprašljivo prakso in naposled še visokoduhovno, hudobno, objestno aktivnost. Multinacionalka pomeni obče organizacijsko evolucijo, ki presega zakonodajnopravno strukturo sleherne demokratične države, ker temelji njena moč in vpliv na polzakonitih in polzakritih mehanizmih, s cilji, kot so: uničenje konkurence (s trustiranjem in nelojalnimi, tudi nezakonitimi tržnimi potezami), ekonomska in politična odvisnost države od uspešnosti multinacionalke in iz tega izvirajoče prednosti za razvoj in moč multinacionalke, izplen maksimalnih dobičkov z vzdrževanjem konzervativne tehnologije, kolonialna razmerja z okolji manj razvitih držav, itd. Ta pojavnost je nazorno opisana v knjigi R. T. De Lamarerja z naslovom »Veliki modrobarvnik: Ibmova uporaba in zloraba moči«, ki je pred nedavnim izšla pri založbi Macmillan.

Strinjam se, da je spopad IBM – ostali zaenkrat neenakopraven, vendar ne brez izgledov. Japonska je kot država v spopadu z IBM-om. Uporaba računalniške tehnologije je tako vseobsežna (telekomunikacije, industrijska proizvodnja, široka potrošnja), da jo bo eno samo podjetje le težko obvladovalo. In nazadnje se kažejo tudi že znamenja konzervativne organizacije v sami velikosti podjetja, kjer se ogromno kadrov in kapitala troši nekoristno. Seveda pa so tudi prednosti: močna kapitalna in

vrhunska kadrovska koncentracija (dva raziskovalca sta nedavno tega prejela Nobelovo nagrado), strateški vpliv na tehnološki in ekonomski razvoj (razpolaganje s strateškim kapitalom, ki se oblikuje z visokim dobičkom) in še kaj. Vendar velja prej ko slej za vsako revolucijo – tudi za tehnološko – da je lahko revolucija le, če nosi v sebi moč etosa. To bo pa moral na daljše obdobje upoštevati tudi veliki modrobarvnik.

EVROPSKO ZNANSTVENO SREČANJE O UMETNI INTELIGENCI

Od 13. do 15. 5. 1987 je bila na Bledu Evropska konferenca o avtomatskem učenju EWSL 87. To je bilo hkrati tudi drugo letno srečanje laboratorijev, ki sodelujejo na projektu »Avtomatsko učenje in zajemanje znanja« v okviru evropskega raziskovalnega projekta COST-13, v katerem najvidnejši laboratoriji v okviru raziskav umetne inteligence ustvarjajo teoretske osnove za računalniško sintezo novega znanja. To področje je eno od najbolj pomembnih za razvoj računalnikov 5. generacije in je že nekaj let predmet živega zanimanja raziskovalcev po svetu in tudi pri nas. Naše sodelovanje in organizacija konference sta posledica kakovostnih dosedanjih raziskovalnih dosežkov Laboratorijev za umetno inteligenco na Inštitutu J. Stefan in na Fakulteti za elektrotehniko v Ljubljani.

Ta konferenca v organizaciji LJS že pre-rašča okvir srečanja laboratorijev, udeleženih v COST-13, saj so se je udeležili vsi vidnejši evropski raziskovalci s področja umetne inteligence: z univerze v Parizu, Bruslju, Stockholmu, Edinburghu, Berlinu, v Portu in Coimbri, na Portugalskem, Brunelu, od raziskovalnih centrov pa predstavniki Turingovega inštituta v Glasgowu, Inštituta za umetno inteligenco na Dunaju ter Fakultete za elektrotehniko in Inštitut Jožef Stefan iz Ljubljane. Zbornik konference je izšel pri založbi SIGMA Press, Velika Britanija, prodajo knjige pa je prevzela založniška hiša John Wiley and Sons.

Sodelovanje Slovenije v skupnem jugoslovanskem nastopu sta finančno podprli Raziskovalna skupnost Slovenije ter Iskra Delta.

INFORMACIJSKA DRUŽBA ALI INFORMATIZACIJA DRUŽBE II

Miro Simčič

SAŽETAK. I kod nas se sve češće govori o "informacijskom društvu" kao o nečemu što već postoji u našem društvu. Pokušavamo raščlaniti teze najpoznatijih zapadnih autora o informacijskom društvu čije se ideje često nekritički preuzimaju i u nas. Teorije o informacijskom društvu, bez sumnje, pripadaju krugu tehnološkog determinizma.

Nema sumnje da nove, visoke tehnologije nude velike i do jučer neslućene mogućnosti, čija realizacija ne zavisi samo od tehnologije. U tom pogledu su evropski teoretičari mnogo prisebniji i oprezniji od američkih i japanskih. Nove tehnologije ne nude samo prednosti. One su i snažno sredstvo dominacije u međunarodnim relacijama. Zato nije slučajno da Evropa više razmišlja o informatizaciji društva i da se manje zanosi euforičnim idejama o »informacijskom društvu«.

Informacijska tehnologija pripada »dominantnim znanjima« našega vremena i ukoliko Jugoslavija ne želi zaostajati za svijetom, mora se energično, sustavno i ozbiljno prihvatiti informatizacije društva. Stvarno ovladavanje tom tehnologijom ima isti značaj kao što je u prošlom stoljeću imalo ovladavanje industrijskom tehnologijom, željeznicom i električnom energijom. Nepravovremeno ovladavanje dominantnim tehnološkim znanjima krajem prošlog stoljeća je samo slovenska nacija platila ekonomskom emigracijom više od 350 tisuća mladih i najspособnijih ljudi. Jugoslavija se nalazi pred sličnim izazovom.

PASTI INFORMATIZACIJE DRUŽBE

Priprava na prihodnost zahteva vključitev svobode, ki bo povzročila, da bodo tudi najbolj zakoreninjene navade in ideologije zgubile svojo veljavnost. To zahteva odraslo družbo, ki zna povečati spontanost, mobilnost in domišljijo in hkrati sprejema odgovornost za celotno vodenje. Istočasno pa zahteva tudi vlado, ki priznava, da »ne more biti edina zvezda družbene drame«.

Razvoj računalništva je šel v preteklih letih od velikih in dragih naprav, ki so obdelovale podatke za elito, v smeri razvoja cenjenih in močnih računalnikov, ki uporabljajo vedno bolj enostavne in dostopne računalniške jezike. Proizvajalci nudijo bolj učinkovito opremo, dana pa jim je tudi možnost, da »priklenejo« svoje kupce, ker je težje zamenjati dobavitelje. Banke podatkov postajajo sestavni del sistema. Glavni fenomen je pojav sistemov v »realnem času« – centralna enota in mape podatkov so postavljene v kompleksen sistem, ki ima številne točke dostopa. Vedno večje število terminalov lahko komunicira med seboj in z računalniki.

V prihodnosti lahko pričakujemo zelo različne izdelke za vse bolj številne uporabnike. Namesto, da bi računalniki ostajali privilegij velikih podjetij, postajajo dostopni majhnim in srednjim podjetjem, posameznim poklicom in celo domovom.

Doslej so bile televizijske mreže in telekomunikacije jasno diferencirane. Televizijska mreža je oblikovana kot zvezda z eno točko emisije, ki oddaja iz centra k vsem sprejemnikom. Telekomunikacijske mreže pa so opravljale promet med dvema točkama, komunikacija je bila lahko dvosmerna (pri TV sprejemniku le enosmerna). Obdelovanje podatkov je bilo doslej bližje telekomunikacijam. Računalniki so med seboj (prek terminala) komunicirali s pomočjo telefonskih linij. Radiotelevizijske mreže (s pomočjo telefonskih linij ali prek etra) dobivajo tudi možnost komuniciranja z oddajnikom. Uporabniku omogočajo, da naroči določeno procesno operacijo in možnosti, da ga rezultati dosežejo, ima veliko na izbiro.

Nora in Minc računata, da bi že v bližnji prihodnosti tovrstna dvosmerna komunikacija lahko predstavljala desetino vseh sporočil.

Ponudba teh možnosti bo povečala obseg storitev, nihče ne more predvideti, v katero smer se bosta nagnila ponudba in povpraševanje. Pričakujeta, da bo na primer tiskanje časopisov na daljavo v decentraliziranih tiskarnah postalo široko razširjeno, saj ga bo z lahkoto mogoče opraviti s pomočjo telefonskih linij, TV kanalov ali mrež za prenos podatkov. Izbira prenosnega sredstva, pravita Nora in Minc, bo manj odvisna od tehnike kot od cene.

Dolgoročno gledano, pravita avtorja, bo glavni tekmelec temu načinu tiskanja časopisov tiskanje lastnega časopisa doma, ko si bo bralec pripravil izbor informacij po lastnem okusu. Časopis (oziroma posamezno informacijo ali stran) bodo vzeli iz »transsceiverja« (torej s pomočjo modema in telefonske linije) ali pa se bo pojavil na TV zaslonu (prek TV kanala).

Posamezniki bodo imeli dostop do bank podatkov prek telefona, odgovore pa bodo lahko sprejemali na TV zaslonih. Sistem bodo lahko uporabljali za prenos osebnih sporočil, tako da bo postal tekmelec poštnemu in telefonskemu sistemu.

Veliko novost pomenijo sateliti, ki bodo omogočili postopno graditev svetovne telematske mreže. Zaradi moči, univerzalnosti, dostopnosti in obsega bodo sateliti v prihodnje postali priljubljenejša komunikacijska sredstva, napovedujeta Nora in Minc.

Že najmanjši od satelitov lahko prenese nekaj milijonov bitov na sekundo, kar omogoča prenos največjih računalniških arhivov ali pa pet TV kanalov. Sateliti bodo univerzalni oddajniki. Digitalizacija podatkov to omogoča, zahteva po donosnosti pa terja, da bodo zmožni prenašati vse vrste sporočil, vključujoč podatke, glas in slike. Dostopni bodo postali tudi posameznikom, saj bodo za sprejem zadostovale antene velikosti 0,90 do 1,5 metra v premeru.

Sateliti bodo oddajniki neomejenega obsega. Medtem, ko so vse ostale komunikacijske mreže omejene s terenom, bo s pomočjo satelitov izginila večina belih lis, geografske razdalje pa bodo krajše. Po mnenju avtorjev bodo sateliti postali dominantno komunika-

cijsko sredstvo, čeprav to ne pomeni, da bodo ostala komunikacijska sredstva postala neuporabna. Pomembne bodo postale zlasti specializirane mreže, ki bodo lahko izvajale vrsto del za nižjo ceno.

Doslej so bile možnosti povezave med računalniki in prenosom podatkov omejene z zmogljivostjo telefonskih linij. Specializirane mreže so nekoliko premagale to omejitev, sateliti pa ponujajo stalne in zelo močne možnosti prenosa. Mreža se bo razvejala v vseh smereh in se pomikala k integraciji.

Na tem mestu pa avtorja znova opozarjata na nevarnost »zakona džungle« v mednarodnih odnosih, v katerem ima največje prednosti najmočnejši. Tisto, kar bo nova tehnologija (predvsem sateliti) omogočila, obstoječe razmere na tržišču (kjer v svetovnih relacijah dominira en svetovni proizvajalec), ne bodo omogočale.

Visoko kapacitetna in poceni prenosna mreža ne more sama po sebi omogočiti terminalu ali računalniku, da bi se pogovarjala med seboj ali z banko podatkov, če ne govorita v istem jeziku. Vsak proizvajalec skrbi za kompatibilnost svojih mrež, istočasno pa skrbi, da to ni mogoče z mrežami njegovih tekmecev. Na ta način nastajajo grozdi mrež, ki jih je mogoče povezati med seboj, ne pa tudi s tistimi iz drugega grozda.

Hitrost in zmogljivost satelitov bosta omogočila prenos obdelave podatkov iz enega velikega računalnika v drugega, v drugi deželi ali celo na drugem kontinentu. Občutno število francoskih uporabnikov izjavlja, da so pripravljeni prenesti del svojih računalniških operacij v ZDA. K temu jih spodbujajo tudi cene, saj najdražje ure dnevnega obratovanja

(takoimenovane »polne« ure) ustrezajo cenejšim »praznim« uram v ZDA zaradi časovne razlike. Če podjetje, ki opravlja storitev, skrbi tudi za pošiljanje podatkov, obstaja možnost, opozarjata avtorja, da bo sleparilo s ceno, tako da bo nizke cene obdelave kompenziralo s ceno prenosa. Zaradi sedanjih razmer in ugodnosti je povsem mogoče, da bodo prenosi obdelave podatkov v ZDA postali pravilo. Kakorkoli že, poudarjata avtorja, obstaja riziko, da bodo evropski uporabniki postali odvisni od ameriških dobaviteljev.

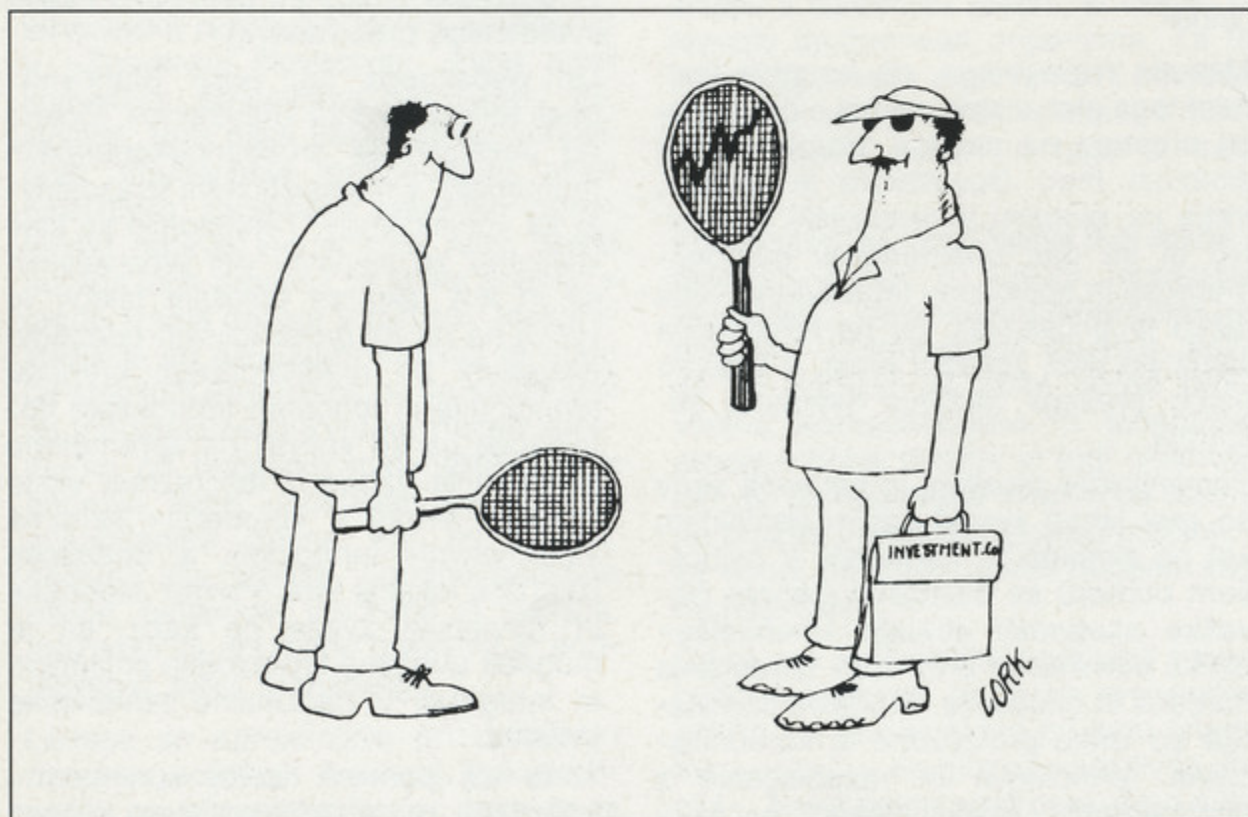
Na tem mestu avtorja opozarjata na še eno dejstvo: ameriške banke podatkov so že danes pogosto najbolj oskrbljene s podatki o Evropi. Sateliti bodo že v kratkem omogočali preproste konsultacije z bankami podatkov znanstvene, tehnične ali komercialne narave. Generacijo naprej, z donosnim in velikim domačim tržiščem in neskončno nizko tarifo lahko ameriške banke podatkov nudijo evropskim uporabnikom vrsto storitev. Razen tega je že danes znaten del zanimivih poslovnih podatkov v svetu ameriškega izvora.

Opozorila na nevarne pasti, ki grozijo informatizaciji družbe, ponujata avtorja zelo jasno in niti malo dvosmisleno. Prepričana sta, da je informatizacija družbe prioriteta potreba današnjega časa, toda informacijske družbe ne bo prinesel princ na belem konju. Že pri industrializaciji so bili šibkejši partnerji žrtve grdih potegavščin, pri informatizaciji pa teh napak ne bi smeli delati. Knjigo Nore in Minca so si Francozi zelo vzeli k srcu. Dobro bi bilo, če bi jo enako resno sprejeli tudi Jugoslovani.

MED POZITIVNO IN NEGATIVNO UTOPIJO

Ameriški in japonski avtorji, ki jih omenjamo na začetku tega poglavja, se povsem izogibajo problemu dominacije na tehnološkem področju v mednarodnih odnosih. Možnosti novih visokih tehnologij so resnično neskončne, toda same po sebi ne bodo rešile nakopičenih svetovnih problemov. Riziki se bodo povečali, saj bo v drugi polovici prihodnjega stoletja na zemlji 12 milijard ljudi, večina med njimi pa v nekakšnem barbarstvu 21. stoletja.

Pred 150 leti je prebivalstvo razvitih držav predstavljalo tretjino prebivalstva planeta, leta 1980 eno četrtno, čez 170 let pa naj bi po projekcijah znanstvenikov Oxforda predstavljalo le 14 odstotkov prebivalstva sveta. Znanost in visoke tehnologije se koncentrirajo v peščici najbolj razvitih držav. Razvoj visokih tehnologij veliki večini prebivalstva sveta odvzema možnost konku-



riranja z nizkimi cenami. Te napovedi, na katere opozarja slovenska znanstvenica dr. Aleksandra Kornhauser, delujejo kot mrzla prha na optimistične obete »informatijske družbe«.

Masudine napovedi glede množičnega ustvarjanja znanja postavlja pod vprašaj že sedanja praksa razvitih dežel. Dostopnost novega znanja, opozarja dr. Kornhauserjeva, je majhna. Nekdaj odprte raziskovalne skupine so zdaj večinoma zaprte in povezane z industrijo ali vojsko. Objavljanje podatkov je omejeno, v javni prodaji je le drugorazredni »know-how«. Dr. Kornhauserjeva zahteva akcijo proti naši »nojevski« politiki. Odprto naj bi pisali o tem, kaj se dogaja drugod. Tokove moramo dobro in trezno spoznati in računati z njimi. Načrtno moramo spreminjati naš zastarel sistem vrednosti na področju ustvarjanja, prenosa in uporabe znanja.

Pred dvajsetimi leti, pravi avtorica, so že menili, da tehnika lahko zagotovi novo kakovost. Pričeli so razvijati baze podatkov, ki jih je danes v svetu čez dva tisoč, imajo pa na milijone podatkov. Pred nekaj leti so ugotovili, da kopičenje podatkov in njihova računalniška obdelava ne prinaša razvojnega vzpona. Spremenile so se v »znanstvene grobnice«. Po njenem mnenju si moramo prizadevati za pridobivanje ključnih informacij, industrija naj bi gradila specializirane baze podatkov. Uveljaviti moramo enkratno zajemanje podatkov, ki bodo krožili v enotnem, dobro povezanem informacijskem sistemu, oblikovanem po načelu policentrične mreže sodelujočih institucij.

Računalniki, telekomunikacije in roboti niso le sredstvo nadomeščanja človekovega dela, sredstvo povečanja produktivnosti in razumevanja med narodi, temveč lahko postanejo (ali pa so že) izjemno učinkovito sredstvo ohranjanja in krepitve sedanjega sistema svetovnih odnosov, kjer vlada dominacija, logika sile in neenakopravnosti. Moraliziranje je odveč, kajti močni se niso nikdar ozirali na to. Tako kot Francozi se moramo vprašati, kaj pomeni nova tehnologija za celotno družbo, za posamezne proizvodnje in panoge. Ni mogoče prevzeti aktivne pobude na gospodarskem, kulturnem, vojaškem in komunikacijskem področju, če nimamo pobude na tehnološkem področju.

Kaj se bo dogajalo znotraj »informatijskih družb«? Kaj bo s tistimi, se sprašuje Michael Shallis, avtor knjige »Silicijski malik«, ki ne bodo želeli živeti v družbi brez gotovine, brez papirja in dela? Kaj bo s tistimi, ki ne želijo »elektronske hišice« izolirane od narave in



Letošnja Letna šola Iskre Delte v Cankarjevem domu

soljudi? »Prihodnost je neizogibna, ne pa tudi njena oblika«, pravi avtor.

Nova tehnologija, pravi Shallis, ni napredna zavoljo same sebe ali zavoljo učinkovitosti in produktivnosti, če je cena nezaposlenost, urbanizacija ali odvzem veščin, ponosa in izročila razlaščenim ljudem, ki so pri tem prizadeti. Napredek mora biti usmerjen k nekemu določenemu cilju.

Težko se je strinjati z Y. Masudo, ki pravi, da »informacija ne pozna državnih meja«. Pričakuje poglobitev razumevanja med ljudmi različnih narodov in lotevanje globalnih problemov (demografska eksplozija, pomanjkanje energije in surovin ter podobno). K temu naj bi prispeval globalni informacijski prostor, ki bo temeljil na globalni infrastrukturi komunikacijskih povezav ter komunikacijskih satelitov povezanih z računalniki.

Masuda napoveduje, da bo prva lastnost tega globalizma zavest o omejenosti prostora na planetu, druga ideja o simbiozi med človeštvom in naravo, tretja pa globalni informacijski prostor. Ne bi se radi posmehovali dobronamernosti in optimizmu tega avtorja, toda težko je pričakovati, da bo tehnologija sama po sebi zgradila most, s katerim bomo presegli sedanja svetovna nasprotja.

Pomanjkanje prostora in naravnih virov so prej lahko povod novim konfliktom kot pa simbiozi in harmoniji. V najboljšem primeru se šibkejšim členom človeške skupnosti obetajo »mehkejš« oblike dominacije brez vojn, iztrebljanja narodov in okupacije. Sredstvo dominacije so lahko proizvodne in komunikacijske tehnologije in razpolaganje z dominantnimi znanji. Razvoj pa je v

svetu zelo neenakomeren, moč močnih se z uporabo informacijske tehnologije le povečuje, za to ne bo nič čudnega, če bodo prišli v skušnjo, da bi konflikte reševali po krajši poti (s pomočjo vojaške sile).

Janez Stanovnik pravi v svoji knjigi »Mednarodni gospodarski sistem – od dominacije do enakopravnosti«, da razdelitev sveta ni nikjer tako ostra kot na tehnološkem področju. Ni sicer enotnih kriterijev za ugotavljanje stopnje tehnološkega prepada med razvitimi in nerazvitimi deželami, toda vse kaže, da je tehnološko zaostajanje celo večji problem kot pa razlika v višini dohodka na glavo prebivalca v enih in drugih državah. Razlika v dohodku na glavo prebivalca je približno desetkratna, dežele v razvoju pa premorejo le bomo pedesetino svetovnih sodobnih tehnoloških zmogljivosti (imajo pa dobri dve tretjini svetovnega prebivalstva).

Do nedavnega so, pravi Stanovnik, imeli tehnologijo za »nevtralno«, ločeno od političnih ali družbenoekonomskih momentov, v marksističnem izrazoslovju za »objektivno«. Tehnologijo so šteli izključno za sestavni del proizvodnih sil in kot tako za odločilni faktor, ki vpliva na razvoj produkcijskih odnosov. Neuspehi pri mednarodnem prenosu tehnologije in fenomen tehnološke dominacije pa so vplivali na spremembo pojmovanja. Izход iz teh razmer vidijo nekateri avtorji v »primerni« oziroma »alternativni« tehnologiji, ki optimalno izkorišča lokalne vire. Primer Japonske in Sovjetske zveze pa kaže, da je mogoče uvoženo tehnologijo prilagoditi in integrirati v nacionalne tehnološke sisteme.

Toda kaj pomeni razvoj »primernih« tehnologij za celotni ekosistem našega

planeta? Po vsej verjetnosti graditev tehnologij na obstoječem znanju, doseženi tehnološki ravni in razpoložljivem denarju. V večini primerov bodo to proizvodnje tipa »drugega vala«, ki zahtevajo precej živega dela. Če bi na primer Brazilija uvažala britansko tehnologijo, bi lahko zaposlila le četrtno svoje delovne sile in le dobro desetino, če bi uvažala ameriško. Za Indijo je situacija še slabša: z uvažanjem ameriške tehnologije bi lahko zaposlila le 0,2 odstotka svoje delovne sile.

TEHNOLOŠKI VIRI SVETOVNIH KONFLIKTOV

Cena bo ključni problem in po vsej verjetnosti si nerazvite države preprosto iz finančnih razlogov ne bodo mogle privoščiti razkošja, da bi skrbele za tisto, kar Masuda imenuje »simbioza človeka z naravo« in kar naj bi bil po njegovem mnenju eden od treh osnovnih elementov globalizma informacijske družbe. Nadaljnja hitra rast prebivalstva bo sicer povečala delež prebivalstva držav v razvoju v celotnem svetovnem prebivalstvu, toda statistična večina ne pomeni tudi ustrezno težo v mednarodnih političnih odnosih.

Rast osveščenosti razvitih držav glede nevarnosti onesnaževanja, ki ga povzročajo industrije drugega vala, bi utegnila postati v bližnji prihodnosti podlaga novih rasističnih ideologij in konfliktov. Skrb za okolje in graditev zaprtih proizvodnih sistemov, ki ne bodo onesnaževali narave, je zelo draga. Dejanski vzrok teh problemov pa bo tehnološki prepad med razvitimi in nerazvitimi državami.

Poudarjanje mehanizacije je nevarno, ker gleda stvari zelo preprosto, je zapisal v svojem zaključnem eseu o naravi tehnološke revolucije Melvin Kranzberg v »Zgodovini človeštva«. Avtor sicer komentira tehnološko revolucijo 19. stoletja, toda nauk velja tudi za prihodnost. Poudarjanje mehanizacije, pravi Kranzberg, zanemarija preveliko zapletenost narave industrijske rasti, slaba razlaga tega procesa pa lahko pripelje v drage zmote dežele v razvoju. Mehanizacija je po njegovem mnenju le eden od številnih dejavnikov, ki so sodelovali pri industrializaciji Evrope. Razen sprememb pri temeljnih materialih in virih energije kaže upoštevati še različne gospodarske prvine kot so kapital, delovna sila, tržišče, ugodno politično okolje, ustanove, vrednote in stališča, možnosti za družbeno giblivo in podjetništvo, pravi Kranzberg.

Letnice so sprejemljive pri določanju datumov političnih revolucij, industrializacija pa je zapleten pojav, tako da je

določanje letnic pri tehnološki revoluciji nesmiselno. Industrijsko revolucijo kaže gledati kot proces, ne pa kot časovno obdobje. Tehnološka novost je lahko uspešna le, če so pripravljeni tehnološki temelji in če so družbene in gospodarske razmere ugodne. Sicer, pravi Kranzberg, je na primer težko razložiti različen tempo industrijske preobrazbe v Veliki Britaniji in ostalih državah Evrope, ki jim ni manjkalo tehnološkega genija. V primeru Velike Britanije je šlo za združitev družbenih, gospodarskih in političnih dejavnikov. Tudi današnjega naglega nazadovanja nekaterih držav (na primer Čehoslovaške in Argentine) ni mogoče pojasniti s tehnološkega vidika, temveč gre za zapletene in v slehernem primeru specifične družbene, ekonomske in politične procese.

Bistvenih prodorov na mnogih področjih ni dokler se ne pojavijo prelomne tehnične inovacije, vendar pa izum takšne inovacije še ni zagotovilo, da jo bo družba sprejela. Smodnik so izumili Kitajci, artilerijo in puške pa drugi narodi. Premični tip kovinskih črk so izumili Korejci pred Gutenbergom, toda Daljni vzhod očitno še ni bil pripravljen na inovacijo tako kot Evropa.

V kakšnem razmerju je proizvodna in komunikacijska tehnologija? Komunikacijsko tehnologijo moramo strogo ločevati od produkcijske tehnologije. Komunikacijska tehnologija je zveza med človekom in človekom in tvori družbeni sistem, družbeni organizem, pravi dr. Boris Grabnar. Produkcijska tehnologija pa je zveza med človekom in naravo. S pomočjo komunikacijske tehnologije se človek dogovarja kaj storiti, s pomočjo produkcijske tehnologije pa to stori.

Nadalje opozarja na potrebo, da ljudje v svojem praktičnem delovanju delujejo v skladu z naravnimi zakoni, ki veljajo pri razvoju družbenega organizma. Za razvoj družbenega organizma ni odločilen »projekt« ali »program«, temveč materialni naravni zakon in tega je treba odkriti.

Kratek pregled razmišljanja teoretikov in različnih držav o »drugi industrijski revoluciji«, »znanstvenotehnološki revoluciji«, »informacijski družbi«, kaže, da so pogledi na nove burne proizvodne, komunikacijske in tehnološke procese dokaj različni in tudi nasprotujoči. Ni pa nobenega dvoma, da sodobne družbe pretresajo globoki procesi, ki za seboj ne bodo pustili nobeno stvar nedotaknjeno.

Če bi vse te teoretike poskušali na nek način klasificirati, je že na prvi pogled očitno, da je nekaterim pri srcu »negativna utopija«, drugim pa »pozitivna utopija«. Nekateri pa spet poskušajo ostati

na čvrstih tleh realnosti in trezno ugotoviti, kam v resnici peljejo novi tehnološki procesi, kaj so obeti, kaj so zmote in kje tičijo pasti.

Protislovni pogledi na novo tehnologijo izvirajo že iz same narave te tehnologije. Po svoji naravi je ambivalentna, uporabljajo jo tako za dobre kot za slabe namene, prinesla bo tako pozitivne kot negativne učinke. V največji nevarnosti bodo tisti, ki je ne bodo spoznali in jo znali uporabljati. Takšne družbe bodo nujno ostale na obrobju sodobnega sveta. Če je to zakonitost, moramo za vsako ceno najti način, da se ji izognemo.

KAKO INFORMATIZIRATI DRUŽBO IN ZAKAJ?

Informacija, to je znanje, postaja najpomembnejša proizvodna sila. Razkorak med komunikacijsko in proizvodno tehnologijo se tako postopoma zmanjšuje. Informacijske tehnike omogočajo bolj kakovostno komuniciranje med posamezniki in družbenimi skupinami. Lahko omogočijo dostop k celotnemu znanju, toda ali bo do tega v resnici prišlo, ni odvisno le od tehnologije.

Ne kaže prezreti opozorila »negativnih utopistov«. Prvi trenutek se bo povečala brezposelnost, tako da bodo milijarde odraslih ljudi ostale brez dela. Prišlo bo do informacijske preobremenjenosti. Človeške sposobnosti dojemanja in sprejemanja informacij so omejene, povečan pritisk v tej smeri bo izzval negotovost, nervozo in otopelost. Informatika lahko predstavlja učinkovito sredstvo poseganja v zasebno življenje.

Jugoslovani so mogoče za vrsto let zapostavili Marxov nauk o dialektičnem odnosu razvoja produkcijskih sil in odnosov in v preveliki skrbi za razvoj odnosov pozabili na skladen razvoj produkcijskih sil. Napake pri razvoju produkcijskih sil v preteklosti pa nas opozarjajo na potrebo po povsem drugačnem pristopu k razvoju novih tehnologij. V tem trenutku je najpomembnejše razkrivanje notranjih zakonitosti tega razvoja, da ne bi postali njegova žrtev.

ZAKLJUČEK

Če soočamo poglede negativnih in pozitivnih utopistov na razvojne procese sodobne družbe, se nam kaj lahko vsili sklep, da imata obe strani delno prav. Teoretiki informacijske družbe imajo nedvomno prav, ko menijo, da nove visoke tehnologije bistveno spreminjajo temelje sodobnih družb in da živimo v času porajanja novega tipa civilizacije.

Nehote ali pa nalašč so spregledali vrsto negativnih značilnosti mednarod-

nih odnosov, ki izvirajo iz prejšnjih časov. Nič ne kaže, da se bodo metode dominacije, izsiljevanja, grožnje s silo ipd. umaknile z nastankom nekakšne informacijske družbe. Nova tehnologija sama po sebi nima niti dobrih niti slabih lastnosti. Tako kot druge tehnologije jo je mogoče uporabiti v različne namene. Podobno je bilo z električno energijo: mogoče jo je bilo uporabiti za to, da žene stroje, greje in sveti, ravno tako pa jo je mogoče uporabiti pri električnem stolu za usmrteitev ali pa za ograditev koncentracijskih taborišč. O njeni uporabi odločajo ljudje.

Vsak čas ima svoja dominantna znanja in informatika je nedvomno dominantno znanje našega časa. Iz zgodovine preteklih civilizacij je mogoče razbrati jasen nauk: ignoriranje ali pa zavestno zapostavljanje takšnih kritičnih razvojnih točk družbe se maščuje s civilizacijskim nazadovanjem celotne družbe in padanjem pod dominacijo sosednjih močnejših družb. Zapostavljanje informatike bi bilo usodno za razvoj naše družbe.

Pri tem je nujno, da celo zadevo gledamo brez euforije, saj so v nasprotnem razočaranja neizogibna. Sanjarjenje o informacijski družbi nas utegne odvrniti od bistvenih problemov. To pa ne pomeni, da ni nujno resno in temeljito pripravljati na informatizacijo družbe. Pri tem verjetno kaže preučiti francoski pristop (pismo Nore in Minca predsedniku francoske republike). Če zadeve nekoliko trezno pogledamo, je jasno, da utegne biti današnja jugoslovanska družba prej žrtev razvitih informacijskih družb kot pa pripadnik teh družb. Informatizacija našega gospodarstva in družbe je nujna ne le z vidika povečanja produktivnosti, temveč tudi zaradi vzdrževanja dialoga in koraka z razvitimi družbami.

Informatizacija družbe med drugim pomeni tudi razvoj neodvisne računalniške proizvodnje. Sposobnost proizvodnje lastnih računalnikov in softwarea je predpogoj za nemoteno pobudo na svetovnem tržišču. Brez tega je težko računati, da bi tudi zase odrezali del svetovnega informacijskega kolača, ki bo že konec tega tisočletja vreden prek 1000 milijard ameriških dolarjev. Razen tega morata družba in tehnologija napredovati v nenehni interakciji. Najnaprednejša tehnologija je brez pomena, če ljudje iz nje ne potegnejo ustrezne koristi.

Pri nas gre za tovrsten razkorak. Računalniška oprema je v Jugoslaviji v povprečju stara 4 leta, kar pomeni, da v tem pogledu ne zaostaja za zahodnimi povprečji. Kljub temu pa so učinki slabši kot na zahodu. Po podatkih zvezne gospo-

darske zbornice uporabljamo blizu 90 odstotkov vseh računalniških zmogljivosti za komercialna in administrativna dela. Premalo pa računalnike uporabljamo za povečanje produktivnosti in reševanje gospodarskih problemov, kar bi bilo glede na naše razmere in potrebe več kot normalno.

Ne živimo le v času gospodarske krize, temveč tudi v času informacijske krize. Vedno večje število informacij je tudi ena temeljnih značilnosti informacijske družbe, menijo nekateri teoretiki. Vsekakor je dejstvo, da se je zaradi te poplave informacije posamezniku, organizaciji in celotnim družbam danes težje orientirati v širšem okolju kot pred leti. Vedno večji količini informacij je lahko kos le informacijska tehnologija.

Kaže se odreči utvari, da je računalnik na mizi že zanesljiva vstopnica za informacijsko družbo. Za razliko od na primer TV sprejemnika, ki pošilja informacije vsem enako, je računalnik interaktivno orodje. Odgovarja na smotrna vprašanja in sledi namenu in ciljem, ki mu jih človek zastavi. Če ne rešuje naših problemov oziroma če smo ga kupili le za to, ker smo nasedli agresivnim marketinškim pristopom proizvajalcev, imamo na svoji mizi le statusni simbol. Simboli pa nas utegnejo odvrniti od same vsebine informatizacije.

Informatizacija družbe (še manj pa informacijska družba) ni nekaj, kar bo samodejno vstopilo v naše življenje. Informatika je nedvomno dominantno znanje našega časa, enako kot je bilo

dominantno znanje preteklega stoletja znanje industrijske proizvodnje, železnica in električna energija.

Nepravočasno obvladovanje tedanjih dominantnih znanj je samo slovenski narod v nekaj zadnjih desetletjih preteklega stoletja plačal z ekonomsko emigracijo 350 tisoč mladih in najposobnejših ljudi. To se je zgodilo v času, ko je celotna Evropa doživljala nepovnovljeno razvojno evforijo. Podobno se je verjetno dogajalo tudi pri drugih južnoslovanskih narodih, nekateri drugi nam sorodni narodi (Čehi in Slovaki) pa so se znali vzpeti na tedanji vlak tehnološkega in družbenega napredka.

Y. Masuda ima zanesljivo prav, ko pravi, da se današnji čas zgoščuje, da se vse več globalnih sprememb dogaja v vse krajšem času. Se tisti, ki imajo odločilno vlogo pri odločanju v družbi dovolj zavedajo usodnega pomena informatike? Naši izvozni paradni konji kot so tekstilna industrija, lesna panoga in kovinska proizvodnja utegnejo brez učinkovitega uvajanja informacijske tehnologije v proizvodnjo že v nekaj letih izpasti iz tekmovalne dirke na mednarodnem tržišču. Poiskati moramo najučinkovitejše poti informatizacije jugoslovanske družbe ter si pri tem iz gospodarskih, kulturnih, političnih in drugih razlogov zagotoviti največjo možnost lastne pobude na tem področju. Nedvomno kaže pozabiti na neutemeljen optimizem teoretikov informacijske družbe in se resno lotiti problemov informatizacije jugoslovanske družbe.

LITERATURA

- | | |
|-------------------|--|
| Masuda Y.: | THE INFORMATION SOCIETY AS POST-INDUSTRIAL SOCIETY, IIS 1981, Tokyo |
| Nora S., Minc A.: | THE COMPUTERIZATION OF SOCIETY, MIT Press 1980 |
| Toffler A.: | TREČI TALAS, Zenit 1983 |
| Naisbitt J.: | MEGATRENDOVI, Globus 1985 |
| Shallis M.: | SILICIJEV MALIK, CZ 1986 |
| Moraze C.: | ZGODOVINA ČLOVEŠTVA, RAZVOJ KULTURE IN ZNANOSTI, peta knjiga, 1. zvezek, 19. stol., DZS 1976 |
| Grabnar B.: | DRUŽBOSLOVNI PRISTOP K VPRAŠANJU INFORMATIZACIJE SLOVENIJE (raziskovalna naloga) |
| Stanovnik J.: | MEDNARODNI GOSPODARSKI SISTEM, DZS 1982 |
| | Teorija in praksa, št. 1+3, 1986 |
| | Budučnost pripada informatiki (zbornik), Informatika i društvo, 1984 Zagreb |

O AVTORJU:

Miro Simčič (1948), diplomant FSPN, je delal kot novinar, komentator in urednik v Ljubljanskem dnevniku in Večeru, zaposlen je v Iskri Delti kot pomočnik generalnega direktorja za informiranje.

PROGRAM CELOVITOSTI ZANESLJIVOSTI IN KAKOVOSTI RAČUNALNIŠKE PROIZVODNJE

Rihard Piskar, Damjan Žemva

SAŽETAK. Članak raspravlja o pouzdanosti proizvoda kao posebnih kategorija u razvoju te o kontroli kvalitete proizvoda. Opisuje razvoj i aktivnosti pouzdanog inženjeringa, govori o pouzdanosti softvera te o obrazovanju kadrova za područje izvođenja pouzdanih programa.

V zadnjem času se proizvajalci industrijskih izdelkov vedno bolj zanimajo za način, kako doseči zanesljivost izdelkov za vso njihovo življenjsko dobo. Do zdaj je bila to domena vojaških projektov. Ob vsesplošnem tehnološkem napredku v vsakdanjem življenju pa prehaja zagotavljanje zanesljivosti tudi v civilne sisteme, predvsem v področja računalništva, telekomunikacij in avtomatizacije.

Danes strokovnjaki ugotavljajo, da tradicionalni koncepti, ki jih nudi zagotavljanje kakovosti z nadzorniškimi metodami, ne zadoščajo več. Zato pristopajo k najsodobnejšim metodam zagotavljanja zanesljivosti, kar potrjuje tudi povpraševanje po znanju ter informacijskih sredstvih za izvajanje nalog.

ZAKAJ ZAGOTOVITEV KAKOVOSTI ŠE NE POMENI TUDI ZANESLJIVOSTI?

Tehnična vzgoja je običajno deterministična. Spremenljivosti se ne posveča pozornosti. Prav ta pa je odločilna pri zagotovitvi zanesljivosti proizvodov. Tehniki največkrat ne razmišljajo o tem, kako proizvod odpove, o učinkih odpovedi na nadgradnjo proizvoda in o razvojnih aspektih, ki učinkujejo na verjetnost odpovedi. Glavna naloga tehnikov je razvoj, proizvodnja in vzdrževanje proizvodov, pojav odpovedi pa zanamajajo. Ne ugotavljajo spremenljivosti proizvoda glede na razmere v okolju, materiale in človeški faktor. Za kreiranje zanesljivosti proizvodov je potrebno poznavanje zakonov slučajnosti in učinkov variabilnosti.

Najpreprostejši inšpekcijski vidik zanesljivosti je ocenjevanje proizvoda glede na lastnosti ali vrsto atributov: ko proizvod ustreza, ga predajo kupcu. Kupec, ki ga prevzame, pristane na to, da bo kdaj kasneje odpovedal. Ta preprost pristop spremlja tudi ustrezna garancija. Tak pristop ne zajema ocene kvalitete prek nekega obdobja, posebno še prek garancijskega časa. Če nastajajo odpovedi v času garancije, ima stroške

proizvajalec, če nastajajo kasneje, ima stroške kupec. Posledica je izguba proizvajalčevega ugleda.

Iz vseh teh razlogov potrebujemo koncept časovno zasnovane kvalitete. Inšpekcijski koncept ni časovno pogojen. Proizvod je lahko samo uspešen ali ne. Zanesljivostni pristop je šele tisti, ki se ukvarja z odpovedmi v časovni domeni. To je tudi bistvena razlika, ki ločuje tradicionalno zagotavljanje kvalitete od zanesljivosti. Zagotavljanje kvalitete očitno bistveno prispeva k zanesljivosti proizvodov in je integralni del zanesljivostnega programa.

Cilj zanesljivostnega programa je zmanjšanje pogostosti odpovedi v življenjskem ciklu proizvoda. Bistvo problema je v tem, da vemo, pod kakšnimi pogoji proizvod odpoveduje. Na primer tranzistor odpove, če električni tok preseže sposobnosti prevajanja brez pregrevanja polvodnika. Tako bo obremenjeni del odpovedal samo, če obremenitev presega odpornost tranzistorja v času uporabe. Tako je zanesljivost vidik inženirskih nedoločenosti. Po definiciji je zanesljivost verjetnost, da bo proizvod



izvajal zahtevano funkcijo pod postavljenimi pogoji za določen čas. Zato ima tudi zanesljivostni program verjetnostni značaj.

VERJETNOSTNI ZNAČAJ ZANESLJIVOSTI

Verjetnostni koncept zanesljivosti je osnovan na verjetnostnem računu. To praktično pomeni, da je mogoče zanesljivost modelirati in na osnovi nekih izkušenj ali statistike vnaprej predvidevati. Zato je tudi verjetnostni račun osnova za vsakega zanesljivostnega inženirja. Če ima računalnik zanesljivost 0,99 to pomeni, da je 1 % verjetnosti, da bo odpovedal pri določenih pogojih uporabe v določenem času. Če spremenimo razmere, tako da izključimo klimatske naprave ali pustimo računalnik vključen dalj časa, bo verjetnost, da računalnik odpove seveda večja. Naloga zanesljivostnih inženirjev je kreiranje takih pogojev delovanja, da se pri njih odkrije variabilnost zanesljivosti, in nato odstranjevanje vzrokov nastale spremenljivosti zanesljivosti.

Verjetnostna predstavitev nekih splošno znanih pogojev kot so kontrola kvalitete, javno mnenje, kjer je podatkov zelo veliko, je s statističnimi metodami zelo premočrna. Drugače pa je to pri zanesljivostnih napovedih, ocenitvah in demonstraciji, kjer smo soočeni z neverjetnimi kombinacijami obremenitev in odpornosti. Variabilnosti glede na kombinacije pogojev delovanja ni lahko ovrednotiti in kar je zelo važno, podatki so zelo dragi. Pomembno je to, da zanesljivostni inženir tako kot statistik ni nemočen opazovalec pojavov, on je tisti, ki pogoje kreira. Statistični rezultati zanesljivosti niso garancija za uspeh, četudi so dobri. Po drugi strani se ti rezultati lahko občutno spremenijo z določenimi ukrepi.

RAZVOJ ZANESLJIVOSTNEGA INŽENIRSTVA

Zanesljivostno inženirstvo se je začelo v ZDA okoli leta 1950. Naraščajoča kompleksnost elektronskih sistemov in strojev je pogojevala naraščanje odpovedi in s tem zmanjševanje razpoložljivosti ali pripravljenosti in povečevanje stroškov. V letu 1952 je bila osnovana skupina AGREE (Advisory Group of Reliability of Electronic Equipment). Ugotovitve te skupine so bile presenetljive. Med drugim so ugotovili, da morajo biti proizvodi izpostavljeni različnim obremenitvam nekaj tisoč ur, da se odkrije slabe točke pomanjkljivega razvoja dovolj zgodaj, da se popravijo preden se prične proizvodnja. Dokler to ni bilo ugotovljeno, so testi proizvodov trajali le nekaj deset ur, kar naj bi zadoščalo

kot dokaz primernosti razvitega izdelka. Pomembna je bila tudi ugotovitev, da se demonstracija zanesljivosti izraža v obliki statističnega zaupanja, da se preseže predviden srednji čas med odpovedmi. Kasneje je bilo priporočilo objavljeno kot standard MIL-STD-781 in opisuje metode izpostavljanja proizvodov visoki in nizki temperaturi, vibracijam in vklapljanju napajanja pod naslovom Zanesljivostna razvojna kvalifikacija in proizvodni prevzemni preizkusi.

Medtem se je revolucija v elektronski tehnologiji nadaljevala. Nastala je tehnologija mikroelektronike kot bazična tehnologija, to je tista, ki bistveno opredeljuje tehnološko-ekonomski stil neke ekonomije za daljši čas. Zaradi zelo hitrega razvoja mikroelektronske tehnologije je razumljivo, da nastajajo komponente, ki morajo prestajati izločilne poskuse, če želimo, da ostanejo vgrajene v proizvode le kvalitetne komponente.

AKTIVNOSTI ZANESLJIVOSTNEGA PROGRAMA

Vprašamo se, kaj lahko menežerji in inženirji storijo za boljšo zanesljivost izdelkov. Najvidnejša dejavnost pri tem je krmiljenje kakovosti (QC = Quality Control). To je celovit izbor funkcij zagotavljanja razvojne skladnosti izdelkov. Za nezahtevne izdelke je QC zadosten za visoko zanesljivost. Tveganja, da bi bil izdelek nezanesljiv, so majhna.

Nasprotno pa je zanesljivostni program potreben, kadar so tveganja in stroški

nedelovanja visoki. Tveganje nedelovanja narašča proporcionalno s številom komponent v zahtevnem sistemu. Učinkovit zanesljivostni program je osnovan na definiciji cilja, povprečnega časa, med delovanjem in nedelovanjem izdelka (MTBF = mean time between failures), ki ga hočemo prikazati. Cilj je lahko tudi zahteva, da nedelovanja ne sme biti. Zanesljivostni program se prične v zgodnji konceptualni fazi projekta. Ko razvojni proces narašča od študija do podrobnega razvoja, se nadzoruje zanesljivostno tveganje. To omogočajo dokumentirani pregledi razvoja. Pomembna so tudi razvojna pravila za uporabo komponent in procesov. Cilj te faze je odkritje odklonov od pričakovanih vrednosti.

Zanesljivostni program se nato nadaljuje skozi fazo poskusne proizvodnje in preizkusa. Načrtujejo in izvajajo se preizkusi za pridobitev ocene zanesljivosti z določeno stopnjo zaupanja.

V proizvodni fazi se z dejavnostmi QC zagotovi ponovljivost proizvodnje. Izvedejo se nadaljnji preizkusi za odstranitev šibkih točk in za kontinuiteto nivoja zaupanja. Med proizvodnjo se nadaljuje zbiranje podatkov, analiza in ustrezno ukrepanje. Rezultat tega procesa so povratni podatki za korektivne akcije. Postopki zanesljivostnega programa so opisani v standardih MIL-STD-785 in BS 5760.

Pregled zanesljivostnih aktivnosti v fazi raziskav, razvoja in proizvodnje.

● V fazi raziskav in razvoja:

- proces analize sestavnih delov
- analiza načinov odpovedi in kritičnosti efektov (FMECA – failure mode effect and criticality analysis)
- analiza obremenitev in najslabšega slučaja
- analiza redundance
- vzdrževalnostna analiza
- ocenitev zanesljivosti
- pregled razvoja.

● V fazi razvoja modela:

- pospešeni preizkusi
- podaljšani preizkusi ali preizkusi za ugotovitev povprečnih časov do odpovedi (MTBF)
- demonstracija zanesljivosti
- ocenitev zanesljivosti
- pregled razvoja.

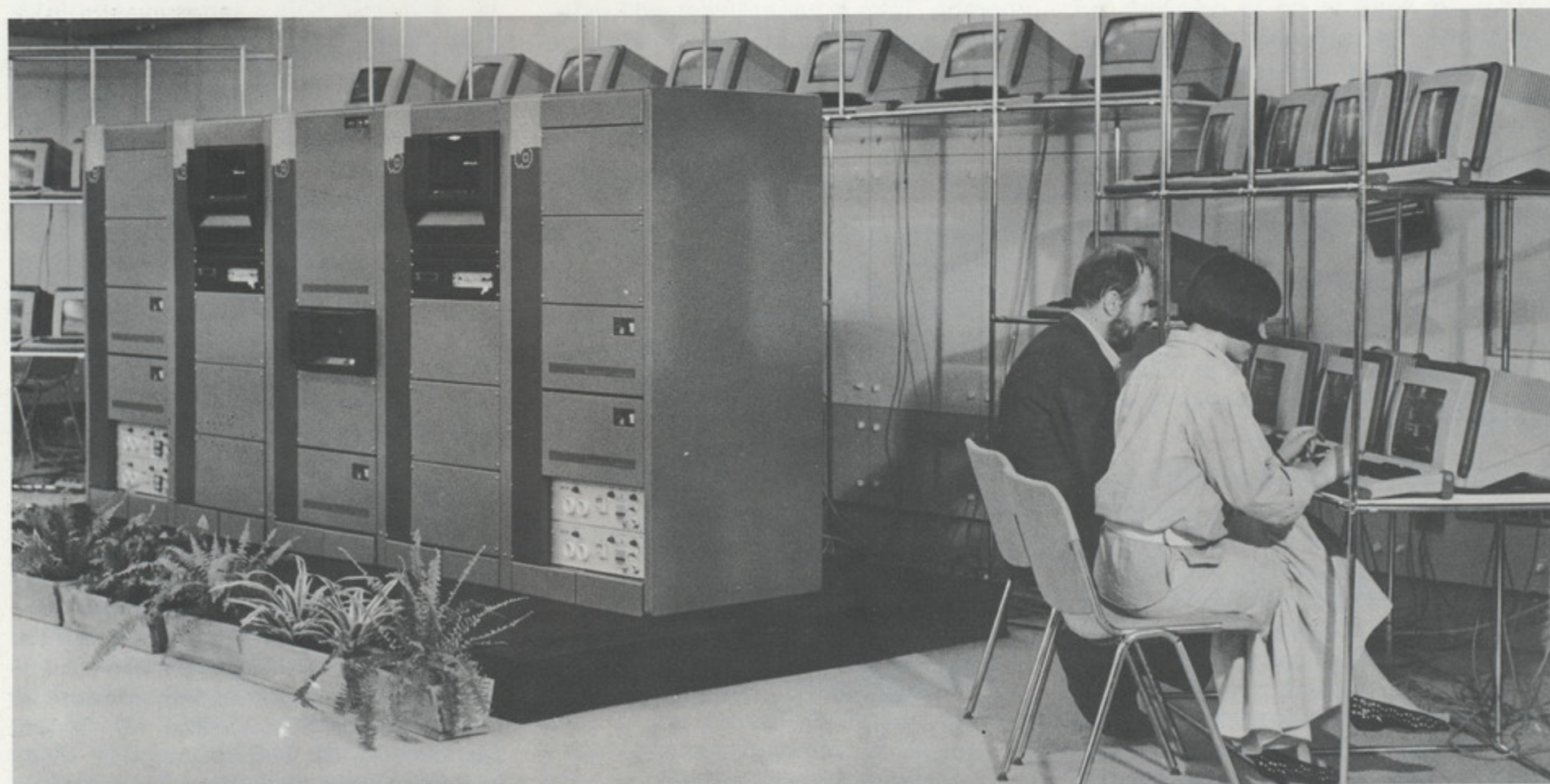
● V fazi proizvodnje:

- kontrola kvalitete (QC)
- preizkus
- utekavanje (burn-in)
- demonstracija zanesljivosti
- ocenitev zanesljivosti.

ZANESLJIVOST SOFTVERA

V proizvodnji računalniških sistemov je softver del operacijskega sistema. V večini primerov je zaradi prenosa hardverske v softversko funkcijo zanesljivost povečana, zato ker softver ne odpoveduje na tak način kot hardver. Vsaka kopija originala je identična originalu, tako da napak zaradi variabilnosti ni. Softver tudi ne izgublja sposobnosti,

Sistem Gemini – sistem izredne zanesljivosti



razen v posebnih primerih, kot so npr. spremembe pomnilnih lastnosti.

Kljub temu pa softver lahko odpove pri izvajanju funkcije zaradi neodkritih napak v programu. Če je v programu napaka, potem velja to tudi za vse kopije programa in program vedno odpove, kadar se pojavijo pogoji za odpoved.

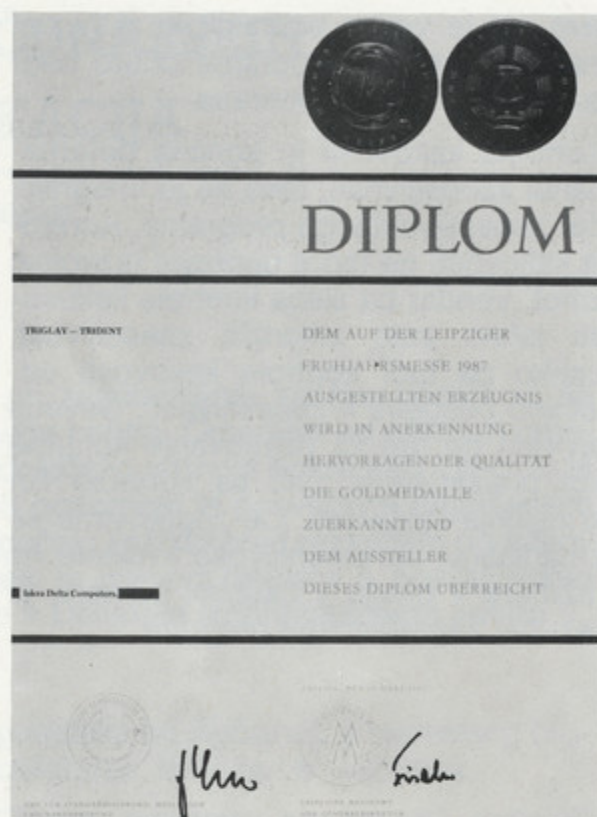
Aktivnost zanesljivosti softvera je usmerjena predvsem v minimiziranje obstojanja napak s kreatorsko disciplino in preizkušanjem. Izraz zanesljivosti ni univerzalno uporaben na področje softvera. Zanesljivost vnaša verjetnost, program pa – ali vsebuje napako, pri čemer je verjetnost odpovedi enaka nič. Primernejša izraza sta zato kvaliteta in integriteta softvera. Najbistvenejša razlika med zanesljivostjo hardvera in softvera je v tem, da se hardver z uporabo obrablja, medtem ko za softver to ne velja.

Glede zanesljivosti je pomembna struktura programov. Strukturno programiranje (modularno) razdeljuje program v module, ki so ločeno specificirani, napisani in preizkušeni. Tak program je napisan in preizkušen v najkrajšem možnem času. Specificirani morajo biti tudi vsi vhodi in izhodi v druge module. Vsak modul je preizkušen in na koncu torej ves softver. Ta faza preizkušanja se imenuje tudi verifikacija ali validacija. Verifikacija ne more nikoli zagotoviti totalnega zaupanja v popolnost programa, pač pa zagotovi nivo zaupanja. Pri verifikaciji se vodi statistika odpovedi v časovni odvisnosti. Iz te je mogoče prek zanesljivostnih matematičnih modelov pridobiti ekvivalentne parametre zanesljivosti softvera in hardvera kot npr. MTBF

Pogosto je zaradi interakcije med hardverom in softverom težko ugotoviti, ali je odpoved nastala zaradi softvera. To se zgodi predvsem pri odpovedi pomnilnikov. Zato so sistemi grajeni tako, da se zaščitijo pred takimi odpovedmi. S tehniko podvajanja ali redundance je pomnilnik lahko podvojen. Sistem ima v primeru odpovedi v enem delu dobro kopijo v drugem. Če take zaščite ni, lahko zaradi odpovedi pomnilnika nastane sistemska odpoved, ker se podatki v pomnilniku istočasno obravnavajo na različnih delih hardvera.

Softver je zato izveden v različnih oblikah tolerance napak. To pomeni, da so napake dopustne, vendar se odkrivajo in popravljajo, še preden se njihov učinek razširi navzven.

To je bilo samo nekaj vidikov zanesljivosti softvera. Za preizkušanje kot eno od najučinkovitejših načinov povečanja zanesljivosti softvera so uporabljivi šte-



Na letošnjem leipziškem sejmu je Iskra Delta prejela zlato medaljo za računalnik Triglav.

vilni modeli kot npr. Shoomanov, Jelin-ski-Morandov, Lipov, Shieck-Wolvertonov in drugi. Zanesljivost softvera je še en dokaz, da obstoječe metode, ki se uporabljajo v zagotavljanju kakovosti še zdaleč na sežejo v jedro problema integralnega zagotavljanja zanesljivosti sistemov.

UPRAVLJANJE ZANESLJIVOSTNEGA PROGRAMA

Na zanesljivost izdelkov vplivajo raziskave, razvoj, nadzor kakovosti proizvodnje, kontrola zunanjih izvajalcev, vzdrževanje. Da bo organiziranje zanesljivostnih aktivnosti učinkovito, mora biti njihovo delovanje izvajalsko in ne svetovalsko. Po drugi strani zanesljivostni inženirji ne razvijajo, proizvajajo in vzdržujejo, pač pa določajo metode preizkušanja, kontrolirajo sposobnosti delovanja in izvajajo ustrezne povratne ukrepe za izboljšavo zanesljivosti izdelkov. Znani sta dve glavni organizacijski shemi:

- organizacija osnovana na zagotovitvi kakovosti
- organizacija osnovana na inženirstvu.

Organizacija osnovana na zagotovitvi kakovosti (QA = Quality Assurance) postavlja odgovornost zanesljivosti pred vodstvo QA, ki nadzira kakovost razvoja, proizvodnje, vzdrževanja itd. Taka oblika predstavlja po definiciji kakovosti totalne lastnosti in se nanaša na sposobnost, da proizvod zadosti vsem zahtevam. To je evropski način pojmovanja kakovosti. Vodstvo QA je odgovorno za vse vidike zanesljivosti proizvodov.

Zanesljivostno inženirstvo je povezovalni člen med inženirstvom in nadzorom kakovosti, medtem ko se QC v glavnem ukvarja s kakovostjo proizvodnje. Koordinacija med zanesljivostnim inženirstvom in QC je tesna. Funkcije so deljene, zbiranje podatkov o delovanju izdelkov je skupno. Vzpostavljena je tudi povratna povezava med uporabniškimi podatki, razvojem in proizvodnjo.

V inženirsko osnovani organizaciji je odgovornost za zanesljivost izključno področje zanesljivostnega inženirstva. QA je odgovorna le za zagotovitev proizvodne kakovosti. Ta način organiziranja se uporablja v ZDA.

Evropski način organiziranosti je pomemben predvsem takrat, kadar želimo združiti opremo za izvajanje zanesljivostnih kvalifikacijskih preizkusov v razvoju z opremo uporabljeno v zanesljivostnih prevzemnih preizkusih v proizvodnji. Za izdelke in sisteme, ki zahtevajo inovativni pristop, je primernejša ameriško osnovana organiziranost, ker mora biti več zanesljivostnega delovanja usmerjenega k zagotovitvi razvoja.

Glavno vprašanje glede odločitev o organiziranosti je odvisno od odgovora na vprašanje ali je inženirsko osnovana organiziranost opravičljiva s količino zanesljivostnih aktivnosti, ki so potrebne v raziskavah in razvoju.

IZOBRAŽEVANJE KADRA ZA IZVAJANJE ZANESLJIVOSTNEGA PROGRAMA

Ni potrebno, da so zanesljivostni inženirji specialisti v disciplinah potrebnih za razvoj ali proizvodnjo. Njihovo osnovno delo je prikaz razlogov za nede-lovanje in mej delovanja. Analiza odpovedi zahteva včasih globlje poznavanje izdelka, vendar bo v takih primerih specialist lažje prispeval k zanesljivostni aktivnosti. Ker je zanesljivostno inženirstvo sorazmerno mlada veja, kandidatov primanjkuje. Izobraževalni center Iskre Delte skupaj z Univerzo lahko pri tem naredi odločilen preobrat – v svoj program lahko vključi šolanje zanesljivostnih inženirjev z uporabo ustrezne programske opreme. Ta omogoča izvajanje analize MTBF, razpoložljivosti, vzdrževalnosti, analiz načinov in kritičnosti odpovedi FMCA, analiz stroškov življenjskega cikla, logistike. Deluje na sistemu Delta 4850 in je prirejen tudi za uporabo na osebnih računalnikih Triglav. Vsebuje obsežno bazo podatkov za 10 milijonov elektronskih komponent in je v skladu s priročnikom MIL-HDBK 217D. Poleg te uporablja tudi metodo BELLCORE. Z njo je mogoče načrtovati

vtekanje izdelkov v proizvodnji na nivoju komponent, modulov ali sistemov za doseganje želene zanesljivosti.

Univerza lahko z dopolnitvijo teoretičnih znanj zanesljivosti s programsko opremo združi teorijo s prakso na področju kakovosti.

INTEGRIRANI ZANESLJIVOSTNI PROGRAM

Zanesljivostne aktivnosti pojmuje kot del razvoja, proizvodnje in vzdrževanje proizvodov. Niso vzporedna veja ostalim programom. Za razliko od kreativnega dela kot je razvoj, kjer ni priporoč-

ljivo, da je veliko popravil, je aktivnost zanesljivostnega programa dobro nadzorovana in dokumentirana.

Kontrola kakovosti je končna determinanta zanesljivosti, tako da je integralni del zanesljivostnega programa. Kontrola kakovosti ne more popraviti razvojnih zmot, vendar pa slaba kontrola kakovosti lahko zelo zmanjša zanesljivost. Lahko pa tudi kontrola kakovosti odločilno prispeva k zanesljivosti. Seveda pri tem ne gre za pojmovanje kontrole kot preizkušanja, pač pa kontrole kot krmiljenja kakovosti. Če zagotovimo še zmanjšanje spremenljivosti kvalitete na razmere v okolju v časovni domeni, je rezultat zanesljivostni program.

LITERATURA

Virant J.:

ZANESLJIVOST RAČUNALNIŠKIH SISTEMOV, Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko.

Piskar R., Žemva D., Medjedović S.:

PC BASED SYSTEM USED FOR MTBF AND FMECA ANALYSIS OF COMPUTER SYSTEMS, Proc. Reliability '87, Birmingham.

O'Connor Patric D. T.:

PRACTICAL RELIABILITY ENGINEERING, Heyden & Sons.

MIL-STD-781,

Military Standard, Reliability Design, Qualification and Production Acceptance Tests: Exponential Distribution.

MIL-STD-785,

Military Standard, Reliability program for systems and equipment development and production.

BS 5760,

British Standard, Reliability of system equipment and components.

BELLCORE,

Bellecore reliability prediction procedure for electronic equipment, Bell system information publication

MIL-HDBK-217,

Military standardization handbook, Reliability prediction of electronic equipment.

O AVTORJIH

Mag. Rihard Piskar (1943) je zaposlen v razvojnem oddelku Iskre Delte, kjer uvaja najsodobnejše metode zagotavljanja zanesljivosti, varnosti in kakovosti računalniških sistemov. Na Fakulteti za elektrotehniko v Ljubljani predava o stohastičnih sistemih in zanesljivosti, v zadnjem času pa je sodeloval tudi na mednarodnih konferencah o zanesljivosti in tehnologiji na Madžarskem in Zvezni republiki Nemčiji ter predaval v Veliki Britaniji in ZDA.

Damjan Žemva (1947), dipl. ing. je kot pomočnik generalnega direktorja Iskre Delte za področje tehnologije vodil tehnološki projekt razvojnega in proizvodnega centra Iskre Delte v Stegnah.

GEMINI NA TESTIRANJU

SAŽETAK. Novi produkt Iskre Delte sistem Gemini koji se ponosi vanredno visokim stepenom pouzdanosti dao je prilikom testiranja sa strane kompetentnih stručnjaka rezultate koji su ispunili očekivanja.

Gemini — novi multimini sistem je nastal na osnovi lastnih razvojnih dognanj in izkušenj s področja gradnje paralelnih sistemov. Zasnovan je na standardnih procesorjih Iskre Delte in podprt z operacijskim sistemom Delta/V 2.0. Namenjen je predvsem tistim področjem, ki zahtevajo izredno veliko zanesljivost delovanja sistema in kompleksnost obdelav. Gemini je namreč 16 krat zanesljivejši od enoprocesorskih sistemov, število sodelujočih terminalov je dvakrat večje kot na enem samem 32 bitnem računalniku, hkrati je lahko aktivnih tudi več kot 100 uporabnikov, v eni aplikaciji pa interaktivno 60 terminalov. Za uvoz podobnega sistema je bilo doslej potrebno odšteti prek pol milijona dolarjev.

Testiranje so pripravili strokovnjaki Iskra Zorina, Gorenja in Iskre Delte. Sistem Gemini je testiranje uspešno preстал in izpolnil pričakovanja. Glede na razmerje cen in zmogljivosti ter na osnovi tržnih raziskav bo kot vse kaže eden najuspešnejših sistemov Iskre Delte. Ima tudi dobre možnosti za izvoz, saj omogoča poleg zanesljivosti tudi visoko stopnjo izkoriščenosti. Trenutno na tržišču tudi ni sistema, ki bi v tem cenovnem razredu že v normalnem režimu dela nudil tolikšne zmogljivosti.

RAMTEK V IC DELTA

Večja skupina strokovnjakov in poslovnežev ameriške firme Ramtek, ki šodi v krog vodilnih proizvajalcev strojne opreme za računalniško grafiko je imela v začetku aprila svoj redni letni strokovni sestanek v prostorih izobraževalnega centra Iskre Delte v Novi Gorici.

Skozi ta center bo šlo letos okoli 10.000 tečajnikov. Iskra Delta pa pričinja tovrstne storitve ponujati tudi tujim računalniškim podjetjem. Sestanka se je udeležila vrsta ameriških in evropskih računalniških strokovnjakov in poslovnežev, med njimi tudi generalni direktor Ramtek-a Charles Mcwan.

ZAŠTITA RAČUNARSKIH KOMUNIKACIJA

Matjaž Jeran

POVZETEK. Članek obravnava probleme pri zagotavljanju zaščite podatkov, še posebej pa zaščito komunikacij računalniškega centra. Omenjeni so nekateri organizacijski in tehnični ukrepi, ki zagotavljajo določeno varnost posrednih (off-line) in neposrednih (on-line) komunikacij. Posebna pozornost je posvečena najnovejšim standardom s področja kriptografije, ki omogočajo zaščito pred razkritjem podatkov in varovanje avtentičnosti podatkov. Članek je prevod referata s posvetovanja »Informatika 87«, ki je letos junija potekalo v Deltinem izobraževalnem centru v Novi Gorici.

Moderna društva sve više zavise od kompleksnih tehnologija i velikih sistema. To naročito vredi za stanovnike urbanih naselja gde živi sve veći deo ukupnog stanovništva planeta. Kontrola i upravljanje takvim sistemima sve se više prepušta računarima. Danas računari upravljaju podacima finansijskog, privatnog ili strateškog sadržaja.

Moramo uzeti u obzir činjenicu da se tehnologija uopšte, a naročito računarska, razvija naglim tempom dok se moral, čovekova shvatanja, mišljenje i kultura razvijaju znatno sporije. Zbog toga pri uvođenju nove tehnologije uvek postoji dilema: određena tehnologija može se proizvesti, ali je pitanje da li je ova tehnologija uvek u korist čoveka.

Računari su sposobni čuvati i vanredno brzo prenositi velike količine podataka nad kojima imamo vanredno slabu kontrolu. Dobar primer razvoja su oblici novca – valute. Ovi mediji razvijali su se od trgovine razmene – gde je sama roba imala karakter valute do korišćenja retkih metala odnosno materijala (zlato, srebro, školjke itd.), do papirnateg novca (novčanice itd.), kreditnih kartica i elektronskog novca. Pregled ovih oblika pokazuje nam trend razvoja sve veće dematerijalizacije novca (od robe kojom smo trgovali do čiste energije koju predstavlja elektronski novac). Što je manje materijala, to su niži troškovi za izradu i transport tih medija ali i veći problemi dokazivanja određene finansijske transakcije.

Prema tome računari sadrže sve više podataka koji su u razvijenim društvima postali roba i kao takvi predstavljaju vrednost. Računarski centri odnosno informacioni centri su mesta gde je koncentrisano najviše podataka koje prema tome treba odgovarajuće osigurati.

ŠTA JE ZAŠTITA PODATAKA

Zaštita podataka predstavlja zaštitu

podataka od slučajnog ili namernog pronalaženja, izmene i ili uništenja.

Zaštita podataka po gornjoj definiciji sadrži čitav spektar organizacionih i tehničkih mera za zaštitu i obezbeđivanje podataka, a u taj spektar spadaju:

- administrativno i fizičko osiguranje (fizičko osiguranje zgrade, kontrola vozila i lica, politika zapošljavanja itd.)
- izvežbanost osoblja koje radi na računarskom sistemu – od korisnika računarskih usluga do samog osoblja za operacije računskog centra
- unutrašnja kontrola
- zaštita mašinske opreme (više režima delovanja procesora, sukcesivna dijagnostika grešaka mašinske opreme, ograničavanje zračenja elektromagnetnih talasa u sredinu itd.)
- celovitost programske opreme – programi moraju biti ispravni, robustni i sigurni
- celovitost podataka – podaci moraju biti precizni, konzistentni, odobreni, važeći, kompletni i obrađeni tačno po uputstvima i u traženo vreme
- kontrole posle izvršene kontrole (vode se dnevni obrada, dnevni održavanja itd. iz kojih je moguće utvrditi kada se pojavila greška i po kojima se mogu restaurirati podaci);
- kontrola komunikacija.

Kontrola komunikacija je prema tome samo jedna od organizacionih i tehničkih mera za zaštitu podataka. Komunikacije koje vode u računski centar ili iz njega mogu biti dveju vrsta: neposredne (on-line) i posredne (off-line).

Slika pokazuje vrste komunikacija računskog centra.

MERE ZA ZAŠTITU RAČUNARSKIH KOMUNIKACIJA

Za zaštitu posrednih (off-line) komunikacija obično su dovoljne odgovarajuće

mere za administrativno i fizičko osiguranje te odgovarajući postupci sa otpacima (hartija, karbon-trake, magnetni mediji).

Zaštita neposrednih (on-line) komunikacija predstavlja kod svih sistema veoma ozbiljan tehnički i organizacioni problem. Opasnosti koje prete neposrednim komunikacijama su sledeće:

- greške na komunikacionim kanalima
- raspad komunikacione mreže zbog greške kod mašinske ili programske opreme ili iz drugih razloga
- nedozvoljen ulaz u mrežu
- prevare odnosno zloupotrebe računarskih kapaciteta
- neovlašćena prijava.

Zaštitu od grešaka na komunikacionim kanalima obezbeđujemo dobrim održavanjem, kvalitetnom mašinskom i programskom opremom i dobro oblikovanim komunikacionim protokolima koji podnose i redundantnu informaciju (npr. CRC, parnost itd.).

Protiv raspada mreže možemo se boriti samo udvostručavanjem puteva tako da do svake tačke u mreži možemo doći na najmanje dva načina, a to traži dodatna finansijska ulaganja.

Nedozvoljen pristup u mrežu, nedozvoljene prijave i prevare sprečavamo sledećim organizacionim i tehničkim merama:

- odgovarajućim upravljanjem mrežom
- odgovarajućim upravljanjem šiframa
- kriptografskim metodima za zaštitu od otkrivanja informacije i za zaštitu autentičnosti informacije.

Upravljanje mrežom i šiframa su najznačajnije mere prvenstveno organizacione prirode. Stepene zaštićenosti upravljanja komunikacionom mrežom su sledeći:

1. Aktivne samo linije u računskom centru
2. Aktivne i sopstvene linije u zgradi računskog centra
3. Aktivne i iznajmljene PTT linije
4. Aktivne i komutirane PTT linije.

Pored ovih stepena zaštićenosti za zaštitu linija su važne i mere o vremenskim ograničenjima delovanja određenih linija i neprestani nadzor.

Upravljanje šiframa obuhvata administrativne mere pri kreiranju i zatvaranju potrošačeva područja i njegovih prava u operacionom sistemu te kod postupka kreiranja i menjanja njegove šifre. Kreiranje šifre može biti ručno ili automatsko i može je kreirati osoblje računskog centra ili sam korisnik.

Svaki od navedenih načina ima određene prednosti i slabosti i moramo izabrati onog koji je najprikladniji za određenu sredinu.

KRIPTOGRAFSKI METODI

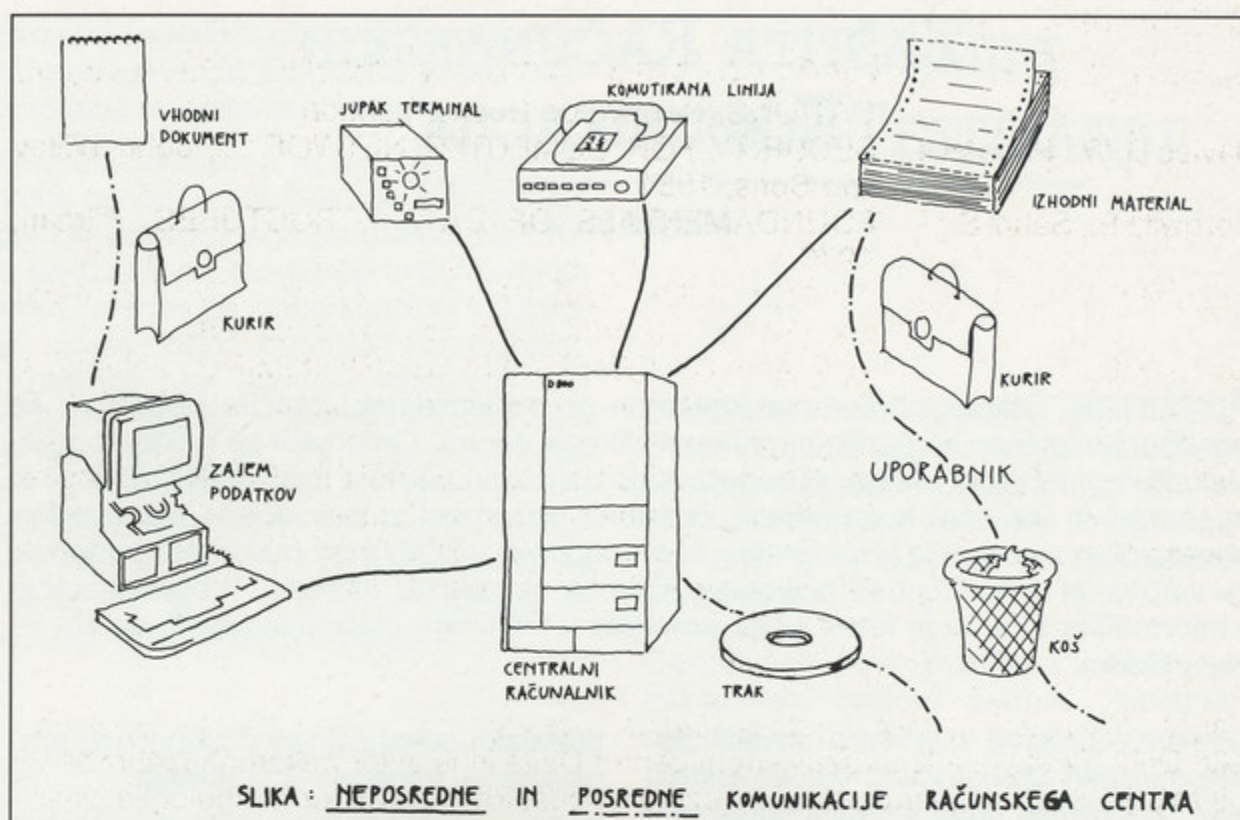
Kriptografski metodi pružaju zaštitu podataka na neobezbeđenim komunikacionim kanalima. Najstarija upotreba kriptografskih metoda zabeležena je u diplomaciji i armiji – za zaštitu od otkrivanja informacija. Kriptografske tehnike to postižu šifriranjem izvorne informacije (otvoreni tekst odnosno »en clair« u tok podataka (šifrat) koji izgleda kao »beli šum«. Ovaj tok podataka koji odašiljač emituje u javni komunikacioni kanal trebalo bi da bude nerazumljiv svima onima koji ne poznaju tajne informacije koju poseduje primalac i koju zovemo ključem. Primalac pomoću ključa dešifrira šifrat – ponovo ga pretvara u otvoreni tekst.

Danas se kriptografski metodi primenjuju i u civilnoj sferi, prvenstveno za zaštitu autentičnosti podataka – naročito u računarskim mrežama za prenos elektronskog novca kao što je npr. SWIFT. Ovi metodi moraju sprečavati tzv. aktivni napad na komunikaciju što znači da moraju sprečavati brisanje, dodavanje ili menjanje sadržaja informacije kao i ponovno emitovanje starih inače autentičnih izveštaja.

Moderne kriptografske metode delimo na dve grupe: simetrične i asimetrične. Simetrični su svi stari kriptografski metodi. Karakteriše ih to da se iz ključa za šifriranje može utvrditi ključ za dešifriranje. Prema tome otkrivanje ključa omogućuje komunikaciju u bilo kojem pravcu. Kod asimetričnih metoda otkrivanje ključa za šifriranje ne omogućuje lako izračunavanje ključa za dešifriranje jer je ovaj problem po stepenu težine NP. To u praksi omogućuje tzv. metodu šifriranja javnim ključem.

U razvijenim zemljama su u upotrebi prvenstveno dva metoda kriptografske zaštite: DES i RSA.

DES je zakonom o standardu ANSI X 3.92 1981. godine uveden metod širenja civilnih podataka u SAD. Ovaj standard izradila je firma IBM od svog metoda šifriranja zvanog Lucifer. To je simetričan metod širenja koji se u osnovnom načinu delovanja zove i ECM (Electronic Codebook Mode) omogućuje šifriranje odnosno dešifriranje bloka 64 bita ključem koji takođe obuhvata 64 bita. Drugi način rada po bloku je CBC (Cipher Block Chaining), a sukcesivni načini šifriranja odnosno dešifriranja su CFB (Cipher Feed Back) i OFB (Output Feed Back). Sve te varijante koriste osnovnu funkciju DES kao nelinearni generator slučajnih brojeva koji mešamo (zbrajamo po modulu 2) s otvorenim tekstom. Sukcesivni načini obično omogućuju



sukcesivnu transformaciju jednog okteta. Izbor načina rada zavisi od željenih svojstava šifrata s obzirom na karakteristike komunikacionog protokola (problem širenja grešaka gubitka sinhronizacije itd.) (2).

Standardizacija kriptografskog algoritma omogućila je da više proizvođača proizvodi uređaje koji su međusobno kompatibilni. Standard isto tako traži da algoritam ne bude izveden kao neka programska oprema (software) nego da program bude sveden u ROM ili izrađen kao elektronska komponenta. Ovi uređaji napravljeni su na taj način da su do izvesne mere fizički zaštićeni od neovlašćenog fizičkog ili logičkog pristupa (tj. tamper resistant devices).

Drugi, inače ne toliko korišćen algoritam je RSA – po inicijalima autora Rivest Shamir Adleman. To je asimetrična šifra koja se zasniva na traženju prostih brojeva u grupi z^m . Da bismo u praksi iskoristili NP kompleksnosti traženja prostih brojeva, ti brojevi moraju biti reda veličine 10^{200} što znači da za šifriranje i dešifriranje trebamo 600 bitnu aritmetiku celih brojeva. Uprkos teoretski dovoljno perspektivnom algoritmu, zahtevnost aritmetike za sada ne omogućuje širu primenu tog algoritma jer iziskuje velike računarske kapacitete (5).

Zaštitu autentičnosti postizemo dodatnom informacijom koju šaljemo uz poruku čiju autentičnost želimo zaštititi. Ovu dodatnu informaciju zovemo autentikator i služi kao vrsta digitalnog potpisa. Autentikator je funkcija izveštaja (poruke) i tajnog ključa te najčešće obuhvata 16 ili 32 bita. Poznato je više metoda zaštite autentičnosti: (Decimal Shift and Add), »Mainframe algorithm«, DES in RSA. Prva tri načina osiguravaju

samo zaštitu autentičnosti poruka dvaju partnera prema trećoj stranci, a RSA odnosno bilo koja zaštita koja se zasniva na asimetričnim metodima omogućuje i zaštitu dvaju partnera međusobno.

Za odgovarajuću praktičnu zaštitu komunikacija značajno je i dovoljno često menjanje ključeva. Zbog toga je u praksi važan način distribucije ključeva. Ovo područje takođe je u SAD standardizovano standardom ANSI X 9.17 1985. – Financial Institution Key Management (Wholesale). Ovaj standard predviđa najmanje dva nivoa ili tri nivoa hijerarhijske ključeva. Najvažniji princip sastoji se u tome da svaki ključ mora biti šifriran ključem višeg nivoa tajnosti – kad god se ključ ne nalazi u zaštićenom uređaju.

ZAKLJUČAK

Ovaj prilog razmatra samo deo problematike sigurnosti i zaštite podataka. Zaštita komunikacija je organizaciono i tehnološki najzahtevniji deo na koji ćemo se morati pripremiti kad budemo koristili javnu mrežu za prenos podataka.

Praksa ukazuje i na ostale, manje atraktivne ali kritičnije a nerešene tehničke, pravne i etičke probleme kao što su: pravna zaštita ličnih podataka, pravna zaštita intelektualnog i industrijskog vlasništva (prvenstveno programske opreme), praktične zaštite stalnosti delovanja računskih centara (prvenstveno su nerešeni problemi delovanja u vanrednim uslovima i pri unutrašnjoj kontroli delovanja).

Etička načela delovanja informatičara takođe kod nas još nisu (koliko mi je poznato) definisana. Kao primer bi nam mogao poslužiti Kodeks etike ACM (3).

LITERATURA

- Beker H., Piper. F.: CIPHER SYSTEMS – THE PROTECTION OF COMMUNICATIONS, Northwood Books, London
- Davies D. W., Price W. L.: SECURITY FOR COMPUTER NETWORKS, John Wiley and Sons, 1984
- Horowitz E., Sahni S.: FUNDAMENTALS OF DATA STRUCTURES, Pitman, 1976
- Jeran M.: TEHNOLOGIJA VARNOSTI IN ZAŠČITE PODATKOV. Iskra Delta – Izobraževalni center Delta, 1987
- Knuth D. E.: THE ART OF COMPUTER PROGRAMMING, Volume 2: Seminumerical Algorithms, Addison-Wesley Publishing Company, 1981
- Parker D. B.: MANAGER'S GUIDE TO COMPUTER SECURITY, Reston Publishing Company, Reston Virginia, 1981
- Savage N., Edwards C.: A GUIDE TO THE DATA PROTECTION ACT, Financial Training Publications, London 1984

O AVTORJU

Matjaž Jeran (1953), mag. operacijskih raziskav, dipl. ing. matematike je zaposlen v Iskri Delti. Predava v Izobraževalnem centru Delta in je avtor nekaterih izobraževalnih tečajev s področja programskih jezikov, podatkovnih struktur, tehnologije, zaščite in varnosti podatkov ipd., ki v tem centru potekajo.

ŠIPKASTI KOD I

Dušan Vukadin

POVZETEK. Pred vami je članek o črtni kodi (bar code), ki ga bomo objavili v več delih. V uvodnem delu je razložena uporaba terminov specifičnih za to področje, primerjali bomo različne načine vnosa podatkov v računalnik in opisali nekaj področij uporabe kode.

V drugem delu so opisane lastnosti posameznih kod, ki so standardizirane oziroma v široki uporabi.

Tretji del članka se ukvarja s tehnikami tiskanja in specifikami, na katero pri tem nalegamo.

Posebno poglavje je posvečeno izdelavi t. im. master filmov, ki jih v Iskri Delti že nekaj let izdelujemo v sodelovanju s ČGP Večer iz Maribora.

Zaključni del daje pregled opreme, ki je neposredno vezana na črtno kodo, njeno čitanje, kodiranje in posredovanje računalniku. Opisanih bo nekaj aplikacij, ki so v uporabi na sistemih Delta.

Zbog sve bržeg razvoja industrije pojavila se potreba za brzim i efikasnim metodom identifikacije i unošenja podataka u računarske sisteme. Postoji više načina unošenja podataka koji se, međutim, u pogledu pouzdanosti i efikasnosti međusobno nekoliko razlikuju. Veoma raširen i jednostavan je unos putem tastature, ali taj način traži uvežbanog operatera.

Drugi metod su magnetske trake na kojima se nalazi informacija. Najviše se koriste na karticama koje povučemo kroz čitač (reader) i time je informacija pročitana. Može se desiti da prvo čitanje nije uspešno pa ga treba ponoviti. Kod magnetskih kartica je neuspešnog čitanja malo, ali, na žalost, njihova je

proizvodnja vrlo skupa, a magnetski nanos sorazmerno osetljiv.

OCR metod (Optical Character Recognition) se temelji na optičkom prepoznavanju znakova koji su štampani ili utisnuti na ravnoj površini. Za čitanje informacija potrebni su prilično skupi optički čitači. Malo je neuspešnog čitanja. Podaci mogu da se vide i bez svih pomagala.

Najperspektivnija je sigurno tehnologija optičkih kodova (Bar Codes). U toj tehnologiji informacija je predstavljena crnim i belim linijama koje zajedno imaju značenje simbola. Za čitanje je potrebna posebna optička oprema koja je relativno jeftina. Neuspešnog čitanja skoro da nema.

PRIMENA OPTIČKOG KODA

Područje primene optičkog koda je vrlo opsežno budući da je u savremenoj industriji najvažnije brzo i pravilno raspoređivanje sirovina u cilju što brže a pre svega bitno jeftinije izrade konačnih proizvoda.

Npr.: prilikom testiranja različitih podsklopova treba na univerzalnom uređaju za testiranje izabrati pravilan postupak testiranja, što je pak, zbog raznovrsne proizvodnje, srazmerno teško. Problematična je takođe i montaža složenih uređaja i automobila gde bi hteli da što jednostavnije i efikasnije ustanovimo da li su svi sastavni delovi montirani. U slučaju serijske greške trebali bi, što je brže moguće, utvrditi u koju je mašinu bio ugrađen pogrešan deo.

Takvi složeni poslovi postanu lakši ako su svi pojedini delovi označeni optičkom kodom i možemo da ih pratimo kroz celokupan proizvodni proces.

Upotreba koda je, dakle, pogodna u skladišnom poslovanju, u transportnim delatnostima, u materijalnom poslovanju u neposrednoj proizvodnji a sve više se afirmiše i u maloprodaji.

Optičkom kodom obično se kodira informacija za prepoznavanje artikla kod inventura, za vreme proizvodnog procesa i prilikom distribucije artikla.

Kod takve primene optički kod predstavlja proizvodni broj ili alfanumerički opis stvari. Obično se uz optički kod nalazi još i zapis slovima (ili zapis u OCR tehnici, kao npr. kod EAN kod). Na taj način unošenje je moguće i u slučaju da optički kod nije čitljiv.

To su samo neka područja gde se optički kod koristi. Često se koristi i tamo gde treba različite informacije vrlo precizno uneti u računar:

- lokacija skladišnih sirovina, praćenje radnih procesa, konačnih proizvoda i njihove distribucije
 - označavanje avionskih putnika i prtljaga na boarding listama, označavanje radnika kod registrovanja njihove prisutnosti na poslu
 - merenje produktivnosti
 - popis opreme
 - proizvodne ili montažne faze za kontrolisanje statusa delova
 - deklaracije lekova, usklađenost embalaže, uputstva i sadržaja
 - optičkim kodom mogu biti označene takođe i knjige u biblioteci.
- Član biblioteke treba da ima člansku kartu na kojoj se isto nalazi odgovarajući kod. Sva evidencija o posuđenim i vraćenim knjigama vrši se putem računara;

- iskaznica za pristup računarskom sistemu, lečilištima, vojnim područjima, karta za skijanje, bankarske iskaznice itd. Korisnik gurne karticu u prorez čitača koji pročita kod na iskaznici i registrira je. Time se otvori pristup odnosno isključi interni alarmni sistem.

U onim skladištima gde su proizvodi označeni optičkom kodom, možemo pomoću prenosivog terminala, npr. DATA 80, odmah da registrujemo svako novo skladištenje ili iznos. Periodički inventurni pregled je, takođe, jednostavan. Takav način rada je naročito omiljen kod prodavača u maloprodaji proizvođača, veletrgovinama i apotekama. Podaci koje skuplja ručni terminal pohranjeni su u njegovoj memoriji te se prenose u računar direktno ili preko telefona pomoću dvosmernog akustičkog sklopa.

Proizvođači elektromehaničkih komponenta za avtomobilsku industriju primenjuju na svojim montažnim linijama računarski sistem koji olakšava raspoređivanje potrebnih delova za pojedina odelenja. Sistemi za čitanje optičkog koda omogućavaju operateru skupljanje podataka o različitim komponentama u realnom vremenu, koje zatim šalje odnosno usmerava na mesto gde se oni traže.

Svaka pojedina narudžbina označena je optičkim kodom na određenoj kutiji. Kutije se redaju po tekućoj traci pokraj različitih skladišnih odelenja. Čitač prepoznaje narudžbinu i putem računara određuje vrstu i količinu proizvoda koji treba da se stavi u kutiju. Informacija o ispunjenoj narudžbi pojavi se na ekranu sa tekućim kristalima, koji se nalaze iznad svake tekuće trake.

Elektronskim ispunjavanjem narudžbina štedimo vreme, sprečavamo greške, ispad određenog proizvoda, a istovremeno smanjujemo zalihe u skladištima za gotovo 50%.

ŠTA JE OPTIČKI KOD?

Optički kod je tankim i širokim te svetlim i tamnim poljima kodiran zapis. Osnovan je na binarnom principu tako da kombinacija pomenutih polja znači odgovarajuću binarnu vrednost.

Po sadržaju optičke kodove delimo na:

- numeričke, gde kodirani sadržaj predstavlja brojeve od 0 do 9
- alfanumeričke, gde možemo da kodiramo brojeve od 0 do 9, sva slova engleske abecede i još neke posebne znakove.

U sledećoj tabeli uspoređene su osnovne karakteristike pojedinih metoda:

	vreme unosa 12 znakova	neuspešno čitanje	osvetljivost zapisa	troškovi	moгуćnost čitanja bez uređaja
Tastatura	6 s	1 : 300	—	veliki	DA
OCR	4 s	1 : 10-4	mala	srednji	DA
magnetska traka	3 s	1 : 10-6	velika	veliki	NE
optički kod	0,3-2 s	1 : 10-6-9	mala	mali	NE

Struktura optičkog koda

POČETNI RUB	POČETNI ZNAK	ZNAK PODATAKA	ZNAK KONTROLNI (koji nije uvek predviđen)	ZAVRŠNI ZNAK	ZAKLJUČNI RUB
----------------	-----------------	------------------	--	-----------------	------------------

Primeri kodiranja/dekodiranja simbola:

	FUNKCIJA	STANDARD KONVERZIJE	PRIMER	
K O D I R A N J E	PORUKA/PODACI	KORISNIK	72	
	PRETVARANJE U BINARNI ZNAK	VRSTA OPTIČKOG KODA (2-5)	7 = 00071 2 = 01001	D E K O D I R A N J E
	PRETVARANJE BINARNOG ZNAKA U ZNAK OP. KODA			
	PRETVARANJE SEKVENCE ZNAKOVA U SIMBOL OPTIČKOG KODA			





S obzirom na način predstavljanja binarnih logičkih vrednosti, optički kodovi se dele na dve grupe:

U prvoj grupi tanka svetla i tamna polja simbola znače logičku vrednost 0, a široke svetle i tamne linije logičku vrednost 1. U tu grupu ubrajamo kodove 3-9, 2-5 i 2-7 koji se, pre svega, koriste u industriji.

U drugoj grupi tamna polja znače logičku vrednost 1. U tu grupu ubrajamo EAN i UPC kodove koji se koriste, pre svega, u maloprodaji.

Postoje kodovi sa dva ili četiri stepena. Ona sa dva stepena sastavljeni su samo od tankih širokih polja, a oni sa četiri stepena raspolažu sa četiri različite širine polja.

Svaki simbol optičkog koda predstavlja grupu kodiranih znakova. Ako se između pojedinih znakova nalazi svetlo polje koje ne sadrži informaciju, govorimo o diskretnom ili prekinutom kodu. Ako takve međulinije nema, kod se naziva kontinualni ili neprekinuti.

Simbol optičkog koda

Iako postoji više vrsta optičkih kodova, svi imaju zajedničku osnovnu strukturu:

Celokupan simbol optičkog koda sastavljen je od levog početnog i desnog zaključnog ruba, početnog i završnog znaka, grupe znakova koja sadrži poruku i od kontrolnog znaka koji se ne koristi uvek.

Početni i zaključni rub obično su svetli i bez znakova te znače poruku dekoaderu da sledi simbol optičkog koda.

Početni znak je prvi, a završni zadnji kodirani znak simbola. Mikroprocesor u

čitaču dekodira simbol bez obzira da li smo optičkim čitačem povukli od početka simbola prema kraju ili obrnuto. Pravilan položaj koda razabire se upravo iz ova dva znaka. Završni znak sprečava unošenje nepotpunih poruka u bazu podataka. Ako je korišćen kontrolni znak, onda završni znak sadrži i naredbu za izračunavanje kontrolne svote na poslednjem znaku poruke.

Kontrolni znak je kod nekih kodova obavezan (UPC, EAN), kod nekih predviđen – upotreba nije obavezna (2-5, 3-9), a kod ostalih uopšte ne može da se upotrebi (2-7). Opcijski kontrolni znak odredi se na osnovu unapred određenih algoritama. Kada je simbol dekodiran, čitač sam izračuna vrednost kontrolnog znaka i tu vrednost upoređuje sa kontrolnom svotom u simbolu. Ako su vrednosti jednake, čitanje je uspešno, u suprotnom slučaju čitanje treba ponoviti. Time je obezbeđeno da se dekodira simbol optičkog koda, a ne neki drugi redosled svetlosno refleksnih i nerefleksnih polja koji bi nekim slučajem mogli da sastavljaju jednake uzorke kao i znaci kodnog simbola.

TERMINOLOGIJA

OPTIČKI KOD – određeni redosled tamnih i svetlih polja, koji predstavlja numerički ili alfanumerički zapis informacija u obliku koji mašina ume da čita

SIMBOL OPTIČKOG KODA – celokupna kodirana informacija, pripremljena za unošenje u računarski sistem. Simbol optičkog koda sastavljen je od početnog ruba, početnog znaka, znakova podataka, opsijskog kontrolnog znaka, završnog znaka i zaključnog ruba.

ZNAK – slovo, cifra ili bilo koji posebni simbol koji se primenjuje kao deo predstavljanja, organizacije ili kontrole podataka

KONTROLNI ZNAK – izračunata vrednost znaka koji je uključena u informaciju radi otkrivanja greške

DISKRETNi KOD – optički kod gde informaciju nose tamna polja, tamna i svetla polja i kod toga postoji razmak. Pojedini znaci u simbolu međusobno su nezavisni

KONTINUALNI KOD – optički kod gde informaciju nose i tamna i svetla polja

budući da nema prekida između znakova

POLJE – opšti termin kojim obeležavamo crtu (liniju) ili razmak među crtama

RUB – površina ispred početnog i za završnim znakom, koja nije štampana

INFORMACIJA ILI PORUKA – niz kodiranih znakova podataka u simbolu optičkog koda. Kontrolni znak je isključen

MODUL – najuže polje (tamno ili svetlo) u optičkom kodu

MODULNA REZOLUCIJA – širina modula ili najužih polja u simbolu optičkog koda

GUSTOĆA INFORMACIJE – broj znakova podataka na određenoj dužini

OPTIČKI KOD VISOKE GUSTOĆE – kod, štampan na veoma uskom prostoru; širina uskog tamnog polja iznosi 0,19 mm

OPTIČKI KOD OBIČNE GUSTOĆE – kod štampan matičnim štampačem. Širina uskih tamnih polja iznosi 0,35 mm

MEDIJ – površina ili materijal gde je štampan optički kod

KONTRAST – odnos između refleksije tamnih i refleksije svetlih polja, izrađen formulom:

$$K = \frac{R_s - R_t}{R_s} \times 100$$

R_s = refleksija svetlog polja

R_t = refleksija tamnog polja

RADIJALNI UZORAK – optički uzorak svetlosti koji nastane kad se svetlost pod različitim uglovima odbija od površine

DEKODER – deo čitača optičkih kodova koji prima podatke i prevodi ih u računarski čitljive ASCII podatke ili druge binarno kodirane podatke

ČITAČ – uređaj za mašinsko čitanje optičkog koda. Čitač se sastoji od skanera (scanner), dekoadera i komunikacionog međusklopa

SKANER – optički ili elektronski uređaj koji čita simbole optičkog koda.

O AVTORJU

Dušan Vukadin (1948), ing. je zaposlen v Iskri Delti; v okviru programa Specialni sistemi se ukvarja predvsem z elementi specializirane računalniške periferije.

GRAFIČNE APLIKACIJE NA PARTNERJU

Marko Hren

SAŽETAK. Članak opisuje razvoj grafičnih aplikacij na mikroračunaru Partner i daje glavne karakteristike pojedinačnih aplikacija te njihovu nadovezljivost na korisničku programsku opremo.

Grafika omogoča malim računalnikom večjo gibljivost v poslovnem, laboratorijskem, šolskem in procesnem okolju, hkrati pa jim daje širšo uporabnost pri integriranju v mreže večjih računalniških sistemov. Iskra Delta je svoj mali računalnik Partner obogatila s tovrstno opremo že sredi leta 1985. Njegova črna bela grafika z resolucijo 1024 * 512 točk je za zgoraj naštetih namene uporabe v svojem razredu nadvse primerna.

Že v prvem letu razvoja računalniške grafike na Partnerju je nastal niz aplikacij, ki so vsaka zase bolj ali manj pokrivale svoj segment uporabe: IDRIS manj zahtevno tehnično risanje, DIAS izdelavo diapozitivov in prosojnic, BGRAF izdelavo diagramov poslovne grafike, GRAFIKA izdelavo shem in preprostih risb, vektorsko urejanje slike, ZOOM rastersko urejanje slike in GROUTPUT prenos slike v izhodne naprave. Naštete aplikacije sodijo v prvo generacijo grafičnih aplikacij na Partnerju.

V računalniškem poslu je povezanost in povezljivost strojne kakor tudi programske opreme postala nuja. Tudi podatke vrednotimo glede na prenosljivost, ki pogojuje zmožnost komunikacije. To še posebej velja za računalniško grafiko z množico grafičnih postaj, prenosnih protokolov in vhodno izhodnih naprav. Tega smo se zavedali tudi pri razvijanju grafičnih aplikacij na Partnerju in danes lahko govorimo o povezanosti in povezljivosti tako aplikacij kot grafičnih podatkov.

Z optimiziranjem funkcionalne strukture prve generacije grafičnih aplikacij na Partnerju in z vpeljevanjem grafičnega standarda CGM za prenosne datoteke smo številčno zmanjšali aplikacije na vsega tri:

VIGRED	– vektorski urejevalnik slike,
BGRAF	– program je za poslovno grafiko in
GROURPUT	– program za arhiviranje slike.

Uvrščamo jih v drugo generacijo grafičnih aplikacij na Partnerju. S krčenjem

števila aplikacij se funkcionalnost celote ni zmanjšala, celo povečala se je, predvsem z realizacijo dodatnih specifikacij, ki so temeljile tako na lastnih izkušnjah, nastalih pri razvijanju aplikacij prve generacije, kot na povratnih informacijah iz izkušenj uporabnikov.

POVEZANOST APLIKACIJ NA PARTNERJU

Vse tri aplikacije so med seboj združene – integrirane (izdelali smo tudi priporočila za pisanje grafičnih aplikacij in prenos grafičnih informacij na računalnikih Iskre Delti – v praksi jih še vedno preverjamo in pričakujemo pripombe). Aplikacije povezuje enotna menijska struktura (z meniji, ki jih usmerja grafični kurzor, voden s hkratnim vhomom iz tipkovnice, miške in tablice), enoten način komuniciranja z uporabnikom (protokol sporočil, navodil in zahtev) in enotna uporaba prenosne datoteke grafičnih podatkov (standard CGM).

Vse aplikacije so zasnovane kot samostojni programski moduli in se kot take lahko tudi uporabljajo. Povezane pa delujejo kot zaključena celota programske opreme, saj je v skladu z zahtevano funkcionalnostjo prek menijev mogoče prehajati iz ene aplikacije v drugo.

STANDARD CGM ZA PRENOSNE DATOTEKE GRAFIČNIH INFORMACIJ

V računalniško podprtem načrtovanju (CAD) in v avtomatizaciji pisarniškega poslovanja prihaja do izraza potreba po medsebojni povezljivosti znotraj aplikacijske kakor tudi znotraj strojne opreme, ki jo izdelujejo različni proizvajalci in je namenjena različnim funkcijam. Zato je na tem področju nujna standardizacija, ki naj omogoči prenosljivost informacije med lokalnimi in širše zasnovanimi mrežami, hkrati s tem pa je neobhodna tudi neodvisnost informacije od posamezne računalniške postaje ali naprave.

Standard CGM zagotavlja povezljivost v sisteme, ki jih tvorijo različne grafične

postaje in v konfiguracije z različnimi izhodnimi napravami.

Prenosna datoteka (metafile) je sredstvo, s pomočjo katerega grafični sistem hrani slike, ohrani njihovo strukturo in kontrolno informacijo. Elementi slike so predstavljeni na vektorski način (shranjene so zgolj karakteristične točke elementa in njegove značilnosti – barva, poudarek, tip . . .).

Glavni razlogi za uvajanje standardiziranih prenosnih datotek na grafičnih sistemih so naslednji:

- prikazovanje grafične informacije na različnih prikazovalnih enotah (risalniki, grafični terminali . . .)
- dosegljivost podatkov za poznejšo rabo
- neodvisnost podatkov od enote, na kateri so bili zgrajeni
- grafične informacije različnega porekla v različnih grafičnih okoljih (simulacijski postopki, laboratorijske postaje . . .) morajo biti pogosto združene v enotno obliko, ki omogoča spreminjanje, urejanje itd. tako dobljenih grafičnih informacij.

Leta 1983 je ISO (International Standardization Organization) začela s standardizacijo prenosne datoteke. Rezultat je današnji t. im. »Computer Metafile for Storage and Transfer of Picture Description information (CGM), t. j. prenosna datoteka za shrambo in prenos informacije za računalniško grafiko.

CGM je danes priznan kot standard (draft international standard) s polnim imenom ISO/DIS 8632 – parts I–IV, Information Processing System – Computer Graphics – Metafile for transfer and storage of picture description information 1986.

Tudi v Iskre Delti smo se odločili, da s standardom CGM podpremo svoje grafične sisteme in grafične aplikacije, ki na teh sistemih delujejo. Za začetek smo to storili na Partnerju, delno pa je s CGM podprt tudi Triglav. Tako lahko diagrame, ki jih procesira BGRAF in dopolni VIGRED na Partnerju, prikazemo na barvnem monitorju Triglava.

VIGRED – VEKTORSKI UREJEVALNIK GRAFIČNE SLIKE

VIGRED je programski paket za preprosto tehnično risanje in za izdelovanje dokumentacije s pomočjo računalnika Partner in računalniške grafične opreme (miška, tablica, tiskalnik . . .).

Z nazornimi meniji in z nedvoumnimi komunikacijskimi sporočili zagotavlja VIGRED enostaven in »prijazen« vnos grafične informacije v računalnik. Informacijo vnašamo prek tipkovnice, miške

ali tablice. Grafično informacijo predstavljajo osnovni primitivi grafične risbe: marker, linija, poligon, lok, krog, besedilo in šrafura. Primitive je moč pomanjševati ali povečevati, kopirati in premikati, saj so shranjeni na disku v vektorski in s tem hitro dostopni obliki. Tako je omogočeno popravljanje in uporaba stare slike za druge namene.

VIGRED z bogato paleto različic pri pisanju besedil – 23 različnih pisav (fontov), izbiro poljubnega kota pisanja, poljubne velikosti in razmika med črkami, USASCI in YUGO nabor znakov, tri vrste centriranja besedil – in z enostavnim grafičnim izhodom predstavlja učinkovito in prikladno orodje za načrtovanje prosojnic, dokumentacije, preprostih načrtov itd.

BGRAF – PROGRAMI ZA IZDELAVO POSLOVNIH DIAGRAMOV

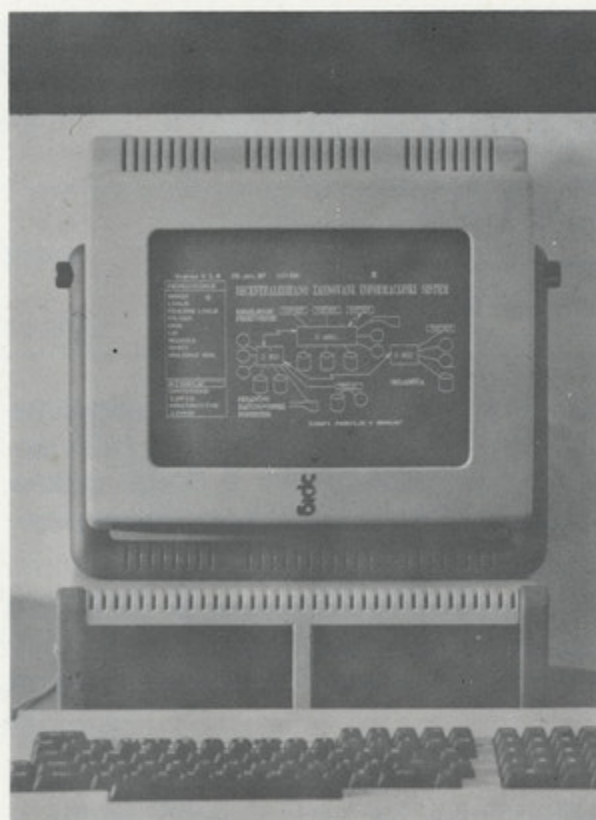
BGRAF omogoča enostaven vnos in čitanje matričnih / tabelarnih podatkov, na osnovi teh podatkov risanje grafikov na zaslon in shranjevanje ter kopiranje slike prek izhodne naprave (matrični tiskalnik, risalnik, drugo grafično postajo ...). Nadalje omogoča procesiranje točkovnega, linijskega, aproksimiranega grafa, različnih histogramov in krožnih diagramov (diagrami krožnih izsekov). Vhodni podatki se lahko nahajajo v sekvenčni datoteki na disku (kot rezultat dobro znanih in razširjenih programov im. Tablica – Spread sheet, urejevalnikov besedil ali programskih izhodov), lahko pa se v tabelo vnesejo interaktivno s pomočjo posebnega modula v BGRAF-u, ki predstavlja preprosto različico programov Tablica. Uporabnik interaktivno prek menijev določi vrsto in posebne parametre grafa. Ravno tako lahko interaktivno izbira podatke iz vhodne datoteke.

Področja uporabnosti poslovne grafike tako prodirajo v prikazovanje poslovnih dogodkov, statičnih podatkov in rezultatov, tja do rezultatov tehničnih in laboratorijskih meritev.

Izdelane diagrame lahko BGRAF shrani v obliki CGM na disku in jih nato dopolnjuje ali popravlja po programih VIGRED. K avtomatsko procesiranim diagramom želimo namreč pogosto dodati komentarje, oblikovne popravke ali ilustrativne številčne parametre. Tako izdelano sliko si lahko prikažemo tudi na računalniku Triglav, v bližnji prihodnosti, pa bo s CGM podprta širša paleta grafičnih postaj Iskre Delte.

GROUTPUT – PROGRAMI ZA ARHIVIRANJE SLIKE

Knjižnico GROUTPUT lahko uporabljamo v konfiguraciji grafičnih aplikacij



Grafični Partner

izdelanih v Iskri Delti na računalniku Partner (VIGRED in BGRAF) ali pa kot samostojni produkt za arhiviranje slik, ki jih generirajo samostojne uporabnikove aplikacije.

Osnovna konfiguracija programov GROUTPUT omogoča tiskanje slike na matrične tiskalnike, ki jih dobavlja Iskra Delta, prikazovanje grafičnih informacij CGM, shranjevanje / prikazovanje binarnih grafičnih informacij na disk in iz diska, interaktivno nastavitve I/O proto-

kolov in listanje direktorija. Predviden je tudi prostor za razširitve (risalnik, vektorsko printanje ...), v skladu s potrebami uporabnika (in po dogovoru z Iskro Delto). Posebno slednja opcija je za uporabnike izredno pomembna, saj omogoča enostavno dograditev programskega vmesnika za poljubno grafično izhodno napravo.

POVEZLJIVOST APLIKACIJ Z UPORABNIKOVIMI APLIKACIJAMI

Vse našteje aplikacije delujejo samostojno ali v medsebojni povezavi. Vsaka od njih predstavlja sklop v module povezanih funkcionalnih enot. Enote opravljajo tiste funkcije, ki v svetu računalniške grafike predstavljajo osnovne elemente (risanje besedil, premik elementa, povečava elementa izdelava grafikona, tiskanje slike ...). Zato so enote grafičnih aplikacij na Partnerju uporabne ne le v lokalnih konfiguraciji, temveč v malone vsaki aplikaciji na Partnerju, še posebej, če ta uporablja grafiko.

Aplikacije so programsko zasnovane tako, da se posamezni moduli lahko izvajajo iz poljubne uporabnikove aplikacije, po končanem delu pa se tok programa vrne v uporabnikovo aplikacijo.

Tako je tudi zahtevnejšemu in kreativnemu uporabniku na voljo orodje za popravljanje in interaktivno ustvarjanje slike ali diagrama na Partnerju in arhiviranje tako izdelane slike v poljubno izhodno napravo.

O AVTORJU:

Marko HREN (1959) dipl. ing. el. je zaposlen v Iskri Delti kot razvijalec grafične programske opreme. Sodeloval je pri izdelavi v članku opisanih proizvodov, njegovo širše področje dela pa je t. im. office automation.

Pripis uredništva: preprostejše sheme in skice, ki jih objavljamo v reviji »Sistemi Delta« so izdelane s pomočjo navedene grafične programske opreme na Partnerju.

KAKO DO POTREBNEGA ZNANJA V IZOBRAŽEVALNEM CENTRU DELTA

Nevenka Gorenšek

SAŽETAK. Obrazovni centar Delta usavršavao je svoj program novim pomagalicama u skladu s porastom primene informacione tehnologije. Potrebna znanja računarskih stručnjaka traže s jedne strane sve veću specijalizaciju, a s druge strane saradnju u grupi različitih stručnjaka, a time i poznavanje sredine u kojoj deluje pojedini stručnjak.

Zahteve za što boljom osposobljenošću »računaraca« i »neračunaraca« za rad uz pomoć novih tehnologija delimično prati i ispunjava i naš obrazovni centar sa programom redovnih kurseva objavljenih u katalogu i povremenim organizovanjem drugih interesantnih seminara.

ZAKAJ USPOSABLJANJE

Usposabljanje je pridobivanje izkušenj in znanja s sistematičnim učenjem in s prakso. Ali povedano enostavnije, to pomeni vzpostavljane možnosti za opravljanje določenih opravil, poklica.

Potrebe po usposabljanju so različne od posameznika do posameznika. Ugotovimo jih s primerjavo sposobnosti posameznika z zahtevami posamezne naloge in zahtevami razvoja.

Te potrebe po znanju niso statične. Tako kot so bile naloge in opravila v srednjem veku različna od tistih v dobi industrializacije (in so seveda zahtevale različno znanje in usposobljenost), tako se tudi naloge, in z njimi potrebe po znanju, v dobi modernih tehnologij stalno spreminjajo. Vedno bolj velja stara resnica, da se moramo učiti dokler živimo.

RAST UPORABE INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE

Uporaba računalniške tehnologije v delovnih organizacijah je najprej pomenila pomoč pri nekaterih funkcijah poslovnega sistema. Prve izdelane aplikacije so občajno aplikacije za znižanje stroškov računovodstva (osebni dohodki, fakturiranje, saldakonti kupcev in dobaviteljev). V naslednji stopnji razvoja uporabe informacijske tehnologije dobimo aplikacije na vseh funkcionalnih področjih (glavna knjiga, prodaja, kontrola zalog, obdelava naročil, kadrovska evidenca itd.). Naloge računalniškega centra prehajajo od prvih aplikacij za znižanje stroškov k izdelavi projektov za izboljšano operativno delo, povečanju dohodka, večji kakovosti strateških in tistih odločitev, ki jih ni mogoče programirati.

Vpliv računalnika se torej premika navzgor skozi vso delovno organizacijo.

Računalnika ne uporabljamo samo v poslovnih aplikacijah. Uveljavlja se avtomatizacija načrtovanja in izvajanja proizvodnih procesov, robotizacija. Kompleksnost sistemov raste, podsisteme medseboj povezujemo. Govorimo o »office automation« (OA), sistemih za podporo odločanju (DSS), CIM – integrirani računalniško zasnovani proizvodnji.

RAZVOJ METODOLOGIJ IZGRADNJE RZIS

Prvi računalniško zasnovani informacijski sistemi (RZIS) so nastali kot veren posnetek ročnih opravil. Sisteme gradimo po metodologiji »klasičnega življenjskega cikla« brez uporabe posebnih tehnik in pripomočkov.

Potreba po uporabi določenih tehnik se je najprej pokazala pri programiranju: strukturirano programiranje s svojim začetkom v letu 1964 (Bohm in Jacopini) se je uveljavilo v sedemdesetih letih. Kljub zanesljivejšim in čitljivejšim projektom to ni bila »panacea« za vse probleme računalniško podprtih IS. Strukturiran pristop se je začel uveljavljati pri snovanju RZIS in nato tudi pri analizi problemov (deMarco, Gane & Sarson, Langefors, Yourdon, SADT in drugi). Poleg pristopa s stališča funkcij, procesov se uveljavlja pri postavitvi IS podatkovni pristop. (James Martin je že »klasika« za poznavalce snovanja podatkovnih baz.)

To, kar je v drugih panogah običaj – da izdelajo najprej prototip, ki mu sledi uvajanje v proizvodnjo – se uveljavlja tudi pri izgradnji RZIS.

Nove pristope in tehnike lahko kakovostno in v časovno sprejemljivem trajanju uporabimo le z ustreznimi pripomočki.

Prvi pripomočki (programski jeziki) so bili namenjeni programerjem. Kakovostnejše delo s podatki so omogočili sistemi podatkovnih baz. Sistemi podatkovnih slovarjev, razna orodja za iskanje podatkov in izdelavo poročil, generatorji programov, aplikacij ter orodja za izdelavo dokumentacije in tudi določenih faz projekta, so naredili iz računalnika pripomoček tudi snovalcu in analitiku IS ter končnemu uporabniku in to že v času izgradnje RZIS.

Če smo na začetku imeli v računalniških centrih programerje, analitike in mogoče operaterje, se z razvojem uporabe računalnika na različnih področjih specializirajo tudi naloge posameznikov v računalniškem centru. Na eni strani so tu vse boljši profesionalci kot npr. sistemski programerji. Na drugi strani pa imamo sistemske analitike, ki tesno sodelujejo s posameznimi funkcionalnimi oddelki. Slednji so strokovnjaki na posameznem področju delovne organizacije ali branže in opravljajo naloge, ki zahtevajo tesno sodelovanje tako z uporabniki kot s programerji.

Nekateri sistemski analitiki lahko postanejo tudi delavci v posameznem uporabniškem oddelku, drugi so še vedno v centru in skrbijo za razvoj pripomočkov za celotno delovno organizacijo.

S širitvijo pripomočkov in razvojem novih metodologij dela v računalniškem centru se razvijejo novi specialisti skrbniki podatkovnih baz, skrbniki podatkov, strokovnjaki za distribuiran način dela.

Potrebujemo tehnične strokovnjake za nova orodja in aplikacije. Nastajajo informacijski centri, ki nudijo tehnično pomoč uporabnikom za samostojen razvoj nekaterih aplikacij.

Vsi ti strokovnjaki torej potrebujejo specialistično znanje s področja svoje specializacije. Potrebujejo pa tudi splošno znanje s področij svojih sodelavcev v projektni skupini, s katerimi sodelujejo pri razvoju novega RZIS. Poznati morajo funkcionalno področje uporabnika, za katerega razvijajo IS oziroma mu pomagajo pri razvoju lastne aplikacije.

Kar je prej naredil posameznik, dela zdaj skupina: vsi morajo biti usposobljeni za delo v skupini, potrebujemo pa tudi vodjo projekta. RZIS, ki jih gradimo, morajo organizacijsko in ekonomsko ustrezati delovni organizaciji. Zavedati se moramo vplivov na delovno okolje, poznati nekatera pravna določila v zvezi s programsko in strojno opremo.

Vse to zahteva od teh ozkih specialistov še dodatna (druga) znanja poleg znanja o sistemih in programski opremi.

ZNANJE POTREBNO DELAVCEM V RAČUNALNIŠKIH / INFORMACIJSKIH CENTRIH

Rast specializacije »računalničarjev« – tabela prikazuje vrste aplikacij v posameznih obdobjih in računalniške profile:

1. računalniška učinkovitost	2. razvoj različnih aplikacij	3. kontrola in varovanje	4. baze podatkov in distribuirane obdelave
operater			sistemski programer baz podatkov sistemski programer distribuiranih obd.
programer	sistemski programer programer znastvenih aplikacij programer poslovnih aplikacij	programer računalniških sistemov programer- vzdrževalec	sistemski programer operacijskega sistema progr. aplikacij baz podatkov in distribuir. obdelav
analitik	sistemski analitik	analitik funkcionalnih sistemov	analitik sistemov baz podatkov in distribuiranih obd.

ZNANJE POTREBNO UPORABNIKOM RAČUNALNIŠKO PODPRTIH SISTEMOV

Uporabnik je strokovnjak na svojem delovnem področju. Vendar, če želi uporabljati računalniško aplikacijo, sodelovati pri izgradnji novega informacijskega sistema za svoje delovno področje ali celo samostojno zgraditi nek podsistem s pomočjo sodobnih orodij, mora s svojim znanjem poseči v področje računalništva in informatike.

Poznati mora osnovne pojme o delu z računalnikom. Kot sodelavec pri izgradnji RZIS se mora zavedati možnosti (in nemožnosti) računalniške obdelave.

Kot uporabnik aplikacije (npr. urejevalnika besedil ali aplikacije za izračun osebnih dohodkov) mora dobro spoznati način njene uporabe.

Kot samostojni graditelj svojega podsistema mora poznati okolje podsistema, ki ga gradi, naučiti se mora uporabljati orodja, s katerimi si bo ta podsistem / aplikacijo zgradil (generator aplikacij ali samo proizvedovalni jezik ali generator poročil).

RAZVOJ TEČAJEV V IZOBRAŽEVALNEM CENTRU DELTA

Iskra Delta je proizvajalec proizvodov informacijske tehnologije. Osnovna de-

javnost Izobraževalnega centra Delta je izobraževanje kupcev naših proizvodov. Torej je večina naših tečajev s področja sistemov ter systemske in aplikacijske programske opreme. Ker pa to znanje ne obsega vsega, kar moramo pri razvoju in uporabi računalnikov vedeti (kot smo ugotovili v prejšnjih odstavkih), imamo tudi področje drugih znanj.

Te teme, ter nekatere teme s področja aplikacijske programske opreme oziroma splošne teme o informatiki, niso vezane le na našo opremo, zato se lahko teh tečajev udeleži vsak, ki to želi.

Kako je potekal razvoj Izobraževalnega centra Delte in z njim rast ponudbe za izobraževanje?

Rast naše ponudbe v bistvu sledi razvoju uporabe informacijske tehnologije, razvoju novih pripomočkov ter s tem zahtevi po specializaciji »računalničarjev« oziroma vedno večjim zahtevam »neračunalničarjev« po znanju s področja informatike in računalništva.

V začetku delovanja naše DO smo uporabnikom naših sistemov nudili predvsem osnovna znanja o uporabi informacijskih sistemov ter znanje programiranja v takrat aktualnih programskih jezikih (basic, cobol, fortran, pascal).

To so bila torej znanja, vezana na posamezen operacijski sistem in programski jezik, namenjena predvsem programer-

jem, operaterjem in drugim tehničnim strokovnjakom s področja računalništva.

Z razvojem metodologij izgradnje informacijskih sistemov smo našo ponudbo dopolnili s tečaji o vodenju projektov, strukturirani sistemski analizi in strukturiranem načrtovanju programov. Ob zavesti, da so podatki tisti, ki so v večini delovnih okolij najstabilnejši del aplikacij in ob razvoju sistemov za upravljanje podatkovnih baz, smo tudi mi vključili v program tečaje o snovanju podatkovnih baz, podatkovnem slovarju, o sistemih za upravljanje podatkovnih baz, ki jih podpiramo. To je bil prej TOTAL in sedaj lasten sistem IDA BAZA z dodatnimi orodji LEKSIKON, EKRAN, COGEN, DBPRINT za pomoč programerjem, skrbnikom podatkovnih baz in skrbnikom podatkov.

S povezavo več računalniških sistemov v enotno računalniško mrežo je nastala tudi potreba po tečajih s področja komunikacije.

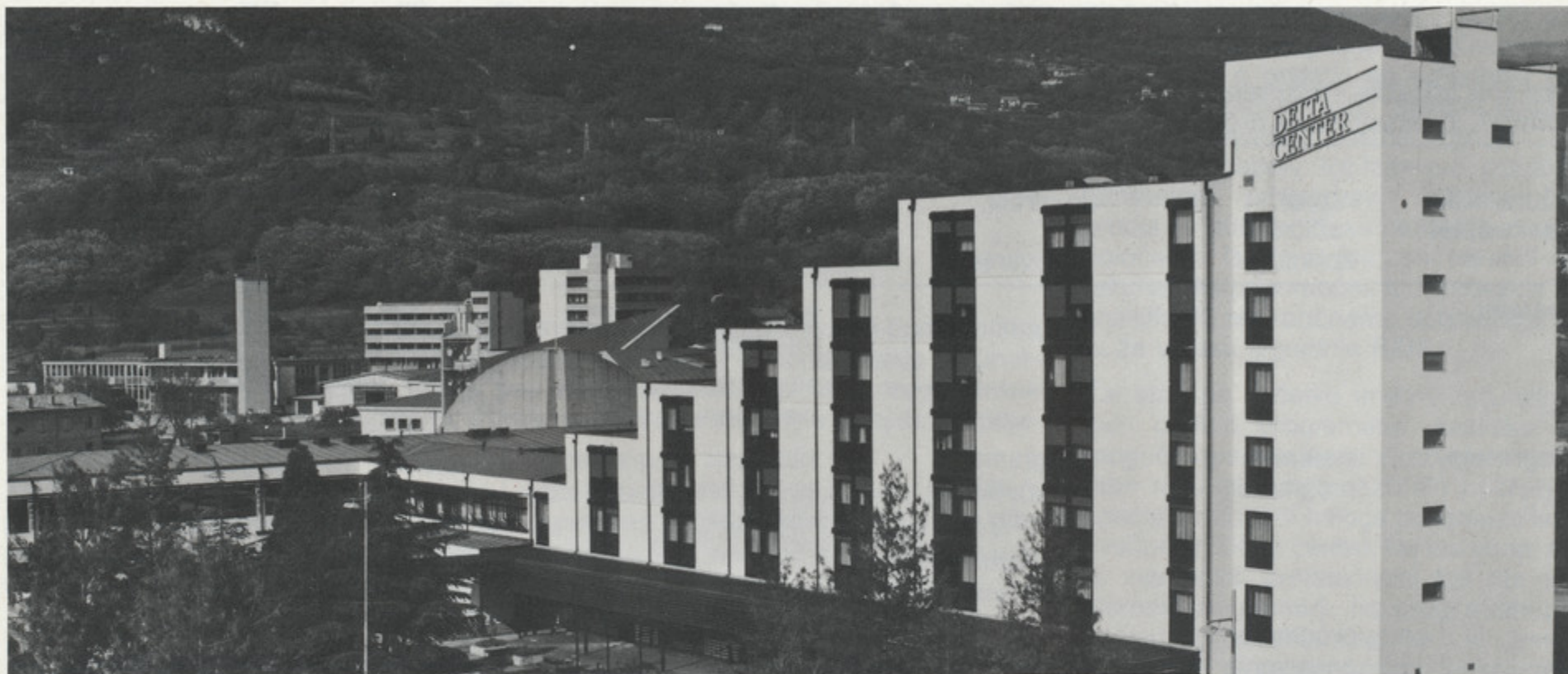
Z razvojem novih sistemov (PARTNER, TRIGLAV) dopolnjujemo naš program s tečaji za operacijske sisteme (CP/M plus, UNIX in sorodne sisteme) ter s tečaji za vedno bolj razširjen programski jezik C.

Nekatere standardne aplikacije so bile razvite predvsem na sistemu PARTNER. Poleg usposabljanja uporabnikov za uporabo teh aplikacij nudimo tudi splošne informativne tečaje o računalništvu in informatiki za neračunalničarje. Tečajev te vrste je s širitvijo možnosti uporabe računalnika brez posebnih specialističnih znanj o računalništvu vedno več.

Z razvojem novih orodij (npr. FORMATIX), ki jih lahko uporablja tudi uporabnik brez posebnega znanja programiranja, se to področje informativnih tečajev za neračunalničarje širi na področje usposabljanja uporabnikov za samostojen razvoj programov, aplikacij.

Seveda pa nastajajo tudi nova orodja, ki so namenjena računalničarjem (npr. AGP). Ves ta razvoj sproti spremljamo z našim programom.

V računalniških centrih vedno bolj raste zavest, da poleg teh specialističnih znanj potrebujejo tudi druga znanja: projekt, ki ga gradimo, mora biti ekonomsko upravičen, tehnično in organizacijsko smiseln. Strokovnjaki računalniškega/informacijskega centra morajo komunicirati z uporabnikom in delati v skupini. Tem zahtevam po znanju sledi tudi naš izobraževalni center s tečaji ekonomskega, organizacijskega, pravnega, psihološko-sociološkega področja.



Izobraževalni center Delta v Novi Gorici

KAJ NUDI IZOBRAŽEVALNI CENTER DELTA DANES

Tečaje smo razvrstili po področjih v tematske skupine. Na področju sistemske in aplikacijske programske opreme imamo skupine: Informatika, Jeziki, Informacijska orodja, Uporabniške aplikacije, Izobraževanje in računalništvo, Uporabniki in informatika, na področju sistemov so skupine tečajev Operacijski sistemi, Komunikacije, Strojna oprema, Vhodno-izhodne enote, Računalniški sistemi. Druga znanja, ki jih potrebujejo strokovnjaki s področja računalništva in informatike pa tudi drugi delavci, smo razvrstili v naslednje skupine tečajev: Ekonomsko pravna znanja, Poslovna politika in organizacija, Družboslovna znanja, Delovno okolje, Živi jeziki.

Veliko tega smo imeli že v prejšnjih letih, neprestano pa se trudimo izboljšati in razširiti naše storitve. V naše tečaje sproti vključujemo novosti iz dejavnosti Iskre Delte in dejavnosti na področju računalništva in informatike po svetu, izboljšujemo naše učne pripomočke in gradiva ter seveda pripravljamo nove oziroma bistveno prenovljene tečaje.

Naš program je objavljen v novem Katalogu izobraževalnih storitev 1987. Katalog bomo z nastajanjem novih tečajev sproti dopolnjevali.

Poleg navedenih tečajev občasno organiziramo še druge zanimive seminarje. Na ta način želimo informacijo o novostih s področja uporabe informacijske tehnologije čim hitreje posredovati vsem, ki jih to zanima.

V katalogu dobite tudi informacijo o priporočenem programu usposabljanja v našem IC za posamezne osnovne profile: uporabnik aplikacije, uporabnik informacijskega sistema, operater na sistemu, skrbnik podatkov, skrbnik baz podatkov, skrbnik sistema, programer aplikacijske programske opreme, analitik sistema, načrtovalec informacijskih sistemov.

Opredelili smo pojma »uporabnik aplikacije« in »uporabnik informacijskega sistema«, da smo lažje predlagali program izobraževanja:

- uporabnik aplikacije je tisti, ki želi za opravljanje svojih nalog uporabljati za to opravilo namenjeno računalniško aplikacijo: administrativni delavec, bo uporabljal urejevalnik tekstov, kalkulator; računovodja bo uporabljal aplikacijo za glavno knjigo; inženir bo uporabil neko statistično ali tehnično aplikacijo; vodja projekta aplikacijo za mrežno planiranje . . .
- uporabnik informacijskega sistema pa je tisti, ki skrbi za uvajanje in uporabo informacijskega sistema, tisti, ki bo sodeloval ali sam gradil nek informacijski sistem, tisti, ki želi kaj več zvedeti o računalništvu in informatiki, da bo lahko uspešneje delal na svojem delovnem področju.

Vsakdo je torej lahko v vlogi uporabnika aplikacije in uporabnika informacijskega sistema. To so lahko tudi »računalničarji«, vendar imajo ti v našem katalogu posebej definirane profile, znotraj katerih dobijo ustrezno (širše) znanje o informacijskih sistemih. So tudi uporab-

niki aplikacij, npr. urejevalnika tekstov in drugih, namenjenih prav njim.

To, kar nudi naš IC, ni dovolj za uspešno delo na posameznem strokovnem področju: potrebna je neka osnovna formalna izobrazba in poznavanje delovnega okolja, v katerem in za katerega delamo (stopnja poznavanja je odvisna od zahtev nalog, ki jih opravljamo).

KAJ STORITI

Ne moremo pričakovati kakovostnih delovnih rezultatov, če ne poskrbimo za ustrezno usposobljenost. Vedeti moramo, kakšno znanje je potrebno za opravljanje določenih del in nalog, ugotoviti dejanske sposobnosti in znanje posameznika, ki naj bi jih opravljal. Razlike določajo zahteve po usposabljanju.

Kot metodo usposabljanja lahko izberemo tečaj, programski paket, samoučenje, inštruiranje, mentorstvo.

Za izobraževanje v okviru našega izobraževalnega centra vam priporočamo, da si v katalogu ogledate predlagan program za posamezne profile in opise. Seveda je v okviru navedenih možnosti še več variant za specializacijo. Tečaja iz našega programa se lahko udeleži vsak, če le ima ustrezno predznanje, ki je navedeno v opisu. Podane predloge za posamezen profil prilagodimo potrebam posameznika, ki se želi usposabljati in delovne organizacije, v kateri dela.

Ne pozabite, da je usposabljanje potrebno, kakor hitro obstaja razlika med spretnostjo, znanjem posameznika in zahtevano spretnostjo, znanjem.

LITERATURA

- Gorenšček N.: KOMUNICIRANJE, VODENJE, USTVARJALNOST; IC Delta, maj 1982
- Cyrus F. Gibson, Richard L. Nolan: MANAGING THE FOUR STAGES OF EDP GROWTH, Harvard Business Review, jan.—feb. 1974
- Thomás H. Jonhson, Thomas F. Riesing: OFFICE AUTOMATION: A MANAGEMENT PERSPECTIVE, Office automation conference 1980
- Peter G. W. Keen, Lynda A. Woodman: WHAT TO DO WITH ALL THOSE MICROS, Harvard Business Review, sept.—oct. 1984
- Katalog izobraževalnega centra Delta 1987
- Kovačič A.: INFORMACIJSKE MOŽNOSTI, AVTOMATIZIRANE TOVARNE BODOČNOSTI, Sistemi Delta 1, 1986

O AVTORICI

Nevenka Gorenšček (1953), mag. operacijskih raziskav je delala kot sistemski analitik poslovnih informacijskih sistemov, kot inštruktor v IC Delta je napisala več gradiv za tečaje s področja vodenja projektov, systemske analize, načrtovanja programov; zaposlena je v Iskri Delti kot vodja področja izobraževanja za sistemsko in aplikacijsko programsko opremo.

SEZNAM TEČAJEV PO TEMATSKIH SKUPINAH

INFORMATIKA

- ASA01 Osnove računalništva
- ASA02 Uvod v programiranje
- ASA06 Vodenje projektov v AOP
- ASA07 Strukturirana systemska analiza
- ASA08 Snovanje podatkovnih modelov
- ASA10 Podatkovni slovar
- ASA12 Strukturirana zasnova programa
- ASA15 Programske podatkovne strukture
- ASA16 Osnove varnosti in zaščite podatkov
- ASA17 Tehnologija varnosti in zaščite podatkov
- ASA18 Vodenje računalniških centrov

PROGRAMSKI JEZIKI

- ADA01 Osnovne programiranja v FORTRANU
- ADA02 Tehnike programiranja v FORTRANU
- ADA03 Osnove programiranja v COBOLU
- ADA04 Tehnike programiranja v COBOLU
- ADA05 Osnove programiranja v PASCALU
- ADA07 Osnove programiranja v jeziku C
- ADC01 Posebnosti FORTRANA na CP/M
- ADC02 Posebnosti COBOLA na CP/M
- ADC03 Posebnosti PASCALA na CP/M
- ADC05 Programiranje v BASICU na CP/M
- ADM01 Posebnosti FORTRANA na DELTA/M

- ADM02 Posebnosti COBOLA na DELTA/M
- ADM03 Posebnosti PASCALA na DELTA/M
- ADV01 Posebnosti FORTRANA na DELTA/V
- ADV02 Posebnosti COBOLA na DELTA/V
- ADV03 Posebnosti PASCALA na DELTA/V
- ADV07 Uporaba sistemskih komponent v COBOLU
- ADV08 Načrtovanje jezikov za umetno inteligenco

INFORMACIJSKA ORODJA

- APA02 Mrežno planiranje
- APA03 Orodja IDA
- APA04 Skrbništvo IDA BAZE
- APC01 Generator programov FORMATIX na CP/M
- APC02 Podatkovna baza DBASE II
- APM02 Podatkovne strukture na zunanjih medijih in RMS na DELTA/M
- APV01 Generator aplikacij AGP na DELTA/V
- APV02 Podatkovne strukture na zunanjih medijih in RMS na DELTA/V
- APV05 Generator programov FORMATIX na DELTA/V

UPORABNIŠKE APLIKACIJE

- AFA01 Uporaba urejevalnika teksta EDT
- AFA02 Obdelava besedil na sistemih DELTA/M in DELTA/V
- AFC01 Pisalni avtomat in WS
- AFC02 Obdelava besedil S TP na PARTNERJU

- AFC04 PARTNER v finančnem poslovanju in administraciji
- AFC05 Uvod v male poslovne sisteme
- AFC06 Glavna knjiga na PARTNERJU
- AFC07 Saldakonti na PARTNERJU
- AFC08 Osnovna sredstva na PARTNERJU
- AFC09 Osebni dohodki na PARTNERJU
- AFC10 Osebni dohodki LIDO na PARTNERJU
- AFC11 Materialno poslovanje in fakturiranje na PARTNERJU
- AFC12 Fakturiranje komunalnih storitev
- AFC13 Doziranje in mešanje (MIDOS)
- AFC14 CAD v gradbeništvu (STRESS) na PARTNERJU
- AFC15 Prodaja »Duty free« na PARTNERJU
- AFC16 Vodenje prodaje »Duty free« na PARTNERJU
- AFM01 DELTA SCADA-D

IZOBRAŽEVANJE IN RAČUNALNIŠTVO

- ALC01 Osnove šolske računalniške opreme
- ALC02 Aplikacije v izobraževalnem procesu

UPORABNIKI IN INFORMATIKA

- ANA01 Sprehod skozi računalništvo in informatiko
- ANA02 Računalništvo in informatika
- ANA03 Izgradnja IS in vodenje projekta
- ANA04 Uvod v delo z računalnikom
- ANA05 Uvod v informatiko in hitro izdelavo aplikacij
- ANA08 Informatika za vodstvene delavce
- ANA11 Tovarna prihodnosti
- ANA12 Sistemi za podporo odločanju
- ANA13 Poslovanje in računalnik

OPERACIJSKI SISTEMI CP/M

- ABC01 Osnove mikroracunlanika PARTNER
- ABC02 Osnove operacijskega sistema CP/M
- ABC03 Arhitektura mikroprocesorjev in zbirni jezik
- ABC04 Uporaba sistemskih komponent CP/M v zbirnem jeziku
- ABC06 Systemsko programiranje na CP/M+

DELTA-M

- ABM01 Osnove operacijskega sistema DELTA/M
- ABM02 Arhitektura računalnikov DELTA/M in zbirni jezik
- ABM03 Uporaba sistemskih komponent DELTA/M v zbirnem jeziku

- ABM04 Tečaj za operaterje na sistemu DELTA/M
ABM05 Ukazni jezik in pomožni programi na DELTA/M
ABM06 Upravljanje operacijskega sistema DELTA/M
ABM07 Sistemsko programiranje na DELTA/M

UNIX IN SORODNI OS

- ABU01 Osnove operacijskega sistema UNIX
ABU02 Upravljanje z računalnikom TRI-GLAV na OS XENIX
ABU03 Upravljanje z računalnikom TRI-GLAV na OS UNIPUS

DELTA/V

- ABV01 Osnove operacijskega sistema DELTA/V
ABV02 Ukazni jezik DCL
ABV03 Tečaj za operaterje na sistemu DELTA/V
ABV04 Arhitektura procesorjev linije 4000
ABV05 Zbirni jezik na DELTA/V
ABV06 Uporaba sistemskih komponent DELTA/V v zbirnem jeziku
ABV07 Uporaba pomožnih programov DELTA/V v aplikacijah
ABV08 Upravljanje operacijskega sistema DELTA/V
ABV09 Sistemsko programiranje na DELTA/V
ABV10 Upravljanje skupin procesorjev na DELTA/V
ABV11 Novosti v 2.0 DELTA/V

KOMUNIKACIJE

- AKA01 Uvod v računalniške komunikacije
AKA02 Računalniške mreže DELTA

STROJNA OPREMA

- AZA01 Osnove digitalnih vezij
AZA02 Zgradba mikroračunalnikov
AZA03 Računalnik kot razvojni sistem
AZA04 Izbira senzorjev in izvršnih členov
AZA05 Vodenje procesov v realnem času
AZA06 Snovanje procesnega računalnika

DRUŽBOSLOVNA ZNANJA

- AAA01 Metode poslovnega komuniciranja
AAA02 Organizacija skupinske ustvarjalnosti
AAA03 Izobraževanje za uvajanje novosti
AAA04 Izbira kadrov za zahtevne naloge
AAA05 Usposabljanje za delo v skupinah

- AAA06 Načini in tehnike uspešnega študija

EKONOMSKO – PRAVNA ZNANJA

- AEA01 Pravna zaščita programskih proizvodov
AEA02 Tuje poslovno pravo
AEA03 Pravo za delo s tujimi partnerji
AEA04 Ekonomika poslovanja

POSLOVNA POLITIKA IN ORGANIZACIJA

- AGA01 Visoka tehnologija in drobno gospodarstvo
AGA02 Okolje proizvodnih sistemov

- AGA03 Strateško planiranje razvoja tehnologije
AGA04 Proizvodni sistemi in nove tehnologije
AGA05 Organizacija dela in visoka tehnologija

DELOVNO OKOLJE

- AUA01 Informacijska tehnologija in varno delo

ŽIVI JEZIKI

- AIA01 Konverzijski tečaj poslovne angleščine

NAŠI LETOŠNJI KIDRIČEVI NAGRAJENCI

SAŽETAK. Ove godine je upravni odbor sklada Borisa Kidriča već 30. put podelio Kidričeve nagrade za najznačajnija stvaralačka dostignuća u Sloveniji na području nauke u prošloj godini i to za životni rad, za vrhunska naučna dostignuća, za životni rad na području inovacija i poboljšanja, te 15 nagrada sklada Borisa Kidriča za inovacije i poboljšanja. Predstavljamo vam stručnjake iz Iskre Delte, koji su dobili nagrade za vanredna dostignuća na području računarstva.

Nagrado Sklada Borisa Kidriča so podelili Branku Beslaču, dipl. ing., Mladenu Kokolju, dipl. ing., Mihajlu Komunjeru, dipl. ing., Ivanu Pepelnjaku, ing., mag. Darku Perhoču, mag. Srečku Seljanu, Branku Šoštaricu, dipl. ing. in Zdravku Vuku, ing. za lokalno mrežo za računalnike Partner (LAN-P, LSYN-002)

Utemeljitev.

Lokalna mreža je realizirana na popolnoma domačih osnovah, od ideje, dizajna, prototipa do serijske proizvodnje in se enostavno dodaja k do sedaj proizvedenim mikroračunalnikom PARTNER. Proizvod je izdelan na podlagi operacijskega sistema CP/M in omogoča transparenten način dela posameznikov in mreže na istem računalniku. Lastnosti mreže so popolnoma transparentne za vse aplikacije in sistemske programe, to pa omogoča distribuirano obdelavo brez dodatnega programiranja. Najmodernejša tehnologija in visok prispevek vgrajenega znanja odpirata nova področja enostavne komunikacije med uporabnikom in računalnikom.

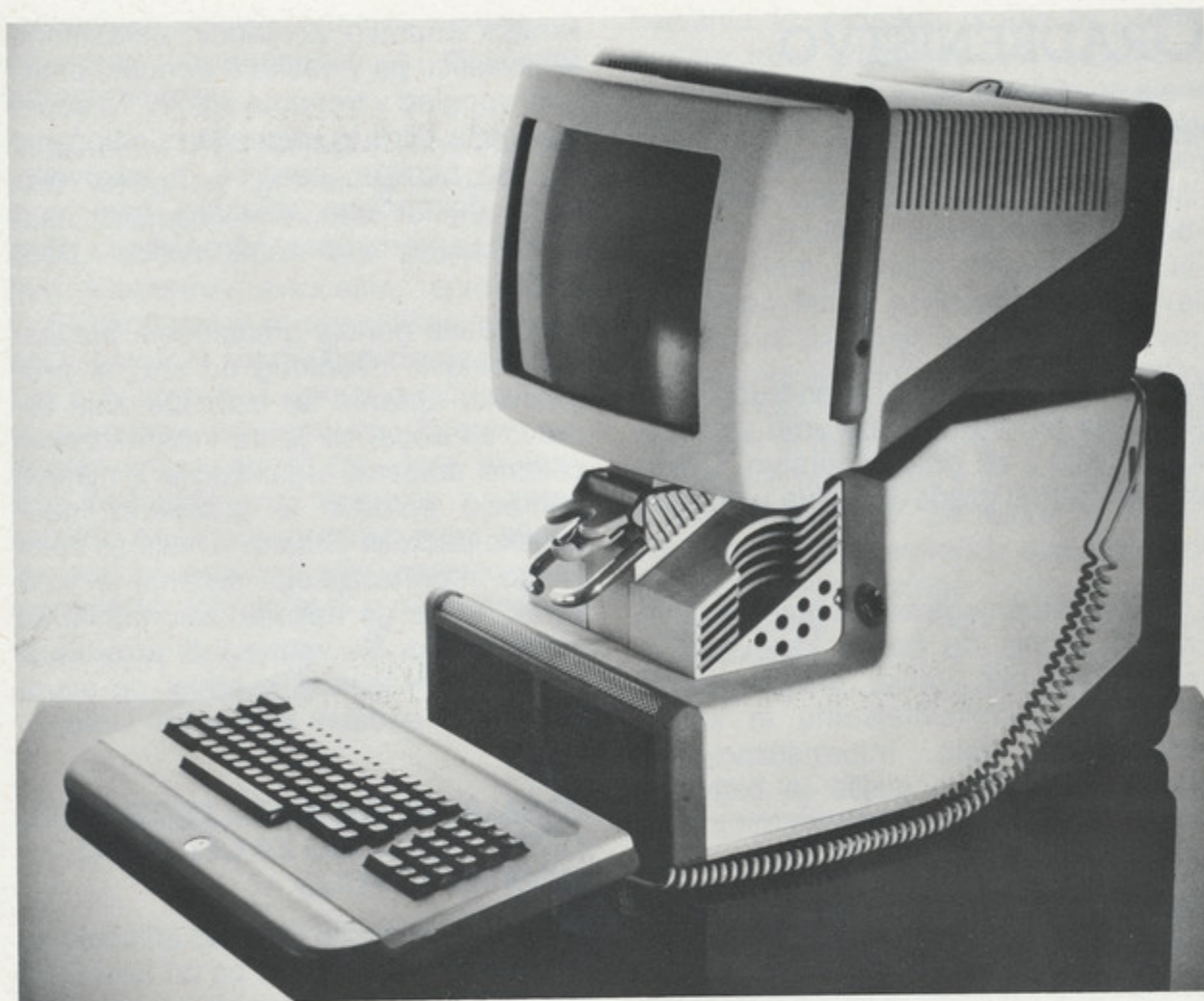
Iskrina skupina, ki je prejela to Kidričevo nagrado, dela v Deltinem proizvodnem

programu komunikacij v Zagrebu. Delo na lokalni mreži in podrobnosti pri tej inovaciji so nam predstavili Mladen Kokolj, Branko Beslač, Darko Perhoč, Srečko Seljan in Zdravko Vuk.

LAN-P je lokalna mreža za računalnike Partner, omogoča pa povezavo več teh mikroračunalnikov. Maksimalna oddaljenost računalnikov je lahko 400 metrov. Na mrežo lahko priključimo do 32 Partnerjev. Bistvo mreže je v tem, da ima uporabnik prek svojega Partnerja in prek mreže dostop do podatkov tudi v vseh drugih mikroračunalnikih, ki so povezani v mrežo.

Hitrost prenosa je 156 K-bitov v sekundi. Sprva so predvidevali, da bodo na mrežo »obesili« kar 64 Partnerjev, ker pa so ti računalniki s perifernimi enotami prepočasni, so to namero opustili. Možno pa je mrežo povezati z velikim sistemom prek modula LSYN-002.

V Delti so se za povezovanje Partnerjev z lokalno mrežo odločili v začetku maja leta 1985. Delo je sprva steklo v Ljubljani, zaupali so ga Ivanu Pepelnjaku, z reorganizacijo Delte in prenosom razvojnega in proizvodnega programa ko-



munikacij v Zagreb, pa je delo nadaljevala tamkajšnja skupina magistrov in inženirjev.

Strokovnjaki v Zagrebu s prvim projektom mreže zaradi počasnosti niso bili zadovoljni; odločili so se za hitrejšo in bolj učinkovito mrežo. Ker je želela Iskra Delta predstaviti novi dosežek že na oktoborskem Interbiroju, je bilo torej časa zelo malo. Prav zato so se odločili za večjo skupino strokovnjakov, točneje za dve, ki sta najtesneje sodelovali — za hardveraše in softveraše.

Seveda so se želeli naučiti kaj tudi od že obstoječih LAN-ov, oz. NET-ov, toda zaradi posebnosti vsakega računalnika kakšno sposojanje ni bilo mogoče: začeti je bilo treba skoraj na začetku. Zdaj, ko mreža že deluje — prodali so jih nad 500 — z veseljem ugotavljajo, da se je splačalo potruditi. Resda verjetno obstajajo tudi hitrejša in boljše lokalne mreže, vendar pa so za to ceno mikror računalnika s takim hardwarom dosegli maksimalno funkcionalnost. Software so skušali medtem čim bolj poenostaviti, prilagoditi uporabniku, ki skoraj ne čuti, da dela prek lokalne mreže. Še nekaj je pomembno pri LAN-P: kontrola in upravljanje mreže sta popolnoma distribuirana, kar pomeni, da so Partnerji v mreži enakopravni, vsak uporabnik pa lahko določa, kaj lahko drugi delajo na njegovem Partnerju. Gre torej za zaščito pravice dostopa do informacij, obenem pa v lokalni mreži ni nekega centralnega sistema, iz katerega bi upravljali mrežo.

Velja še omeniti, da je hitrost lokalne mreže Partnerjev 16-krat večja od standardne hitrosti terminalov in od začetne hitrosti Partnerja. Deltini Kidričevi nagrajenci so tako dvignili uporabnost omrežja na višjo raven.

Nagrado sklada Borisa Kidriča za izume in izboljšave so prejeli:

Marko Rogač, dipl. ing., mag. Damijan Hafner, Marko Kovačević, dipl. ing., Dušan Zalar, dipl. ing., Milan Malej, dipl. ing., Marjan Bohnec, Drago Westersbach, dipl. ing., Kristl Ogris, dipl. ing., mag. Bogdan Kejžar, Aleksander Hadži, dipl. ing. in Andrej Leskovar, dipl. ing. za mikror računalniški sistem Triglav.

Utemeljitev.

Mikror računalniški sistem TRIGLAV je 16-bitni mikror računalniški sistem na podlagi vodila VME. Omogoča različno konfiguriranje sistema in uporabnost v poslovnih in procesnih aplikacijah. Z izmenjavo različnih procesnih modulov je mogoče konfigurirati tri različne računalnike. Za to izvirno rešitev je vložen patentni zahtevek. Realizirane so bile raziskave, prototipi, izvedena je bila pilotna proizvodnja in izdelana celotna dokumentacija ter tudi vsi tehnološki, konstrukcijski in testni postopki za redno proizvodnjo. Izdelek ustreza vsem svetovnim standardom in predstavlja visoko stopnjo znanja. Temelji na najmoder-

nejši tehnologiji in je namenjen tudi zahtevnemu zahodnemu tržišču.

»Seveda smo veseli, da smo prejeli Kidričevo nagrado za izume in izboljšave, zlasti zato, ker je bil razvoj Triglava trdo delo.

Sprva nas je bilo premalo, nismo imeli zadostne infrastrukture, toda garanje se je splačalo: s Triglavom smo se ogromno naučili, v Iskro in Delto pa smo prinesli tudi tehnološki napredek. Vse to nam bo tudi veliko pomagalo pri razvoju 32-bitnega računalnika. Obenem pa smo tudi razočarani. Vseskozi smo se trudili, da bi zasnovali gradnike, ki bi bili enotni za vse Iskrine delovne organizacije in to nam je tudi uspelo, dogaja pa se že tukaj v Kranju, da v Kibrnetiki in Telematiki vsak razvija svoje...«

To je na grobo nekaj ugotovitev okrog mize, s Kidričevimi nagrajenci iz Iskre Delte. Prvi začetki snovanja računalnika močnejšega kot je Partner, segajo nekako dve leti nazaj. V samem razvoju je sodelovalo — potem, ko je stvar že dobro stekla — približno 70 strokovnjakov. Delali so v treh skupinah, saj ima Triglav tri procesorje in je to torej trojni računalniški sistem. Eno glavo so razvijali v Kranju, drugo na Parmovi v Ljubljani, tretjo pa na Grubarjevem nabrežju, prav tako v Ljubljani.

Seveda so se med delom srečevali tudi s številnimi težavami, saj je bilo takrat, torej pred dvema letoma, vodilo VME tudi v svetu še v povojih. Deltini razvijalci so bili tudi nezadovoljni, ker ne znamo — verjetno velja to kar za vso Jugoslavijo — že razvitega izdelka hitro prenesti v proizvodnjo. Na okrogli mizi smo slišali celo podatek, da potrebujemo v Iskri kar dve tretjini časa, da je izdelek »zrel« za proizvodnjo: za to, da razvijalci naučijo ljudi v proizvodnji delati, ko pa že vse steče, morajo še naprej bdeti nad proizvodnjo, zlasti zaradi vgrajevanja elementov in podstavov različnih proizvajalcev. Velik problem je bil tudi v tem, da bi moral biti Triglav končan »že včeraj in ne danes,« ob obilici dela pa pogosto niso vedeli, kaj bi bilo najbolje, da bi najprej prijeli v roke.

Razvoj Triglava je torej za nami; iz proizvodnje je prišlo tudi že približno 500 teh računalnikov, razvijalce pa čaka zdaj še močnejši, sodobnejši in sposobnejši računalnik: verjetno bo to 32-bitni. Za Triglav so po grobih ocenah porabili kakšnih 50 inženirskih let, nedvomno pa jim je razvoj Triglava prinesel poleg znanja tudi velikanske izkušnje. In to vsem 70 Deltašem, ki so sodelovali pri razvoju. Kidričevo nagrado jih je prejelo 11, in to tistih, ki so največ doprinesli.

RAČUNALNIKI IN GRADBENIŠTVO

Jože Pojbič

SAŽETAK. Iskra Delta se sve više usmerava na specijalizaciju na području programske opreme. Unutar radne organizacije razvija programsku opremu za različita područja privrednih i društvenih delatnosti. Tako i za građevinarstvo. Dostignuća sa tog područja su prvi put predstavljene na Sajmu građevinarstva u Gornjoj Radgoni u aprilu ove godine.

»Gradbeništvo pri nas ni ravno na zavidljivem mestu po uporabi računalnikov in programske opreme. Zato se skušamo približati gradbeniškim organizacijam in jih prepričati, da računalnik ni sam sebi namen, ampak da bi v skladu

z geslom letošnjega sejma gradbeništva »z več znanja do boljše kakovosti in uspehov« lahko veliko pripomogel k hitrejšemu, učinkovitejšemu in kakovostnejšemu delu. Informatizacija v gradbeništvu lahko olajša in bistveno

skrajša pripravo projektov, investitorju ali izvajalcu pa v vsakem trenutku omogoči vpogled v trenutno stanje. To zopet omogoča hitro in utemeljeno odločanje in tako hitrejše, cenejše in kakovostnejše dokončanje objekta,« nam je o njihovi usmeritvi dejal Miro Uršej iz Iskre Delte.

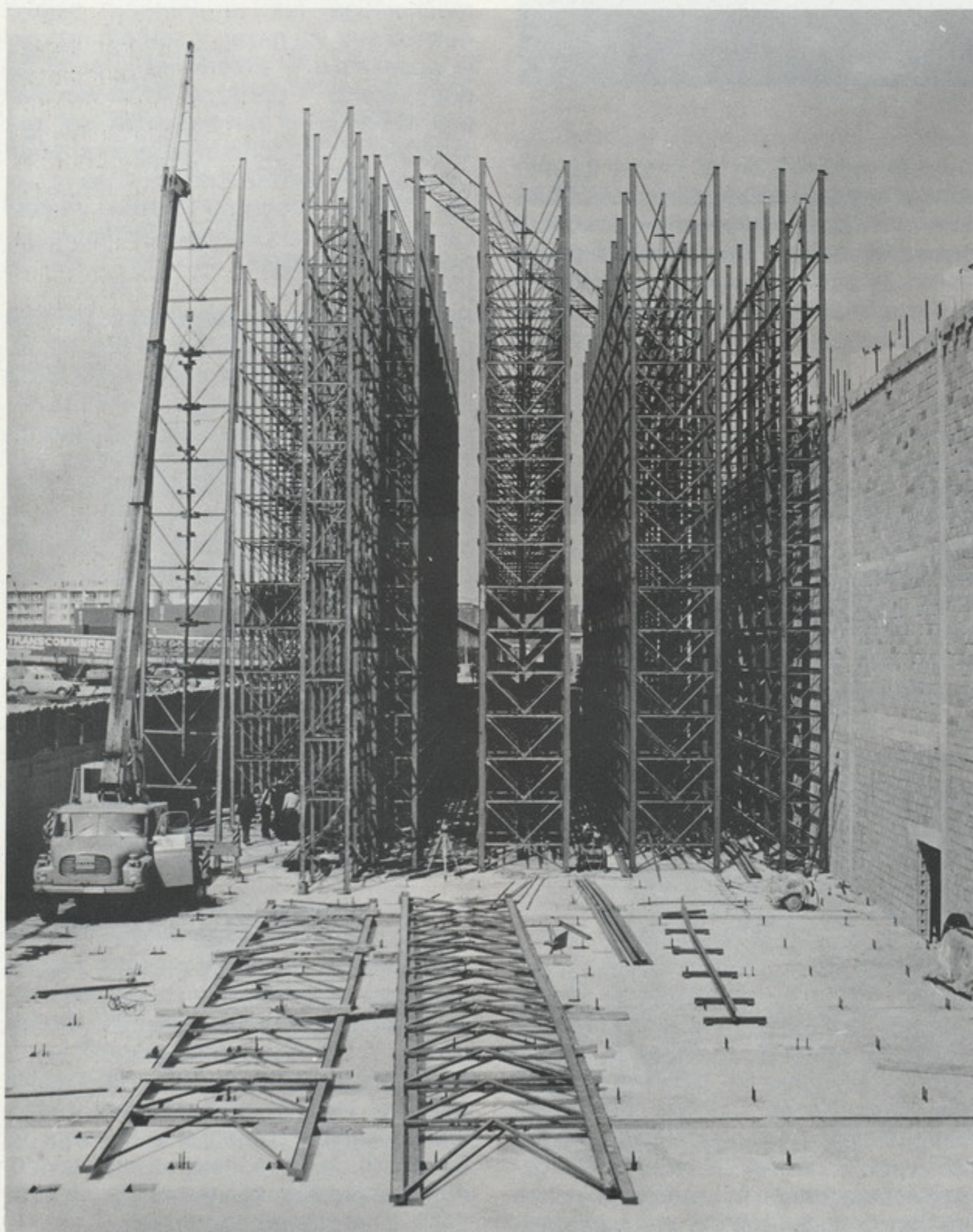
Iskra Delta ponuja gradbincem pravzaprav celovit inženiring od strojne programske opreme do izobraževanja kadrov; za sedaj se je za informatizacijo celotne delovne organizacije z njihovo pomočjo odločilo le gradbeno industrijsko podjetje Gradis. »Uvajanje celovitega informacijskega sistema je velik korak, ki se ga nekateri uporabniki še vedno bojijo. Še vedno tudi prevladuje mojstrska miselnost in odpor do novotarij,« je ta podatek komentiral Uršej.

POSAMEZNI PAKETI ZA TISTE, KI SE TEŽKO ODLOČIJO ZA CELOVITO INFORMATIZACIJO

Ker se organizacije le težko odločajo za celovito informatizacijo, pa pri Iskri Delti ponujajo tudi posamezne programske pakete za projektiranje, gradbene kalkulacije, obračunavanje proizvodnje, predračune in druga poslovna in strokovna opravila v zvezi z gradbeništvom in industrijo gradbenega materiala.

S področja poslovnega načrtovanja in vodenja v gradbenih organizacijah so na sejmu predstavili programski paket za računalniško obdelavo poslovnega informacijskega sistema OZD Poslovanje v gradbeništvu, sistem GRADE za planiranje, spremljanje in kontrolo projektov v gradbeništvu, ki je uporaben ob pripravah na licitacijo, pri organizaciji gradnje in za spremljanje poteka gradnje, paket PTPP za predračun stroškov in spremljanje projektov in programski paket za mrežno planiranje MREPL, ki omogoča povezovanje in usklajevanje vseh dejavnikov, ki vplivajo na nek proces.

Na strokovnem projektantskem področju pa gradbincem ponujajo tridimenzionalni grafični paket TRIDE za prikaze objektov v perspektivi, za tridimenzionalne izreze modelov, modificiranje geometrije modelov, oblikovanje novih modelov in oddajanje besedil. Programski paket za statično in dinamično analizo konstrukcij MKE je namenjen analizi konstrukcij v strojništvu, gradbeništvu in avtomobilski industriji ter omogoča statično in dinamično analizo linearnih konstrukcij. Njihov programski paket za tridimenzionalno statično in dinamično analizo gradbenih sistemov TAZ je uporaben za kompleksno analizo objektov visoke gradnje, programski paket STRES pa za pre-



račun vseh linijskih sistemov v ravnini in prostoru, obremenjenih s statičnimi obremenitvami.

S paketom Računalniško projektiranje cest lahko na primer projektant na mikroračunalniku Partner v dvajsetih dneh, kolikor sicer traja projektiranje treh kilometrov avtoceste, sprojektira dvajsetkrat več – torej približno šestdeset kilometrov ceste. Tudi druga ilustracija o prihrankih z uporabo računalnika in primerne programske opreme pri projektiranju je dovolj zgovorna: projektanti za načrtovanje stolpnice z osemnajstimi nadstropji porabijo sicer okrog dvajset dni, z računalniško opremo pa je mogoče to delo opraviti v dveh dneh.

Toda kljub tolikšnim prednostim uporabe računalniške opreme tudi v grad-

beništvu to sodobno orodje le počasi prodira med gradbince. »V projektantskih in gradbenih organizacijah se sicer že zavedajo prednosti, ki jih omogoča računalniška obdelava, vendar problem odločanja zanjo ni problem zavesti, ampak problem ekonomske vzpodbude,« nam je dejal Miro Uršej. Dokler bodo lahko približno enako živeli in preživeli tako tisti, ki vlagajo v razvoj, v skrajševanje rokov gradnje, pocenitev in večjo kakovost kot tisti, ki jim je za to malo mar in delajo naprej po starem, ne bo nič sililo organizacij v uporabo takšnih, sodobnih sredstev. Se naprej bo trajalo projektiranje zahtevnejših objektov tudi mesece dolgo, zaloge bodo v breme organizacijam in podobno. Uvajanje računalniške obdelave pa bo pač odvisno le od zavesti posameznikov.

premanja odlike. Istovremeno 60-tih godina operativna istraživanja (OI) i sistemsko inženjerstvo (SI) čine jedinstveni koncept tzv. »hard« sistemskog razmišljanja (HSR) koje bazira na činjenici da se svaka ljudska aktivnost može sagledati kao sistem za ostvarivanje određenih ciljeva. Kasniji razvoj HSR-a uvjetovao je H. Simon koji se u svom nastojanju da ustanovi pravu znanost o administrativnom ponašanju i donošenju bitnih odluka okrenuo modelima ponašanja. Naime, on je smatrao da je za izgradnju modela OI nužno da se određeni aspekti i parametri problema zanemare, te se tako stvara pojednostavljen matematički model, tj. model koji predstavlja samo neke aspekte problema i ne daje optimalna rješenja već ona rješenja koja su optimalna za problem formaliziran u modelu. Stoga on stavlja naglasak na heurističke modele i programe koji teže simulaciji procesa definiranja i ostvarivanja ciljeva. Simon ukazuje na mogućnost diferenciranja između kategorija problema (zadataka) s obzirom na mogućnost programiranja, odnosno na probleme koji se mogu programirati i one koji se ne mogu programirati. Ta podjela imala je značajan utjecaj na kasniji razvoj systemske podrške odlučivanja, jer je ukazala na to da se efektivnost odluke može poboljšati ako se prošire granice racionalnosti koje su uočljive od individualnih procesa odlučivanja. Ujedno je ukazano na činjenicu da bolje razumijevanje strukture problema može omogućiti razvijanje novih strategija u kojima se računari mogu koristiti za davanje podrške »donosiocima odluka«, tj. rukovodiocima čiji su problemi slabo strukturirani. Strukturiranost ili definiranost problema predstavlja najvažniju karakteristiku s obzirom na moguće metode i postupke podrške odlučivanju o tom konkretnom problemu. Jednostavno govoreći, stupanj strukturiranosti je odgovor na pitanje da li je problem poznat i da li se pouzdano zna što treba uraditi da bi se problem riješio.

Da bi problem bio dobro (potpuno) strukturiran, potrebno je da ima sve komponente rješenja poznate (Simon), tj. točno određen sam problem, precizno definirane ulazne podatke, alternative ili strategije mogućih rješenja, te postupak analize i izbora konačnog rješenja. S obzirom na strukturiranost problemi se razlikuju od potpuno određenih (dobro strukturiranih) do potpuno neodređenih (loše strukturiranih), pri čemu između ovih ekstrema postoji čitav spektar problema djelomično ili nedovoljno strukturiranih.

Dobro strukturirani problemi vrlo uspješno su rješavani metodama i tehni-

SISTEMI ZA PODRŠKU ODLUČIVANJU I

Nenad Mladineo, Tomo Kralj, Maja Miličić

SAŽETAK. V članku je prikazano stanje in razvoj znanstvenih disciplin in informatičke tehnologije, nastanek in razvoj nove »informatičke filozofije« skupne systemski analizi, operacijskim raziskavam i sorodnim disciplinam – znane pod imenom »Decision Support Systems« (DSS), v prostem prevodu »Sistemi za podporo odločanju« (SPO).

PROBLEMATIKA SYSTEMSKE PODRŠKE

Korištenje računara u području informatike razvilo se od rutinske obrade podataka do upravljačkih informacijskih sistema i efikasne podrške odlučivanju. Glavni cilj razvoja informatičkih resursa je pružanje djelotvorne podrške »donosiocu odluke«* (decision-maker) u procesu odlučivanja. U ovom kontekstu su realizirana brojna istraživanja procesa odlučivanja, koja su vodila ka identifikiranju postupaka »formalizacije« odlučivanja, a u cilju bojeg korištenja informatičkih resursa koji su naglim razvojem računara bili na raspolaganju.

* termin »donosilac odluke«, je direktan prijevod termina »decision-maker (DM)« te ga treba znatno šire tumačiti i pod njim treba podrazumijevati i forume, organe, institucije, itd. koji sudjeluju u procesu odlučivanja

Izreka da je »informacija sirovina za odlučivanje« najbolje oslikava povijesni pristup problemu odlučivanja, jer je dio istraživanja bio usmjeren na »sirovinu« tj. »informacije«, dok se drugi dio istraživanja usmjerio na samo »odlučivanje«. Rezultat ove podjele 60-tih godina očituje se u zasebnom razvoju informatike koja se bazirala na »elektroničnoj obradi podataka« (EOP) i s druge strane operativnih istraživanja, systemskog inženjerstva i systemske analize, koji su bazirali na »analizi za postizanje datog cilja« (Chechland), odnosno postupcima modeliranja i formaliziranja procesa odlučivanja. Za takozvanu »fazu EOP-a« karakteristična je automatizacija obrade administrativnih podataka, pri čemu su ograničenja bila tehnološke prirode, te je naglasak bio na razvoju software-a. Zahtjevi za informacijama bili su uglavnom dobro definirani, a osnovna prednost bila je brzina obrade podataka. Učešće u procesu odlučivanja nije bio definirano, a pogotovo ne u stadiju pri-

kama optimalizacije, te 60-tih godina praktična primjena operativnih istraživanja široko prodire u gotovo sva područja aplikativnih znanosti, a posebno u niže nivoe upravljanja firmama. Praktične koristi od OI, sistemskog inženjerstva i informatike i drugi teoretičari su vrlo jasno definirali problem i ukazali na moguće pravce istraživanja. Posebno se intenzivno istraživalo na području »ljudskog ponašanja« i težilo se stvaranju znanosti o ljudskom ponašanju uz svojđenje na kibernetičke modele.

Fazu EOP-a zamijenila je tzv. »faza upravljačkih informacijskih sistema« (UIS) za koju je karakteristično korištenje računara s većim kapacitetima, te korištenje programa i modela iz drugih disciplina (među ostalima i OI) u cilju rješavanja problema planiranja. Većina autora OIS, odnosno Management Information Systems (MIS) definira kao sistem s tri osnovne funkcije:

- zadovoljavanje zahtjeva za obradom podataka
- opskrbljivanje rukovodstva potrebnim informacijama za podršku planiranju, kontroli realizacije i općenito procesa odlučivanja
- davanje raznih izvještaja po zahtjevu okruženja.

Filozofija UIS-a podrazumijeva da se ponašanja u organizaciji mogu prikazati pridruženim modelima različitog stupnja agregacije. Većina ovih modela zasniva se na skupu jednakosti, tj. matematičkih relacija, pa je stoga i primjena ovih modela moguća jedino ako postoje određena iskustva u ponašanju organizacije, na osnovu kojih bi se jednakosti konstruirale.

Uspješan spoj računarskih sistema te matematičkih i statističkih modela rezultirao je brzim rastom broja kvantitativnih tehnika za rješavanje poslovnih problema. Problemi koji su s uspjehom riješeni nisu bili ograničeni samo na jedno područje funkcioniranja poduzeća, već su se odnosili na cjelokupno poslovanje. Zajednička karakteristika svih ovih aplikacija je orijentiranost ka strukturiranim problemima i podržavanje procesa odlučivanja na nižim nivoima, tj. operativnom i djelomično taktičkom nivou.

Razvoj UIS-a 70-tih godina išao je u smjeru integriranja informacijske i organizacijske komponente poduzeća u jedinstven sistem tzv. »Integralni upravljački informacijski sistem« s izraženijim naglaskom na informatičku tehnologiju. S druge strane kvantitativne metode za podršku poslovnom odlučivanju razvijale su se zasebnom logikom, djelomično orijentirane problemima, a djelomično metodama, tako da su OI i

sistemska analiza stvorile niz postupaka bez zajedničkih elemenata, te su prozване »košara trikova« (Bannister) za podršku odlučivanju čije korištenje je bilo izuzetno popularno. Tu je moguće nabrojiti najčešće korištene tehnike (modele):

- linearno programiranje (proizvodni program, problem mješavine itd.)
- transportni problem
- mrežno planiranje
- simulacija (deterministička i probablistička)
- upravljanje zalihama
- matematičko programiranje (alokacija, asignacija, kombinatorne metode, itd.)
- repovi (teorija masovnog opsluživanja)
- teorija odlučivanja.

Navedena podjela je uvjetna i metodološki nekonzekventna, ali ukazuje da je »košara trikova« sadržavala i tehnike čiji razvoj je bio uvjetovan potrebama prakse, te je i korištenje od »ne-profesionalaca« iz područja OI bilo sve zastupljenije, a »profesionalci« su težili većim visinama matematičke sofistikacije. Ovakav razvoj OI krajem 70-tih godina ulazi u krizu koju je Ackoff sumirao u rečenici: »Budućnost OI je prošlost«, te ukazuje na osnovne simptome »bolesti« koji su doveli do krize:

- »izobličavanje« problema radi uklanjanja u postojeće tehnike i modele
- povećani interes za »profesionalizam« koji je vodio sužavanju pogleda na problem i gubitku multidisciplinarnosti
- preferiranje optimalnih, a ne »zdravih« (realnih) rješenja
- koncentracija na cilj bez obzira na sredstvo.

Ovim simptomima je Zimmerman još dodao:

- veći interes za teoriju nego za primjenu i (paradoksalno)
- odsutnost adekvatne teorije u određenim ključnim područjima.

Mistifikacija »integralnih upravljačkih informacijskih sistema« ubrzo je dovela do krize i na ovom području, jer se nije uspjelo odgovoriti na složene zahtjeve za integralnim upravljanjem poduzećem. I dok su klasični UIS-i postigli gotovo savršenstvo u ovladavanju informacijama o prošlosti i tekucem poslovanju u stabilnim uvjetima, njihova pomoć je bila vrlo siromašna u stalno mijenjajućim uvjetima okoline organizacije i budućem djelovanju organizacije.

Stoga je početkom 80-tih godina upotreba računara za podršku odlučivanju ušla u novu fazu tzv. »Decision Support Systems« (DSS), odnosno u slobodnom prijevodu fazu »Sistema za podršku odlučivanju« (SPO). Sumirajući koncept SPO-a i ukazujući na njihovu razliku od postojećih sistema koji podržavaju proces odlučivanja, Bannister naglašava da se radi o sistemu koji:

- je oblikovan da »reagira« na probleme
- se prilagođava »gužvama«
- ne pretendira da kaže rukovodiocima što da rade već ističe posljedice mogućih tokova aktivnosti
- uči s vremenom
- daje robusna, zdrava, brza i fleksibilna rješenja.

Iako je nastojanje i početno koncipiranje SPO-a bilo dosta kaotično, nije pretjerano tvrditi da upravo SPO-i predstavljaju novu tehnologiju upravljanja koja reafirmira važnost informatike, operativnih istraživanja i sistemske analize za upravljanje i rukovođenje privrednim i drugim sistemima u zaista složenim uvjetima poslovanja koji su karakteristika današnjeg vremena.

(nastavlja se)

O AUTORIMA:

Nenad Mladineo (1950) magistar je tehničkih znanosti, zaposlen u Građevinskom institutu OOUR Fakultet građevinskih znanosti u Splitu, radi u znanstvenoj, nastavnoj i istraživačkoj djelatnosti u području sistemskog inženjerstva, operacijskih istraživanja, informatike i sl.

Tomo Kralj (1944) magistar je informacijskih znanosti, zaposlen je u Iskra Delti kao viši projektant, autor je mnogih idejnih i glavnih projekata informacijskih sistema OOUR-a.

Maja Miličić (1963) diplomirani je ekonomist, zaposlena na Ekonomskom fakultetu Split kao asistent pripravnika u Zavodu za ekonomska istraživanja.

Iskra Delta

proizvodnja računalniških sistemov in inženiring, p. o., Parmova 41, Ljubljana, telefon: (061) 312-988, telex: 31366 YU DELTA