

S - S T E M - I
DELT A



5



Iskra Delta

UVODNIK	2	
AKTUALNO		
Anton P. Železnikar O RAZVOJNI POBUDI RAČUNALNIŠKE INDUSTRIJE	3	
OD NACRTA DO PROIZVODA I ISPORUKE	6	
Ratko Bošković JUGOSLAVENSKA ULAZNICA ZA EUREKU	7	
RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKA		
PRISPEVKI V ZVEZNI TEHNOLOŠKI SKLAD	10	
Miro Simčič DESETLETJE DOMAČE INFORMATIKE	10	
LETNA ŠOLA – 10 LET LASTNE POTI V INFORMATIKI	11	
Lojze Kante RAČUNALNIK V ŠOLI	11	
Nenad Mladineo, Tomo Kralj, Maja Miličić SISTEMI ZA PODRŠKU ODLUČIVANJU II	12	
Slavko Rožič, Marjan Murovec, Milovan V. Jefić, Mihajlo Komunjer POVEĆAVANJE PRODUKTIVNOSTI UPOTREBOM RADNIH STANICA	18	
Marjan Pipan PRAVNA ZAŠČITA RAČUNALNIŠKIH PROGRAMOV	20	
O PROIZVODIH		
Slavko Milović UPRAVLJANJE SISTEMIMA ŠIFRIRANJA	21	
O ČRTNI KODI		24
Dušan Vukadin ŠIPKASTI KOD II	25	
PREDSTAVLJAMO VAM		
ANALIZATOR-MONITOR EKG-ja	31	
SODELUJEMO		
Miro Simčič RAČUNALNIKI NEPOGREŠLJIVI NA ŠPORTNIH SREČANJIH	32	

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, april 1988

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

IZDAJATELSKI SVET: Saša Divjak, Čedomir Jakovljević (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 Stipetić, Mojca Turk (oblikovalka), Mirko Vintar (predstavnik podpisnic SaS ERPIS)

Dragi bralci,

konec preteklega leta smo v Iskri Delti odprli nov center za razvoj in proizvodnjo računalniške opreme v Ljubljani. Gradili smo ga nekaj več kot leto dni in predstavlja največjo naložbo Iskre Delte v njeni desetletni zgodovini. Ni pretirano, če rečemo, da je svečana otvoritev tega centra zaključek neke faze v razvoju Iskre Delte in resen začetek nečesa povsem novega.

Ena od značilnosti Iskre Delte v preteklosti je bila izjemno hitra rast na vseh področjih. Danes predstavlja Iskra Delta resen kadrovski, razvojni in proizvodni potencial na področju računalništva s širokim krogom uporabnikov na različnih področjih gospodarstva in negospodarstva. In zlasti uporabniki (teh je že krepko čez štiritoč) se danes sprašujejo, v katero smer bo v prihodnje krenila Iskra Delta.

Nov Razvojno-proizvodni center je eden od pogojev, da si takšno vprašanje sploh lahko zastavimo. V zadnjih treh mesecih so center obiskali mnogi ugledni gostje, in po mnenju tistih, ki se spoznajo na sodobno vrhunsko tehnologijo, je ta center eden od prvih proizvodnih objektov postindustrijske družbe pri nas. V prid tej tezi govoriti več dejstev: skoraj popolna odsotnost fizičnega dela, proizvodnja izdelkov visoke vrednosti, dinamičen razvoj, prevladovanje visokoizobraženih kadrov v strukturni zaposlenih in podobno.

Delavci Iskre Delte smo veseli novega objekta, saj smo mnogi, zlasti v ljubljanskem bazenu delali v nemogočih delovnih razmerah. Sodobne skladiščne zmogljivosti so sedaj na enem mestu in bodo lahko bistveno prispevale k zmanjševanju stroškov in racionalnejšemu poslovanju.

Največja pridobitev pa je omogočanje pogojev za dosledno kontrolo kakovosti. Kontrola kakovosti se začenja že v kleti, v skladišču, kjer s sodobnimi testnimi napravami preverjamo kakovost vseh vhodnih reprodukcijskih materialov in sklopov.

Kontrolo kakovosti izvajamo tudi v drugih proizvodnih medfazah, na koncu pa že izdelane sisteme v posebnih komorah podvržemo različnim klimatskim

razmeram, da bi se še v tovarni pokazale eventualne šibke točke novega računalniškega sistema. To umetno stanjanje računalniških sistemov zagotavlja, da bo uporabnik res dobil v roke zanesljiv stroj.

Skrb za kakovost se začne v razvoju in proizvodnji, toda neoporečna tehnična kakovost še ni dovolj. Poseben poudarek bo v letošnjem letu na dviganju kakovosti na vseh področjih od proizvodnje, razvoja, prodaje do servisiranja in izobraževanja.

Prišli smo v fazo, ko fizična rast ni več zadovoljivo merilo dinamičnosti nekega gospodarskega sistema – na prvo mesto prihaja rast kakovosti kot merilo. To je istočasno tudi najnovejši trend v vseh razvitih državah, ki mu brezpošojno moramo slediti. Samo tako bo mogoče tudi v prihodnje zagotoviti čvrst položaj na domaćem in tujem trgu.

Miro Simčič

Dragi čitaoci,

krajem protekle godine otvorili smo u Iskri Delti nov centar za razvoj i proizvodnju računarske opreme u Ljubljani. Gradili smo ga preko godinu dana i predstavlja največu investicijo Iskre Delte u njenoj desetogodišnjoj povijesti. Ne pretjerujemo ako kažemo, da je sa svečanim otvaranjem ovog centra zavrsena jedna faza u razvoju Iskre Delte i da je to istovremeno ozbiljan početak nečeg posve novog.

Jedna od karakteristika Iskre Delte u prošlosti bio je izvanredno brz rast na vseh področjih. Danas Iskra Delta predstavlja velik jugoslavenski kadrovski, razvojni i proizvodni potencial na računarskem področju, a oko sebe je uspjela skupiti širok krug korisnika na različitim področjima privrednog i izvanprivrednog života. Posebno se danas korisnici (imamo ih preko četiri tisuće) pitaju, u kojem pravcu namjerava ubuduće krenuti Iskra Delta.

Nov Razvojno-proizvodni centar bio je jedan od preduvjeta da danas možemo

postavljati takvo pitanje. U poslednja dva mjeseca posjetili su ga mnogi ugledni gosti, a po mišljenju onih, koji dobro poznaju svremenu vrhunsku tehnologiju, ovaj je centar jedan od prvih proizvodnih objekata postindustrijskog društva kod nas. U korist ove tvrdnje govori više činjenica: gotovo potpuna odsutnost fizičnog rada, proizvodnja proizvoda visoke vrijednosti, dinamičan razvoj, prevladavanje visokoobrazovanih kadrova u strukturi zaposlenih i slično.

Radnici Iskre Delte raduju se novom objektu jer smo mnogi, još posebno u ljubljanskem bazenu, radili u nemogućim radnim uvjetima. Suvremeni skladišni kapaciteti smješteni su sada na jednom mjestu i bitno će doprinijeti smanjivanju troškova i racionalnijem poslovanju.

Značajno dostignuće novog centra je omogućavanje uvjeta za dosljednu kontrolu kvalitete. Kontrola kvalitete počinje več u podrumskim prostorijama u skladištu, gdje pomoću suvremenih testnih naprava provjeravamo kvalitetu ulaznih reprodukcijskih materijala i sklopova.

Kontrolu kvalitete izvodimo i u drugim proizvodnim međufazama. Na kraju proizvodnog procesa več izrađene računarske sisteme u posebnim komorama podvrgavamo različitim klimatskim uvjetima, da bi se več u tvornici pokazale eventualne slabe točke novog proizvoda. To takozvano umjetno starenje računarskih sistema je garancija da će korisnik zaista dobiti u ruke pouzdan stroj.

Briga za kvalitetu počinje več u razvoju i u proizvodnji, ali vrhunska tehnička kvaliteta danas nije dovoljna. Poseban naglasak dat ćemo ove godine podizanju kvalitete na vseh področjima našeg djelovanja, od proizvodnje, razvoja, prodaje do servisiranja i obrazovanja. Došli smo u fazu kada fizički rast više ne zadovoljava kao mjerilo dinamičnosti nekog privrednog sistema, več na prvo mjesto dolazi rast kvalitete. To je ujedno i najnoviji trend u vseh razvijenim zemljama kojemu moramo slediti. Samo tako bit će moguće i ubuduće imati čvrsto mjesto na domaćem i stranom tržištu.

Miro Simčič

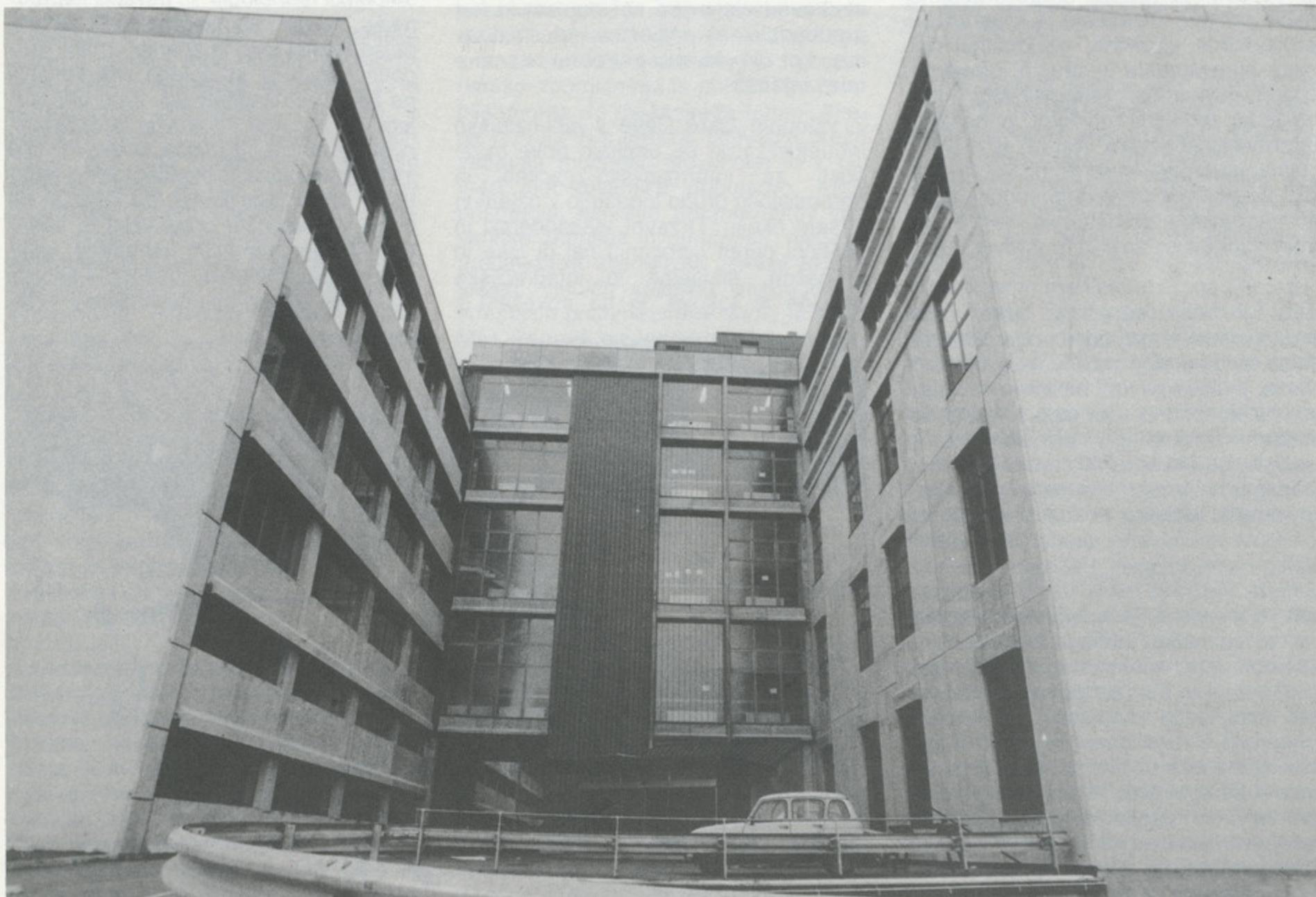
O RAZVOJNI POBUDI RAČUNALNIŠKE INDUSTRIJE¹

Anton P. Železnikar

SAŽETAK. Članak predstavlja autorovo izlaganje prilikom otvaranja Deltinog Razvojno-proizvodnog centra u Iskrinoj »tehnološkoj dolini« u Stegnama kod Ljubljane. Članak ističe više od trideset godina staru zamisao o autentičnoj strukturi i organizaciji računarske tvornice koja nije samo privjesak raznorodne i računarstvu strane industrije nego suvremenih proizvodnih kapaciteta koji obuhvaća dovoljno širok i tehnološki zahtjevan računarski proizvodni program. Ova proizvodnja bila bi poduprta suvremeno koncipiranim istraživanjima i razvojem računarskih i informacijskih sistema. Iskra Delta je već danas povezana s istraživačkim, razvojnim i proizvodnim centrima u zemlji i inozemstvu, a ubuduće bi trebala postati nacionalnom računarskom industrijom koja bi uživala posebnu brigu i podršku vlade, industrije i akademije. Iskra Delta pokreće i novu industrijsko-istraživačku inicijativu za suvremena tehnološka istraživanja na području računarske znanosti, tehnologije i primjene. Pod okriljem slovenskog društva Informatika osnovan je i tzv. Forum informacijenih redova najistaknutijih računarskih stručnjaka i novinara, a u cilju pružanja javne i kritičke podrške ekspanzivnoj domaćoj računarskoj industriji. Na kraju članka upućuje se apel rukovodstvu i inženjerima Iskre Delte radi pospješivanja intelektualne motivacije i odgovarajućeg profesionalnog reagiranja inženjera.

Zamisel, ki smo jo jugoslovanski računalniški inženirji nosili več kot trideset let² v svojem hotenu in znanju, se materialno uresničuje. Pred nami je prava in na lastnih tehnoloških in razvojnih temeljih, na dolgotrajni avtentični zamisli³ zgrajena in organizirana tovarna računalnikov, ki ni le privesek neke drugorodne, računalništvu mačehovske ali tuje industrije, temveč je sodobna proizvodna zmogljivost, ki obsega dovolj širok in tehnološko zahteven računalniški proizvodni program. Ta nova zmogljivost naj bi se podpirala tudi s sodobno koncipiranimi raziskavami in razvojem, ki naj bi zagotavljale novonastajajoče računalniške produkte, tj. informacijske in računalniške sisteme za *svetovno konkurenčni plasma in uporabo*. To je vizija in odločenost ob tej otvoritvi in prav zaradi tega želim kritično poudariti, da bosta svetovno-konkurenčni plasma in uporaba mogoča le tedaj, če bo sodobno organizirana znanstveno-prodукcijska veriga dobivala ustrezne *tržno-strateške inpute* in le če se bo vzpenjala na *skrajne meje znanstvene in tehnološke inovativnosti* ob izredno samokritičnem uresničevanju vseh dejavnosti sklenjene verige raziskav, razvoja, proizvodnje in trženja.

Nov Razvojno-proizvodni center Iskre Delte



Vsestranska znanstveno-tehnološka povezanost Iskre Delte s svetovnimi in domačimi raziskovalnimi, razvojnimi, tehnološkimi, proizvodnimi in poslovnimi središči bo odločilna in mora ne glede na trenutne krizne okoliščine slejko prej ostajati, nastajati in se razvijati kot glavna strateška usmeritev računalniškega podjetja. Takšna usmeritev, ki edina zmore zagotavljati obstoj in prepotrebne razvojne impulze lastne in druge sodobne industrializacije na naših tleh in v evropskih koordinatah, bo lahko nošena le s strokovno in intelektualno vrhunsko usposobljenimi kadri v vodenju, raziskavah, razvoju, proizvodnji in trženju. V naporih za svoje preživetje in razvoj se bo Iskra Delta vedno znova soočala s problemom zahtevne *kadrovske kvalifikacije*, izkušenosti in intelektualne prodornosti. Značilni kadrovski kompromisi današnje stagnantnosti, neaktivnosti in disfunkcije ne bodo zadostovali niti za golo preživetje.

Računalniška industrija in razvoj te industrije sleherne države sta danes pomemben integracijski dejavnik na področju narodnega gospodarstva, raziskav, razvoja, proizvodnje in trženja. Ta industrija je zato skrbno opazovana in varovana z državno regulativo, saj je izhodiščna za razrast druge industrije, malih podjetij materialne in programske proizvodnje, trgovine, nacionalnih šolskih, zdravstvenih in drugih infrastrukturnih dejavnosti. Računalniška industrija je temeljna podlaga prihajajoče informacijske epohe. Narodi ali mednarodne skupnosti, ki še domišljajo in gradijo svoje vizije preživetja, morajo jasno in načrtovano predvidevati svoje vire informacijskega znanja in tehnologije.

Tudi funkcija današnje Iskre Delte postaja čedalje bolj raznovrstno *integrativna* na področju poslovnega povezovanja, postaja pa tudi bistveno *inicializirajoča* skladno in spontano s tistimi potrebami sodobnega tehnološkega in socialnega razvoja, ki zmore odločilno posegati v prestrukturiranje papirnatih vrhunskih raziskav in tudi v navidezno oziroma nebistveno akademsko tehnološko napredovanje. *Raziskovalna industrijska iniciativa* Iskre Delte že oblikuje tisto bistveno polje razvojne relevantnosti, ki bo lahko podlaga ključnim preobratom v razvojni strategiji sozda Iskra in Gorenja in t. i. raziskovalnih skupnosti. Iskra Delta vendarle in to navkljub občutjem kritike brezizhodnosti odpira obetajoče in motivacijsko bistvene razvojne perspektive, ki jih letargično in nemotivirano okolje že sprejema s tihim odobravanjem, saj vidi in čuti v njih svoj izhod, razvojno upanje in prestrukturirno zaupanje. V tem spoznavnem kon-

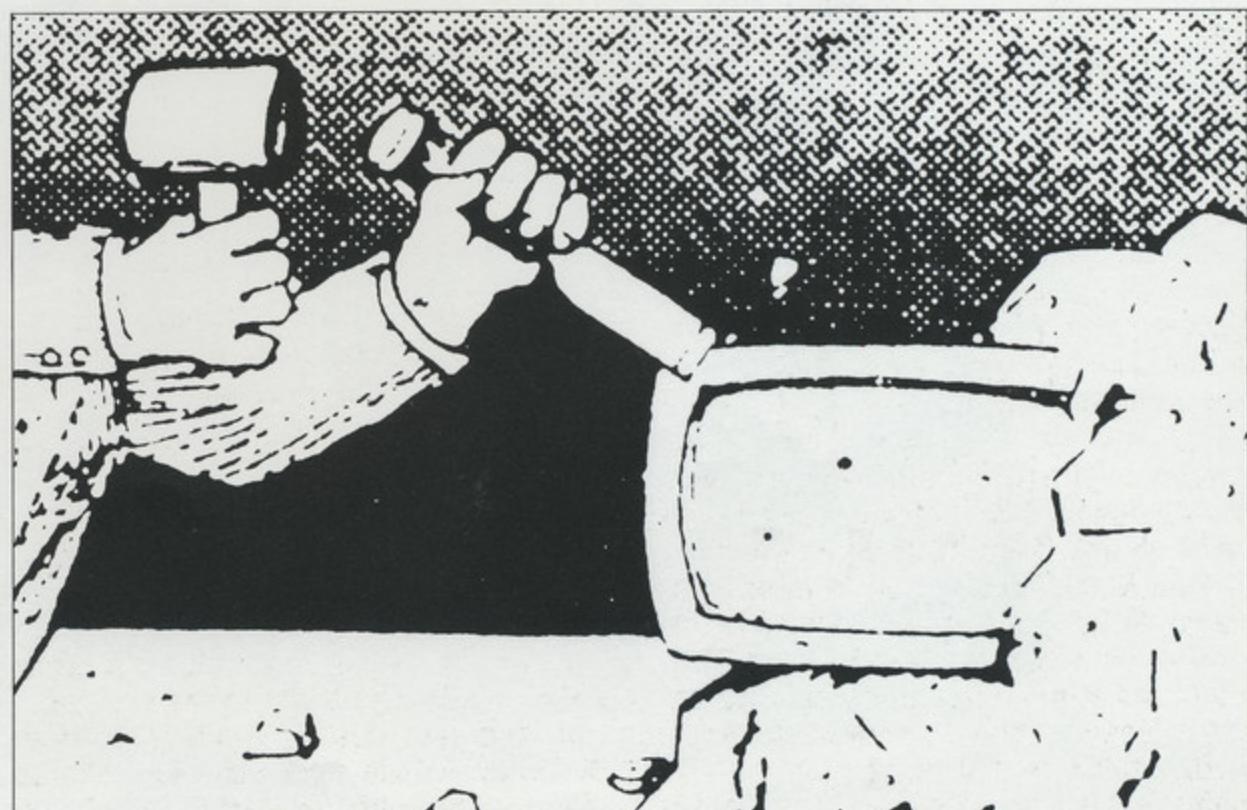
tekstu je razvojna uspešnost Iskre Delte izredno pomembna za občutje industrijskih in drugih infrastrukturnih razvojnih možnosti jugoslovanskih nacionalnih in federalnih znanstveno-tehnoloških strategij.

V bližnjem razdobju se bo z nadaljnjam Deltinim razvojem pojavila tudi v obeh sozdih pa tudi v strokovni in širši javnosti bistveno nova, oživljajoča pobuda. Slovensko društvo Informatika bo oblikovalo t. i. *Forum informationis*⁴, ki ga bodo sestavljali najvidnejši računalniški strokovnjaki in novinarji, kot kritično, problemsko in intelektualno usmerjeno telo za področje računalništva in informatike. Delovno polje relevantnosti tega telesa bo raznovrstna *strokovna, raziskovalna, organizacijska in proizvodna pobuda*. Hkrati bo slovensko društvo Informatika reformiralo svoj strokovni časopis *Informatica* tako, da bo njegova vsebina bistveno povezana z raziskovalno in razvojno problematiko obeh sozdov, da se bo skozi časopis razvijala tudi potrebna motivacija za raziskovalnost, razvojnost, strokovnost in znanstveno-tehnološko obveščenost raziskovalcev in inženirjev na področju računalništva in informatike. Z odpiranjem Deltine tovarne se tako de facto začenja tudi bistveno nova, oživljajoča pobuda strokovne aktivnosti kot nujnost in kot predhodnica in posledica industrializacije, kot oko in uho potrebne razvojne relevantnosti.

Z vstopom Iskre Delte v računalniško industrializacijo se odpirajo nove možnosti za informacijsko-značilno in spremljajočo drugo industrijo v ožjem in širšem okolju. Državni, gospodarski in politični centri odločanja naj bi take in drugačne, smiselne in integracijske pobude in tokove, ki so povezani z

informatizacijo ključnih dejavnosti in z njihovim nujnim razvojem, z razumevanjem podpirali. Iskra Delta je eden tistih *inovativnih gospodarskih pogankov*, ki je še sposoben izvenkrizne rasti, motivacije in pozitivnih gospodarskih učinkov. Zaradi tega pričakujem, da bo politična moč podpirala prav svoj lasten, demokratičen razvoj v največji meri tudi tako, da ne bo postavljala umetnih zaprek Deltinemu razvoju tam, kjer bi ga bilo smiselno *kvečjemu* pospeševati. Seveda pa mora tudi Iskra Delta v prihodnje sprejeti *strokovno* in vsestransko odgovornost za skladen in ekonomsko učinkovit razvoj računalništva in informatike na naših tleh in v širšem evropskem in svetovnem prostoru.

Podobno kot se s tem govorom obračam na širšo slovensko in jugoslovansko javnost, se obračam še posebej na Deltine inženirje. Predvsem od vas Deltini inženirji, od vaše strokovne zavezosti, organiziranosti, brezkompromissarskega izražanja vsakršnih kvalitativnih zahtev, od vašega hotenja in raziskovalno-tehnološkega izpopolnjevanja je in bo odvisen razvojni in gospodarski potencial in uspešnost Iskre Delte. Slepko prej se bo potrebno odpovedati *konzervativni in že danes razvojno neperspektivni tehnologij*⁵ in osvajati naprednejo, za vse nas napornejšo in zahtevenejo tehnologijo in znanje. Znani koncepti kopiranja in golega posnemanja ne bodo več zadostovali. Zato pričakujem, da bo vaša *strokovna in organizacijska glasnost* glasnejša, strokovno bolj intelektualizirana in konceptualno smerljiva, kot je bila doslej; da inženirji ne boste le nemočni opazovalci in nekritični sprejemniki tistih usmeritev, katerim se argumentirano potihoma ali vsaj ne dovolj glasno upirate. Inženirji – ra-



ziskovalni, razvojni, proizvodni, finančni in prodajni – ste nosilci in vlečni konji visokotehnološkega podjetja. Prav zato naj bi tudi vsi drugi – vsi delavci Iskre Deltel in uporabniki Deltinov proizvodov – vlekli z vami in ne proti vam⁶.

Otvoritev računalniške tovarne in raziskovalno-razvojnega centra ob njej je praznik širšega okolja ne glede na to, kako se to v tem trenutku manifestira⁷. To je zgodovinski korak v domači industrializaciji računalništva. Zato končujem s spoštovanjem, priznanjem in zahvalo vsem, ki so na tej dolgi poti načrtovali, pripravljali in nosili kamne gradnike⁸.

¹ Slavnostni govor ob otvoritvi proizvodno-razvojnega središča Iskre Deltel v Stegnah, dne 4. decembra 1987.

² Zamisli o oblikovanju slovenske računalniške industrije so nastajale že v drugi polovici 50-ih let. Na Institutu Jožefa Stefana so potekala interdisciplinarna predavanja, s katerimi se je de facto pripravljal tudi razvoj računalnika, ki naj bi ga proizvajala domača industrija. V 60-ih letih je ta zamisel ugašala, saj se je na Zavodu za avtomatizacijo pojavila licenčna montaža (neke vrste proizvodnja) računalnika Zuse Z23.

³ Avtentična zamisel računalniške tovarne pomeni med drugim na lastnih možnostih in izkušnjah strukturirano in organizirano proizvodnjo, podprtto s sodobno (lastno) računalniško avtomatizacijo tipa CIM (Computer Integrated Manufacturing) in tipa CIC (Computer Integrated Communication), kot jo uvažajo sodobno organizirane tovarne v avtomobilski (General Motors) in računalniški industriji (npr. avtomatizacija proizvodnje mikroracunalniških sistemov tipa PS in velikih računalniških sistemov pri IBM).

⁴ Forum informations je latinskega izvora in pomeni trg (javno mesto) predočbe (informacije). Pomen foruma je dvojen: informacijsko strokovno, tj. utemeljen s strokovnostjo informacije kot informacije (računalnik je danes pojem za informacijski stroj) in javen, tj. kvalificiran za javno razpravo o računalništvu in informatiki.

⁵ Konzervativna tehnologija je v svojem bistvu subkulturno oblikovana (funkcionalno in oblikovno »dizajnirana«), modifirana, največkrat reducirana tehnologija, ki ne sledi več glavnim, tudi konjunkturnim razvojnim, tržnim in standardizacijskim trendom, se pa na značilen nesposobnosten način odeva v svoje zaščitne znake in ščiti tako le sama sebe pred nikomer. Tehnološka

konzervativnost je lahko le trenutna tržna poteza, ki jo je potrebno čimprej nadomestiti s tržno relevantno noviteto.

⁶ Po otvoritvenem govoru¹ so se pojavili očitki, da je ta govor poziv *Deltinim inženirjem na upor*. Moj odgovor na te očitke je bil in ostaja, da se Deltini inženirji dejansko morajo argumentirano in zavestno, torej sistematicno in strokovno organizirano, z vso intelektualno silo, ki je vest in zavest sodobnega inženirja, upirati kriznemu napredovanju, ki grozi z razrušitvijo doseženega industrijskega, predvsem pa v tem kompleksu nujnega, vse drugo pogojujočega raziskovalno-razvojnega potenciala in s tem k razrušitvi določenega preživetvenega minimuma. Inženirji kot vlečni konji so moralno poklicani, da vlečejo skupaj z drugimi voz visokotehnološkega podjetja iz krize, da gradijo svoje moralno in strokovno motivacijo predvsem tudi na elementu vleke iz krize. Brez te vleke, ki je moralna in intelektualna, je tudi sama populacija inženirjev obsojena na propadanje, na drsenje v letargijo in v skrajni posledici na izumrtje.

⁷ Manifestacija otvoritve računalniške tovarne Iskre Deltel je pokazala značilno nerazumevanje in s tem socialno izoliranost slovenskega univerzitetnega, znanstveno-institucionalnega, gospodarsko-zborničnega in političnega establishmenta do dejanskega tehnoteknološkega razvoja in s tem do bistvenih preživetvenih možnosti slovenske in z njim jugoslovanske populacije. Kljub prisotnosti najvišjih predstavnikov slovenske znanosti in umetnosti, njenega predsednika akademika Janeza Milčinskega, visokih vojaških osebnosti in vrhunskih posameznikov strok, je lahko Mija Repovž naslednjega dne resignirano ugotovila:

»Če bi pomen neke tovarne presojali po gostih iz političnega vrha, ki naj bi s svojo navzočnostjo otvoritvenemu ceremonialu dali pečat družbene skrbi in pozornosti, je bila za ta podalpski kot jeseniška jeklarna dogodek številka 1 zadnjih desetletij, novi Razvojno-proizvodni center Iskre Deltel pa epizodica, ki naj ne moti velikega duha . . .«

(Neelastična in soft pravila. Delo, stran 2, 5. decembra 1987).

⁸ K načrtovanju, pripravljanju in nošenju kamnov gradnikov bi morali dodati še trpljenje, tragično dinamiko in dramatizacijo epopeje hitre rasti podjetja Iskre Deltel in same graditve tovarne in njenih brezizhodnih posledic. Vrsta vodilnih delavcev je bila postavljenih v iskanje izhodov in je občutila nečloveške, brez-

obzirne in skrajno nehumane (totalitarne) pritiske, pod katerimi je doživljala tudi svojo lastno deformacijo in razcep. Doživljala je svojo lastno nehumanost in izgubljenost (suicidnost). Mija Repovž⁹ priznava Janezu Škrubeju, generalnemu direktorju Iskre Deltel vlogo jugoslovanskega Stevena Jobsa. Osebno sem prepričan, da bi vsak direktor, ki je s svojo osebno odgovornostjo zgradil tako veliko računalniško podjetje in s svojo širino omogočil razmah vrhunskih industrijskih raziskav in razvoja¹⁰, moral imeti na voljo vsaj en izhod, ki bi bil priznanje (ne nagrada) njegovemu požrtvovalnemu, izčrpajučemu delu, v katerem nikoli ni videl tiste lastne koristi, ki so jo lahko zaradi njegovega dela pobrali drugi. Skrajno neetično in za tehniško inteligenco nesprejemljivo je stališče, da lahko določena višja struktura, popolnoma birokratsko, posttotalitarno, po logiki svoje totalitarne samopoklicnosti stisne ustvarjalno osebnost v poligon svojih brezobzirnih in rušilnih manipulacij.

⁹ Mija Repovž: Računalništvo na naš način. Delo, Sobotna priloga, stran 18 (5. decembra 1987).

¹⁰ A. P. Železnikar: Parsys Expeditions to New Worlds, Informatica 11 (1987), No. 3, 76–80.

V tem svojem članku sem opozoril na posebno, seveda odločajočo, strateško smiseln vlogo generalnega direktorja Iskre Deltel, Janeza Škrubeja: »... Quite at the beginning, Iskra Delta has introduced and incorporated strategic thinking and acting in its managerial decision making. As a fast growing enterprise in the field of computer industry, it has been confronted not only with the very basic organizational and technological problems of modern computer industry of the developed hemisphere, but also with specific problems of a technologically and even civilizational (socially, ideologically) underdeveloped environment. In these times, up to this day, the general director of Iskra Delta.

— Mr. Janez Škrubej —

was not only the real strategist of the company, but also the optimistic fighter, organizer, believer of the progress, and the carrier of several hard, arduous, and exhausting business situations and developmental processes of the company. And all of this in irregularly and unforeseeably changing circumstances of the underdeveloped hemisphere. Thus, it is to say, that he was the main initiator and supporter of the innovative and independent Parsys project.

OD NACRTA DO PROIZVODA I ISPORUKE

POVZETEK. Zapis nas kot vodič popelje od snovanja načrtov za računalniško opremo, preko različnih faz proizvodnje in kontrole do odpreme končnega izdelka. Na kratko nam predstavi pomembnejše projekte, ki tečejo v novem Razvojno-proizvodnem centru Iskre Delte.

Put od tržišno rođene ideje do obostranog zadovoljstva korisnika i proizvođača nije tako jednostavan, pogotovo ako je riječ o informacijskoj tehnologiji. U informacijskim sistemima se organizacijske znanosti prepliću s računarskim, dok je konačni uspjeh uvjetovan i

stručnom sposobljeniču korisnika, a da o održavanju i kasnijem dograđivanju i povezivanju informacijskih sistema i ne govorimo.

Obrazovnom centru Iskre Delte u Novoj Gorici i brojnim prodajno-servisnim centrima po Jugoslaviji pridružuje se i

Razvojno-proizvodni centar Iskre Delte u Stegnama.

Po čemu se razlikujemo od drugih 70 jugoslavenskih i pravih i nazovi proizvođača računarske opreme? Razlikujemo se po riješenosti i strategiji da prema vlastitoj arhitekturi gradimo porodice međusobno usklađenih (kompatibilnih) softverskih i hardverskih proizvoda koje bismo prema potrebi – zajedno s korisnicima – dopunjavali stranim proizvodima u cijelovita informacijska rješenja. Koliko jugoslavenskih proizvođača može predstaviti svoje dugoročne vizije, pokazati svoje razvojne tehnologije, pohvaliti se cijelom paletom proizvoda s vlastitom prošlošću u svojim prethodnicima i koji imaju jasno zacrtani razvojni put? U našoj društvenoj okolini informatika ne smije biti samo pohlepa za brzom zaradom nego ustrajan i planski rad s velikom mjerom odgovornosti i znanja.

Razvojno-istraživački rad u Iskri Delti obuhvaća i kompleksna, vremenski udaljena istraživanja kao što je područje paralelnih računara, višeprocesorskih računara, distribuiranih podatkovnih struktura i proizvoda teleinformatike, kao i razvoj proizvoda koji već sutra moraju zamijeniti proizvode na tržištu. Razvoj se odvija i u Kranju, Velenju i Zagrebu, a mi ćemo prezentirati glavne razvojne laboratorije u Ljubljani.

U laboratoriju za razvoj harvera radimo na projektima SUPERMINIRAČUNARI DELTA 4860 i DELTA 8000, TERMINALI, PROCESNI RAČUNARI. Projekt DELTA 8000 obuhvaća razvoj pojedinih modula kao što su inteligentni disk-upravljači, memorije do 4 MB, komunikacijski moduli i centralni procesni moduli (CPE) koji će u završnoj fazi biti integrirani u 32-bitni superminiračunar nivoa 3 mips, a ovaj je srođan računarskom sistemu VAX, bestseleru jedne od najvećih američkih firmi računara DEC. Pojedine module već ugradujemo u sisteme DELTA 4860, a drugi su u razvojnoj fazi (wire wrap), u fazi računarskog planiranja štampanih veza i veza VLSI, u testiranju itd.

Sistem DELTA 8000 bit će i ubuduće jezgra našeg višeprocesorskog koncepta GEMINI koji već danas omogućuje priključivanje do 100 terminala. Projekt TERMINALI je naš najstariji projekt koji je krenuo još u 1980. godini – računaram PAKA 1000, a slijedili su mu PAKA 2000, PAKA 3000/3100 i PAKA 5000. Znanje i tehnologija se s područja terminala Iskre Delte i DEC kompatibilnih terminala širi na razvoj terminala, kompatibilnih proizvodima El Honeywell (PAKA 7300, 7800) i IBM kompatibilnih terminala, na specijalna područja kao što su šalterski terminali (9" monitor



PAKA 2100), terminali – blagajne ("point of sale") i na druga područja. Među njima je i upotreba već razvijene monitorske tehnologije za projekt Partner/T i /AT. Projekt procesnih računara predstavljaju sistemi DIPS, DIPS/M i Triglav DIPS koji su najtipičniji predstavnici tog područja.

U laboratoriju projekta Triglav već djeliće 32-bitni prototip sistema Triglav XEN 32 (Intel 386) koji ostvaruje naše prognoze prije dvije godine, kad smo javnosti predstavili 16-bitne porodice Triglava, DEL-16 (DEC J-11), UNX-16 (Motorola 68010) i XEN-16 (Intel 286) te rekli da se radi o modularnoj 16/32-bitnoj arhitekturi sistema s VME sabirnicom.

Drugi moduli u razvoju će u 1988. godini ojačati i proširiti našu i međunarodno priznatu porodicu superminiračunara za koju smo 1985. godine u Beču dobili nagradu za dizajn, a 1987. godine i nagradu za kvalitetu u Leipzigu.

U laboratoriju za softver su instalirani svi važniji sistemi: GEMINI, DELTA 4860, DELTA 800, PARTNERI i PAKE. Ovdje se odvija razvoj na projektima s područja operacijskih sistema Delta/M, Delta/V, porodice Unix od Uniplus, Xenix, OS9 sve do Deltix i s područja informacijskih oruđa IDA: LEKSIKON, BAZA, programski generatori COGEN, EKRAN, AGP i procesno-programske oruđe SCADA kao i s područja komunikacija.

Komunikacije ne obuhvaćaju samo pojedine emulacije inteligentnih terminala, nego i lokalne mreže LAN, mreže DELTANET itd. Možemo s ponosom reći da smo prvi u Jugoslaviji s vlastitim rješenjima povezali dva svoja računara preko mreže JUPAK i da smo prvi izradili strojnu i programsku opremu po tehnologiji lokalnih mreža LAN-P (brzina do 154 Kbit/s). Prvi smo izradili strojnu i programsku opremu za podršku programskog medija X.25, programsku podršku za komuniciranje preko digitalne telefonske centrale i strojnu odnosno programsku opremu za realizaciju lokalne mreže srednje brzine (1 Mbit/s).

Na području industrijskog oblikovanja radnog mjesta smo projektom Triglav otvorili novo poglavje u oblikovanju naših proizvoda koje se danas širi na sve naše proizvode i zaokružuje naša rješenja u funkcionalnu cjelinu.

Suvremen razvoj računarstva zahtijeva moderna razvojna oruđa. Izgradnjom i opremanjem Razvojno-proizvodnog centra u Stegnama smo osvremenili i razvojno-proizvodne tehnologije. U na-

šem CAD centru planiramo logiku, testne metode, mikroveze, ožičavanje, višeslojne štampane veze i ostalu informatiku potrebnu za razvoj, uvođenje u proizvodnju i praćenje proizvodnje i kvalitete. Ovaj centar nalazi se u etaži B4.

Na drugom katu ovog Razvojno-proizvodnog centra Iskre Delte nalazi se mjesto namijenjeno proizvodnji računarskih modula što je s obzirom na tehnološki proces i logično. Tu se odvija ručna i automatska proizvodnja modula. Kad se u razvoju dovrši serija prototipova, ovdje se ručno izrađuje nulta proizvodna serija, koja predstavlja osnovu za automatsku proizvodnju. Kod automatske serijske proizvodnje modula upotrebljavamo opremu zadnje proizvodne generacije: automatski ugrađivač komponenti, napravu za lemljenje i testnu napravu za oživljavanje modula. Svi moduli zatim se »staraju« u posebnoj topotnoj komori i pakiraju u antistačku ambalažu te dalje šalju u pogon za sastavljanje sistema.

Na prvom katu je locirana proizvodnja mikroračunarskih sistema Triglav i centar za popravak modula. Ovamo stižu moduli iz odjeljenja za proizvodnju modula i ugrađuju se u već pripremljeno mehaničko kućište sa periferijom. Proizvodimo dva tipa sistema: stolni, jednokorisnički sistem TRIGLAV i sistem TRI-GLAV za više korisnika koji se instalira uz stol. Poslije testiranja svih komponenti u sistemu ovaj se kao cjelina još jednom testira u topotnoj komori, a zatim se oprema dokumentacijom, pakuje i otprema kupcu. U popravljačnicu modula stižu sa terena pokvareni moduli koje ponovo oživljavamo i to standarnom procedurom koja vrijedi za proizvodnju modula.

U prizemlju je proizvodnja višekorisničkih računarskih sistema DELTA 800, DELTA 4860, DELTA 8000 i višeprocesorski sistem GEMINI. Ovdje izrađujemo i sisteme za vođenje tehnoloških procesa tipa DIPS.

Svi potrebni i testirani moduli koji dolaze iz proizvodnje računarskih modula na drugom katu, ovdje se ugrađuju u već pripremljeno mehaničko kućište sa perifernim jedinicama. Poslije testiranja svih komponenti sistema – ovaj se kao cjelina ponovo testira u topotnoj komori, a zatim se proizvod opreme dokumentacijom, ambalažira i otprema kupcu.

Novi Razvojno-proizvodni centar predstavlja velik napredak u proizvodnji računarske opreme, osigurava sinergetske ekonomski efekte, bolju kvalitetu proizvoda i relativno nižu cijenu.

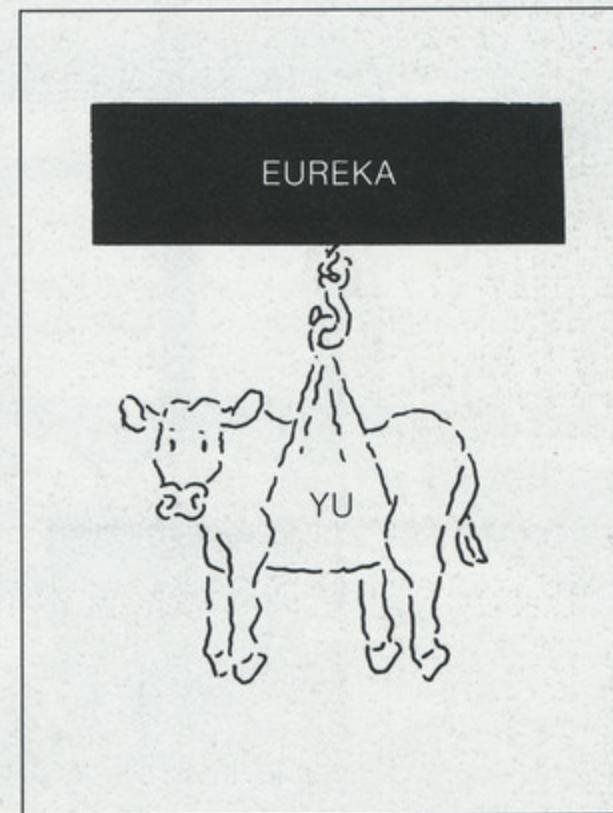
JUGOSLAVENSKA ULAZNICA ZA EUREKU

Ratko Bošković

POVZETEK. S tem naslovom in podnaslovom »Iskra Delta razvija računalnik, kakršnih je na svetovnem tržišču le deset« je v začetku februarja Danas objavil članek o razvojnih težnjah in usmeritvah Iskre Delte na področju paralelnega procesiranja, o katerem smo pisali tudi v prejšnji številki (Nova filozofija na računalniškem razpotju). Projekt Parsys je ponujen kot jugoslovanska vstopnica v EUREKO.

U novoj tvornici Iskre Délte (svečano otvoreno početkom prosinca prošle godine), u ljubljanskoj industrijskoj zoni Stegne, nekolicina djevojaka i mladića pod vodstvom dvojice sveučilišnih profesora završava razvojni projekt novog kompjutera, projekt koji je po znanstvenim i tehničkim ciljevima toliko napredan i značajan da ga je Iskra Delta prijavila EUREKI (kao dosad jedini samostalan projekt iz Jugoslavije), dok bi po poslovnim i organizacijskim karakteristikama mogao poslužiti cijeloj Jugoslaviji za uzor kako se političke zamisli o tehnološkom razvoju i privrednom prestrukturiranju prema visokim tehnologijama i ostvaruju.

Kompjuter koji razvijaju u Iskri Delti naziva se paralelni ili višeprocesorski, i to je pojam na koji će se ljudi izvan



znanstvenih krugova tek morati početi navikavati. Uobičajene laičke predodžbe o kompjuteru kao o električkom stroju koji se u načelu sastoji od dijela koji obavlja aritmetičke i logičke operacije (procesora) i dijela koji privremeno ili trajno pohranjuje podatke i programe što ih procesor izvršava (memorije), više neće odgovarati stvarnosti. Takvi kompjuteri, naime, polako ali sigurno dolaze do kraja svojih razvojnih mogućnosti. Sve veće količine podataka koje oni moraju preraditi sve većim brzinama i po sve nižim cijenama zagušile su njihove »ravne« magistrale podataka i dovele do toga da se tehnologija mikroelektronike i komuniciranja unutar kompjutera moraju potiskivati u cjenovne sfere koje nemaju komercijalnog opravdanja.

Zbog toga se u svijetu već duže vrijeme razvijaju, grade i prodaju kompjuteri čija unutrašnja arhitektura odstupa od sekvensijalne sheme program-procesor-memorija. Na relativno klasične sabirnice podataka postavlja se više procesora (koji se koriste zajedničkom memorijom) ili se pak vrlo veliki broj procesora, rekord je do danas 65.000 procesora, povezuje u radikalno nove arhitekture, s brojnim međusobnim vezama, sa zajedničkom velikom memorijom ili brojnim malim spremnicima za podatke. U rasponu tih krajnosti postoje deseci rješenja koja su potpuno zamaglila dosadašnje klasifikacije kompjutera i pojavljuju se novi pojmovi poput krupno, srednje i sitnozrnog kompjutera, »lagano« ili »čvrsto« povezanih

arhitektura . . . Kad ne pomažu ovakvi tehnički opisi, onda se paralelni kompjuteri naprsto podijele na jeftinije (do sto tisuća dolara), srednje skupe (od sto tisuća do milijun dolara) i najskuplje, one i po desetak milijuna dolara.

Kad je u kompjuteru više procesora, onda oni isti posao mogu podijeliti na više malih poslova, pa njih posvršavati istovremeno. Tako se i u relativno malim kompjuterima postižu posve nešхватljive brzine rada: već spomenuti Connection Machine sa 65.000 procesora obavlja u sekundi sedam milijardi osnovnih računarskih operacija, i to u tehnološkoj izvedbi koja ni po čemu nije špica. Cijena je modela Connection machines oko tri milijuna dolara, što nije malo, ali jednu njegovu milijardu-operacija-u-sekundi kupac dobiva za oko tri tisuće dolara, dok je ista performansa u dosadašnjim jednoprocесorskim velikim kompjuterima stajala u dućanu 150.000 dolara.

Što je potaknulo Iskru Deltu, posve komercijalnu, tržišno orijentiranu tvornicu, da razvija kompjuter kakvih je i na svjetskom tržištu tek desetak, i kakve ne posjeduje ni većina golemih multinacionalnih kompanija? Dakako, procjena da će paralelne mašine vrlo brzo početi zamjenjivati jednoprocесorske i da će tada biti prekasno da se i Iskra Delta tek počne utrkivati u osvajanju tržišta. Koje će to tržište, i koliko, tada biti, još je teško reći, ali se dobro naslućuje. Riječ je o kompjuterskim obradama koje zahitjevaju procesiranje golemih količina

informacija, a takve su pomalo već sve moderne obrade: primjena umjetne inteligencije na pohranjenim eksperimentim znanjima, komuniciranje s kompjuterom običnim govornim jezikom, obrada slike, inženjerski zadaci proračunavanja i simuliranja protoka, opstrujavanja, pretraživanja golemih količina dokumenta . . . i sve se to seli iz laboratorija u urede, bolnice, tvornice, advokatske firme. Connection Machine, naprimjer, iz cjelogodišnje proizvodnje članaka u izdavačkom poduzeću veličine Vjesnika može pronaći dvadesetak onih koji pišu o istoj stvari za oko 50 tisućitih djelića sekunde. Za to vrijeme obavi oko 200 milijuna operacija uspoređivanja.

Sudeći po sadašnjem stanju stvari u kompjuterskoj industriji Jugoslavije svaka tvornica osim Iskre Deltu koja bi poželjela proizvoditi paralelne kompjutore kupila bi licenciju. Samo, u ovoj, ranoj fazi razvoja novih kompjutera, to, dakako, nije moguće. Svoju »pamet«, »znanje« za posve nov proizvod koji komercijalno tako puno obećava, prodao bi samo netko lud – ostali prodaju proizvod. Iskra Delta tako samo može pokušati potvrditi svoj status »jedine tvornice kompjutera u nesvrstanom svijetu neovisne o multinacionalnim kompanijama«, i način na koji ona to čini jest jugoslavenski prototip modela po kojim se takve stvari jedino i mogu činiti. Na žalost, gotovo u svakoj komponenti, ovaj case-study dramatično odudara od uobičajene jugoslavenske prakse.

Ponajprije, poslovni cilj postavljen je bez greške. U tvornici je odlučeno da će se razviti kompjuterski sistem za opću upotrebu, s karakteristikama poboljšanim u usporedbi s drugim modelima koji se tek razvijaju ili su već na tržištu. Tako da, kad se i na području paralelnih kompjutera, kaže magistar computer-science s Columbia University Petar Brajak, u svijetu pojave industrijski standardi (kad, naprimjer, IBM, lansira svoj višeprocesorski komercijalni kompjuter pa zagospodari većim dijelom tržišta), da Deltina mašina bude što je moguće više kompatibilna s tim standardom, a opet barem u nečemu bolja. Drugo važno početno načelo također je zasnovano na Brajakovu američkom iskustvu: ni paralelni kompjuteri neće uspjeti ući u poslovne matične tokove ako se na njima neće moći koristiti u svijetu već napisani softver, goleme biblioteke »sekvensijalnih« programa, tako da se »paraleliziraju« na jednostavan i lak način.

Iskra Delta zacijelo sa svoje dvije tisuće ljudi i niti sto milijuna dolara godišnjeg prihoda nema ime s kojim bi se u svijetu mogao nametnuti neki novi softverski

Dr. Železnikar v svojem delovnem prostoru



standard. Ali, kad takav standard nastane, ona može ponuditi mašinu koja u njemu, zahvaljujući svojoj hardverskoj arhitekturi, radi nešto bolje no konkurenčki proizvodi.

I znanstveni i tehnološki ciljevi odabrani su umjereni i inteligentno. Zamišljena je mašina opće namjene, sa 64 standardna procesora koji rade s riječima dužine 32 binarna znaka (32-bitni mikroprocesori), povezanim u veće sklopove kakvi se u Iskri Delti već proizvode za generaciju minikompjutera Triglav. Broj procesora odabran je kao najmanji pri kojem kompjuter zaista mora biti »paralelan«, što znači da korištenjem raznih trikova tako velik broj procesora nije moguće povezati klasičnom sabirnicom podataka, pa će dobro poslužiti da se na njemu nauči sve što je potrebno u razvoju sistema, analiziranju prometa kroz mrežu, stvaranju mehanizama sinhronizacije istovremennog rada manjeg broja vrlo snažnih procesora.

Odabran je, dakle, srednji put svjetskog trenda razvoja nove generacije kompjutera s mnogo procesora. Najvažnije što je, nakon postavljanja ciljeva, učinila ekipa Iskre Deltе u projektu nazvanom Parsys (Parallel Systems) jest to što je svom budućem komercijalnom proizvodu dala teorijsko utemeljenje koje je jedini pravi kriterij za »vlastiti proizvod«. Time je grupa inženjera i znanstvenika istodobno i dala doprinos razvoju teorije u svijetu i osigurala da se njihova mašina na tržištu ističe među sličnim.

Riječ je zapravo o posve matematičkim trikovima transformiranja jedne od već uobičajenih arhitektura mreže (tako-zvane hiperkocke, strukture »kocke« s mnogo vrhova ili čvorova, povezanih sa svim susjednim vrhovima) u strukturu koja je po svim svojstvima srodnna hiperkocki, ali zadržava koncept kompjutera kakav poznaju današnji programeri i postojeći programske pakete.

Drugi je konceptualni trik iz matematičkog laboratorija Iskre Delte u načinu raspoređivanja poslova na mnogo procesora istovremeno. Taj postupak zapravo je kombinacija dva u svijetu već prihvaćena procesora, ali kombinacija koja čuva dobra, a uklanja loša svojstva postojećih koncepcija. Detaljniji opis ovih pronađenih zahtjevao bi potpun prijelaz na engleski jezik, jer terminologija u jugoslavenskim jezicima uopće za takvo nešto ne postoji. I sami članovi ekipe Projekta Parsys, kad nešto moraju objasniti na slovenskom, počnu zamucikivati.

Cijela tvornica Iskre Delte u Stegnama jednako je neobična za Jugoslaviju kao

i njen Projekt Parsys. Moderne sunčane prostorije s pogledom na obližnja skijališta nisu »pogoni« nego »laboratoriji«. Ljudi okupljeni za nekim poslovima nisu »odjeli« nego »projekti« (»Projekt Grafička«, »Projekt Triglav« . . .). Jednako kao što u Delti posjetilac neće moći čuti ideje o »udruživanju rada i sredstava«, o »supstituiranju uvoza« ili »jednakoj vrijednosti klirinškog i konvertibilnog izvoza«, tako članovima Parsysa na raspolaganju stoje absolutno sve knjige, časopisi i druge publikacije o paralelnim sistemima koje se mogu kupiti bilo gdje na svijetu.

Kad je pak osnovni koncept buduće mašine Parsys bio gotov, njegovi glavni autori, profesori dr. Anton Železnikar i dr. Saša Prešern, te magistar Petar Brajak, u nimalo ugodnoj finansijskoj krizi poduzeća, poslani su na mjesec dana u Sjedinjene Države da obiju desetak najvažnijih mjesta na kojima se kuha teorija i praksa paralelnih kompjutera, da održe seminare, izlože svoje ideje i provjere njihovu vrednost u izravnim razgovorima s najvažnijim ljudima iz te struke na svijetu. U biti, da započnu s marketingom novog proizvoda na vrijeme – barem godinu dana prije no što je on uopće proizведен.

Železnikar, Prešern i Brajak održali su seminare o svom konceptu paralelnog kompjutera na Mlt-u, Currantovu institutu, na Carnegie Mellonu, Stanfordu, UCLA-i, CalTechu, Purdueu, zatim u istraživačko-razvojnom srcu IMB-a Thomas Watson, u poduzećima Iskre u SAD u Santa Clari (Iskra Research Center) i New Yorku (VME Electronics). Susreli su se s ličnostima poput Terrya Winograda, Zaryja Segalla, Malvina Kalosa. U svim institutima, sveučilištima, tvornicama, bili su primljeni kao ravno-pravni znanstvenici, potpuno otvoreno i bez ikakva prikrivanja znanja i istraživačkih rezultata domaćina. Zavirivali su u njihove kompjutore, analizirali sheme, testirali programe (svuda, pa čak i u vojnim laboratorijama), naišli su na pomoć profesora Branka Součeka koji radi u Sveučilištu Arizone u Tucsonu.

Ekipa Projekta Parsys sada može potvrditi kako su besmislene – u Jugoslaviji redovite – tvrdnje o zatvorenosti i nedostupnosti svjetskih tehnoloških centara. Iskusili su kako je lako doći na mailing liste za dobivanje njihove tehničke dokumentacije i informacija – samo ako postoji nešto što se može ponuditi za razmjenu. Pritom je sigurno autorima Parsysa mnogo puta palo na pamet kako bi mogli, privatno, i ostati raditi u Americi. Zašto oni, koji bi bilo gdje na globusu isti tren mogli dobiti zaposlenje, ipak ostaju i rade u Ljub-

Ijani? Razlog za to svakako nije ni visina plaće ni životni standard koji postižu u Jugoslaviji, ni stan, ni bilo što slično. Jednostavno – što se drugdje nikako ne shvaća ili ne želi shvatiti – i u Iskri Delti Železnikar, Prešern, Brajak i njihove kolege i kolegice, kao veliki znanstvenici u društvu su s ostalim velikim svjetskim znanstvenicima. Oni su dio svjetskog kompjuterskog establišmenta i kad su u Stegnama.

Tehnološki gledano, magistar Petar Brajak volio bi da u svoj dizajn može uvrstiti čipove izrađene po narudžbi i tehnologiji vrlo visokog stupnja integracije, što bi smanjilo broj čipova, konektora, žica . . . Za brzinu rada kompjutera bilo bi jako dobro kad bi njegove glavne dijelove umjesto bakrenih vodiča povezivali optički stakleni kablovi.

Do sada je rad desetak ljudi (preračunanih na broj ljudi u punom radnom vremenu) financirala isključivo Iskra Delta, uz potporu SOUR-a i slovenskih republičkih SIZ-ova za onaj dio razvojnih poslova koji su obavljani u slovenskim znanstveno-istraživačkim centrima izvan Iskre. U Jugoslaviji Projekt Parsys očekuje podršku još i od saveznog Fonda za poticanje tehnološkog razvoja. Najviše u Delti ipak očekuju od svoje prijave upućene EUREKI s prijedlogom da ona potpomogne razvoj Parsysa sa 34 milijuna ECU-ja. Prijedlog je već poslan u Bruxelles, razmatra se, i odgovor u Iskri očekuju za oko dva mjeseca. Za financiranje su se obratili i UNESCO-u, te tijelima grupacije Alpe-Jadran. Održani su i brojni kontakti s japanskim i američkim poduzećima i sveučilištima, u Evropi sa Siemensom i Minhenškim tehničkim fakultetom.

Ako bi projekt ostao u jugoslavenskim okvirima, za njegovo dovršenje trebalo bi godišnje trošiti oko 50.000 dolara. Cijena gotovog kompjutera kretala bi se negdje između četiristo i petsto tisuća dolara, što znači da bi se sav trud isplatio prodajom nekoliko desetaka prvih komada. Tržišta na koji Delta cilja jesu SAD, Japan, Zapadna Evropa, zatim i istočnoevropske zemlje i, na kraju, Jugoslavija. Kompjuter je, dakle, ne samo po konцепцији i tehnologiji, nego i marketinški, zamišljen tako da ispunjava srednje velike i najbrojnije tržišne niše.

»Hoće li se Parsys kompjuter prodavati i u Jugoslaviji, teško je reći«, napominje prof. dr. Anton Železnikar, glavni konstruktor kompjutera Iskre Delte. »Relativno velik broj fakulteta trebat će takve sisteme, pa bi bilo dobro da se i Jugoslavija opremi, da se takvi kompjuteri, zbog njihova strateškog značenja, mogu instalirati i ovdje . . .«

PRISPEVKI V ZVEZNI TEHNOLOŠKI SKLAD

SAŽETAK. U Delu je objavljen opširan prikaz o odazivu na savezni tehnološki fond u SR Sloveniji u kojem će ove godine biti 60 milijardi dinara. Po mišljenju pisca članka najorganiziranije i najuvjerljivije je nastupio Institut »Jožef Stefan« u zajedničkom projektu sa SOUR-om Iskra, posvećenom elektronici i optoelektronici budućnosti. Sastavlja ga deset potprojekata.

Prvi, ki ga predlaga Iskra Kibernetika, je triletna razvojno-eksperimentalna raziskava o elektronskih in elektromehaniskih elementih in napravah na osnovi visokotemperurnih superprovodnikov v merilni in krmilni tehniki. Iskra Avtomatika predlaga projekt Kibernetizacija procesov v strojegradnji. Iskra Elementi bo prijavila projekt o elementih za elektroniko tehnologije, proizvodno opremo in materiale s katerim bodo med drugim raziskovali tankoplastne in debeloplastne tehnologije, nove senzorje, visokokvalitetne materiale itd. Iskrin Center za elektrooptiko pa predlaga triletni razvojno-eksperimentalni projekt na temo optoelektronski senzorji in izviri; gre pa za razvoj novih tehnologij za proizvodnjo optičnih vlaken, fiberoptičnih in polprevodniških optoelektronskih senzorjev. Nekaj Iskrinih delovnih organizacij je oblikovalo svoje pobude tudi zunaj prej omenjenega projekta Elektronike in optoelektronike prihodnosti. Taki sta pobudi Iskre Mikroelektronike in Iskre Kibernetike. Prva predlaga projekt inteligentnih močnostnih vezij in inteligentnih senzorjev, ki bo, kot domnevajo, potekal v okviru Jugoslovenske skupnosti polprevodnikov, v katerih so Ei, RIZ in Iskra. Kibernetika vabi k sodelovanju na razvoju malih robotov. V Iskri Delti načrtujejo objavo svojih pobud za paralelne računalniške sisteme, nadaljevanje razvoja sistemov na VME vodilu, nadgradnjo Triglava, CAD za informatiko, operacijski sistem Unix in računalniške komunikacije.



Iskra Delta

DESETLETJE DOMAČE INFORMATIKE

Miro Simčič

SAŽETAK. Iskra Delta će i ove godine predstaviti dostignuća moderne tehnologije na tradicionalnom seminaru nazvanom »Godišnja škola« koji će se, zajedno sa izložbom i workshopom održati, u Cankarovom domu.

Že tradicionalna Letna šola Iskre Delte bo letos potekala v Cankarjevem domu v Ljubljani od 18. do 20. maja v okviru skupne teme »10 let lastne poti v informatiki«. Maja letos bo namreč ravno deset let od ustanovitve Iskre Delte. Prva okrogla obletnica naše delovne organizacije pa ne bo le priložnost za pogled nazaj (čeprav se temu kratko-malo ni mogoče izogniti), temveč predvsem priložnost za oceno sedanjih možnosti in ponudbe Iskre Delte. Številno družino uporabnikov sistemov Iskre Delte bo po vsej verjetnosti zanimalo, kaj ima Iskra Delta v rokavu za prihodnja leta.

Osrednja »zvezda« letošnje Letne šole bo po vsej verjetnosti 32-bitni računalniški sistem Triglav. To je mogočen manjši sistem, ki smo ga napovedali že na lanskoletnem Interbiroju v Zagrebu. Prvega dne seminarja naj bi spregovorili o arhitekturi IDA, o novem 32-bitnem računalniškem sistemu Triglav, o procesnih sistemih in posebnih izvedbah za industrijo, o supermini računalniških sistemih in perifernih enotah.

Naslednjega dne bodo v ospredju paralelni računalniki, operacijski sistemi, informacijska orodja, računalniške komunikacije in grafika. Istega dne bo na programu tudi tema, ki zanima mnoge strokovnjake z računalniškega področja. Spregovorili bomo o pravnih in ekonomskih instrumentih pri zaščiti in prometu z računalniško programsko opremo.

Tretji dan seminarja bo v prvi vrsti namenjen razvoju, izgradnji in optimalnemu upravljanju velikih informacijskih sistemov. Nadalje bomo spregovorili še o tržišču OEM, drobnem gospodarstvu na tem področju, kooperacijah in informatiki v industrijskem okolju. Udeleženci seminarja se bodo lahko prijavili za »workshop«.

Ni treba poudarjati, da je Letna šola Iskre Delte med drugim tudi priložnost za neposrednejša srečanja s strokovnjaki Iskre Delte, kakor tudi za srečanja in izmenjavo izkušenj med uporabniki sistemov Iskre Delte. V času seminarja bo v Cankarjevem domu tudi tradicionalna razstava in predstavitev aparaturnih in programskih izdelkov Iskre Delte.



LETNA ŠOLA 10 LET LASTNE POTI V INFORMATIKI

18.-20. maj 1988
Srednja dvorana Kulturnega
in kongresnega centra
»CANKARJEV DOM«
Ljubljana

PROGRAM SEMINARJA

SREDA, 18. maj

- Otvoritev seminarja
- Arhitektura IDA
- 32-bitni računalniški sistem TRIGLAV
- Procesni sistemi in posebne izvedbe za industrijo
- Supermini računalniški sistemi
- Periferne enote
- Srečanje udeležencev in pogostitev

ČETRTEK, 19. maj

- Paralelni računalniki
- Operacijski sistemi
- Informacijska orodja
- Pravni in ekonomski instrumenti pri zaščiti in prometu z računalniško programsko opremo
- Računalniške komunikacije
- Računalniška grafika
- Okrogla miza

»WORKSHOP«

PETEK, 20. maj

- Razvoj, izgradnja in optimalno upravljanje velikih informacijskih sistemov
- Tržišče OEM, drobno gospodarstvo, kooperacije in proizvajalci računalniške opreme
- Informatika v industrijskem okolju

Vsa predavanja bodo v materinem jeziku predavateljev. Predavanja v slovenskem jeziku bomo simultano prevajali v srbohrvatski jezik.

Število mest je omejeno, rok za prijavo pa je 18. april 1988.

STROKOVNO VODSTVO

dr. Erik VRENKO, dipl. ing. Predsednik republiškega komiteja za raziskovalno dejavnost in tehnologijo SR Slovenije

dr. Tomaž KALIN, dipl. ing. Inštitut »Jožef Stefan«

mag. Vanja BUFON, dipl. ing. Iskra Delta

Čedomir JAKOVLJEVIČ, dipl. ing. Iskra Delta

dr. Ivan ŠANTL, dipl. ing. Iskra Delta

doc. dr. Janez USENIK, dipl. mat. Iskra Delta

prof. dr. Anton P. ŽELEZNIKAR, dipl. ing. Iskra Delta

RAČUNALNIK V ŠOLI

Lojze Kante

SAŽETAK. U Novoj Gorici je listopada prošle godine održana trodnevna jugoslavenska konferencija o modernizaciji obrazovne tehnologije s naslovom »Kompjutor u školi«. Predstavila je stanje i perspektive na tom području.

Pred konferenco so predstavniki republiškega zavoda za šolstvo in podjetja Iskra Delta v pogovoru z novinarji ugotavljali da smo v poldrugem desetletju, kolikor traja načrtnejše uvajanje pouka računalništva in informatike v srednje šole, dosegli nekatere spodbudne rezultate. Iskra Delta je, denimo v tem času opremila z računalniki po Jugoslaviji kar 300 učilnic. Učenci, ki so se učili na Iskrinih računalnikih, so na različnih tekmovanjih pokazali dobre rezultate. Po mnenju udeležencev pogovora danes računalniki niso več problem, pač pa ostajajo šibka točka učitelji. V Sloveniji je sicer že na vsaki šoli usposobljen najmanj po en učitelj, ki je opravil 150-urni tečaj, vendarle pa je njegovo delo z učenci odvisno predvsem od zavzetosti za stroko. Zdi se, da fakultete, ki vzgajajo kadre za računalništvo in informatiko, kažejo premalo razumevanja za potrebe šol.

Druga šibka točka pri uvajanju računalništva in informatike v šole so programi. Zdaj imajo 10 programov za pouk primernih, vendarle je to premalo, zato je stalno odprt razpis za nove programe.



INFORMACIJE

IZOBRAŽEVALNI CENTER
ISKRA DELTA
61000 Ljubljana
Celovška 264
tel.: (061) 571-106
ttx.: 31366 YU DELTA

Prijave in informacije za hotelsko nastanitev
CANKARJEV DOM
Kulturni in kongresni center
61000 Ljubljana
Kidričev park 1
tel.: (061) 221-121, int. 464
ttx.: 32111 YU CD KKC

SISTEMI ZA PODRŠKU ODLUČIVANJU II

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 sistemski analizi, operacijskim raziskavam in sorodnim disciplinam – znane pod imenom »Decision Support Systems« (DSS), v prostem prevodu »Sistemi za podporo odločanju« (SPO).

RAZVOJ I DEFINICIJA »SISTEMA ZA PODRŠKU ODLUČIVANJU« (SPO)

Intenzivan razvoj SPO-a započeo je polovinom 70-tih godina, međutim oblikovanje koncepta SPO-a u smislu posebne znanstvene discipline realizirano je početkom 80-tih godina. Naime, u literaturi se i znatno prije 80-tih godina koristio termin »Decision Support Systems«, praktično se radilo o nekim specifičnim verzijama UIS-a ili pak o interaktivnim sistemima iz područja optimalizacije i simulacije s dosta pojednostavljenom logikom odlučivanja.

Većina autora se slaže da SPO-i ne predstavljaju nikakvu posebnu metodu ili skup specifičnih tehnika već »filozofiju« pristupa rješavanju problema podrške procesima odlučivanja. Definirajući zahteve koje SPO-i moraju realizirati u skoroj budućnosti Bannister navodi:

- SPO mora biti dostupan na svim nivoima upravljanja i u svim funkcijama
- modeli integrirani u sistem moraju »raditi« nezavisno, a ujedno i u interakciji s ostalim modelima, tj. neophodno je izbjegići optimaliziranje jedne funkcije na štetu ostalih funkcija (cjelovitost rješenja)
- komponente sistema imaju specificirane granice unutar kojih druge komponente mogu raditi
- nekoliko baza podataka (ili »scenarija« unutar jedne baze) je na raspolaganju s mogućnošću individualnog upravljanja
- SPO integrira sistem za oblikovanje modela s kontroliranim i nekontroliranim varijablama
- SPO mora biti fleksibilan, prilagodljiv situacijama i problemima, te mora imati sposobnost učenja

H. Sol ukazuje na četiri karakteristične faze razvoja SPO-a i to kako slijedi:

1. U ranim 70-tim godinama SPO se spominje i opisuje kao »sistem za-

snovan na računaru, a namijenjen pomoći u procesu odlučivanja«. Polazilo se od primjene interaktivne tehnologije u zadacima rukovođenja, a jaki naglasak je bio na spoznaji *koncepta* SPO-a i to s aspekta individualnog donošenja odluka.

2. Od sredine pa do kraja 70-tih godina »pokret« SPO-a zastupa »interaktivne sisteme zasnovane na računarskoj tehnici koji pomažu donosiocima odluke u korištenju baza podataka i modela, a u cilju rješavanja loše strukturiranih modela«. Naglasak je ne toliko na samom procesu odlučivanja koliko na pomoći i *podršci*. Akcentiranje pomoći procesu odlučivanja uvjetuje brz razvoj »instrumenata« i software-skih paketa, a najpoznatiji razvijeni paketi su u području financijskog planiranja.
3. Početkom 80-tih godina *apologičke fraze* SPO-a označavale su sisteme koji »koriste odgovarajuću i dostupnu tehnologiju za poboljšanje efikasnosti rukovodećih i profesionalnih aktivnosti«. Pod imenom SPO-a proizvodi se korisniku bliski software, a koncept se proširuje i uključivanjem disciplina kao što su OI, sistemska analiza i psihologija.
4. Sredinom 80-tih godina evidentna je nova tehnološka baza SPO-a koja afirmira »intelligentne radne stanice«. Razvoj i pojeftinjenje telekomunikacijske tehnologije ističe organizacijske dileme centraliziranog ili pojedinačnog korištenja računara (uključujući i »personalce« spojene u mrežu), tj. dilemu o opravdanosti izgradnje distribuiranog SPO-a. Javljuju se i nove tehnologije kao što su ekspertni sistemi i dokumentacijski sistemi. Elam, Henderson, Keen, Konsynski, Meader i Ness (1985) ističu potrebu novog shvaćanja SPO-a i predlažu novi koncept, tj. »upotrebu i korišćenje tehnologije vezanih i za računar i za intelekt, a u cilju pobolj-

šavanja kreativnosti u donošenju važnih odluka«.

Istraživanje razvoja tehnološke osnove SPO-a praktično ukazuje na dva perioda i to period do početka 80-tih godina u kojem su tehnološka dostignuća UIS-a preslikavana i na SPO-e i period od početka 80-tih godina kad se razvija autentična tehnološka osnova SPO-a. Najizraženiji utjecaj na razvoj autentične tehnološke osnove SPO-a imao je Sparague koji je 1980. godine definirao okvir za razvoj SPO-a i identificirao tri tipa sistema:

- SPO specifične namjene
- SPO generatori
- SPO pomagala.

Razlikujući stajalište krajnjeg korisnika od stajališta onoga koji izgrađuje SPO, Sparague ističe koncept SPO generatora kako bi se premostio jaz između generalnih pomagala i SPO-a specifične namjene. Ujedno ukazuje na tri osnovne komponente SPO-a tj.:

- bazu podataka
- bazu modela
- sistemski software za spregu SPO-a i korisnike (interface).

U okviru baze podataka razlikuju se podaci iz vanjskih javnih izvora, zatim administrativni podaci kao rezultat transakcija i interni podaci. Modeli u bazi modela se uglavnom sastoje od niza jednadžbi koje predstavljaju npr. financijski model poduzeća ili jednadžbe »ponašanja« poduzeća, zatim ekonometrijskih modела i optimalizacijskih modела.

Sol navodi da se tzv. prva generacija SPO generatora koncentrirala na modele jednadžbi s bazom podataka i interaktivnim »vještinama« za manipulaciju s podacima, modelima i tekstrom.

Bonczek, Holsapple i Whinston dajući generički opis SPO-a definiraju osnovne principijelne komponente:

- jezični sistem (JS)
- sistem znanja (SZ)
- sistem obrade problema (SOB).

Jezični sistem je ukupnost svih lingvističkih mogućnosti koje SPO može pružiti korisniku. Sistem znanja je skup znanja SPO-a djelovanju problema, dok je sistem obrade problema posredni mehanizam između saznanja u sistemu znanja i izražavanja problema uz jezičnom sistemu.

Ukoliko se sistem zaključaka promatra kao posebna vrsta sistema obrade problema, a baza saznanja kao posebna vrsta sistema znanja, upotpunjeno je okvir koji olakšava povezivanje rada na području umjetne inteligencije i SPO-a, što je bilo osnovno usmjerenje jedne škole istraživača na čelu s Foxom.

Blanning 1982. godine predlaže uzročni okvir za upravljanje modelima u SPO-u i njegova istraživanja vode direktno do sinteze upravljanja podacima i upravljanja modelima u jedinstveni uzročni okvir. Nužan dio SPO je svakako i software (tj. SPO generator u Sprague-vom kontekstu), te Wang i Yu (1983) iznose hijerarhijski model za SPO software. Njihov hijerarhijski model obuhvaća šest transformacijskih procesa i to:

- sistem transformatora zahtjeva
- sistem normalizacije zahtjeva (mapping)
- sistem obrade problema
- sistem generiranja procedura
- sistem prevođenja procedura (compiling)
- sistem generiranja koda.

Od godine 1982/83. koncept SPO-a duboko prodire i u područja upravljačkih znanosti (management sciences), operativnih istraživanja, sistemske analize itd., te doživljava značajne transformacije, zavisno od užeg područja aplikacije.

Zasebne sekcije o razvoju i aplikacijama SPO-a na kongresima ORSA/TIMS, EURO, IFORS ukazuju na novi pristup s aspekta OI i nagovještavaju razvoj novih pogleda na tehnološku osnovicu SPO-a.

KONCEPT SPO-a

Ako se traga za autentičnim konceptom SPO-a onda je svakako ishodište u Keen i S. Mortonovoj definiciji da SPO predstavlja upotrebu računara u cilju:

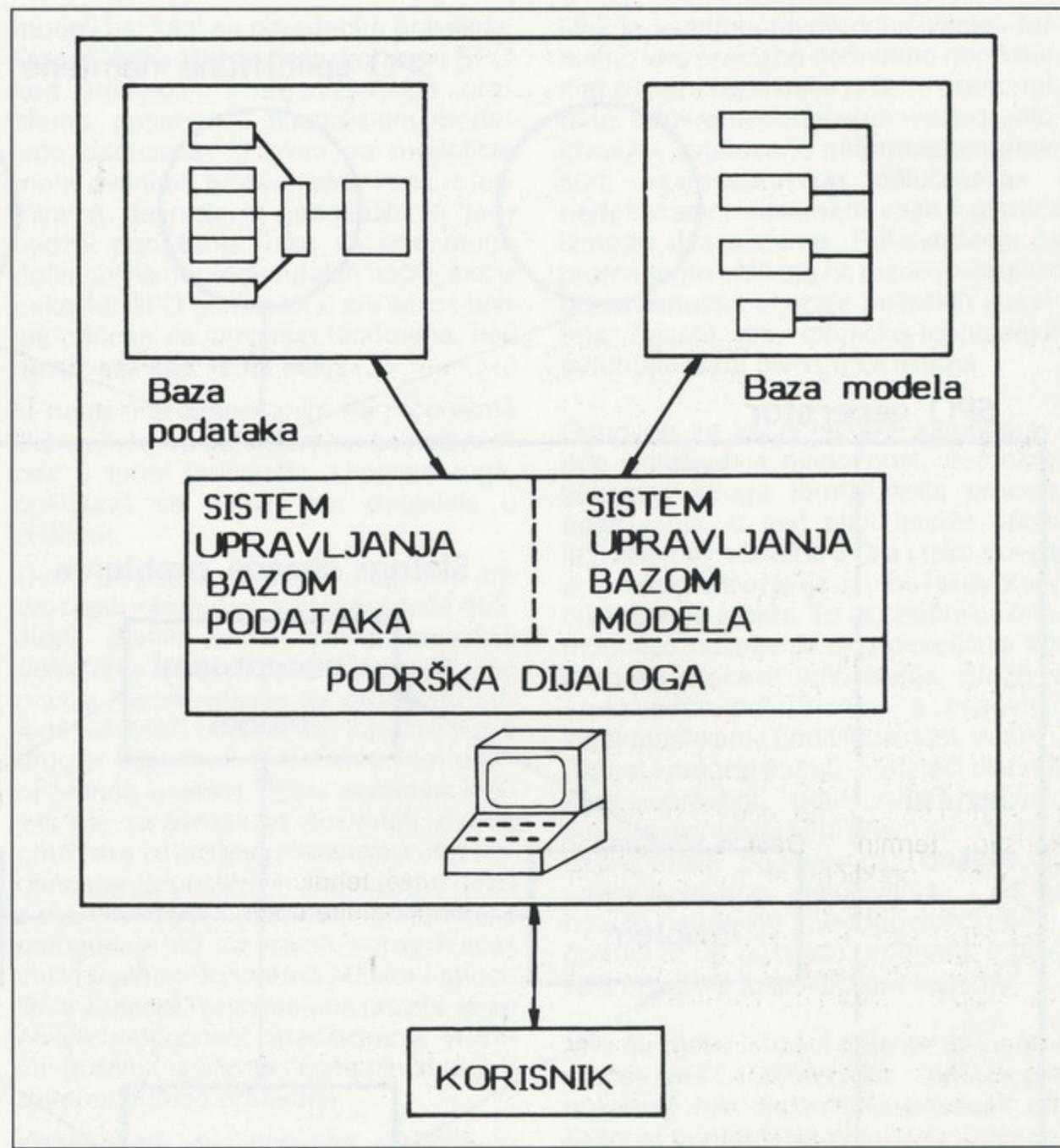
- pomoći rukovodicima u procesu odlučivanja kod slabo strukturiranih problema
- osiguranja podrške umjesto prosudivanja o poslovnim problemima
- unapređenja efektivnosti procesa odlučivanja.

Nešto kasnije Sparague i Carlson definiraju strukturu SPO-a koja se sastoji od tri podsistema:

- Baze podataka i sistema za upravljanje bazama podataka (BP-SUBP)
- Baze modela i sistema za upravljanje bazom modela (BM-SUBM)
- Sistem za interaktivnu komunikaciju s korisnikom (SIKK)

koji su u funkciji četiri korisnički orientirane celine:

1. Prikaz – tj. konceptualizacija informacija bitnih za proces odlučivanja i način na koji se sagledava problem
2. Postupci – tj. razni oblici pomoći procesu odlučivanja i to od najjednostavnijih logističkih obrazaca do složenih simulacionih modela i algoritama za predviđanje
3. Memorija – tj. čuvanje podataka i rukovanje informacijama



Slika S-1

4. Kontrola – tj. potpuna kontrola korištenja SPO-a.

Sparague i Carlson su ujedno autori i najpoznatijeg grafičkog prikaza komponenta SPO-a (slika S-1), odnosno osnovnih tehničkih sposobnosti koje zahtijeva SPO.

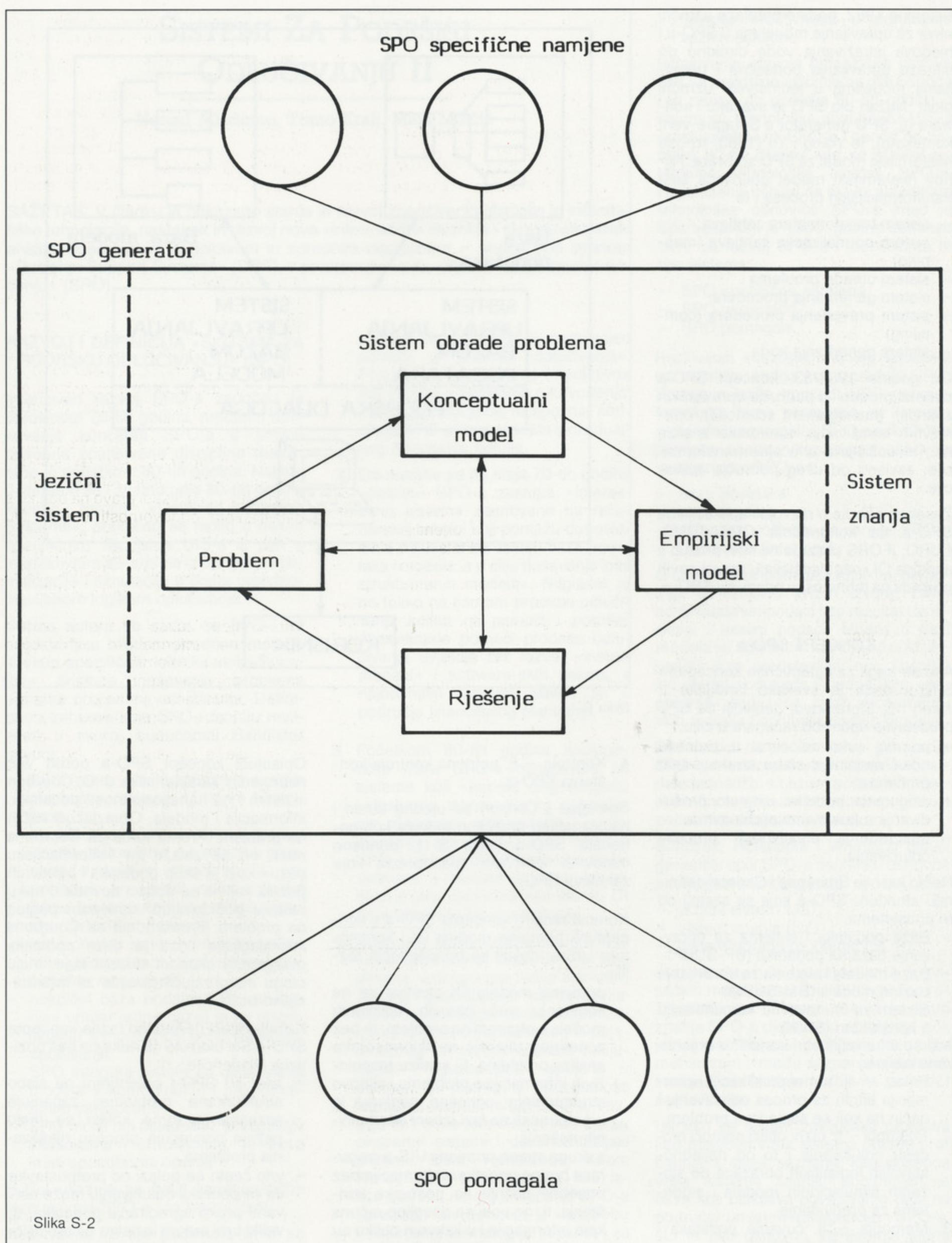
Kompariranjem koncepta SPO-a s konceptima primjene modela OI i konceptom UIS-a, dolazi se do slijedećih razlika:

- primjena modela OI zasniva se na korištenju već gotovih tipiziranih modela s obzirom na problem, te bez posebnog utjecaja na informacijsku analizu problema, tj. analizu raspoređivih informacija o problemu i njihovo strukturiranje; odnosno, naglasak je u potpunosti na fazi izbora alternativnih rješenja
- s druge strane primjena UIS-a osigurava brojne podatke i informacije bez posebne pažnje na postupke korištenja, tj. ne vodi se dovoljno računa koje informacije i u kakvom obliku su potrebne za proces odlučivanja.

Opisujući koncept SPO-a pored već nabrojenih karakteristika J. C. Courbon inzistira i na transparentnosti podataka, informacija i modela. Obrazlažući način na problem. Prema tome za Courbona ost, on se zalaže za »informacijsku bazu« koja je skup podataka i osnovnih pravila kojima se podaci dovode u neku relaciju podržavajući konkretan pogled na problem. Prema tome za Courbona informacijska baza je baza podataka obogaćena skupom relacija koje imaju ulogu integrirajućih pravila za informacijsku bazu.

Kanalizirajući generalno razne koncepte SPO-a Sol ukazuje na neke ne baš pozitivne tendencije:

- iako su SPO-i orientirani na slabo strukturirane probleme, zapanjuje saznanje o tome koliko se malo pažnje posvećuje procesu rješavanja problema,
- vrlo često se polazi od prepostavke da se podrška odlučivanju može ostvariti preko agregiranja podataka, tj. veliki broj autora inzistira na brojnijim i boljim informacijama koje bi auto-



Slika S-2

- matski dovele do boljeg odlučivanja obrasci modela koji se koriste u SPO-u uglavnom »diktiraju« veze između varijabli bez obzira na podatke, njihovu dostupnost i podobnost za proces odlučivanja
- dosta je naglašena orientacija SPO-a ka »spoznajnom inženjeringu«, međutim činjenica je da su ekspertni sistemi uvek zasnovani na povijesnoj ekspertizи, te težnja za ekspertizom ne bi smjela skrenuti pažnju s pokušaja razumjevanja i shvaćanja kreativnih procesa u novim još neiskušanim problematičnim situacijama.

Još se može iznijeti stav R. Stamper-a koji je 1984. godine primijetio:

»Naš rastući tehnički kapacitet proizvodnje, pohranjivanje i distribucije podataka nije nikakva garancija organizacione i društvene koristi informacija. Trend prema intelligentnim, na znanju baziranim sistemima ne može rješiti problem; umjesto toga, on bi ga još mogao i otežati sakrivajući lošu, siromašnu informaciju pod plaštem logičke samodosljednosti i konzekventnosti.«

Sol ističe da je potreban jasniji opis koncepta SPO-a koji bi otvorio nov potencijalno vrlo bogat put istraživanja i to bogat u smislu da može pospješiti djelotvornost i ekonomičnost odlučivanja. Ukoliko OI kreću stazama SPO-a, tada bi trebalo prihvati izazov koncepta SPO-a i usredotočiti se na kreativno odlučivanje i učenje na osnovu spoja UIS-a, upravljačkih znanosti i OI. Stoga se Sol zalaže za proces rješavanja problema u kontekstu baza saznanja i predlaže prošireno okvir SPO-a (slika S-2). Prema predloženom konceptu SPO generator ili općenitije SPO kreacija okoline je direktno SPO istraživanje i to zbog nedostataka općenitosti u radu SPO-a specifične namjene i zbog činjenice da se moraju poznavati svi nivoi procesa rješavanja problema, a ne samo empirijski nivo koji zavisi od samog problema. Sistem ispitivanja služi u prvom redu kao »kontekst za konceptualizaciju«. On predstavlja u jezičnom sistemu i bazi saznanja osnovne blokove za stvaranje opisa problema. Odatle se sistem ispitivanja javlja kao konceptualni model za specifikaciju problema; i u empirijskim modelima za iznalaženje rješenja i u sistemu cilja za primjenu.

Za konstrukciju konceptualnog i empirijskog modela potreban je jezični sistem koji ne ograničava ni mogućnosti ispitivanja niti donosioca odluke u korištenju znanja za izgradnju modela i stvaranje evidencije. Razlikuje se s jedne strane deskriptivna forma koja koristi jednadžbe, i s druge strane, procesi ili

modeli bazirani na određenim pravilima. Modeli jednadžbi se često koriste u SPO kod strateških i organizacijskih problema, posebno u financijskim modelima poduzeća. U ovim se modelima mora definirati funkcionalna veza u terminima definicionih jednadžbi ili jednadžbi ponašanja. Iako se one mogu definirati na neproceduralan način, kao u nekoliko SPO generatora, oni se još uvek odnose na vanjštinu fenomena, koji se shvaća kao »crna kutija«.

U modelima zasnovanim na procesima ili pravilima ne pokušava se sabrati proces u formi jednadžbi. Umjesto toga, pokušava se opisati niz događaja u sistemu.

Uvodi se pojam »entiteta« kao skup pri-druženih »atributa«, koji je moguće definirati. Jedan entitet može preslikati ponašanje tako da koristi jedno ili više pravila transformacije za promjenu vrijednosti nekih od atributa i interakcijom s drugim entitetima. Kombiniranjem okvira jednog entiteta, dijela podataka i dijela koji se odnosi na aktivnosti, Sol se približava konceptu prikazivanja objekta, odnosno predmetno orijentiranim jezicima. Postojanje entiteta i »scenarija« omogućuje da se otvari »crna kutija« individualnog donosioca odluke i specificira koncept i primjenjena pravila, te se otvara mogućnost specificiranja vlastitih jezičnih sistema, sistema znanja i sistema obrade problema.

Konstrukcija deskriptivnog razumljivog modela i uobičajenih ciljeva može se dobiti iz okoline koja utječe na osmišljavanje sistema, a u kojoj su zastupljeni različiti ekspertni sistemi i baze znanja. Proces stvaranja epistemološke predstave može izvršiti jedan ekspertni sistem sa bazom znanja karakterističnim za domenu na koju se primjenjuje.

Sol još naglašava da OI imaju osnovna znanja u primjeni pristupa simulacije za poboljšanje znanja i razumijevanje situacije odlučivanja, te da obrazloženi koncept SPO-a predstavlja jedinstvenu priliku da se skrene pažnja s faze rješavanja problema na fazu identifikacije, formulacije i obrade problema.

TEZA ZA SAMOUPRAVNI KONCEPT SPO-a

Analizirajući situaciju na »jugoslavenskim prostorima« u kontekstu sistema za podršku odlučivanju kao priprema u procesima odlučivanja, uočljiva je načelna podjela na »samoupravno odlučivanje« (SO) i »rukovodno odlučivanje« (RO) prisutno na svim nivoima od OOUR-a do viših integracijskih oblika OUR-a i njihovih asocijacija te društveno-političkih zajednica i organizacija.

Dok je »samoupravno odlučivanje« formalno vrlo precizno definirano normativnim sistemom, ili bolje rečeno prenormirano, istovremeno je »rukovodno odlučivanje« uvjetovano neformalnom praksom »samoupravnog odlučivanja« i nedefiniranim sistemom veze i granice između dva sistema. Rukovodenje se prema tome oblikuje na razne načine i to od zavisnosti i utjecaja političkih autoriteta (vlasti) do tehničko-tehnoloških autoriteta nižih nivoa u OOUR-ima.

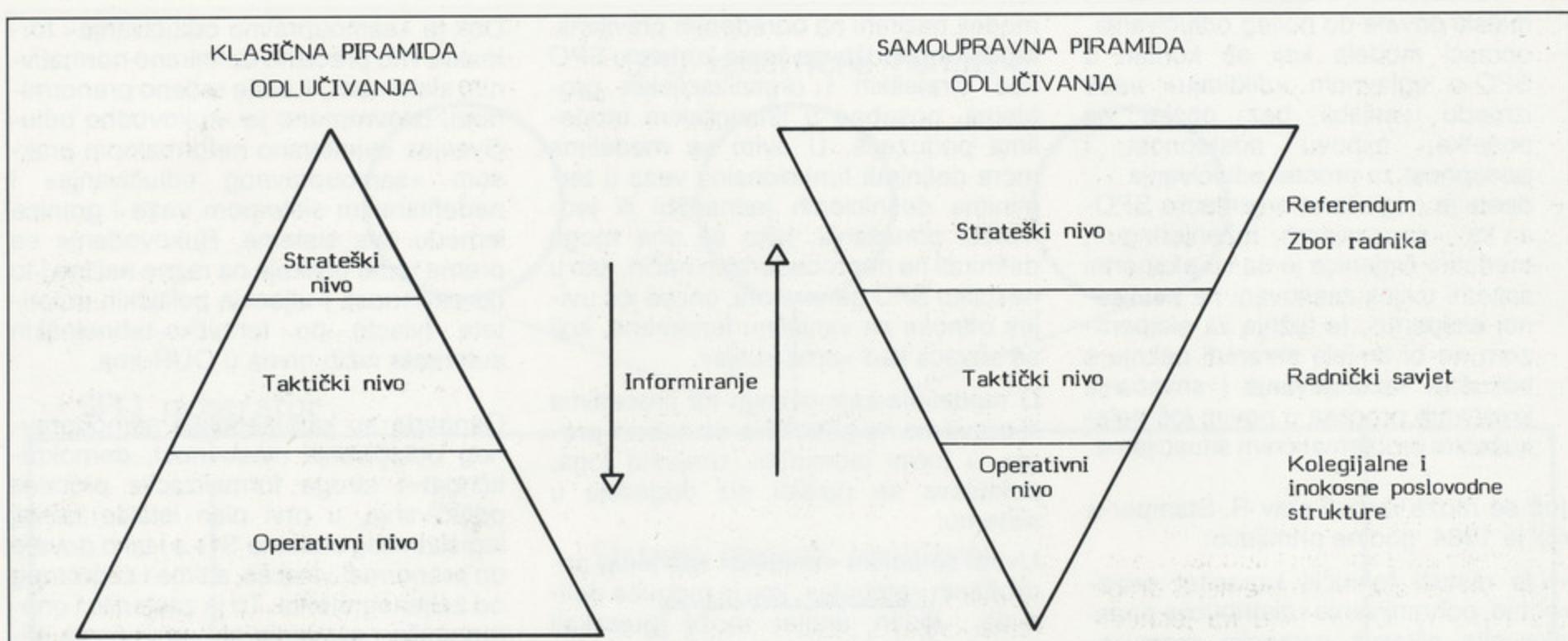
Osnovne su karakteristike samoupravnog odlučivanja masovnost, demokratičnost i stroga formalizacija procesa odlučivanja, u prvi plan istakle razvoj legislativnog sistema SO-a i tako dovele do prenormativizacije, a time i suprotnog od željenog efekta. To je zasjenilo i onemogućilo nastojanja oko povećanja efikasnosti procesa odlučivanja. Stoga je »rukovodno odlučivanje« s osnovnim karakteristikama (individualnost, autokritičnost i neformalnost), koristeći slabosti »samoupravnog odlučivanja« stvorilo sukobe uzimajući sebi pravo na odluku s ostavljanjem odgovornosti u području »samoupravnog odlučivanja«. To je dovelo do olakog i neodgovornog odlučivanja te do poznatih problema u privredi i društveno-političkom sistemu.

Vrlo su rijetki izuzeci gdje se uz pomoć suvremenih informacijskih tehnologija pokušalo bar djelomično povećati efikasnost pripremanja odluka za »samoupravno odlučivanje« i time povećala efikasnost i objektivnost odluka. Ovo se naročito odnosi na više nivoje odlučivanja gdje je za »samoupravno odlučivanje« potrebno pripremiti odluke za odgovarajući oblik i nivo odlučivanja. Istovremeno se na nižim nivoima odlučivanja u oba oblika odlučivanja u većoj mjeri oslanjalo na podršku računala i raznih metoda za pripremanje odluka. Iako je diskutabilna raširenost i funkcionalnost ovakve podrške, činjenica je, da je ona prisutnija na srednjem i nižim nivoima odlučivanja, gdje je veza između oba sistema odlučivanja jednostranija i direktnija i broj učesnika u odlučivanju znatno manji (slika S-3).

Prema hiperarhijskoj podjeli na:

- političke odluke (odluke o ciljevima)
- strateške odluke
- taktičke odluke i
- operativne odluke.

Operativne odluke i djelomično taktičke odluke mogu imati efikasnu podršku u sistemu za podršku odlučivanja, jer je takvu podršku moguće koristiti s malim ili nikakvim pripremama za odlučivanje. Pored toga na nižim nivoima odlučivanja su karakteristični dobro strukturirani problemi s determinističkim paramet-



Slika S-3

trima. Relativna učestalost istih i sličnih problema omogućava njihovu tipizaciju i formalizaciju procedura za njihovo rješavanje. S druge strane uz računarsku opremu postoji i odgovarajući software za rješavanje ovakvih problema, koji je lako primjenjiv posebno na rutinskim poslovima. Također je za ovakvo odlučivanje s potpuno definiranim algoritmom moguće izraditi software i koristiti ga kao automatsko, odnosno programirano odlučivanje. Na taj način su stvoreni kompjuterizirani sistemi obračuna osobnih dohodata, knjigovodstvenih evidencija, upravljanje zalihamama, lansiranje i obračun osobnih dohodata, knjigovodstvenih evidencija, upravljanje zalihamama, lansiranje i obračun radnih naloga, operativno planiranje itd. Karakteristike ovih aplikacija odgovaraju prvoj fazi razvoja informatike, tj. fazi EOP-a i usmjerene su na programirano odlučivanje ili kao podrška odlučivanju operativnog i nižeg rukovodnog nivoa.

Razvoj ovih aplikacija i oslanjanje na bazu podataka negdje dostiže i neke više oblike, kao i podršku odlučivanju na taktičkom nivou. Kod toga je uočena primjena modela operacijskih istraživanja (OI), i to orientirana na dobro strukturirane probleme. Pored izuzetnog uspjeha u rješavanju određenih tipova problema OI nisu značajnije ušla u svakodnevno korištenje u OUR-ima, iako postoje školovani kadrovi i računarski resursi.

Samim razvojem i primjenom informatičke tehnologije i nivoom izgrađenosti informacijskih sistema OUR-a sazrijevat će svijest i potreba izgradnje SPO-a u Jugoslaviji. Stvaranjem sveobuhvatne podatkovne osnove u informacijskim sistemima OUR-a i pokrivanjem po-

dručja aplikacije programiranog odlučivanja, prirodni put je ka korištenju SPO-generatora i stvaranju SPO-a.

Proces donošenja odluka u samoupravnom sistemu je u svojoj suštini drugačiji od klasičnog donošenja odluka. Najveće su razlike prisutne kod donošenja odluka na strateškom nivou, a prema nižim nivoima one su sve manje, (slika S-3). U samoupravnom sistemu odlučivanja rukovodne strukture u procesu pripremanja odluka i predlaganja za strateški nivo trebaju u procesu javne rasprave svesti problem donošenja odluke na moguću binarnu odluku.

Prijenos i objašnjavanje predloženih odluka za strateški nivo odluka i varijante odluka za taktički nivo samoupravnog odlučivanja se obavlja putem informiranja. Tu funkciju imaju materijali za odlučivanje na strateškom nivou kao što su radnički savjeti i njegove komisije, dok se za odlučivanje na strateškom nivou referendum i zbor radnika informiranje vrši putem internih novina i biltena, a dopunjaje se usmenim informiranjem. Priprema takvih odluka mora biti dovedena do mogućeg izjašnjavanja za ili protiv, odnosno već spomenute binarne odluke.

Prema tome klasični koncept SPO-a kakav se koristi na Zapadu za podršku strateškom odlučivanju može se efikasno primijeniti i kod nas uz određena prilagođavanja.

Cinjenica je da kompjuterizacija nižih hijerarhijskih nivoa odlučivanja svakako donosi korist, što se međutim odlučuje na višem nivou pa su i zahtjevi na koncept podrške složeniji, ali su i efekti znatno veći odnosno korist progresivno raste. Napori koji su uloženi u izgradnju

koncepta SPO-a su kao krajnji cilj imali podržavanje procesa strateškog odlučivanja, jer je taj nivo odlučivanja najriskantniji i najproblematičniji, a ujedno se odnosi na loše strukturirane probleme tj. probleme budućih teško predvidivih događaja.

Neki autori ukazuju da su najveće profite i stabilnost u poslovanju pokazale upravo one firme koje su imale dobro koncipirano strateško odlučivanje, odnosno dobro programiran srednjoročni i dugoročni razvoj. Hijerarhijski nivoi odlučivanja se prikazuju piramidom, a strateško odlučivanje je u samom vrhu što indirektno ukazuje na ekskluzivnost ovog nivoa odlučivanja za vrlo uski krug rukovodstva na Zapadu, dok se kod nas na tom nivou moraju pripremiti odluke za odlučivanje u samoupravnom sistemu (što je prikazano obrnutom piramidom na slici 3). Prema tome ovakav koncept SPO-a odgovara i neophodno je potreban u samoupravnom sistemu odlučivanja koje se uglavnom odnosi na strateško odlučivanje.

Bannister je govoreći o pogodnostima SPO-a kao i nove zajedničke metodologije informatike, OI i sistemske analize naglasio, da je to »forma« i prilika koja se nudi vodstvu i koju treba zgrabitи.

Stoga postojeći koncept podrške odlučivanju, bilo u obliku nekih baza podataka i informacijskih sistema ili različitih modela uključujući i formalizirane procedure treba nastojati unaprijediti i što više približiti »filozofiji« SPO-a.

S obzirom na to da su modeli OI u Jugoslaviji na neki način najdalje otišli u »davanju« sistemske podrške procesima odlučivanja, čini se logičnim da se upravo na modelima OI postupno gradi SPO.

Pošto je SPO orientiran na loše strukturirane probleme, a modeli OI su orijentirani na dobro strukturirane probleme, javlja se problem kod na taj način građenih SPO-a. Ova zapreka se rješava proširujući modele OI s modelima orijentiranim na loše strukturirane probleme ili polustrukturirane probleme, što znači da je neophodno ovladati modelima višekriterijalne analize, heurističkog programiranja, stohastičkog kombinatornog programiranja i sl.; te proširiti modelima s graničnih područja kao što su modeli za prognoziranje, simulaciju (»što-ako« modeli) i drugi.

SPO se oslanja na izvršni informacijski sistem koji znanja iz baze podataka integrira i pretvara u korisnu informaciju koja pomaže u rješavanju problema. S druge strane modeli OI baziraju na jednodimenzionalnim podacima bez relacija za pretvaranje u informacije. Moguće je povezati modele OI i već postojeće informacijske sisteme, ali to nije jednostavna operacija kako kažu D. Crouch i A. Mjosund, jer se podrazumijeva mnogo više od jednostranog uvođenja dodatnih procesa.

Uspješno jedinstvo sistema i modela moguće je jedino u rijetkom slučaju u kojem su informacijske potrebe metoda OI tek podskup informacijskih izvora sistema i kapaciteta obrade, uz zadovoljeno ograničenje troškova. Prema tome nužne su promjene i sistema i modela u cilju ostvarivanja optimalnog ili skoro optimalnog jedinstva.

Crouch i Mjosund naglašavaju da zadaci koji se javljaju kod spajanja modela OI i informacijskih sistema obuhvaćaju:

- ustanovljavanje osnove za uspostavu zahtjeva i modela OI i izvora informacijskog sistema
- ustanovljavanje zahtjeva za podacima, informacijama i obradom od strane modela OI
- ustanovljavanje kapaciteta obrade i izvora podataka informacijskog sistema
- usporedba zahtjeva modela OI i izvora informacijskog sistema na zadanim osnovama
- određivanje provedivih alternativa modela OI i informacijskog sistema na osnovi usporedbi zahtjeva i modela OI i sistema
- pridruživanje troškova utvrđenih alternativama.

Da bi se riješio problem spajanja, Crouch i Mjosund predlažu stvaranje dvaju formalnih informacijskih rješenja modela koji u potpunosti opisuje model OI i informacijski sistem:

- informacijski model OI, koji predstavlja informacijske potrebe modela (tj. one zahtjeve koji su nužni

- za uvođenje OI rješenja na računalu)
- model izvora (resursa) informacijskog sistema koji predstavlja izvore dostupne u okviru informacijskog sistema koji će podržavati uvođenje modela OI.

Ova dva modela moraju biti jednostavno formulirana, na zajedničkoj osnovi, kako bi pružili okvir u kojem se može izvršiti sistemsko ocjenjivanje uvođenja modela OI u informacijski sistem.

SPO »leži« na konceptu krajnjeg korisnika koji je bez specijalističkih znanja, za razliku od modela OI čiji je razvoj išao ka matematičkoj sofistikaciji, što podrazumijeva korištenje od specijalista. Ovu zapreku otklanja sama praksa, tj. činjenica da se na tržištu sve više pojavljuju modeli OI kao software-ski paketi tipa »crne kutije« s interaktivnim didaktičkim ulazima i izlazima s interpretacijom dobivenih rješenja (čak i grafički), namije-

njeni korištenju od »ne-profesionalaca«. Ako je komunikacija korisnika i modela u prirodnom jeziku bez pretjerane matematičke simbolike, onda je to začetak »jezičnog sistema« kao i kod klasičnog SPO-a.

Evidentne su i neke karakteristike ovakvog specifičnog SPO-a, tj.:

- mogućnost davanja podrške procesima odlučivanja kod vrlo širokog spektra problema od dobro strukturiranih do loše strukturiranih
- mogućnost davanja efektne podrške i nižim nivoima odlučivanja uključujući i operativne nivoe
- mogućnost pružanja podrške procesima odlučivanja u raznim funkcionalnim područjima, na raznim nivoima, tj. od OOOUR-a do društvenopolitičkih organizacija i zajednica
- mogućnost korištenja i od »ne-profesionalaca« u rješavanju problema iz domene korisnika.

LITERATURA:

Brans J. P.:

Crouch D., Mjosund A.:

Dickson W.:

Huber G.:

Keen P., Morton S.:

Mladineo N., Miličić J., Margeta J.:

Petrić J., Krčevinač S.:

Sol H.:

Sparague R., Carlson E.:

Turban E.:

O AUTORIMA:

Nenad Mladineo (1950) magistar je tehničkih znanosti, zaposlen u Građevinskom institutu OOOUR 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 Iskri Delti kao viši projektant, autor je mnogih idejnih i glavnih projekata informacijskih sistema OOOUR-a.

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

POVEĆAVANJE PRODUKTIVNOSTI UPOTREBOM RADNIH STANICA

Slavko Rožič, Marjan Murovec, Milovan V. Jefić,
Mihajlo Komunjer

POVZETEK. V članku so opisani trendi razvoja modernih informacijskih sistemov v tistem segmentu, ki se nanaša na zagotavljanje optimalnih razmer za delo uporabnika. Opisani so razlogi za uvajanje koncepta delovnih postaj v arhitekturo računalnikov Iskre Deltel kot tudi prednosti, ki jih to prinaša. Obdelana je rešitev, ki omogoča nadgradnjo obstoječih izoliranih mikrosistemov v mrežo inteligentnih podsistemov, kot tudi trend takega razvoja v bodoče. Navedene so nekatere rešitve in možnosti za področje avtomatizacije pisarniškega poslovanja in za področje tehničnih aplikacij, ki jih podpira današnji čas.

Brzina tehnoloških promjena na području informatike ne gubi tempo. U posljednjih pet godina na tom području doživjeli smo vjerojatno više novosti nego na bilo kojem drugom području ljudskog rada. Stalno nova, iznenadujuća, tehnološka otkrića i poboljšanja donose i stvaraju nove načine rada i otvaraju vrata kompjutorskoj tehnologiji na područja i poslove koji su ranije bili nepoznati ili nezamislivi. Utjecaj mikroprocesora na razvoj informacijske tehnologije iznenadio je i najveće poznavaoce tog područja. Zahvaljujući njihovoj sve većoj snazi i mogućnostima te zbog stalnog snižavanja cijena, svakim danom se pojavljuju novi proizvodi.

Ako područje informatike pogledamo uže i ograničimo se samo na kompjutorsku strojnu i programsku opremu, uočavamo velike razlike u organizaciji i načinu rada danas i prije nekoliko godina. Ne samo da je svaka od glavnih komponenti standardnog računarskog sistema rasla po svojim tehničkim osobinama, kao npr. brzina, kapacitet, snaga, već su se mijenjale i funkcionalnosti. Nekadašnji sistemi prepoznatljivi su bili po velikom broju kabineta s memorijom, diskovima i procesorom te bezbrojnim kablovima do terminala. U današnje doba odgovarajući sistemi slični su nekadašnjim najviše po još uvijek istim profesionalnim programskim jezicima. Sve ostalo se promjenilo.

Razvoj računarskih mreža i standarda, novi procesori velikih brzina i kapaciteta doprinijeli su da dilema između centralizirane i distribuirane obrade prestane biti pitanje odluke. Distribucija funkcija rađala je zahvaljujući mogućnostima tehnologije rješenja koja bi o prošlosti bila bar neekonomična, ako ne i nemoguća. Optimizacije koje su ranije, npr. primjer sistemski programeri mukotrpno pravili u kontrolnim ulazno/izlaznim programima operacijskog sistema i posti-

zali poboljšanje performansi sistema u razredu do nekoliko postotaka danas se rješavaju »u siliciju« i donose dosta bolje rezultate uz znatno manje uloženog rada.

U takvim uvjetima u Iskri Delti prišli smo cijelovitoj analizi događanja u informatičkoj arenici i to upotrijebili u izradi usmjerenja za budućnost. Uzeli smo u obzir i globalne ciljeve radne organizacije, od kojih je među najznačajnijima želja da našim korisnicima iz udruženog rada ponudimo odgovarajuća rješenja za svu problematiku u radu i razvoju njihovih informacijskih sistema. Pod informacijskim sistemom u Iskri Delti smatramo funkcionalno integriran poslovni, proizvodni, procesni i razvojni podsistem, jer je to jedan od preduvjeta za naše bolje i ravnnopravnije uključivanje u svjetsku podjelu rada. Kako je to ujedno društvena obaveza i izazov na našu radnu organizaciju, u analizi smo razradili i putove za naše ravnnopravno uključivanje u svjetsko tržište kompjutorske opreme na području programske i strojne opreme.

Rezultat tog rada je sadržan u strateškim usmjerenjima i njihovoj konkretizaciji u Iskra Delta arhitekturi (IDA) odakle očekujemo i dalje pojavljivanje novih proizvoda strojne i programske opreme. Cilj ovog izlaganja je prikaz i potvrda samo jedne od glavnih komponenata te arhitekture – a to je koncepcija radnih stanica, koja u sudjelovanju sa svim ostalim elementima treba omogućiti dugoročno ostvarivanje zadanih ciljeva.

RADNE STANICE

Prosječan korisnik vidi svoj računarski sistem kroz terminal na kojem obavlja posao. Terminal je priključen na računalno serijskom vezom i obično svaki pritisak na tastaturi obrađuje centralna procesna jedinica. Rast broja terminala u

takovom sistemu ograničen je prije svega zbog takvog načina rada.

Problem rasta kapaciteta sistema bilo je potrebno riješiti kako s tehničke tako i s tehnološke strane. Rješenje se pojavljuje u obliku distribucije procesiranja. Zahvaljujući tehnološkim mogućnostima danas se procesiranje približava korisniku i sve potrebne radnje u rješavanju određene problematike promatraju se i sa stanovišta što većeg lokalnog obradivanja podataka. Korisniku se programskom i strojnom opremom nude sve veće lokalne mogućnosti, što povećava prihvatanje sistema od korisnika. Sve veći broj korisnika s različitim potrebama definira i proširuje funkcije opreme. Zbog takvog međusobnog utjecaja, posebno od doba općeg prihvatanja IBM PC nadalje, nastalo je mnogih novih, korisnih proizvoda i rješenja. Time je i koncept radnih stanica postao već gotovo opće prihvaćen kao svjetski trend.

U prošlosti između poslovnih i tehničkih aplikacija postajale su velike razlike u načinu rada i u upotrijebljenoj strojnoj i programskoj opremi. Danas se granica gubi na području arhitekture i strojne opreme, dok, razumljivo, ostaje na području upotrebljene programske opreme. Uskoro možemo očekivati funkcionalno identičnu opremu za skoro sve različite potrebe korisnika, koja će biti ekonomična i za pretežno uredski tip upotrebe i za grafički podržane tehničke aplikacije.

Može se reći da je pojам radne stanice (workstation) u informatiku ušao pojavom inteligentnih grafičkih mikroprocesorskih podistema većih računala gdje su se izvodile zahtjevne tehničke aplikacije. Danas se tim pojmom označava širok spektar funkcionalnosti, pa u najopćenitijem obliku definicije možemo reći da su radne stanice višenamjenski, inteligentni integrirani podsistemi u distribuiranom informacijskom sistemu.

U okviru Iskra Delta arhitekture radne stanice predstavljaju jedan od temeljnih blokova. Povezane s mrežnim podsistemom u distribuirani sistem različitim računala u informacijskom sistemu omogućavaju korištenje lokalnih i općih programskih alata i baza podataka. Ti, osnovni, elementi arhitekture omogućavaju efikasnost upotrebe svih resursa u informacijskom sistemu, a pružaju i mogućnost višenamjenskog lokalnog korištenja i poboljšanje rasploživosti sistema kao cjeline.

Zbog svoje lokalne inteligencije radne stanice omogućavaju rast opsega i funkcionalnosti informacijskog sistema i korisnicima nude upotrebu već instaliranih

ranih resursa. Osnovni elementi svake radne stanice su korisnička tastatura, mikroračunalo, video monitor, priključak na računarsku mrežu i programska oprema. U zavisnosti od vrste i broja funkcija koje se obrađuju lokalno kao dodatni elementi pojavljuju se i grafični monitori, specijalne ulazno/izlazne jedinice, diskovi i diskete.

RADNE STANICE ISKRE DELTE

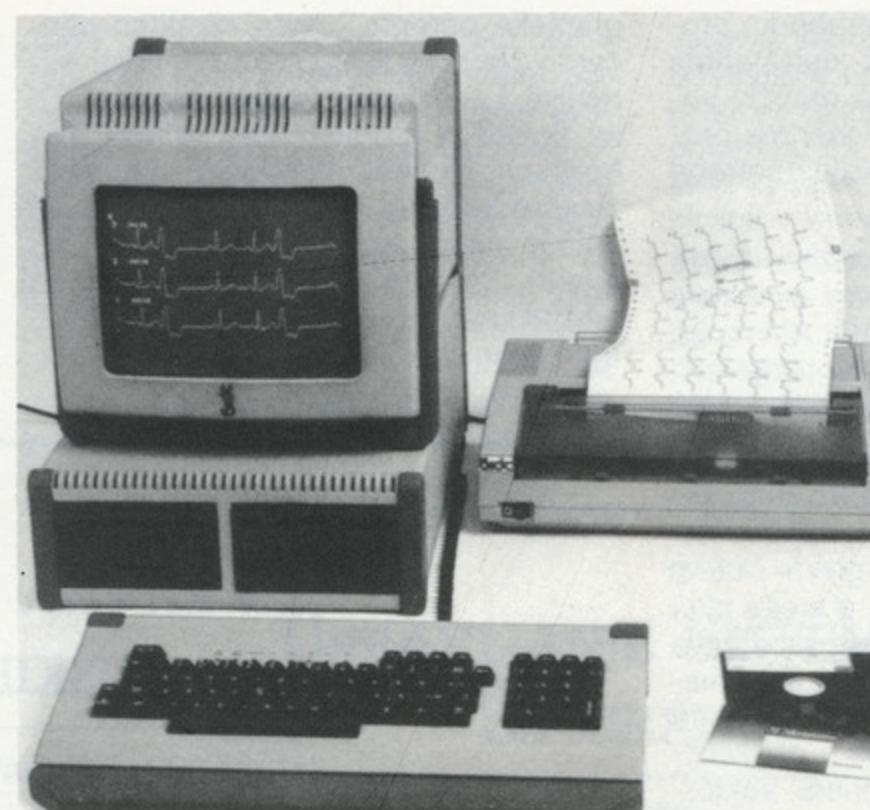
U nastavku prikazat ćemo nekoliko primjera radnih stanica Iskre Delte za područje grafike odnosno za automatizaciju uredskog poslovanja.

Područje grafike, kao jedan od osnovnih putova za postizanje veće udobnosti korištenja i prihvatanja sistema, u Iskri Delti se obrađuje s potrebnom pažnjom. Danas već možemo govoriti o porodici proizvoda na tom području. Na donjem kraju palete sistema nalazi se grupa sistema PARTNER (1FG, 2FT, WFG) – T, koji sa svojom crno-bijelom grafikom rezolucije 1024×256 (512) točaka, vanjskom memorijom, štampačem i sistemskom programskom podrškom pruža zadovoljavajuće uvjete za lokalnu upotrebu, a uz dodatnu strojnu i programsku opremu pojavljuje se i kao inteligentni terminal odnosno kao tipična uredska radna stanica.

Na području uredskog poslovanja programski alati čine ga efikasnim sistemom za editiranje teksta s upotrebom komercijalne grafike, za analize i pregledavanja podataka, lokalne komercijalne obrade, a naravno i kao sistem za razvoj programske opreme.

Partner s dodanom grafičkom tablicom ili mišem te programskim alatima za dvodimenzionalno crtanje, matematičkim bibliotekama i drugim alatima nudi potrebnu funkcionalnost za tipičan inženjerski rad. Mogućnosti priključivanja različitih ulazno/izlaznih signala i pod-sistema stavlaju ga u funkciju lokalne radne stanice niske cijene. Kao primjer takvog rada može poslužiti Partner kao sistem za digitalni EKG-monitoring. Tu se pojavljuje specifičan podsistem za prikupljanje EKG-podataka, koji se prikazuju na monitoru, arhiviraju na disku ili disketi ili štampaju na štampaču, a programska oprema omogućuje analizu dijagrama i upozorava na nepravilnosti. Integracijom dodatne programske i strojne opreme stvorili smo sistem koji može služiti za potrebe EKG-monitringa i za automatizaciju uredskog poslovanja.

Partner iz lokalnog rada postaje radna stanica, inteligentni podsistem, dodatkom opcija strojne i programske opre-



Partner kao sistem za digitalni EKG-monitoring

me, koje ga povezuju u mrežu računala različitih tipova. Osnovna funkcija je emulacija terminala i kao takav se može vezati u mrežu Iskre Delte računala, a može djelovati i kao IBM, Honeywell ili neki drugi terminal. Programska oprema omogućuje i prijenos datoteka s odgovarajućeg većeg sistema odnosno nanj, što višestruko povećava funkcionalnost. Budući da može djelovati i kao Tektronix-terminal, uspješno zamjenjuje ili dopunjaje originalne, dosta skuplje terminalne u tehničkim aplikacijama, i kao takav predstavlja znatne uštede, odnosno omogućava većem broju inženjera da se koriste programskom opremom koja, obično uvijek podržava Tektronix-terminal. U sferi komercijalnih obrada na lokalnu razinu prenose se dijelovi programskih alata za baze podataka, što će povećati efikasnost Iskra Delta-arhitekture i donijeti novu funkcionalnost Partneru, kao radnoj stanici. Izgradnja distribuirane baze podataka tražila je kao preduvjet efikasnu opremu za računarske mreže i intelligentne radne stanice, što arhitektura omogućuje, a upotrebom programskih standarda skraćuje se vrijeme razvoja i smanjuju troškovi.

Novi član porodice sistema PARTNER je model PARTNER/AT, koji je ustvari IBM PC/AT kompatibilno mikroračunalo. Identične je funkcionalnosti kao i ranije opisan model, ali je zbog snage procesora namijenjen složenijim poslovima, a obilje programske opreme omogućuje njegovu vrlo široku upotrebu u obliku radne stanice.

Porodica sistema TRIGLAV pojavljuje se kao nova, sposobna višekorisnička arhitektura u različitim konfiguracijama i namjenama primjene. U ovom članku

nećemo opisivati različite procesorske jedinice, operacijske sisteme i programske alate koje podržavamo, već se zadržavamo samo na opisu dviju radnih stanica.

Sistem TRIGLAV pojavljuje se kao grafička radna stanica sa procesorom M6 8010 i UNIX (Uniplus+) operacijskim sistemom. U standardnoj konfiguraciji nalazi se floppy i Winchester-disk, mogućnost priključenja do 8 terminala i Centronics-priklučak te monitor u boji, rezolucije 640×480 točaka, grafička tablica ili miš. Programska oprema koristi se primitivnim grafičkim funkcijama koje nudi upotrebljena strojna oprema i tako stvara odgovarajuće uvjete za rješavanje zahtjevnih tehničkih aplikacija s izrazitom grafičkom podrškom. Takve radne stanice opremanju se grafičkim standardima (GKS) koji omogućavaju prenosivost aplikativnih programskih paketa. Kao radno mjesto inženjera s potrebnim specijalnim ulazno/izlaznim opcijama i programskom opremom za dvodimenzionalno i trodimenzionalno crtanje i konstruiranje nudi potrebne uvjete za širok spektar potreba za samostalan, lokalni rad, a uključivanjem u računarsku mrežu mogućnost razmjene podataka i korištenje zajedničkih baza podataka ili perifernih jedinica.

Mogućnosti strojne i sistemske programske opreme i umrežavanja daju potrebnu efikasnost i ekonomičnost čak i u slučajevima upotrebe za specifične zadatke. Za primjer možemo uzeti informacijski sistem u nekoj tekstilnoj tvornici, gdje više računala u mreži obavlja poslove komercijalnih obrada, vođenja proizvodnje i slično, a TRIGLAV kao rad-

na stanica predstavlja s potrebnom programskom opremom alat dizajnerima proizvoda i sa specifičnom grafički vođenom aplikacijom služi planerima proizvodnje u funkciji optimizacije upotrebe materijala.

U grafičkim radnim stanicama takve snage emulacija Tektronix-terminala skoro je obavezna te TRIGLAV može poslužiti također i kao inteligentni, visokosposoban terminal u boji.

Na području grafike visoke rezolucije TRIGLAV se kao radna stanica pojavljuje s grafičkim podsistom, koji čini nekoliko procesora. Veza na glavni sistem obično je paralelna (DMA), a može biti i serijska. Grafički podsistem podržava rezoluciju $1280 \times 1024 \times X$ i daje najkvalitetniju grafiku u boji s paletom do 16 milijuna boja. Koristi se s aplikacionim paketima koji se koriste vektor-skim crtanjem i lokalnim transformacijama. Može se pojavljivati u samostalnim konfiguracijama ili kao predprocessor za veće sisteme u mreži, koji većinu poslova obavlja lokalno.

Prikazani sistemi i rješenja dio su rezultata koje smo postigli u ostvarivanju koncepta Iskra Delta-arhitekture. Razvoj ubuduće bit će usmijeren povećanju funkcionalnosti radnih stanica novim rješenjima na području sistemske, mrežne i aplikacijske programske opreme. Nova strojna oprema gradi se također na tim osnovama i s ciljem omogućavanja postepenog rasta informacijskog sistema kojeg gradimo.

Na području automatizacije uredskog poslovanja radne stanice već sada povezane elektronskom poštom, proširit će svoju funkcionalnost u smjeru integracije s telekomunikacijskim medijima i na područje najkvalitetnije obrade, štampanja i automatskog unosa teksta i slika.

Arhitektura grafičkih stanica omogućuje nam izgradnju novih, snažnih programskih alata za podršku aplikacija na području procesne kontrole, kao i na svim područjima laboratorijske upotrebe i upotrebe u tehničke svrhe.

ZAKLJUČAK

U članku smo željeli prikazati razloge za uvođenje koncepta radnih stanica u arhitekturu sistema Iskra Delti. Smatramo da smo takvim pristupom zadovoljili više funkcija. Prvo, omogućili smo korisnicima da svoje informacijske sisteme grade postepeno, da mesta ulaska, obrade i korištenja informacija približe svakom pojedincu. Povećavanjem funkcionalnosti svakog elementa informacijskog sistema, tj. bogatstvom pro-

gramske opreme i alata, direktno utječemo na povećanje produktivnosti korisnika i uređivanje radnih sredina. To se ogleda u promjeni načina rada, poboljšanoj izmjeni informacija, automatizaciji određenih poslova, i rezultati se obično mogu egzaktno ekonomski izmjeriti. Prve rezultate postižemo i na području izvoza s TRIGLAVOM kao radnom stanicom i u drugim konfiguraci-

jama, i tako i na međunarodnom tržištu potvrđujemo zacrtane pravce razvoja.

LITERATURA

- Iskra Delta Letna šola, zbornik del, 1985, 1986, 1987
Dec Professional, april 1987
Systems International, (ISSN 0309-1171), september 1986

PRAVNA ZAŠCITA RAČUNALNIŠKIH PROGRAMOV

Marjan Pipan

SAŽETAK. Članak donosi pregled mogućnosti pravne zaštite računarskih programa u cilju boljeg upoznavanja rješavanja problematike pravne zaštite postojećim pravnim zakonodavstvom – uz istovremeno poticanje zainteresiranih za predlaganje načina za uspješnu zaštitu vlastitih dostignuća na ovom području.

Zaradi izrazite konkurense, tako na području programske kot strojne opreme, proizvajalci težimo k zaštiti programskih aplikacija tako po tehnični kot po pravni poti. Iz stanja na jugoslovanskem »črnem trgu« računalniških programov vidimo, da zaštita programskih stvaritev s tehnične strani v večini primerov ni zadostna. Pravna zaštita računalniških programov pa je z veljavno zakonodajo vprašljiva in nedefinirana. Načelna mnenja o nujnosti pravne zaštite računalniških programov so nedeljena, razhajajo pa se glede načina zaštite. V pomanjkanju odgovarjajočih zakonskih aktov se razlikujejo tudi maloštevilne sodne odločbe. Pravna zaštita računalniških programov za sedaj tudi ni regulirana s kakšno mednarodno konvencijo, tako da je nacionalnim institucijam prepuščeno odločanje o tej zadevi.

Motivi, da se računalniški programi na nek način pravno zavarujejo pred neupravičeno in nekontrolirano uporabo, so v glavnem trije. Prvi motiv je nedvomno **ekonomski narave**, saj je razširjenost strojne in programske opreme v svetu velika in še narašča, kar poguje tudi velika vlaganja. Zato naj bi zaštita nudila varstvo tem vlaganjem in motivirala bodoča. Drugi motiv je vezan na dejstvo, da so programi rezultat človekovega ustvarjanja in so torej v tem smislu sposobni pravnega varstva, pri čemer naj pravna zaštita nudi **avtorjem** programov zaščito pred nedovoljenim

izkoriščanjem njihovega intelektualnega dela. Tretji motiv pa izhaja predvsem iz neurejenih odnosov med avtorji in lastniki, oz. uporabniki programskih stvaritev. S pravno zaščito bi se lahko z zakonskimi akti uredili odnosi med avtorji in lastniki programov (kadar to niso iste osebe) kakor tudi drugimi zainteresiranimi uporabniki.

Glede na dejstvo, da je računalniški program rezultat dela človeškega duha in človeškega ustvarjanja naplo, ga lahko uvrstimo v kategorijo intelektualne lastnine (vse pravice, ki izhajajo iz intelektualnega ustvarjanja na literarnem, umetniškem, znanstvenem ali industrijskem področju, uvršča pravo pod enotno kategorijo intelektualne lastnine).

Izmed obstoječih pravnih predpisov v okviru intelektualne lastnine lahko računalniški program uživa pravno varstvo patentnega ali avtorskega prava, odvisno od pojmovanja računalniškega programa v smislu izuma oziroma avtorskega dela.

Pri tej presoji se lahko opremo na predlog, po katerem pojmom »software« zajema:

- računalniški program, ki je shranjen na spominskih medijih (trakovih, disketah itd.)
- spremljajoči material (priročnik za uporabo ter oskrbovanje programa)
- opis programa (programske logike ter zbirka primerov).

Za pravno zaščito računalniških programov je pomembno proučiti tudi faze, ki nastopajo pri sami izdelavi programa. To so: koncipiranje programske zasnove, ki predstavlja bazo bodočega programa in se sestavi v skladu z željami naročnika ali avtorja programa, programska priprava, pri kateri se programski koncept prikaže s pomočjo blok diagramov ali algoritmov; izdelava samega programa kot niza instrukcij, ki predstavljajo konkretizacijo programskega koncepta izraženo na razumljiv način za določen tip strojne opreme. Vse tri faze predstavljajo računalniški program v širšem smislu medtem ko izdelava samega programa oz. niz instrukcij predstavlja računalniški program v ožjem smislu.

Kakšne so trenutne dejanske možnosti zaščite računalniških programov z obstoječimi predpisi o avtorskem in patentnem pravu, oz. kakšni so še drugi netehnični vidiki zaščite?

Glede na določila zadnjega odstavka 20. člena jugoslovenskega Zakona o varstvu izumov, tehničnih izboljšav in znakov razlikovanja se računalniški programi ne štejejo za izume. Čeprav zakon ne definira pojma »računalniški program«, pa praksa Zveznega zavoda za patente kaže na dosledno zavračanje podeljevanja patentov za tovrstno materialo. Za računalniški program kot tak ni možnosti, da bi dobil zaščito s patentom, čeprav lahko programska zasnova in algoritem v določenih primerih zadovoljita vsem pogojem za pridobitev patenta, ki so navedeni v 20., 21. in 22. členu navedenega zakona.

Zaradi aktualnosti navedene problematike se je tudi več evropskih dežel v svoji zakonodaji opredelilo o zaščiti računalniških programov. Zanimivo je, da imajo podobno stališče kot izhaja iz jugoslovenskega zakona tudi ZRN, Belgija in Francija, kjer so računalniški programi kot taki izključeni iz patentnega varstva. Tako radikalno negativno stališče pa se zadnje čase preko teoretskih razprav in sodnih odločitev tako v deželah EGS kakor tudi v ZDA spreminja v pripravo pogojev za indirektno pravno zaščito računalniških programov na osnovi patentne zakonodaje. Računalniški program, ki omogoča delovanje naprave, ki predstavlja izum, lahko ob primerni interpretaciji ter ob zadostitvi pogoju za pridobitev patenta uživa pravno varstvo skozi zaščito same naprave.

Poleg patentnega in avtorskega prava se v pomanjkanju odgovarjajočih pravnih predpisov zainteresirani proizvajalci zatekajo še k drugim vidikom neteh-

nične zaščite programov. Tako se v ZDA vse več uporablja instrument poslovne tajne. Avtor oz. uporabnik programa mora storiti vse, da ostane program tajen. Ta vidik zaščite se ne more uporabiti za programe, ki se svobodno prodajajo na trgu. V obeh primerih, za tajne programe in programe, ki se svobodno prodajajo, pa je možno še dodatno zavarovanje s pomočjo pogodbe, na osnovi katere se avtor in/ali imetnik programa zaveže kupcu (in obratno), da bo

varoval tajnost programa in ga ne bo odstopal v uporabo tretjim osebam. To je sicer relativna zaščita, praksa pa je pokazala, da se z njo doseže določena stopnja zaščite, kakor tudi določena disciplina v obnašanju pogodbenih strank. Kršitve varovanja tajnosti lahko izkoristi nelojalna konkurenca, nasprotujejo pa ne samo morali in dobrim poslovnim običajem, temveč se s tem krši tudi poslovno tajnost in pogodbene obveznosti.

UPRAVLJANJE SISTEMIMA ŠIFRIRANJA

Slavko Milović

POVZETEK. V oddelku Software inženiring Prodajno-servisnega centra Iskre Delte v Sarajevu se zaključujejo aktivnosti pri izdelavi softwara, ki smo ga imenovali SVIRAC (SoftVer za Implementaciju svih Relevantnih Atributa Činilaca poslovanja). Z vgradnjo tega softwara v programsko opremo Iskre Delte kakor tudi v tisto, ki jo uporabniki Deltine računalniške opreme razvijali samostojno, se bodo njene splošne funkcije znatno razvile, saj nudi omenjeni software nove kvalitete in možnosti, o katerih bo govora v tem članku.

PROBLEMSKI OSVRT

O sistemima šifriranja je s razlogom napisano dosta toga, kako u svijetu, tako i kod nas, no bar kod nas, računajući tu i strane isporučioce informatičarske opreme (hardvera i softvera), još uvijek ne postoji univerzalna metodologija niti teoretski koncept koji bi potpuno pokrio sve potrebe iz domene šifriranja i označavanja činilaca poslovanja, posmatrano iz svih kutova zahtjevnosti informacijskih i objektnih sistema uopće. Zbog toga se u njihovoj funkciji ponekad javljaju nepremostivi problemi, čije posljedice se ogledaju u poremećaju procesa rada sa nesagledivim materijalnim troškovima i gubicima uopće. Takvih primjera imamo kod većine naših korisnika, a problem je poznat mnogo šire od granica naše zemlje pa čak i u zemljama mnogo boljih standardizacija i organizacije uopće (SAD, JAPAN...).

Baveći se ovom problematikom više godina, došao sam do teoretsko-tehničko-softverskog modela (koncepta) koji je potpuno univerzalan i može zadovoljiti apsolutno sve zahtjeve koji se pred njega postavljaju, a čija bi implementacija u softverske produkte u kojima se pojavljuje potreba za šifriranjem znatno poboljšala njihovu funkciju i

prije svega razriješila dosad nerješive probleme iz domene šifriranja i označavanja činilaca poslovanja uopće.

U nastavku ovog teksta pokušat ću osvijetliti ovu problematiku iz više kutova, kako bi i onima kojima ona nije bliska, postala jasna suština problema kao i rješenja koja nudim.

Osnovni i prvi problem sa kojim se srećemo i koji moramo riješiti pri izradi bilo kog informacijskog sistema, ako želimo da on bude dobar i funkcionalan i da udovolji svim postojećim zahtjevima, je kako obezbediti potpunu jednoznačnost činilaca poslovanja u njemu. Koristeći se bilo kojim od poznatih sistema i metoda šifriranja još uvijek nismo riješili taj problem, iz jednostavnog razloga što do sada nismo mogli u matični slog koji predstavlja materijalnu stavku (činilaca poslovanja u širem smislu) uvrstiti sve relevantne atribute neophodne u raznim fazama funkcije objektnog sistema. Takvih atributa u jednom relativno složenom objektnom sistemu ima nekoliko stotina te ih, ako bismo ih sve i uspjeli sagledati, fizički nije bilo moguće smjestiti u statičan slog materijalne stavke u našoj bazi podataka. Nekima od njih uz to nismo

pridavali potreban značaj ili smo jednostavno previdjeli njihovo postojanje.

Ovaj problem se u praksi rješavao selektiranjem najznačajnijih atributa, istovremeno zanemarujući sve one koji su u toj selekciji otpali. Tako smo u suštini dobivali jedan »osakaćen« informacijski sistem, jer objektivno nismo uvijek u mogućnosti da odredimo pravi značaj ili čak i postojanje nekog od atributa, a njegovo naknadno uvođenje je veoma komplikirano i u većini slučajeva skoro nemoguće. Tako dobivena baza podataka bi se mogla poistovjetiti sa nekorektno »obojenim« šipom karata, sa kojim doduše možemo igrati većinu igara ali ne i one najkomplikovanije gdje su i boje sastavni dio (atributi) igre. Tu nam čak ni džokeri ne mogu pomoći.

Kako su objektni, pa samim tim informacijski sistemi veoma dinamični (mijenjaju se pod utjecajem novih tehnologija, zahtjeva tržišta itd.), čitav problem dobiva još više na svojoj težini.

ZAHTEVI KOJI SE POSTAVLJAJU PRED SISTEM ŠIFRIRANJA I SOFTVERA KOJI NJIME UPRAVLJA

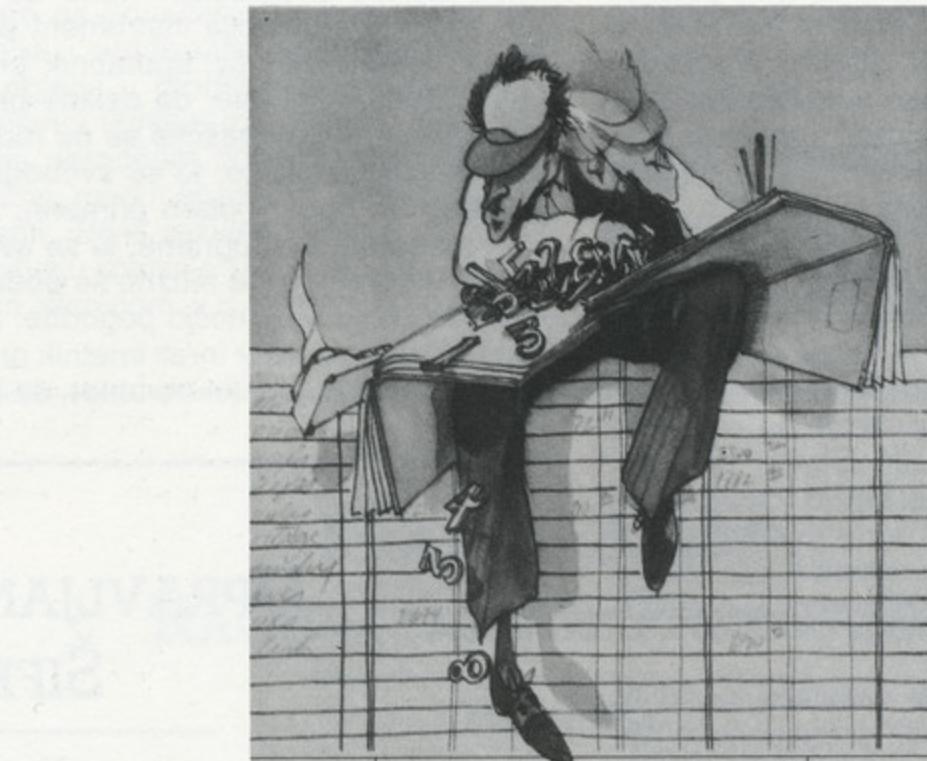
Da bismo razrešili ovaj fundamentalni problem, moramo osigurati tehničko-softversku mogućnost implementacije takvog šifarskog sistema koji bi zadovoljio najmanje sljedeća dva kriterija:

- apsolutnu jednoznačnost činilaca poslovanja

Sve materijalne stavke i činoci poslovanja u širem smislu su jednoznačno određeni svojim identifikacijskim brojem, no taj identifikacijski broj, bez obzira kako je koncipiran, neophodan je samo DB softvaru koji ga, služeći se HASH algoritmom, koristi za jednoznačno lociranje zapisa u bazi podataka. Ono po čemu se u praksi materijalne stavke razlikuju jedna od druge su njihovi atributi na osnovi čijih vrijednosti one zauzimaju svoje mesto u našem objektnom sistemu. Da bi se ispunio ovaj zahtjev neophodno je dakle osigurati mogućnost zapisa svih relevantnih atributa materijalne stavke (bez obzira na njihov broj) i to na unaprijed definiran i sistematiziran način.

- sveobuhvatnost i fleksibilnost

Ova osobina podrazumijeva mogućnost »bezbolnog« naknadnog prihvata predviđenog ili potcenjenog atributa, ili atributa koji se javio kao rezultat razvoja objektnog sistema, a



do sada nije bio bitan za konkretan skup činilaca poslovanja. Ona nam je neophodna u prevazilaženju kriznih situacija koje nastaju kada nam se u konkretnoj situaciji pojave atributi o čijem postojanju nismo »ni sanjali«, pa ih logično nismo mogli ni predvideti. To su najčešće zahtjevi specijalnih proizvoda, stranih partnera i slično ali ponekad i najelementarniji atributi koje smo predviđeli zbog nedovoljnog poznavanja objektnog sistema, lošeg snimka stanja itd. Tu spadaju i atributi koji se pojavljuju kao novi, a kao rezultat već spomenute dinamičnosti objektnih sistema.

Treća osobina koju bi dobar šifarski sistem i softver koji ga podržava trebao imati, je neograničena mogućnost pretraživanja činilaca poslovanja po atributima. Kako materijalne stavke razlikujemo po njihovim atributima, to nam se nameće zahtjev da materijalnu stavku možemo pronaći na osnovu konkretne vrednosti jednog ili više pripadajućih atributa. Ukoliko dakle osiguramo mogućnost pristupa materijalnoj stavci preko nekog od njenih atributa te sortiranje materijalnih stavki po željenom redosledu jednog ili više pripadajućih atributa, zadovoljili smo i taj veoma važan zahtjev koji se veoma često javlja u procesu proizvodnje i poslovanju uopće.

Šifarski sistem koji ne zadovoljava pretходne zahtjeve je nepotpun, loš i neoperativan, samo je pitanje u kojoj fazi razvoja i funkcije informacijskog sistema će se doći do takvog zaključka. Njegove loše osobine se direktno prenose na informacijski sistem čija je on podloga (temelj).

SVIRAČ nudi tehničko-softverska rješenja za implementaciju spomenute tri funkcije u svim softverskim proizvodima (aplikacijama, projektima...) u kojima egzistira identifikacijski broj i postoji potreba za klasificiranjem činilaca poslovanja, tj. tamo gdje je za dobru funkciju potrebno paralelno šifriranje. Kako se svaki šifarski sistem može relativno bezbolno prevesti u paralelan to je polje primene SVIRAČA veoma veliko, a njegova primjena neophodna jer je on prvi i jedini softver koji nudi rješenja spomenutih problema.

TEORETSKE OSNOVE

Sve činioce poslovanja (ovde ćemo se baviti samo materijalnim stavkama), na osnovu posjedovanja zajedničkih atributa izdvajamo u uske cjeline (klase, podklase, grupe, podgrupe itd.). Drugim riječima, sve materijalne stavke koje posjeduju zajedničke atribute, potrebne i dovoljne za njihovu identifikaciju i prepoznavanje, u skupu R svih činilaca poslovanja, a na osnovu kompleksnih zahtjeva koji nam se nameću kroz naše poslovanje, pripadaju istoj klasi, podklasi, grupi itd. Tako na primjer skup atributa: promjer, dužina stabla, otvor ključa, oblik glave, vrsta navoja, tip itd. jednoznačno određuju skupinu vijaka i nisu zajednički ni jednoj drugoj skupini činilaca poslovanja.

Pošto je u cijeloj najbitniji pojam atribut, uvedimo u igru skup A svih atributa neophodnih za funkciju objektnog sistema, a koji po svojoj prirodi pripadaju matičnom slogu oko koga je postavljen cijeli informacijski sistem.

Da bismo, dakle, absolutno jednoznačno odredili bilo koju materijalnu stavku u našem sistemu, dovoljno je da iz skupa A odaberemo sve neophodne atribute i pridružimo im konkretnе vrijednosti koje joj pripadaju.

Sve atribute iz skupa A možemo bezuvjetno podijeliti u dvije kategorije: stalne atribute koji se neizostavno javljaju kod svih materijalnih stavki (naziv npr.) i promjenjive atribute koji se javljaju samo kod pojedinih skupina istih (oblik glave ne može egzistirati kao atribut limova itd.).

Neka S bude skup svih stalnih, a P skup svih promjenjivih atribute. Tada važi relacija

$$\text{pri čemu je } S \cup P = A \\ S \cap P = \{\}$$

Kako u praksi sa stalnim atributima obično nema posebnih problema, predmet daljeg razmatranja je skup P svih promjenjivih atribute.

Već smo napomenuli da promjenjivih atributa ima više stotina te ih nije moguće sve staviti u fiksni matični slog. Pri tome bi on postao prevelik i time neoperativan, a istovremeno bismo imali veoma mnogo izgubljenog prostora u samom matičnom slogu (polje oblik glave bi bilo prazno u svim sloganima koji nisu vijci itd.) Da bismo ipak osigurali stalnu prisutnost svih relevantnih atributa, analogno već na neki način dатој definiciji klase, uvedimo relaciju klase:

$$K (\# \text{ klasifikacioni broj}, Q)$$

gdje je Q proizvoljna kombinacija od k atributa a iz skupa P tj. za

$$\forall a \in P, Q \in T$$

pri čemu je T skup svih k-članih kombinacija atributa skupa P, tj. za

$$k = (1, 2, \dots, n)$$

$$T = \binom{P}{n} \cup \binom{P}{n-1} \cup \binom{P}{n-2} \cup \dots \cup \binom{P}{1}$$

Pri tome n mora biti dovoljno veliko da jednoznačno odredi najkompleksniju klasi u našem objektnom sistemu.

Iz definicije relacije klase i relacije $Q \in T$, slijedi i to da za

$$\forall a \in P, \exists Q \text{ tako da je } a \in Q$$

tj. za svaki atribut postoji bar jedna klasi u kojoj se on javlja.

U praksi je broj klase mnogo manji od broja elemenata skupa T jer nam u konkretnom objektnom sistemu, relativno ograničenom, nisu interesantne sve matematičke kombinacije atributa.

Postojeća kombinacija Q atributa obično određuje klasi koju dalje ne može-

mo razbiti na više potklase. Ponekad, međutim, na osnovi konkretnih vrednosti nekog od atributa (ako je to tehnološki opravdano), možemo klasi razviti u više podklase. Tako npr., na osnovi atributa oblik glave, pomenute vijke možemo razvrstati na vijke sa okruglim glavom, vijke sa šestorokutnom glavom, vijke sa četvrtastom glavom itd.

Zbog toga uvedimo definiciju da je najniže (u hijerarhiji) razvijena klasifikacija, koja udovoljava svim tehnološkim zahtevima našeg objektnog sistema, klasi materijala, a da su sve njoj nadređene klasifikacije njene nadklase. Tako onda i svaka nadklasa može imati svoju nadklasu, osim nadklase na najvišem nivou, pri čemu je broj nivoa u hijerarhiji po potrebi velik.

Posmatrajmo standardnu relaciju R materijalna stavka, onaku kakvu se javljuje u svim paketima poznatim jugoslavenskom tržištu.

$R (\# \text{ ident. broj}, Z)$ gdje je uvjetno $Z \subset S$.

Naime, atribute skupa Z su stalni samo zato što su u praksi uvijek prisutni u matičnom slogu, a nikako zato što su zajednički atribute svih materijalnih stavki, što je direktna posljedica već pomenutog problema nemogućnosti sagledavanja i implementacije svih relevantnih atributa.

Ako istu relaciju proširimo u relaciju

$$R_1 (\# \text{ ident. broj}, Z, K)$$

gdje je $K \in T$ a Z stvarno podskup od S, onda slijedi da za

$$\forall I_{R_1}, \exists Q \text{ tako da je } K = Q.$$

Izraženo riječima to znači da svaki matični zapis iz relacije R1 pripada jednoj i samo jednoj klasi.

Možemo, dakle, zaključiti da uspješno izvršena klasifikacija činilaca poslovanja ovisi prije svega o dobro izabranoj kombinaciji atributa $Q \in T$ i dovoljno velikom n.

Kako je očigledno da postoji više matičnih zapisa koji pripadaju istoj klasi (svaki od njih nosi konkretnе vrijednosti pripadajućih atributa), onda slijedi da je klasifikacioni broj ne samo ključ relacije klase nego i nadključ relacije R1, materijalna stavka.

Ovo će nam pomoći da u mrežnoj bazi bitno reducira broj I-O operacija prilikom pristupa materijalnim stavkama iste klase (listanje kataloga, cjenovnika, inventurnih listi itd.).

Kako je u relaciji R1, klasifikacioni broj jedan od atributa iz skupa Z, lako mo-

žemo uspostaviti vezu između relacija (zapisa) klase i materijalna stavka, pri čemu su svi atributi skupa K, kako smo pokazali, i atributi skupa Q. Time smo koristeći tranzitivnost, osigurati da matični zapis nosi samo i isključivo atribute svoje klase.

Daljom dekompozicijom relacija klasa i materijalna stavka, poštujući pravila normalnih formi možemo osigurati uvjete za pristup matičnom slogu preko atributa, što je sasvim nova i veoma bitna mogućnost.

PREDNOSTI KOJE DONOSI SVIRAČ

Prednost sveukupnog koncepta kao i sistema šifriranja koji nudi SVIRAČ je višestruka. U prvom redu, on zadovoljava pomenute zahteve (jednoznačnost, sveobuhvatnost i fleksibilnost), što ni jednom drugom postojećem softveru (prema mojim saznanjima) ne uspijeva, osim, naravno u uskim, strogo ograničenim objektnim sistemima.

Prema tome ovo je vjerojatno jedini teoretski i praktični koncept koji može zadovoljiti sve zahteve bilo kog poslovog informacijskog sistema zasnovanog na paralelnom sistemu šifriranja, istovremeno vodeći računa o hardverskim i softverskim resursima, domaćim i stranim standardima, zahtjevima specijalnih proizvođača i slično.

Mogućnost razvoja klasifikacije do proizvoljnih m nivoa, podrazumijeva zadovoljenje i najkompleksnijih iz domene tehnologije, proizvodnje i poslovanja uopće.

Softverska realizacija je moguća na mrežnim i relacijskim bazama podataka kao i na sistemu datoteka.

Finansijski aspekti primjene SVIRAČA nisu mali ali se oni teško mogu sagledati. Oni se prije svega ostvaruju bitnim smanjenjem troškova pri rješavanju pomenutih »mat pozicija« kojih u praksi zbog već navedenih problema ima mnogo.

No, glavna vrijednost SVIRAČA je sagledavanje i jedinstven način rješavanja veoma važnog i fundamentalnog problema u izradi i funkciji infirmacijskih sistema uopće, što svim poznatim poslovnim paketima koji se javljaju na jugoslavenskom tržištu (domaćim i stranim) ne uspijeva iako se to veoma bitno u negativnom smislu odražava na njihovu sveukupnu funkciju.

Strani paketi se, doduše, razvijaju i eksploriraju u okolini mnogo boljih standarda, no to ih ni u kom slučaju ne čini

O proizvodih

imunim na probleme koje tretira SVIRAC.

SVIRAC je dakle softverski proizvod čija je osnovna funkcija upravljanje i najsloženijim sistemima šifriranja.

To je prvi i jedini softverski proizvod koji omogućuje implementaciju svih relevantnih atributa činilaca poslovanja, neophodnih za funkciju bilo kog objektivnog pa samim tim i informacijskog poslovnog sistema, istovremeno podržavajući i najkompleksnije paralelne sisteme šifriranja sa hijerarhijskom metodom klasificiranja, ne postavljajući pri tom apsolutno nikakva ograničenja u broju nivoa klasificiranja te broju atributa pridruženih matičnom slogu.

SVIRAC se može jednostavno ugraditi u bilo koji poslovni informacijski sistem, na startu, kao njegova osnova (što je i najbolje rešenje) ili naknadno.

Direktne posljedice primene SVIRACA su:

- apsolutna jednoznačnost svih činilaca poslovanja zasnovana na činjenici da svaki matični zapis u bazi podataka nosi isključivo i samo attribute svoje klase i u tom smislu maksimalno iskorištenje memorije.
- Za ilustraciju možemo uzeti dva vijka od kojih oba imaju isti promjer, istu dužinu stabla, dužinu navoja, isti oblik glave i otvor ključa. Već samo te attribute jedva ćemo zapisati u matični slog na standardan način, pa pomenute vijke onda nećemo moći razlikovati u našem sistemu, a u stvarnosti jedan od njih može imati desni a drugi lijevi navoj, jedan može biti za drvo a drugi standardan, jedan može imati urez za odvijač a drugi ne itd.
- sveobuhvatnost i fleksibilnost koja se iskazuje kroz mogućnost implementacije proizvoljnog broja naknadno »ustanovljenih« atributa u bilo kojoj fazi razvoja informacijskog sistema (pomenutim vijcima naknadno možemo dodati attribute sila stezanja, vrsta i kvaliteta materijala i sl. ukoliko nam se takav zahtjev nametne)
- univerzalnost koja omogućuje implementaciju u bilo koji informacijski poslovni sistem za samo 2–3 dana
- mogućnost pristupa matičnom slogu preko konkretne vrijednosti bilo kog njegovog atributa, što je apsolutna novina i nepoznanica bilo kom od poznatih softverskih paketa (možemo, recimo, pristupiti svim vijcima koji imaju silu stezanja 0,5 kpm)

- mogućnost selektiranja i izlistavanja činilaca poslovanja u željenom redoslijedu jednog ili više pripadajućih, po potrebi izabranih atributa u preko 100 tisuća raznih kombinacija što također uspijeva samo SVIRACU
- bitno smanjenje I-O operacija prilikom pojedinih funkcija informacijskog sistema (i do 10 tisuća puta).

Za funkcioniranje SVIRACA potreban je DELTA/V operacijski sistem i IDA baza, no model koji on postavlja moguće je

realizovati na svim mrežnim i ralacijskim bazama podataka.

O AUTORU

Slavko Milović (1949), matematičar, zaposlen u Iskri Delti na projektu za upravljanje proizvodnje 4P u kome je SVIRAC implementiran kao uvodni modul; radi i na daljem razvoju SVIRACA koji bi po svojoj teoretskoj osnovi trebao da preraste u interaktivni generator aplikacija.

O ČRTNI KODI

SAŽETAK. Zbog sve bržeg razvoja industrije pojavila se potreba za bržim i djelotvornim metodama identifikacije i unosa podataka u kompjutorske sisteme. Postoji više načina unošenja podataka koji se po pouzdanosti i uspešnosti malo razlikuju.

Najperspektivnija je u svakom slučaju tehnologija šipkastog koda. U toj tehnologiji informacija je predstavljena tamnim i svetlim poljima međusobno udruženim u simbol.

Črtna koda je s tankimi in širokimi ter svetlimi in temnimi polji kodiran zapis. Osnovana je na binarnem principu, tako da kombinacija navedenih polj pomeni ustrezeno binarno vrednost. Celoten simbol črte koda je sestavljen iz levega začetnega in desnega zaključnega roba, začetnega in končnega znaka, skupine podatkovnih znakov in kontrolnega znaka, ki pa se ne uporablja vedno. Mikroprocesor v čitalniku kodira simbol ne glede na to, ali smo z optičnim čitalnikom potegnili od začetka simbola proti koncu ali obratno. Pravilen položaj kode je razviden prav iz teh dveh znakov. Zaključeni znak preprečuje vnašanje nepopolnih sporočil v podatkovno bazo. Če je uporabljen kon-

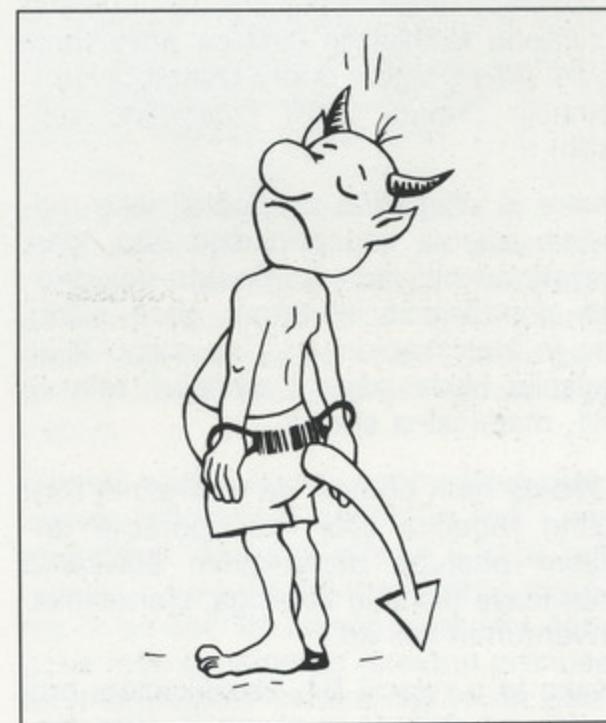
trolni znak vsebuje zaključni znak tudi ukaz za izračun kontrolne vsote na zadnjem znaku sporočila. Uporabno področje črte kode je zelo obsežno, saj je v sodobni industriji najpomembnejše hitro in pravilno razporejanje vseh surovin, da bi bila izdelava končnih proizvodov hitrejša, predvsem pa cenejša.

Uporabna koda je primerna pri skladničnem poslovanju, v transportnih dejavnostih, pri materialnem poslovanju, v neposredni proizvodnji, pri spremljanju delovnih procesov, končnih proizvodov in njihove distribucije, pri deklaracijah zdravil (usklajenost embalaže, navodil in vsebine), itd. S črtno kodo so lahko označene tudi knjige v knjižnici, član knjižnice pa mora imeti izkaznico, ki mora biti prav tako opremljena z ustrezeno kodo. Vsa evidenca o izposojenih in vrnjenih knjigah poteka prek računalnika.

Binarne podatke, ki so kodirani v obliki ozkih in širokih temnih in svetlih polj, razpoznavata optični sistem, ki ga sestavljajo svetlobni oddajnik, detektor in optične leče.

Oddajnik usmerja svetlobni žarek čez simbol, detektor pa istočasno reagira na spremembe nivoja odbite svetlobe.

Obstaja več različnih vrst čitalnikov za branje kod, ki dopoljujejo osnovni optični sistem. V Iskri izdelujemo ročne čitalnike, dekoderje in univerzalni vmesnik za povezavo čitalnika z računalnikom, preko Iskre Delti pa nudimo tudi posebno programsko opremo za delo s črtno kodo.



ŠIPKASTI KOD II

Dušan Vukadin

POVZETEK. Drugi del članka, ki podrobno obravnava črtno kodo (bar code) priča opise lastnosti posameznih vrst kod, ki so standardizirane oziroma v široki uporabi, govori pa tudi o tiskanju in pozicioniranju t.i.m. optične kode.

PREGLED RAZLIČITIH VRSTA KODOVA

Zbog različitih potreba nastalo je više vrsta kodova. Prilikom izbora odgovarajućeg koda treba uzeti u obzir često oprečne zahteve, npr.:

- velika tolerancija štampanja simbola
- velika tolerancija pri dekodiranju
- velika gustoča – kod treba da bude štampan na što manjem prostoru
- jednaka širina znakova
- automatsko kontrolisanje
- jednak broj linija za sve znakove.

PORODICA 2–5 KODOVA

Postoje različite vrste 2–5 optičkih kodova čiji sastav svrstava u najjednostavnije industrijske kodove. Svi imaju sledeća zajednička svojstva:

- svi su numerički kodovi (0–9)
- jedan kodirani znak predstavljen je sa pet linija od kojih su tri tanke i dve široke
- početni i završni znak
- kod svih vrsta široke linije znače logičku vrednost 1, a tanke linije logičku vrednost 0
- opcionalni kontrolni znak.

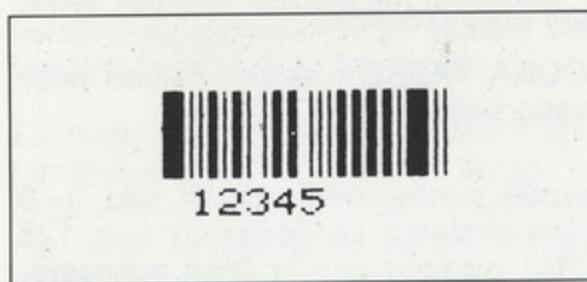
Opcionalni kontrolni znak svote izračunava se na sledeći način:

1. Odvojimo parno i neparno postavljene znakove u poruci. Treba, međutim, napomenuti da mora desni znak uvek biti na parnoj poziciji.
2. Saberemo numeričke vrednosti neparno postavljenih znakova.
3. Saberemo numeričke vrednosti parno postavljenih znakova i zbir množimo sa 3.
4. Saberemo svote parnih i neparnih znakova.
5. Odredimo najmanji broj koji predstavlja multiplikator broja 10 ako ga dodamo svoti pod tačkom 4. Taj broj važi kao znak kontrolne svote.
6. Kod prekrivenog koda prvo utvrđimo da li je zajednički broj znakova (poruka + kontrolna svota) paran ili neparan. Kod neparnog dodamo nulu bez težine u cilju dobivanja parnog broja znakova.

Matrični kod

Informaciju nose i svetla i tamna polja. Pojedini znak sastavljen je od tri tamna i dva svetla polja. Dva polja su široka, tri polja su uska. Između pojedinih polja je svetlo polje koji ne znači informaciju, kod je, dakle, diskretan. Odnos veličina između uskog i širokog polja je 1:2,25.

Početni i završni znak imaju binarnu vrednost 11000. Kod oba znaka prvo polje je tamno, njegova širina je jednaka 3/2 širokog polja koda.



PREDNOST: Velika gustoča podataka, 4,2 mm/znak, najmanja širina polja 0,3 mm.

NEDOSTACI: Mala tolerancija štampanja (+/- 10%), predimenzionirana linija u početnom i završnom znaku, kod nije standardizovan.

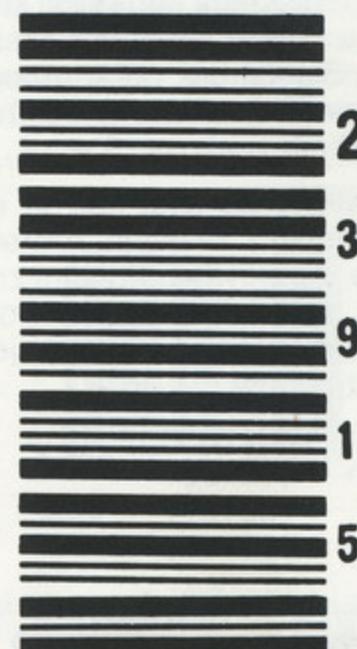
IZVEDBA: Ofset, tipografsko, anilinsko i dubinsko štampanje, računarsko vođen postupak štampanja.

Industrijski kod

Informaciju predstavljaju samo tamna polja. Široko tamno polje ima logičku vrednost 1, tamna polja logičku vrednost 0. Kod je diskretan. Odnos veličina između uskog i širokog polja je 1:3. Početni i završni znak nemaju jednaku vrednost.

PREDNOSTI: Kod je sastavljen samo od tamnih polja. Svetla polja u međuprostoru ne nose podatke. Velika tolerancija štampanja (+/- 25%) omogućava jednostavan postupak štampanja.

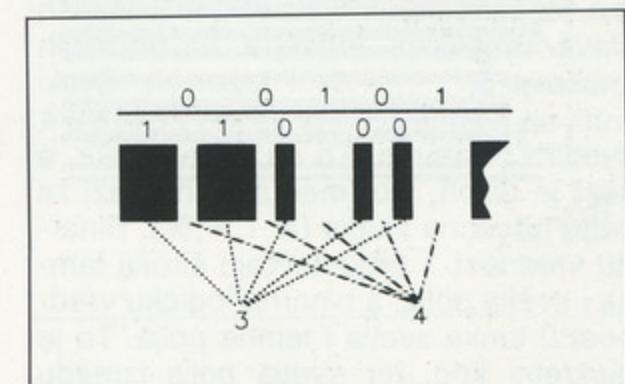
NEDOSTACI: Mala gustoča informacija, 6 mm / znak kod minimalne širine tamne linije 0,3 mm.



Prekriveni kod

Prekriveni kod je numerički kontinualni kod sa sopstvenim kontrolisanjem. Sastavljen je od dva široka i tri uska tamna polja te dva široka i tri uska polja. Prvi znak podataka predstavljen je sa tamnim a drugi sa svetlim poljima. Svetla polja drugog znaka umetnuta su među tamna polja prvog znaka. Početni znak ima binarnu vrednost 000, a završni 100. Odnos između široke i uske linije je 1:2 do 1:3.

Zbog preplitanja prekrivanja ovaj kod mora da sadrži paran broj znakova. Ako se poruka sastoji od neparnog broja, na početak trebamo staviti nulu bez težine u cilju dobivanja parnog broja znakova.



PREDNOSTI: Visoka gustoča podataka, najmanja širina polja je 0,3 mm, sopstveno kontrolisanje. Kod je standardizovan.

NEDOSTACI: Budući da sve linije sadrže podatke, tolerancija štampanja je mala (+/- 10%).

IZVEDBA: Ofset, tipografsko, anilinsko, dubinsko štampanje, računarsko vođeno štampanje.

O proizvodih

2-7, CODABAR

Codabar je diskretni numerički kod, najrašireniji u oblasti fotografije i u bankama krvi. Standardni oblik omogućava zapis numeričkih znakova od 0 do 9 i šest posebnih znakova :\$, -, :, /, ., +.

Karakteristično za ovaj kod je da ima osam početnih i završnih znakova koji se koriste u parovima. Početni znaci su a,b,c i d, a završni t,n i e. Početni i završni znak jednog para imaju jednakе binarne vrednosti:

a,t – 0011010
b,n – 0101001
c – 0001011
d,e – 0001110

Već samo ime koda kaže da se između sedam polja nalazi pet tankih i dva široka polja. Ovo, međutim, važi samo za numerički deo koda. Dodatni i početni – završni znaci predstavljeni su sa četiri tanka i tri široka polja. Informaciju nose i svetla i tamna polja. Između pojedinih znakova nema informacija. Široka polja znače binarnu logičku vrednost, a uska polja binarnu logičku vrednost 0. Kod je standardizovan.

PREDNOSTI: Osim numeričkih znakova 0–9 moguće je i prikaz dodatnih 14 znakova.

NEDOSTACI: Mala gustoća podataka: 5,5 mm po znaku uz minimalnu širinu linije 0,3 mm.

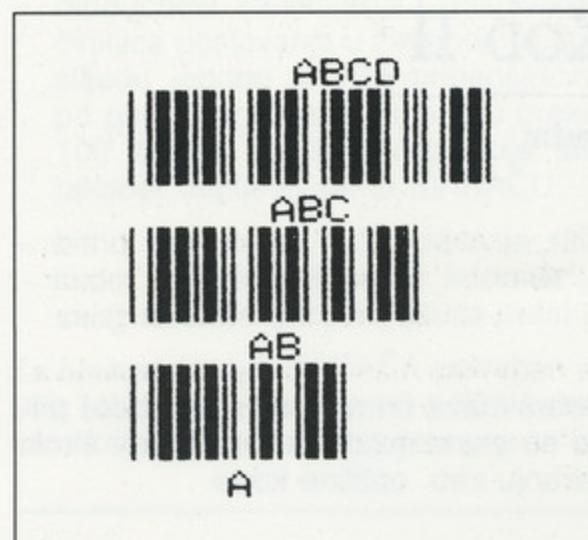
IZVEDBA: Ofset, tipografsko, anilinsko i računarsko vođeno štampanje.

3-9 KOD

3-9 kod je najrašireniji alfanumerički kod. Standardni oblik omogućava kodiran zapis numeričkih znakova 0–9, svih slova engleske abecede te dodatnih znakova \$, /, -, ., +, % i razmaka. Svaki znak se sastoji od 9 polja, od kojih su 4 svetla i 5 tamnih. Tri su polja široka, a šest je uskih, što, međutim, ne važi za četiri posebna znaka (#, 1, +, %). Binarna vrednost 1 predstavljaju široka tamna i svetla polja, a binarnu logičku vrednost 0 tanka svetla i tamna polja. To je diskretni kod, jer svetla polja između pojedinih znakova ne znače informaciju. Kod je standardizovan.

Primer koda 3-9:

Bočni rubovi ne predstavljaju binarnu vrednost. »x« je početni i završni znak te ima binarnu vrednost 010010100. Predzadnji kodirani znak je kontrolni znak koji nije obavezan. Određivanje vrednosti kontrolnog znaka je kod ovog koda sasvim jednostavno. Ako sberemo sve numeričke vrednosti znakova u kodu (početni i završni znak izosta-



vimo) i svetu delimo sa brojem 43 (broj svih znakova koje kod predstavlja), dobijemo celobrojni rezultat plus ostatak.

Kontrolni znak dobijemo tako da njegovoj numeričkoj vrednosti priredimo ostatak.

PREDNOSTI: Alfanumeričko predstavljanje podataka.

NEDOSTACI: Mala gustoća podataka, 6,6 mm po znaku sa minimalnom širinom polja 0,3 mm.

KODNA TABELA: Znak Tamno polje Svetlo polje.

Takođe postoji vrlo raširen kod 3-9 kojim možemo da kodiramo svih 128 ASCII znakova ako je čitač odgovaraće programiran. Za to koristimo simbole \$, /, % i + kao prednosne kodove sa 26 slova kako pokazuje sledeća tabela. Za kodiranje ovih kombinacija čitač treba da preklopimo na upravljački način. Ako iza ova četiri znaka sledi cifra, svetlo polje, simbol ili završni kod, oni predstavljaju odgovarajuće ASCII znakove.

UNIVERZAL PRODUCT CODE (UPC)

UPC kod je standardizovan numerički kod za severnoameričko tržište (Kanada i SAD). Spada u kontinualne kodove. Informaciju nose sva polja. Tamna polja znače binarnu logičku vrednost 1, a svetla polja binarnu logičku vrednost 0. Znak je kodiran sa dva svetla i dva tamna polja, a širina svih ne sme da premaši širinu sedam elemenata. Polja, dakle, mogu biti sastavljena od više elemenata, ali najšira među njima mogu biti široka kao četiri elementa zajedno. Postoji više verzija UPC kodova.

Kod standardnog UPC koda kodirano je 12 znakova:

Prvi je znak sistemski i određuje uprav-

no područje koda. Zatim dolazi 10 znakova, među kojima prvi 5 znači broj proizvođača a drugih pet broj proizvoda. Svi znaci označeni su takođe u OCR – B technici ispod simbola. Zadnji je znak kontrolni koji je određen po unapred određenim algoritmima.

Za evropsko tržište predviđen je regularni kod UPC (UPC – A). U ovom kodu sistemski znak jednak je 0, čime standardni kod UPC postane kompatibilan s EAN kodom koji je standardizovan za evropsko tržište. Početni, završni i centralni znak u standardnom i regularnom UPC kodu imaju jednakе binarne vrednosti: početni i završni znak 101, a centralni 01010.

0	01000 do 07999	5 do 9	K
oznaka sistema UPC	skrajšano numerično polje	kontrolna številka	

Ako kodirana informacija ima pet nula u sredini, možemo da je kodiramo sa šest brojeva: pet brojeva određuje proizvod i proizvođača, šesta brojka je sistemski znak koji je uvek jednak 0. Početni i završni znak imaju i u ovoj verziji vrednost 101, dok je centralni znak izostavljen.

EAN (EUROPEAN ARTICLE NUMBER)

EAN je numerički kod, standardizovan za evropsko tržište. Pošto se temelji na principu UPC koda, način predstavljanja informacije jednak je u oba slučaja. Postoje dve vrste EAN kodova; EAN – 13 i EAN.

U EAN – 13 kodirano je 13 znakova, raspoređenih u 4 grupe:

- broj zemlje proizvođača (2–3 mesta)
- broj proizvođača (4 numerička mesta)
- broj proizvoda (5 mesta)
- kontrolni broj.

Početni i završni znak imaju konstantnu binarnu vrednost 101. Centralni znak, takođe, ima konstantnu binarnu vrednost 010010.

EAN kod se najčešće primenjuje u veletrgovinama gde se prodaje mnogo proizvoda malenog obima. Budući da 13-mesni EAN kod zauzme 6–10 cm² ambalaže, kod takvih je proizvoda pogodniji skraćeni ili 8-mesni kod EAN gde se 5 nula u sredini izostavlja. Skraćena verzija se primenjuje u slučaju kada normalni (13-mesni) kod zauzme više od 25% prednje površine ambalaže. Primenuju je, takođe, oni proizvođači

čiji dodeljeni broj završava sa dve nule. Može da se kodira 99 proizvoda.

Interni numerisanje

Ako neki proizvodi u fabriči nisu bili opremljeni sa EAN kodom (naročito vagona roba, npr. sveže meso, voće, povrće), trgovina može sama da odredi numeričku kombinaciju za internu oznaku proizvoda koje prodaje. Pri tom brine da njeni brojevi ne dolaze u suprotnost sa službenim EAN kodom. Trgovina ima dve mogućnosti:

a) obični EAN broj sa »početnim 2«

20	xxxxx	xxxxx	K
oznaka sistema	interna numerička oznaka proizvoda	kontrolni znak	

Pri ovoj verziji trgovina može da izabere 10-mesnu internu numeričku oznaku.

b) kratki broj EAN sa »početnim 2«

2	xxxxxxxx	K
oznaka sistema	interna numeracija artikla	kontrolni znak

Ova oznaka omogućava do 1 miliona oznaka artikla. To je najrašireniji oblik internog numerisanja u Evropi.

JANA

Jugoslavija je 1982. godine postala članica EAN (Evropsko udruženje za numerisanje proizvoda) i primila identifikacioni broj zemlje 860.

860	0200	00001	9
JANA	Radenska Radenci	mineralna voda	kontrolni znak
	860	0201	1

S razvojem EAN sistema se kod nas bavi JANA (Jugoslovenska asocijacija numeracije artikla pri Privrednoj komori SFRJ). Organizacija udruženog rada postane članicom JANA kada potpiše sporazum i dobije identifikacioni broj EAN – JANA.

Posle toga OUR treba da:

- izradi nomenklaturu proizvoda, označi broj proizvoda
- podesi oblik etikete ili ambalaže za nameštanje simbola
- izradi master film
- pripremi štampu
- kontroliše konačni proizvod.

ŠTAMPANJE

Master film

EAN simbol štampa se na etiketu ili na ambalaži proizvoda. Pri tome je potreban vrlo preciran master film, sa visokom preciznošću dimenzija svetlih i tamnih polja. Taj posao zahteva tačnost, toleranciju, naime, iznosi prema normativima EAN i UPC između 0,005 mm i 0,013 mm (maksimalno). Ova toleranca ne važi za razmak među znacima.

Za narudžbu master filma i kontrolu kvalitete štampanja u saradnji sa inostranim partnerom treba popuniti upitnik na dva jezika i precizno navesti:

- podatke o naručiocu (naziv, adresa)
- naziv proizvoda
- vrstu simbola (EAN, UPC)
- faktor veličine
- kodiranje, npr. EAN – 13, UPC 10 (upisati broj)
- kontrolni broj
- redukciju u mm
- opremu simbola (kontrolni znak: da/ne)
- film: pozitiv/negativ, emulzija: gore/dole
- broj kopija – duplikata.

Naručilac odgovori na prvih šest pitanja, ostalo ispuni služba za kontrolu u saradnji sa grafičarom koji napravi više testova na mašini za štampanje.

Za svaki novi proizvod ili prilikom preformiranja grafičke opreme izradi se probni otisak koji se testira u laboratoriju. Ako se simbol nalazi na takvom mestu na proizvodu da sadržaj proizvoda može bitno da promeni svetla polja, najbolje je da se kontrola izvrši na celom proizvodu (npr. prazna providna plastična ambalaža).

Faktor veličine

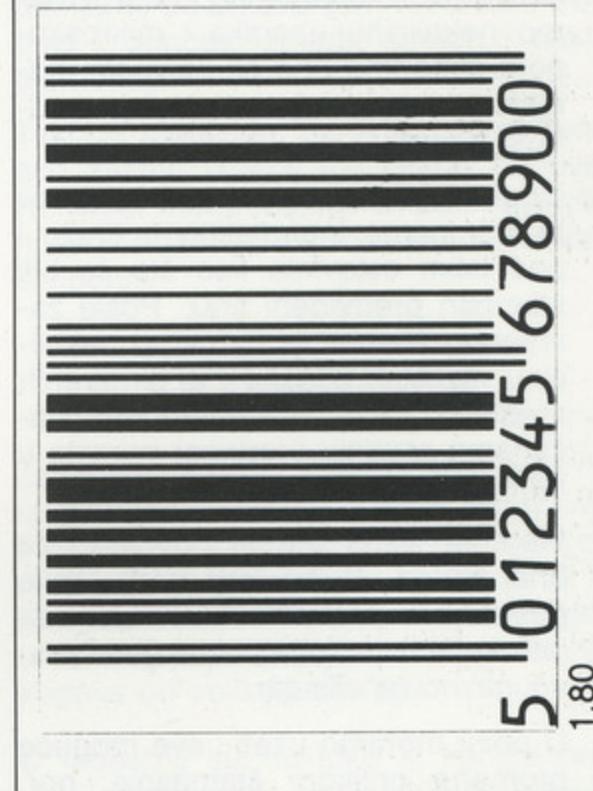
Faktor veličine za EAN 13 i EAN 8 odredi se prema tabeli s obzirom na nominalnu veličinu jednog modula 0,33 mm od 80% do 200%. Određivanje različitih veličina simbola zavisi od oblikovanja i tehnike štampanja jer sve tehnike nisu podesne za manje veličine.

Prema tabeli DIN 66236 se, iz praktičnih razloga, preporučuje veličina 10 budući da odgovara zahtevima dizajnera i grafičkih radnika. Zbog izuzetno malih odstupanja, npr. za faktor 0,82 samo 0,04 mm, nemoguće je kvalitetno štampanje svih vrsta veličina. Preporučuju se sledeće veličine:

ofset štampa	do faktora 0,82
visoka štampa	1,00
baderotisak	1,10
fleksotisak na papir i foliju	1,35
fleksotisak na valoviti karton	1,65
sitotisak	1,20

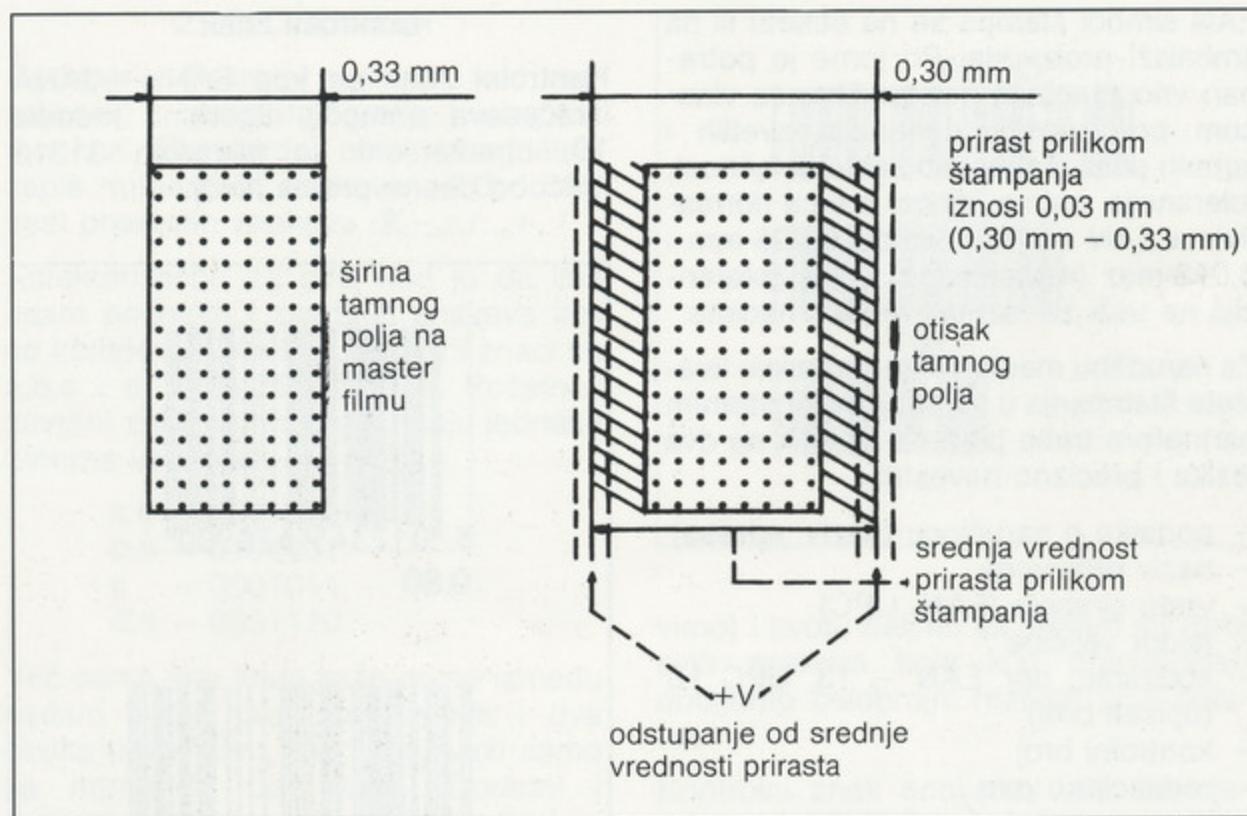
Kontrolni znak

Kontrolni znak se kod EAN – JANA izračunava pomoću algoritma modula 10, množenjem sa faktorom 31313 idući od desne prema levoj:



Redukcija

Redukcija na master filmu znači određenu vrednost u mm za koju treba smanjiti širinu polja na filmu jer se ona prilikom štampanja raširi. Na to utiče više faktora, kao npr. izrada štamparske forme, njezin pritisak na štampani materijal, ponašanje štamparske boje, apsorpcija boje, kvalitet materijala za štampanje itd. Prosečna vrednost raširenja izmeri se u mm, mikroskopom ili laboratorijskom opremom. Postupak može da se izvrši na dva načina: sa standardnom



testnom oznakom ili sa originalnim master filmom bez redukcije.

1. Standardni film za testiranje integriše u štampu tiraža pod jednakim uslovima kao što će biti štampan predviđeni tiraž. Iz štampanog tiraža uzmemо nekolicinu uzoraka i mikroskopom izmerimo one sa najvećim prirastom i tako dobijemo srednju vrednost u mm.
2. Originalni master film bez redukcije štampamo integrисано u tiražu i pod istim uslovima kao što će biti štampan predviđeni tiraž. Posle završenog štampanja uzmemо nekolicinu različitih otisaka i iz izmerenih vrednosti statističkim metodom izračunamo srednju vrednost prirasta u mm.

Merenje treba izvršiti odvojeno za one testne otiske koji imaju linije postavljene paralelno na cilindar i za one koji imaju linije postavljene pravougaano na cilindar.

U obzir moramo uzeti i sve moguće promene prilikom štampanja, npr. veći ili manji nanos boje, veći ili manji pritisak štamparske forme, duple arke, emulgiranje za vreme prekida itd.

Kontrolna marka

Simbol optičkog koda možemo opremiti sa kontrolnom markom koja je sastavljena od tri polja širine modula 14 i odgovara faktoru veličine modula simbola uključivši i redukciju. Razmak između polja na gornjem polju odgovara najvećoj toleranciji prirasta prilikom štampanja, a na donjem polju je razmak 2/3 ili 1/2 dozvoljene tolerancije.

Srednje polje služi za optičko upoređivanje između oba krajnja polja. Prirast prilikom štampanja se prvo vidi na donjoj marki, u vidu zatvaranja međuprostora. Ako se prilikom štampanja zatvore još linije na gornjoj marki, onda je postignut najveći prirast koji već premašuje granice dozvoljenih tolerancija.



Kontrolna marka može biti na levoj ili na desnoj strani simbola, udaljena najmanje 7 modula, ili dole, udaljena najmanje za širinu jednog modula.

Laboratorijska kontrola štampanja

Prilikom svakog prvog štampanja simbola optičkog koda moramo obavezno obaviti laboratorijsku kontrolu. Samo test na mašini za štampanje i određena redukcija na master filmu nisu dozvoljeni za štampanje celokupnog tiraža. Pre toga treba da se provere sledeći parametri:

- dekodiranje
- kontrolni znak
- faktor veličine
- dimenzija odstupanja
- kontrast.

Optička svojstva

Kriteriji štampanja nisu jedini parametar koji određuje kvalitet simbola optičkog koda. Na čitanje koda utiču, takođe, boja polja i pozadine te kontrast između svetlih i tamnih polja. Teoretski, kontrast može da se meri na svim talasnim dužinama, ali najviše puta ga merimo na 633 nm. To je talasna dužina svetlosti koju emitira laserska zraka He – Ne. Laseri se obično koriste kod veličine optičkih skanera sa pokretnim zrakom i kod ručnih čitača u oblici pera.

Druga talasna dužina merenja je 900 nm. Ona važi za sve skanere na osnovu Ca – As svetlosnih predajnika.

Kada štampamo sa mastilom, dozvoljeni su kontrasti, ereni na 633 i 900 nm talasne dužine. Kod svih drugih metoda štampanja, npr. kod termičkog, dozvoljen je jedino kontrast meren na talasnoj dužini 660 nm. Vrednosti refleksije i kontrasta kod UPC/EAN kodova nisu jednake kao kod industrijskih kodova. Budući da su industrijski kodovi štampani direktno, npr. na brodske kontejnere, refleksija pozadine može biti mala, 25%. Kod prilično zbijenih simbola minimalna refleksija pozadine treba da bude 50%.

Refleksija tamnih polja može da bude \leq ili $= 0,25\%$ refleksije pozadine.

Kontrast

Za uspešno dekodiranje simbola optičkim čitačem potreban je određen kontrast između svetlih i tamnih polja. Uređajem za kontrolu štampe izaberemo optimalni kontrast određene kombinacije boja.

Izlazni signal skanera određuje razliku svetlosne refleksije tamnih i svetlih polja (linija i razmak među njima). Fotometričnim merenjem izračunamo kontrast po formuli:

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

R_s = refleksija svetlog polja
 R_t = refleksija tamnog polja

Dobra čitljivost simbola optičkog koda moguća je ako je K veći od 70%. Najmanja refleksija svetlog polja mora biti 70%. Ako je R_s samo 70%, onda R_t treba da bude manji od 21% da bi kontrast bio 70%. Postoje, naravno, još druge kombinacije R_s i R_t koje omogućavaju vrednost K veću od 70%.

Očito moramo da kontrolišemo oba faktora. Iako je izbor medija za štampanje simbola vrlo značajan, češće je praktičnije da kontrolišemo refleksiju mastila ili tamnog polja. Kod nove štamparske

trake refleksija je između 4 i 15%. Zbog trošenja trake moramo obratiti pažnju na ravnomernu porazdeljenost mastila u cilju održavanja jednakog kontrasta. Vrednost K važi samo za određenu talasnu dužinu. Stoga se preporučuje da kontrast merjimo na onoj talasnoj dužini koja je jednak ili vrlo blizu talasnoj dužini skanera. Ako čitač ima infracrveni prestajnik, moramo koristiti karbonska mastila. Kod matričnih štampača preporučuju se OCR trake. Mastila izrađena na osnovu bojila omogućavaju odgovarajući kontrast za crvene ili skoro infracrvene predajnike, ali ne i za sasvim infracrvene predajnike.

Ako želimo simbole u boji, polja moraju biti štampana bojom koja ima kraću vidnu talasnu dužinu (smeđa, plava, grimiz). Za simbole u boji možemo koristiti samo vidne infracrvene predajnike, a medij, u slučaju da nije beo, mora da sadrži nešto crvene boje (crven, narandžast itd.).

Kontrolisanje prilikom štampanja simbola

Za vizuelno proveravanje štampanja simbola optičkog koda najpogodniji je metod sa kontrolnom maskom. Prirast za vreme štampanja kontrolišemo pomoću punog polja u sredini koje služi za densitometričku kontrolu nanosa boje na donjem i gornjem polju optičkog koda.

Osim kontrolne oznake možemo da upotrebimo i tabelu definisanih vrednosti širine tamnog polja. Kontrolna oznaka sastoji se od 8 različitih širina sa dozvoljenim + tolerancijom koja je označena slovima A – H. Gornji deo tamnog polja predstavlja najveću dozvoljenju vrednost prirosta, a donje polje najmanju vrednost odstupanja. Oznaka treba da odgovara faktoru veličine i možemo da je prilepimo na okular stakla za povećavanje.

Metod viljuškastog klineva važi za određeni faktor veličine simbola a koristi se za merenje znakova deljenja pod uslovom da važi i za kombinaciju linija za brojeve.

ORIJENTACIJA I POZICIONIRANJE OPTIČKOG KODA

Orijentacija

Kod transportnih paketa koji sadrže više manjih omota, simbol optičkog koda mora biti okrenut tako da polja stoje okomito. Kod pojedinih većih teretnih jedinica simbol treba da bude štampan u obliku lestava, to znači da su linije u horizontalnom položaju.

Pozicioniranje

- Kod transportnih paketa pravougaonog oblika najbolje je da je simbol štampan na sve četiri strane paketa i to:
 - donji rub simbola: 38 mm iznad donjeg ruba paketa
 - gornji rub simbola: 51 mm iznad donjeg ruba paketa
 - desni rub simbola: $51 \text{ mm} \pm 13 \text{ mm}$ od desnog ruba paketa.
- Kod neravnomernog oblika paketa simbol optičkog koda mora da bude štampan u donjoj četvrtini površine paketa. Mora da bude pozicioniran na sledeći način:
 - donji rub simbola: 38 mm iznad donjeg ruba paketa
 - gornji rub simbola: 51 mm iznad donjeg ruba paketa
 - desni rub simbola: $51 \text{ mm} \pm 13 \text{ mm}$ od bočnog ruba oznake koja je štampana svuda gde se rub nalazi pod uglom od 90 stupnjeva.

Kod onih neravnomernih površina gde ove ugaone oznake nisu štampane, simbol treba da bude štampan

svuda gde bi ugao ruba paketa bio 90 stupnjeva.

- Kod pojedinih velikih teretnih jedinica sa neravnim površinom, simbol je štampan na gornjoj polovini tereta, ali ni u kojem slučaju više od 152 mm u odnosu na donji rub. Preporučuje se, takođe, da je simbol štampan svuda gde imamo rub paketa pod uglom od 90 st.

IZBOR ODGOVARAJUĆEG KODA

U industriji se koriste različiti sistemi optičkih kodova. Kod izbora odgovarajućeg koda treba uzeti u obzir dva glavna kriterijuma:

- vrsta podataka za kodiranje i
- gustoća podataka.

Trebali bismo birati što kraće i jednostavnije kodove. Ako su podaci alfanumerički, najčešće izaberemo kod 3–9, ako kodiramo numeričke podatke možemo birati između kodova iz grupe 2–5. Kod izbora korisnik mora uzeti u obzir broj znakova koje kodira te prostor koji je na raspolaganju za štampanje simbola čime odredi sistemsku gustoću podataka. Gustoću podataka nekog određenog simbola možemo da menjamo podešavanjem rezolucije modula i odnosa između širokih i uskih elemenata.

Tako je menjanje, naravno, ograničeno ako želimo izraditi još čitljive kodove. Korisnik mora, dakle, uvažiti sposobnost kondenzovanja podataka u nekom simbolu.

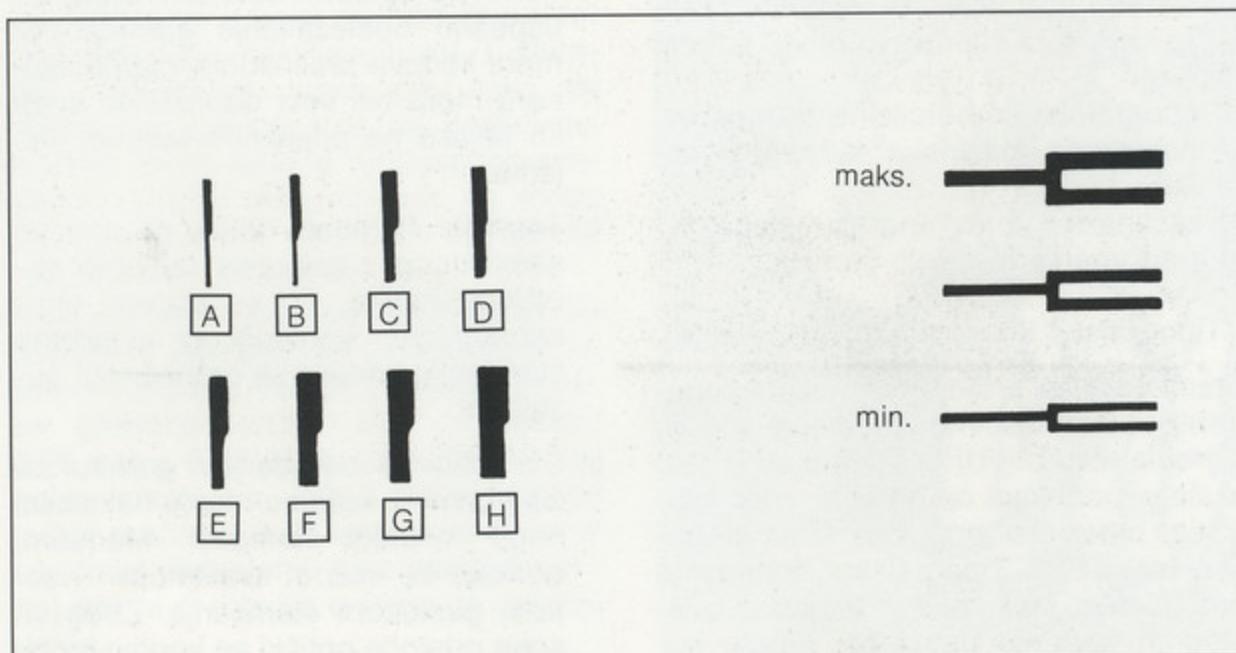
IZBOR MATERIJALA ZA ŠTAMPANJE KODOVA

Za izradu optičkih kodova, stoji nam na raspolaganju mnogo načina štampanja i različitih materijala. Nakon tačnijeg proučavanja dođemo do saznanja da je pravilan izbor svih pojedinih elemenata u celokupnom sistemu izrade i čitanja kodova od velikog značaja.

U industriji su nalepke ili kartice najobičajeniji medij za štampanje optičkih kodova. S obzirom da zajedno sa optičkim kodovima predstavljaju nekakvu optičku memoriju prilikom izbora pravog materijala moramo posebno paziti na optičke zakonitosti.

Najvažnije su: površinska refleksija medija na određenoj talasnoj dužini, radijalni uzorak i transparentnost materijala. Pored toga moramo uzeti u obzir još izdržljivost materijala.

- Površinsku refleksiju medija određuje količina reflektovane svetlosti nakon što predajnik svetlosti osvetli površinu medija. Optimalno se ref-



O proizvodih

IME KODA	PODRUČJE UPOTREBE	TIP KODA	DISKRETNI KONTI- NUALAN	PROMEN- LJIVA DUŽINA	ZNAKOVA KOJE MOŽEMO KODIRATI	BROJ ZNAK KONTR. ZNAK
2-5	industrija	numerički prekriven	K	DA	10	predviđen
2-5	industrija	numerički matrični	K	DA	10	predviđen
2-5	industrija	numerički industr.	D	DA	10	predviđen
2-7	medicina	numerički Codabar fotograf	D	DA	16	NE
3-9	industrija	alfanumer.	D	DA	43/128	predviđen
UPC/ EAN	trgovina	numerički	K	NE	10	obavezan

Poređenje različitih kodova

lektuje negde od 70 do 90 % svetlosti. To pre svega važi za svetle linije u dosta velikom rasponu talasnih dužina. Optički svetlosni uzorak nad površinom materijala je praktično uzorak svetlosne radijacije. Kod svetlucavih površina nastaju uski radijalni uzorci, a kod mutnih površina dosta široki i raspršeni.

Intenzivna refleksija svetlosti kod svetlucavih površina može da dovede u zasićenje elektronske delove čitača, a zrcalna refleksija pri velikom uglu uzrokuje nedovoljno veliku refleksiju, pa se testirana površina vidi kao tamno a ne svetlo polje. (Refleksiju i radijalnost merimo posebnim brojačima koje proizvode Hewlett – Packard, Macbeth Division – EG & G.)

2. Za merenje radijalnog uzorka postavimo površinu za testiranje pravougaono na senzor na udaljenost koja omogućava najveću refleksiju signala (oko 4,27 mm). Zatim površinu okrenemo oko osi koja je pravougaona na os senzora pri čemu mora udaljenost između senzora i tačke u koju je predajnik usmeren ostati nepromenjena. U toku okretanja površine materijala izlazni signal se menja u skladu sa uglom rotacije što stvara radijalni uzorak.
3. Treba uzeti u obzir i transparentnost materijala. Prevelika prozirnost utiče na refleksiju tamnog polja. Zbog toga ne smemo upotrebljavati transparentne vrste papira kao što su npr. lagani računarski papir i pergament. Ako smo prisiljeni da takav papir upotrebljavamo, preporučljivo je prečitanja pod papir položiti beli medij koji ima veliko svetlosnu refleksiju. Kod prozirnih materijala pojavljuje se i raspršena svetlost. Skaner uoči deo takve svetlosti i tako poveća refleksivni signal. Kada se čitač pri-

bližava rubu crte štamparsko mjestilo upije raspršenu svetlost pre nego što se ona reflektuje nazad u detektor. Zbog toga se smanjuje refleksnost. Tamna polja postanu naizgled veća, međuprostor ili svetla polja manja. Raspršena svetlost u mediju tako postaje potencijalni izvor sistematske greške.

4. Na kraju moramo uzeti u obzir i izdržljivost materijala na kojem je štampan optički kod. Nakon više od 100 čitanja u neodgovarajućoj okolini (prljavština, zamašćenost, temperaturni ekstremi, vreme itd.) simbol moramo zaštititi transparentnim slojem tanjim od 0,25 mm (npr. raspršeni lak, čisti plastični laminat, polipropilenski sloj, mat acetatni sloj ili poliesterski film). Bolje su mat zaštite jer tako smanjujemo mogućnost pogrešnog čitanja.

SISTEMI ŠTAMPANJA

Kod izbora medija za štampanje koda možemo izabrati između različitih sistema štampanja uzimajući u obzir tiraž i dozvoljene tolerancije štampanja. Ti se sistemi u odnosu na modulnu rezoluciju i kvalitetu štampanja među sobom razlikuju:

- tipografsko-komerčijalno štampanje
- namensko-mašinsko štampanje etiketa
- računarski upravljanje štampanje
- perforiranje metalnih pločica.

Tipografsko komercijalno štampanje

Štampanje te vrste se najčešće upotrebljava za masovno štampanje kodnih simbola. EAN ili UPC kodovi su u tom slučaju ponekad opremljeni i sa grafičkim prikazom proizvoda ili sa njegovim nazivom. Tipografsko štampanje omogućava štampanje i brojačno uzastopnih kodova. Uzastopni linijski ko-

dovi označeni brojevima upotrebljavaju se za serijske brojeve sastavnih delova, brojeve knjiga u knjižnici, boarding liste itd.

Taj sistem štampanja je preporučljiv samo za diskretne kodove sa nižom gustoćom (2-5 codabar, kod 3-9).

Komercijalno štampanje (litografija, offset, gravure, fleksigrafija, knjižno štampanje) omogućava jeftino štampanje simbola optičkih kodova na pakete, sanduke, kartone. Najčešće se upotrebljava kod simbola UPC/EAN za proizvode široke potrošnje.

U industrijskoj upotrebi optičkih kodova su najprikladniji matrični štampači.

Namensko mašinsko štampanje etiketa

Štampanje kontroliše računar. Takozvani inteligentni štampači etiketa imaju ugrađen mikroprocesorski sistem za upravljanje koji preko tastature programiramo za izradu uzastopnih kodova ili za određivanje neke količine jednakaških etiketa. Na tržištu se već može naći više vrsta različite opreme za štampanje sa mikroprocesorskim upravljanjem:

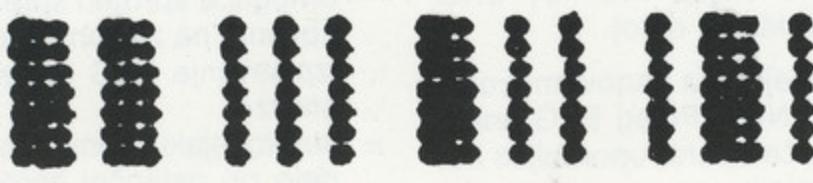
- a) laserski ili matrični štampači sa računarskim upravljanjem
- b) specijalizovani štampači sa mikroprocesorskim upravljanjem
- c) mikroprocesorski upravljeni štampači sa ubrizgavanjem mastila.
- a) Pomoću matričnih štampača sa računskim upravljanjem možemo da stampamo raznovrsne kodove različitih dimenzija sa popratnim tekstrom. Međutim, zbog te se fleksibilnosti smanjuje tačnost.

Pored toga možemo da stampamo samo kodove sa manjom gustoćom.

Za optičke kodove koji su štampani sa određenom vrstom štampanja potrebni su takođe i određeni čitači. Za uspešno obeležavanje gornjeg primera kodova prečnik dijafragme skanera mora biti veći od veličine svetlih tačaka na pojedinim tamnim linijama.

- b) Termički štampači deluju na osnovu selektivnog zagrevanja topotlno osjetljivog papira. To su maleni, tihi i ekonomični, štampači za kvalitetno štampanje kodova sa prosečnom gustoćom.

- c) Štampači sa određenom garniturom štamparskih linija su manje fleksibilni nego matrični štampači. Međutim, odlikuje se većom kvalitetom i visokom gustoćom štampanja. Zbog visoke gustoće optički se kodovi mogu



0408000117

štampati na vrlo malom prostoru.

Štampanje metalnih pločica

Prilikom izbora materijala za štampanje optičkog koda treba jako paziti na spoljne uslove koji će uticati na kod.

Plastične oznake (vinilne, poliesterske) upotrebljive su u vrućini, vlazi ili u okolini sa hemijskim materijama gde bi papirnate oznake bile brzo oštećene. Plastične oznake bi, međutim bile neupotrebljive u fabrići automobila, komorama za bojanje itd. U takvima su slučajevima upotrebljivije metalne ploče na koje se optički kod ugravira laserom ili se mehanički najednom iseče sa posebnim aparatom za rezanje. Optički kodovi na metalnim pločicama upotrebljavaju se u sredini sa kiselima, otapalima i vrlo visokim temperaturama.

Izbor štampača

Štampanje optičkih kodova na etikete i dokumente (opšte i sa optičkim kodovima) je izvedivo sa matričnim (impact) štampačima. Oni postaju sve popularniji zbog fleksibilnosti i niske cene. Njihova slaba tačka je samo u tome da svi štampači te vrste ne mogu štampati čitljive simbole kodova u datim tolerancijama. Morali bismo, dakle, upotrebljavati samo grafičke štampače među kojima su bolji oni kod kojih je štampanje optičkih kodova grafička opcija.

Matrični (impact) štampači imaju glavu za štampanje u kojoj su žice koje udaraju papir kroz mastiljavu traku. Ti štampači odštampaju usku crtu tako da otisnu niz tačica koje se prekrivaju. Budući da se tačkice međusobno prekrivaju, rubovi otisnutih crta ne mogu biti oštri kao kod štampača sa oblikovanim nizom znakova.

Modulna rezolucija kod štampanja sa matričnim štampačima je određena sa širinom žičanih čekića i debljinom trake (debljina većine žica je između 0,25 mm i 0,38 mm). Kada čekići pogode mastiljavu traku odštampa se tačka prečnika 0,45 mm. Nastale crte su dosta ispunjene (bez međupraznina) dok je rezolucija malena do srednje velika.

Štampači sa dobošem izrađuju tačnije rubove crta nego što je to slučaj kod matričnih štampača. Kod mehanizma s

dobošem rezolucija je viša. Nažalost, na taj se način mogu štampati samo etikete. Matrični štampači su fleksibilniji zbog širokih mogućnosti upotrebe ali zbog manje rezolucije njihova je upotreba ograničena.

Ako trebamo nalepkе sa niskom ili srednjom rezolucijom, možemo da koristimo matrične ili štampače sa dobošem za lagano čitljive simbole optičkih kodova. Za čitljivost simbola je puno značajniji kvalitet štampanja nego upotrebljena tehnika.

(nastavlja se)

ANALIZATOR-MONITOR EKG-JA

SAŽETAK. EKG A–M je mikrokomputorski analizator-monitor elektrokardiograma namijenjen snimanju, čuvanju, prikazivanju i analizi elektrokardiograma i to pomoću suvremene kompjutorske tehnologije.

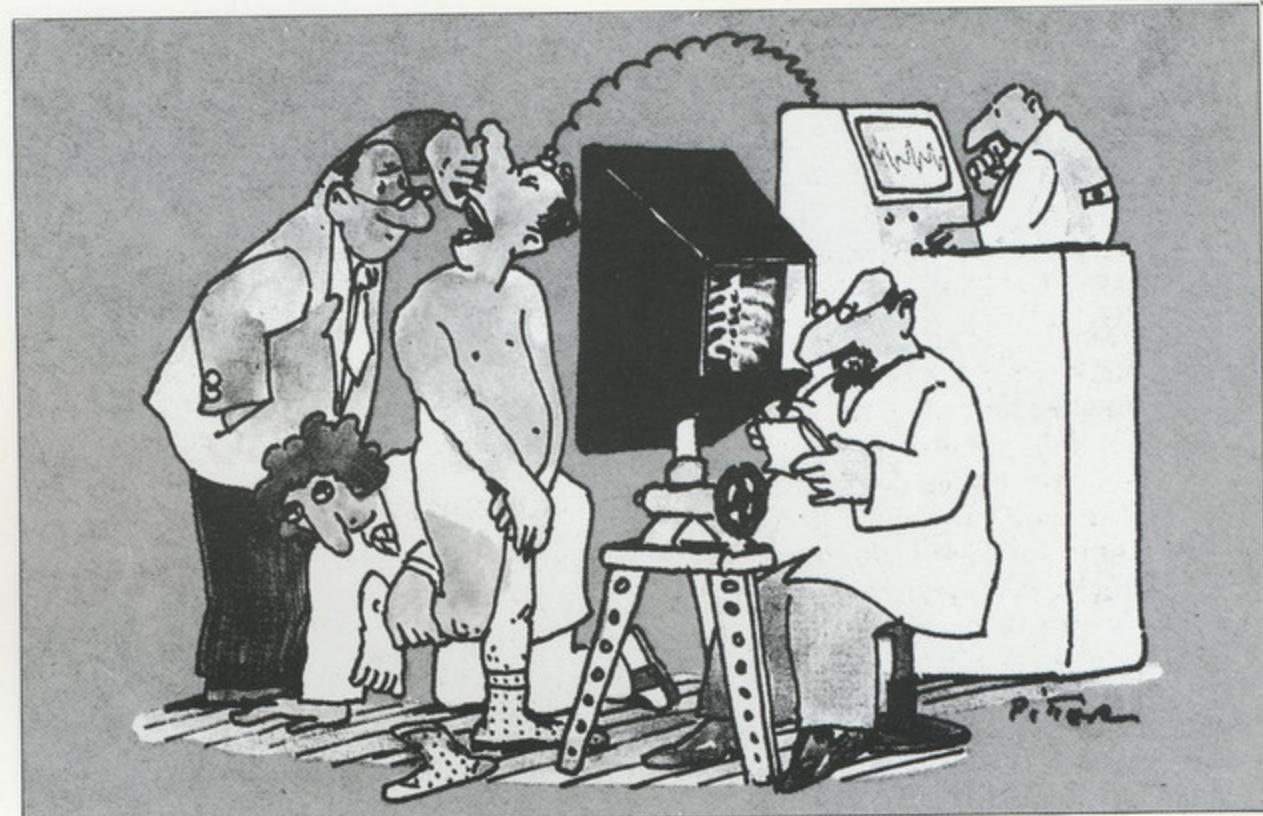
Poleg snemanja dvanajstih odvodov običajnega EKG, shranjevanja na periferno pomnilno enoto in izpisa EKG na tiskalnik v standardnom merilu, omogoča aparat tudi avtomatično analizo osnovnih EKG podatkov ter natančno interaktivno analizo EKG krivulj na računalniškem monitorju.

Poseben EKG modul v računalniku snema analoge EKG krivulje, jih spremeni v digitalno obliko ter sproti prikazuje na

zaslonu, skupaj s srčno frekvenco. EKG krivulje shrani na periferno pomnilno enoto in izpiše na matrični tiskalnik v istem merilu kot standardni analogni EKG aparat ($1 \text{ mV} = 1 \text{ cm}$, 25 ali 55 mm/s), kar omogoča kasnejšo analizo EKG zapisa.

Računalniški algoritem avtomatsko ocenjuje EKG posnetke.

Izračuna osnovne podatke: srčno frekvenco, oceni vrsto srčnega ritma, ugo-



tavlja ekstrasistole, določi električno osrca, izračuna trajanje pomembnih intervalov (P – Q, QRS) in višino valov P, Q, R, S in T ter izračuna morebitno denivelacijo spojnica S – T. Poleg vseh dvanajstih odvodov EKG zapisa izpiše na tiskalnik osnovne generalije bolnika, izračuna kvantitativne vrednosti in kvalitativno oceno. Zato ga lahko uporabljamo tako v osnovni kot v urgentni zdravstveni službi, kjer je veliko bolnikov in ni vedno na voljo specialist kardiolog.

Na zaslonu računalnika je mogoče s pomočjo enostavnih ukazov digitalizirano EKG krivuljo natančno analizirati.

To strokovnjaku olajša ocenitev EKG posnetka (interaktivno delo).

EKG A-M je narejen na osnovi mikroričunalnika PARTNER. Poleg EKG analizatorja je mogoče aparat uporabljati kot običajen računalnik.

V PRIMERJAVI S STANDARDNIM EKG APARATOM IMA EKG A-M NASLEDNJE PREDNOSTI:

- avtomatsko opravlja analizo enostavnih EKG posnetkov (za osnovno zdravstveno službo z veliko frekvenco bolnikov)

- omogoča sprotno spremeljanje (pričuvanje na zaslonu), shranjevanje in izpisovanje EKG krivulj za kasnejšo analizo
- strokovnjaku omogoča interaktivno delo pri natančni analizi komplikiranih EKG krivulj
- nudi boljšo kvaliteto EKG posnetka
- je bolj zanesljiv; odpadejo, ne tako redke, okvare občutljivih delov, ki se pojavljajo pri standardnem EKG aparatu
- ima vse običajne funkcije mikroričunalnika PARTNER.

RAČUNALNIKI NEPOGREŠLJIVI NA ŠPORTNIH SREČANJIH

Miro Simčič

SAŽETAK. Komputorsku obradu podatka na ovogodišnjoj Zlatnoj lisici i ove je godine izvela Iskra Delta. Osim toga Iskri Delti su povjerili i obradu podataka na ovogodišnjem finalu svjetskog pokala u skijaškim skokovima u Planici te na međunarodnom natjecanju u stolnom tenisu Evropa 12 održanom u Ljubljani.

Iskra Delta je letos že opravila več tovrstnih obdelav podatkov, lani pa jih je izpeljala kar na 21 tekmovanjih. Najpomembnejša lanskoletna obdelava je bila nedvomno na lanskoletni zimski univerziji na Češkoslovaškem.

Računalniška obdelava podatkov je postala v zadnjih letih nepogrešljiva tudi na manjših tekmovanjih, po drugi strani pa

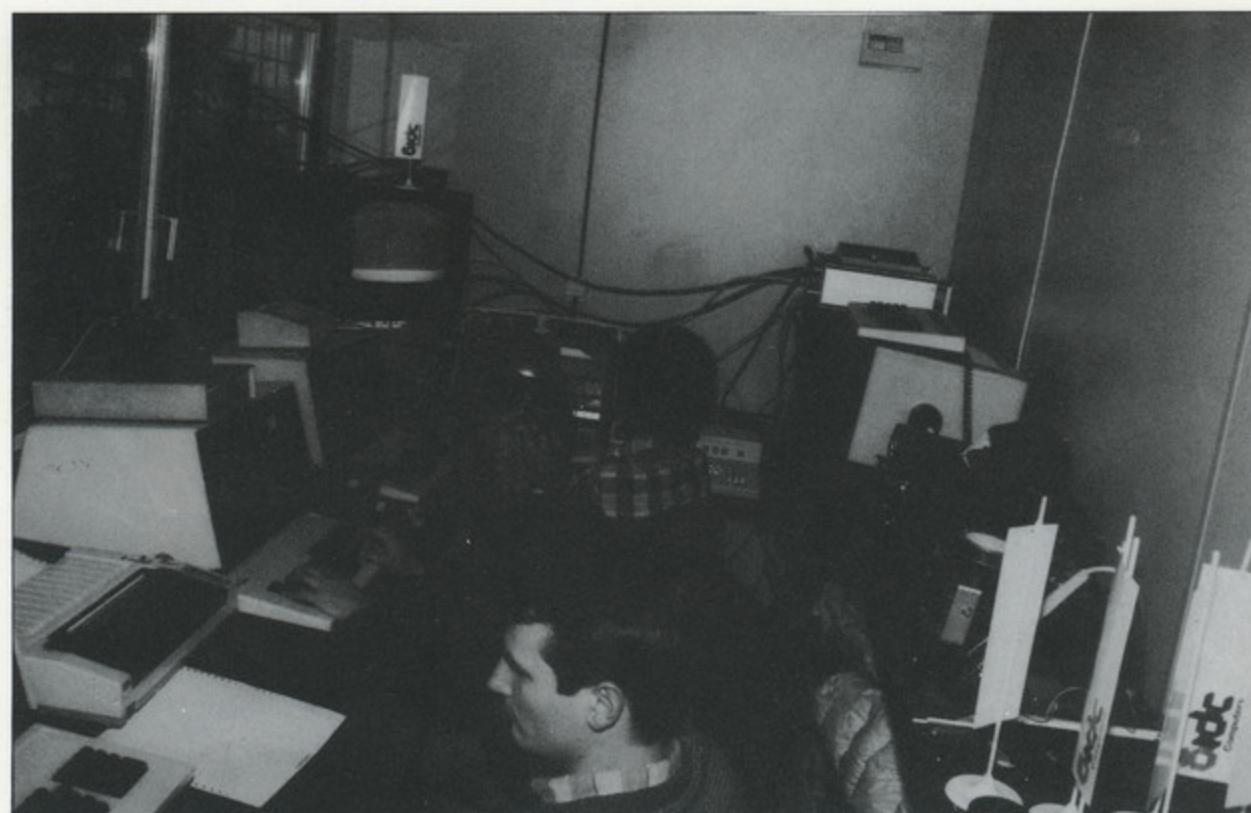
so športna srečanja zaradi svoje množičnosti izjemna propagandna priloznost za vse večje proizvajalce računalnikov, ki si zelo prizadevajo, da bi prodri s svojimi računalniki na ta tekmovanja.

Uspešno izpeljana računalniška obdelava podatkov je zlasti dragocena za športne novinarje zaradi svoje hitrosti in

natančnosti. Izvedba takšne obdelave je manjši, toda zahteven računalniški projekt. V ta namen je Iskra Delta oblikovala manjšo strokovno ekipo, ki jo po potrebi dopolnijo s strokovnjaki iz drugih enot Iskre Delte, ali pa tudi z zunanjimi sodelavci.

Že dan pred začetkom tekmovanja mora računalniška ekipa vnesti podatke o tekmovalcih, jih sortirati, pripraviti žrebjanje tekmovalcev in drugo, kar je potrebno za organizatorje in novinarje. Na dan tekmovanja so računalniki pripravljeni v ciljnem prostoru in v tiskovnem središču. Računalniška skupina je tesno povezana s skupino za merjenje časa. Njihove ure so direktno povezane z računalniki Partner, ki informacijo iz ure dopolnijo s podatki o tekmovalcu in jo pošljejo na posebno napravo za oblikovanje izpisa na TV zaslonu. Novinarji imajo pred seboj zaslon s prvimi petnajstimi tekmovalci in rezultati uvrstitve zadnjega, ki je prišel na cilj.

Letos je Iskra Delta svojo dejavnost obdelave športnih rezultatov razširila tudi na področje TV prenosov košarkaških tekem. Ta programska rešitev je dokaj zahtevna, saj za obdelavo podatkov košarkaške tekme ni dovolj običajen mikroričunalnik, temveč večuporabniški sistem. V tem primeru uporabljajo sistem Triglav z operacijskim sistemom Unix in s tremi terminali. Vsako ekipo spremlja na enem terminalu operater in asistent, ki dobro pozna košarkarska pravila in spremlja igralce svoje ekipe. Na tretjem terminalu pa operater pripravlja izpise za TV prenos, ki so nenehno na razpolago režiserju prenosa. Televizijski komentatorji imajo pred seboj poleg TV monitorja tudi dva dodatna zaslona s podatki za obe ekipe. Ni odveč poudariti, da se morajo računalniški izpisi ujemati s podatki uradnega zapisnika, ki ga še vedno vodijo ročno.





Iskra Delta

Iskra Delta

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