

---

# ZBORNIK

---



1988



Ob 10-letnici Iskre Delte vas vabimo na slavnostno akademijo, ki bo v četrtek, 19. maja 1988 ob 18. uri v Veliki dvorani Cankarjevega doma v Ljubljani.

Slavnostni govornik bo predsednik predsedstva SRS tov. Janez Stanovnik. Program bo obsegal podelitev priznanj Iskre Delte in koncert orkestra Slovenske Filharmonije.

## **Iskra Delta**

Predsednik DS Jože Hojnik

**LETNA SOLA ISKRA DELTA**

Seminar: AIC 05

**DESET LET LASTNE POTI V INFORMATIKI**

**Z B O R N I K   R E F E R A T O V**



Ljubljana, maj 1988

**URNIK LETNE SOLE**  
**10 LET LASTNE POTI V INFORMATIKI**

**Sreda, 18.maj**

Lokacija: Srednja dvorana

Predsedujoci: mag. Vanja BUFON

9.00 **Otvoritev seminarja (Erik VRENKO)**

9.30 **10 let lastne poti in oblikovanje IDA (Čedo JAKOVLJEVIC)**

10.30 **32-bitni računalniški sistem Triglav (Peter TICAR)**

11.30 **Računalniki v industrijski avtomatizaciji (Andrej GREBENC)**

12.30 **Odmor za kosilo**

Lokacija: Srednja dvorana

Predsedujoci: Tit TURNSEK

15.00 **Supermini računalniški sistemi (Drago BABNIK)**

16.00 **Periferne enote (Mirko LINDTNER)**

17.00 **Paralelni računalniki (dr. Saša PRESERN)**

18.00 **Operacijski sistemi (Tomaz JENKO)**



Cetrtek, 19.maj

Lokacija: Srednja dvorana  
Predsedujoči: Marko ROGAC

- 9.00 Informacijska orodja (Marjan MUROVEC)
- 10.00 Pravni in ekonomski instrumenti pri zaščiti in prometu z računalniško programsko opremo (Janko PUCNIK)
- 11.00 Računalniška grafika (mag. Bojn VESELIC)
- 12.00 Odmor za kosilo

Lokacija: Srednja dvorana  
Predsedujoči: Cedo JAKOVLJEVIC

- 14.00 Računalniške komunikacije (mag. Ljubo JURAK)  
Razvoj JUPAK omrežja v Sloveniji (Pavel MESE)  
Predstavitev in razlaga mreže Iskre Delte na spremljajoči razstavi seminarja (Mihajlo KOMUNJER)
- 15.00 Distributed Systems in 2000 (Derek L.A.BARBER, Logica)
- 18.00 Slavnostna akademija v Veliki dvorani
- 20.00 Srečanje udeležencev v Preddverju



**Petek, 20.maj**

**9.00 WORKSHOP 1:**

**Razvoj, izgradnja in optimalno upravljanje velikih informacijskih sistemov**

Lokacija: II. preddverje, sejna soba E/1  
Predsedujoci: dr. Janez USENIK  
Povabljeni predavatelji: dr. Viljem RUPNIK, EF Ljubljana  
dr. Srečko DEVJAK, IREL  
Predavatelj IDC: dr. Janez USENIK

**WORKSHOP 2:**

**Tržisce OEM, drobno gospodarstvo, kooperacije in proizvajalci računalniške opreme**

Lokacija: Srednja dvorana  
Predsedujoci: Janko PUČNIK  
Povabljeni predavatelji: Tea PETRIN, EF Ljubljana  
Ales SIMCIC, SING Ljubljana  
Predavatelji IDC: Ciril BEZLAJ  
Beno STRAH  
Anton ROGELJ

**WORKSHOP 3:**

**Informatika v industrijskem okolju**

Lokacija: II. preddverje, sejna soba E/2  
Predsedujoci: Andrej GREBENC  
Povabljeni predavatelji: dr. Uroš STANIČ, IJS Ljubljana  
ARTIGLIA, SIPA Italija  
Predavatelji IDC: Andrej GREBENC  
Karel BIZILJ  
Ivo BIZJAK  
Slavko ROSKAR

**12.00 Zakljueck**



**DESET LET LASTNE POTI IN  
OBLIKOVANJA ISKRA DELTA  
ARHITEKTURE**

Avtorja referata: mag.Vanja Bufon, dipl.ing.  
Cedo Jakovljevic, dipl.ing.  
(oba ISKRA DELTA)



Ljubljana, maj 1988

V odločitvenih procesih morajo na vseh ravneh uporabljati orodja, ki omogočajo najboljše možne odločitve. Da bi to dosegli, je potreben celovit informacijski inženiring v vsej organizaciji.

Zagotoviti je potrebno napredek glede na zastarele metode AOP ter aplikativnega pristopa k reševanju informacijskih potreb, in sicer z uporabo jezikov četrte generacije, informacijskih centrov, prilagodljivih baz podatkov, aplikativnih generatorjev, prototipne tehnike, informacijskega inženiringa, nepostopkovnih podatkovnih jezikov, mrež, softvera s čim manj vzdrževanja, z vključevanjem uporabnikov v samostojno reševanje problemov in sistemov za odločanje.

Tradicionalni razvojni ciklus aplikacije je zastarel in zahteva ne le obnovo, temveč ga je potrebno v inženirskem smislu ponovno določiti.

Revolucija v informacijskih sistemih pomeni tudi velike poslovne oziroma podjetniške možnosti. Nove programske in strojno - programske kombinacije dajejo siroke možnosti reševanja zahtev in potreb uporabnikov.

Idealno podjetje, ki bi ustreglo uporabnikom, pa bi bilo takšno, ki bi postreglo z opremo za izvajanje nepostopkovnih jezikov, integriranih s strojno opremo (data base machine). Ključ uspeha je najboljši možni design, prijazni vmesniki, atraktivna grafika, kot tudi uporabniki, usposobljeni za ustvarjalen odločitveni proces.

#### 4.2.1 CELOVITOST PRISTOPA

Iskra Delta danes nudi in zagotavlja preizkušene aplikativne resitve za posamezne poslovne ali procesne funkcije, poleg tega pa omogoča celovit integriran pristop pri reševanju najzahtevnejših informacijskih sistemov velikih gospodarskih in drugih organizacij.

Vzdrževalna služba poleg svoje glavne dejavnosti - vzdrževanja, zagotavlja tudi dodatne storitve, kot so projektiranje racunalniških centrov, odkup in prodaja rabljene opreme in staro za novo, razširitve obstoječe opreme pri uporabnikih in posebne oblike vzdrževanja. Iskra Delta vzdržuje danes okoli 4.500 sistemov v približni vrednosti 330 milijard din.

Izobraževalni center Delta v Novi Gorici in Ljubljani sočasno izvaja vrsto tečajev, seminarjev in drugih oblik izobraževanja za različne skupine, od Uvoda v programiranje, do Tovarne prihodnosti. Značilno je, da prav v zadnjih mesecih beležimo pomembne premike glede udeležbe, tako v številu, kot v zanimanju poslovodnih delavcev tudi najvišje ravn (vendar zlasti pretežno iz Slovenije in le iz gospodarstva).



#### **4.2.2 SODELOVANJE Z UPORABNIKI**

V letosnjem letu želimo reaffirmirati Združenje uporabnikov z namenom, da prisluhnemo željam, zahtevam in potrebom uporabnikov, ki niso le strokovnjaki za informatiko, temveč tudi nosilci tehnološkega znanja svoje organizacije. Združenje uporabnikov mora prek svojih organov pomembno sodelovati pri soustvarjanju programske strategije Iskre Delta, kajti odločitev za nakup računalniške opreme določenega dobavitelja pomeni ne le trenutno uporabo določene tehnologije, temveč tudi dolgoročno in trajno sodelovanje in povezovanje.

#### **4.2.3 SODELOVANJE Z DRUGIMI OZD IN ZASEBNIKI**

Iskra Delta nudi tudi možnost skupnega razvoja in trženja nekaterih produktov informacijskega inženiringa - skupen razvoj, projektiranje, uvajanje in izvajanje celovitih ali delnih sistemov. Pri tem gre za kooperacije pri aparaturni in programski opremi, vključevanje posameznih ali celotnih rešitev v ponudbo. Povezali smo se z večprojektantskimi organizacijami, ki delujejo na področju informacijskega inženiringa, kot tudi z zasebniki. Pri tem poudarjamo skupen podjetniški interes.

### **4.3 INŽENIRING IS**

Pri snovanju in uporabi informacijskih sistemov se srečamo v bistvu z za nas informatike (računalništvo, komunikacije, organizacija poslovanja) novimi pojmi, ki pa so na drugih področjih že dolgo uveljavljeni.

Izkušnje, ki smo si jih pridobili pri izvajanju Stevilnih poslov v obliki projektiranja, programiranja, uvajanja, izobraževanja, analiz, organiziranja, kažejo, da smo premalo upoštevali znane postopke. To kar je večini danes jasno, pred leti ni bilo tako. Se vedno je edino v Vojvodini potrebno za vsako investicijo v računalniško opremo predložiti idejni projekt razvoja informatike v določenem poslovнем subjektu.

Prepricani smo, da je kvaliteten nadaljnji razvoj poslovnih in procesnih informacijskih sistemov mogoc le z visoko specializacijo, kar bo slejkoprej tudi v informacijskih službah v OZD pripeljalo do spoznanja o nujni zamenjavi tehnologije razvoja. Še zlasti pa uvajanja informacijskih sistemov.

Tako ne gre več brez natančnih načrtov, idejnih, glavnih in izvedbenih projektov. Iskra Delta izvaja informacijska "gradbena" dela na okoli sto objektih, kar pomeni veliko obremenitev za izvajalce, pa tudi veliko referenc in novih izkušenj.

## 5. ZAKLJUČEK

### **5.1 USPOSOBLJENOST ISKRE DELTE ZA KOMPLEKSNI INŽENIRING**

Iskra Delta predstavlja danes na jugoslovanskem tržišču verjetno največjega dobavitelja sistemov za poslovno in procesno informatiko. V prejih desetih letih je z veliko mero poguma in vztrajnosti, tudi nekaterimi napakami in pomanjkljivostmi, a z zaupanjem uporabnikov, uspešno proizvedla in dobavila 4.500 sistemov, ki jih uporablja več tisoč organizacij v Jugoslaviji. Ocenjujemo, da je končnih uporabnikov naših sistemov znatno več kot 100.000. Vsa strojna oprema, ki jo Iskra Delta dobavlja, je izrazito interaktivna, enostavno povezljiva med seboj in s sistemi drugih dobaviteljev. Tehnološko znanje, vgrajeno v programsko opremo, vsebuje lastno in tuje znanje, akumulirano od naših začetkov pa do danes.

V desetih letih nam je uspelo usposobiti Iskro Delta za kompleksni inženiring na področju informatike. Od peščice entuziastov brez pravih pogojev dela, res prave "garazne" industrije, smo razvili profesionalno delovno organizacijo s področja visokih tehnologij. Z zelo, da tudi Jugoslovani uspeli na področju informatike, smo z velikim odpovedovanjem pri standardu delavcev, z načrtimi vlaganja in dodatnim delom uspeli zgraditi in zaokrožiti našo lastno infrastrukturo. Zgradili smo cel niz Prodajno servisnih centrov ne samo v večjih temveč tudi v manjših mestih po Jugoslaviji. V Novi Gorici smo postavili enega največjih izobraževalnih centrov s področja informatike, v Ljubljani smo zgradili sodoben Razvojno proizvodni center za najzahtevnejšo proizvodnjo in tako zaokrožili naše proizvodne kapacitete v Titovem Velenju in Ptaju; z IDC Avstrija smo postavili temelje našemu mednarodnemu trženju. Vzpostavili smo več kooperacij z drugimi delovnimi organizacijami. Hitra rast in prehod od entuziazma v profesionalnost zahtevata tudi stevilne spremembe, vse od organizacijskih do tehničkih. Brez težav ne gre. Toda zgrajena infrastruktura in ambiciozen razvojno raziskovalni program sta vodilo k novim proizvodom, kompleksnemu inženiringu in kvaliteti. Prav na področju kvalitete proizvodov in storitev moramo izbojevati ključne bitke. Za obdobjem hitre rasti prihaja obdobje zrelosti.

Ze od ustanovitve DELTE leta 1978 smo stalno dajali predloge kako organizirati področje računalništva. Opozarjali smo na potrebo po nacionalni strategiji in nosilcu ali nosilcih računalništva, vendar so bili naši predlogi pogosto tolmačeni kot poskus ustvarjanja monopola. Se vedno smo prepričani, da mora obstajati nosilec računalništva, ki daje podlago za nadaljnjo družbeno nadgradnjo v smeri kompleksnejših sistemov avtomatizacije, robotike in teleinformatike. V tem duhu smo tudi pripravili naše iniciative projektov za Sklad za pospešitev tehničkega razvoja Jugoslavije.



## 5.2 INFORMATIKA V SIRSEM DRUŽBENEM PROSTORU

Glede na zakon o enotnem računalniškem sistemu je danes v Sloveniji več ali manj skoncentrirana večina proizvodnih kapacitet s področja računalništva v ISKRI DELTI. Izredno pozitivne ideje o drobnem gospodarstvu, ki naj bi dograjevale in dopolnjevale ponudbo večjih gospodarskih organizacij in sistemov, so se vsaj v današnjem trenutku sprevrgle v trgovino z uvozanimi sistemi, s ciljem zadovoljevanja individualnih interesov, ne pa neke družbene strategije. Nerazumljivo je, da družba pristaja na etiketiranje uvozih proizvodov za domač izdelek.

V sklopu posameznih delovnih organizacij obstaja proizvodnja manj kompleksnih specializiranih računalniških sistemov. Trend bi moral biti razvoj tržišča OEM modulov in sistemov, na katerem bi prodajali veliki sistemi standardne podsklope in sisteme, manjše in specializirane organizacije in drobno gospodarstvo, pa specialne module in rešitve bazirane na dopolnjevanju in bogatitvi ponudbe standardnih modulov.

Poudariti moramo pomen poslovne morale in mednarodnega ugleda Jugoslavije, ki je močno prizadet zaradi omalovaževanja mednarodnih dogоворov o industrijski lastnini. Zlasti univerze in sredstva javnega obveščanja morajo ustvarjati zaupanje v lastne zmožnosti in domače rešitve ter tako ustvariti pogoje za inovativnost in borbenost, ki sta predpogoj za izhod iz gospodarske krize.

## 6. LITERATURA

1. James Martin, Savant Institute Seminar, London, 1987
2. Vanja Bufon, Strategija tehnološkega razvoja Jugoslavije in informatika, zbornik Letne Šole Iskre Delte, Ljubljana, maj 1987
3. State of the Art Computer Conference, Infotech, London, 1986
4. Vanja Bufon, IDA strategija gradnje informacijskih sistemov - CIM (Computer Integrated Manufacturing), zbornik Letne Šole Iskre Delte, Ljubljana, maj 1985
5. Vanja Bufon, IDA-Iskra Delta Arhitektura gradnje informacijskih sistemov, zbornik Letne Šole Iskre Delte, Ljubljana, april 1984



## 1. UVOD

### **1.1 ISKRA DELTA IN NJENA ARHITEKTURA**

Deset let je v računalništvu in informatiki že kar dolga doba, saj gre razvoj sodobnih tehnologij tako hitro, da masikateri proizvod zastara v dobi treh do petih let. Zato je prav, da ocenimo nas skupni prispevek k uveljavljanju informatike. Nas skupni prispevek zato, ker brez sirokega kroga uporabnikov, njihovih sugestij, idej in zahtev, kritik, potrpljenja, vzpodbujanja in zaupanja, tudi mali kolektiv Iskre Delte ne bi tako hitro zrastel od nekaj deset ljudi v 2000 članski kolektiv, ki vsa svoja hotenga in dohodek usmerja v razvoj domače informatike in njeno vključitev v mednarodne tokove. Marsikaj smo se dosegli, celo več kot smo načrtovali, marsikaj pa se bomo.

Danes predstavlja kolektiv Iskre Delte eno največjih koncentracij intelektualnega potenciala na področju informatike v slovenskem in jugoslovanskem prostoru. Njegova moč pa je v lastni globalni strategiji/2,4,5/.

Naso vizijo globalnega pristopa k informatiki in ne samo k računalništvu gradimo že od 1.1978 na osnovi lastnega znanja, na osnovi realne ocene lastnih trenutnih zmožnosti, načrtovane uporabe tuje tehnologije s ciljem, da rešimo konkretne realne aplikativne probleme, toda hkrati s podciljem, da tuje rešitve v čim večji meri in v čim krajšem času z optimalnim ekonomskih učinkom nadomestimo z rezultati lastnega razvoja. Prav zato s tujci nismo vstopali v licenčne odnose, temveč smo gradili naše rešitve na osnovi dokupa manjkajočih podsklopov na svetovnem trgu z zahtevo, da nam tuji partnerji priznajo status proizvajalcev končnega proizvoda (Original Equipment Manufacturer - OEM). Ta vizija dopušča dolgoročno neodvisnost, hitro sledenje tehnološkim trendom in s tem zahtevam uporabnikov (trga), hkrati pa omogoča nam in ostali domaci industriji vključitev novo razvitih proizvodov (elementi, podsklopi, proizvodi, storitve, inženiring, tehnologija, itd.) v celovito rešitev, ko le-ti dosežejo ustrezno raven kvalitete. Pod celovitostjo rešitve ne mislimo samo njenega zagona - zacetne investicije, temveč dolgoročni poslovni odnos med ISKRO DELTO in uporabnikom (vzdrževanje, obnavljanje, dograjevanje, svetovanje, izobraževanje...).

V preteklih desetih letih smo se trudili izoblikovati lastno identiteto, oblikovati svoj originalen jugoslovanski način razmišljanja, absorbirati z "Delta glavo" vse kar je v svetu informatike novega, pri tem pa ne zapasti pod vpliv velikih tujh multinacionalik in se vdati malodušju, da za nas ni prostora. Cenimo velike in majhne tuje hiše in njihove proizvode, vendar si ne želimo postati IBM ali DEC, temveč IDC z enako kvalitetnimi ali celo boljšimi rešitvami po enotni Iskra Delta Arhitekturi (IDA). In kaj to pomeni? Pomeni enovito oblikovanje in dopolnjevanje konsistentne, zadostne množice proizvodov in rešitev s področja informatike, kompatibilnih na nivoju podsklopov, ki omogočajo gradnjo in rast računalniško podprtih



informacijskih sistemov. Nase in vase izkušnje, znanje in spoznanja so osnova za oblikovanje in dopolnjevanje strategije načrtovanja novih proizvodov - njihove arhitekture. Iskra Delta Arhitekturo smo prvič javno objavili pred petimi leti na naši prvi Letni Soli IDA je naš filozofski pristop utiranja lastne poti v informatiko in raste z našimi skupnimi spoznanji. Danes ne govorimo več o enem samem proizvodu, temveč o družini, ki ji le ta pripada. Isčemo skupne tehnološke in funkcionalne preseke. Cilj je samo eden: globalna kvaliteta. Prav o tem pa bo več govora tudi v drugih referatih letosnjene Letne sole.

## 1.2 MARKETINSKI PRISTOP

Tržni nastop Iskre Delt sestavlja celovita ponudba izdelkov in storitev informacijskega inženiringa. Paleta strojne opreme, od terminalov do velikih sistemov, in storitve od projektiranja, sistemskih analiz, programiranja, do svetovanja, izvajanja obdelav, uvajanja informacijskih podsistemov, vzdrževanja strojne in programske opreme ter izobraževanja, zagotavlja uporabniku enotno in dolgoročno reševanje njegovih informacijskih problemov.

Manjše sisteme in periferno opremo nudimo tudi v sodelovanju s trgovskimi organizacijami, poseben poudarek pa velja prodaji modulov in opreme za nadaljnjo vgradnjo (OEM - Original Equipment Manufacturing), kar izrecno velja za področje VME arhitekture - družina TRIGLAV.

## 2. PROIZVODNI PROGRAM

### 2.1 DANAŠNJI PROIZVODNI PROGRAM IN NJEGOVI ZAČETKI

V preteklih desetih letih smo stalno akumulirali znanja, ki se odražajo v novih proizvodih in njih generacijah. Pod pojmom proizvod razumemo: hardver, sistemski softver, komunikacijski hardver in softver, informacijska orodja, aplikativni softver dokumentacijo (strokovne knjige), ... v obliki elementa, podsklopa, enote, proizvoda, sistema..., skratka karkoli je v obliki, da je prodajljivo bodisi kot repromaterial za industrijo ali kot končni proizvod.



Med pomembnejšimi družinami proizvodov omenimo samo nekatere:

- družina video terminalov PAKA:

Videotermini so bili eno od prvih področij prodora lastne pameti. Terminalom kot KOPA 700 (DEC VT-52) in KOPA 1000 (DEC VT-100), je sledila serija resnično domaćih izdelkov Paka 1000, PAKA 2000, PAKA 3000, do današnjega 9-inčnega terminala PAKA 3090 in 12-inčnih terminalov PAKA 3100 in PAKA 5000.

Tehnološko obvladujemo celotno področje video terminalov in različnih specializiranih delovnih mest. Obvladovanje tehnologije monitorjev in tipkovnic se odraza tudi v produkciji podsklopov za grafiko, osebne računalnike, bančna delovna mesta, blagajne, "point of sale" terminale, industrijske monitorje in terminale, terminale za druge proizvajalce (EI, IBM, Honeywell,...), posebne izvedbe (farsi terminal)...

- družine mikroracunalnikov:

Obvladovanje tehnologije mikroracunalnikov dokazujojo družine osem bitnih mikroracunalnikov PARTNER/T kot splošno namenski in DIPS za procesno vodenje, ter družini sestnajst bitnih mikroracunalnikov PARTNER/AT in TRIGLAV/16. Med posameznimi družinami smo naredili precejšnja funkcionalna in tehnološka poenotenja. Samo spomnimo se prvih Partnerjev, ki niso ustrezali niti standardu VT-52, ki so imeli svoje tipkovnice itd. Ceprav danes Partner ne predstavlja nek hit, pa se funkcionalno vključuje v resitve kot PC, kot inteligentni terminal (Paka 3100, Paka 5000, IBM 3276 BSC/SDLC,...), kot specializiran računalnik za EKG, itd.

Družina mikroracunalnikov TRIGLAV je dejansko rastoti set LEGO kock. Prvi resnično "po modulih dobavljen" računalnik. Le da ga v Iskri Delti se nismo uspeli prav ponuditi trgu. Pa tudi trg se ni spoznal potrebe po pravi vgradnji računalnikov v industrijske resitve in druge specializirane sisteme ter raje po zakonu inertnosti kupuje za posamezne aplikacije predimenzionirane računalniške konfiguracije.

- družine miniracunalnikov:

Razvoj domaćih mini in supermini računalnikov se je pričel že s sistemi kot so bili DELTA 340, DELTA 644, DELTA 700, DELTA 400, ter se nadaljeval s serijo DELTA 4XXX, le CPE in periferne pomnilniške enote teh sistemov so bili tuji (OEM). Malokdo je ob nasi ustanovitvi verjel, da bomo Jugoslovani kdaj sposobni narediti svoj računalnik, ki bo ekvivalenten slavnim Decovim serijam PDP-11. Pa vendar imamo v ISKRA DELTI že nekaj let 16-bitni miniracunalnik DELTA 800 (vključno z domačo CPE), ki je ekvivalent računalniku DEC PDP-11/34, pa se malo vec.



- večprocesorski sistemi GEMINI:

Obvladujemo tudi tehnologijo večprocesorskih sistemov, za zahtevne procesne in poslovne obdelave pri katerih so zahteve za večjo zanesljivost, povečanje prepustnosti sistema, distribuirano obdelavo. Koncept imenujemo GEMINI in vanj lahko združujemo 16- in 32-bitne sisteme.

- operacijski sistemi:

Na področju operacijskih sistemov obvladujemo tehnologijo njihovga prenosa in modifikacije na lastne doma načrtovane sisteme in opcije. Sposobni smo narediti lastene operacijske sisteme, vendar zaradi prenosljivosti aplikacij moramo upoštevati svetovne standarde. Danes obvladujemo operacijske sisteme tipa: CP/M plus, MS-DOS, DELTA/M, DELTA/V, RSX-11/M, VMS, OS-9, UNIX, UNIPLUS in XENIX.

- informacijska orodja IDA:

Ker smo pravočasno predvideli problem kadrovske krize na področju sistemskih znanj in programiranja, smo se že pred leti usmerili v izdelavo četrte generacije informacijskih orodij za poslovne obdelave (integriran set IDA orodij: BAZA, COGEN, EKRAN, LEKSIKON, FORMATIX, AGP,...) in procesno usmerjene obdelave SCADA-System Control and Data Acquisition.

- komunikacije:

Celovitost uporabnikove rešitve od nas zahteva znanje za medsebojno povezovanje lastnih sistemov. Danes razpolagamo s tehnologijo LAN (Local Area Network) in tehnologijo globalnih računalniških mrež DELTANET, oprto na standarde OSI. Obvladujemo tudi komunikacije s sistemi drugih proizvajalcev, bodisi direktno (emulacije, protokoli), bodisi prek javne mreže (JUPAK).

- aplikativna programska oprema:

Aplikativna programska oprema nastaja kot rezultat inženiringa pristopa k reševanju problematike določenega področja. Danes imamo ekspertizo s področja uporabe računalnikov v: turizemu in gostinstvu, trgovini, industrijskih procesih, bančništву, energetiki, če nastejemo samo najpomembnejša.

Poudariti moramo, da skuša Iskra Delta svoje proizvode podpreti v celoti v obliki kompleksnega informacijskega inženiringa (torej tudi organizacijsko) zato vlagamo ogromne napore v storitve kot so: svetovanje, vzdrževanje, izobraževanje, inženiring, pomoč drugim proizvajalcem pri razvoju OEM, uporabe informacijskih podsklopov, kooperacije, itd.



## 2.2 PROIZVODI NOVE GENERACIJE 1988 - 90

Generacija proizvodov 1988-90 bo rezultat današnjega razvoja ob upoštevanju novih tehnologij, dvigu kvalitete, pocenitvi in modularnosti proizvodov. V razvoju postopoma vključujemo v proizvode 88 - 90: hibridno in SMD tehnologijo, plazma in LCD zaslone, sodobna standardna vezja VLSI in v omejenem obsegu vezja po narocilu (kjer gre za zaščito industrijske lastnine), optična vlakna, miniaturizacijo (zlasti na področju magnetnih medijev), grafično podprtlo programsko opremo, relacijske baze, in metode distribuiranega procesiranja.

Na področju videoterminalov gremo v področje inteligentnih terminalov, prenosnih, industrijskih in "point of sales" terminalov, grafične monokromatske in barvne terminale ter specializirane terminale za pisarniško posovanje.

Družino mikroracunalnikov sirimo na področje 32-bitnih mikroracunalniških sistemov TRIGLAV/32 in novih opcij. V planu so tudi industrijske in druge specialne izvedbe (večprocesorski TRIGLAV).

Družina supermini računalnikov bo razširjena na 32-bitnem področju z novimi sistemi ADRIA in DELTA-8000. Prenos razvoja lastne procesne enote v proizvodnjo je odvisen od ekonomike in možnosti mednarodnih kooperacij.

Uvajamo tudi vrhunski sistem (mainframe) serije TITAN zmogljivosti do 256 uporabnikov oziroma v dvojni arhitekturi TITAN-GEMINI do 512 uporabnikov.

S področja informacijskih orodij so za obdobje 88-90 v delu orodja pod operacijskim sistemom UNIX in dopolnitev seta orodij z orodji CAD za informatiko, relacijski model baze in grafična podpora.

Komunikacije razvijamo sproti v smeri implementacije OSI standardov, tako kot se in se bodo ti dalje definirali. Računalniškim rešitvam paketov Phone, Mail, Videotex bomo od leta 88 dalje dodali se rešiteve s področja Teletexa (prodor v področje TV, hotelirstva, internih informacijskih sistemov,...).

## 2.3 PREGLED POMEMBNEJSE STROJNE OPREME IN RANGI CEN

- Terminali

- TERMINAL PAKA 3100 (VT 100)
- TERMINAL PAKA 3090 (salterski terminal, VT 100)
- TERMINAL PAKA 5000 (VT 220)
- EMULACIJA IBM, HONEYWELL, itd. terminalov
- UPT (univerzalni prodajni terminal)
- INDUSTRIJSKI TERMINAL
- PRENOSNI TERMINAL (ploski zaslon)

- Osebni mikroracunalniki PARTNER

- PARTNER WFG (vinčester, disketa, grafika) (do 8 Mdin)
- PARTNER AT (kompatibilen z IBM) (do 14 Mdin)

- Sistemski mikroracunalniki TRIGLAV

- CPE 16-bitna (30-75 Mdin)
- TRIGLAV DEL-16 – do 6 uporabnikov
- TRIGLAV XEN-16 – do 6 uporabnikov
- TRIGLAV UNX-16 – do 6 uporabnikov
- CPE 32-bitna (80-150 Mdin)
- TRIGLAV DEL-32 – do 12 uporabnikov
- TRIGLAV XEN-32 – do 12 uporabnikov
- TRIGLAV UNX-32 – do 12 uporabnikov

- Supermikro računalniki

- ADRIA 1 – do 24 uporabnikov (250-400 Mdin)
- ADRIA 2 – do 36 uporabnikov (350-550 Mdin)
- ADRIA 3 – do 48 uporabnikov (550-1.200 Mdin)

- Miniračunalniki (16-bitna CPE)

- DELTA 800 – do 16 uporabnikov (150-250 Mdin)

- Supermini računalniki (32-bitna CPE)

- DELTA 8000 – do 64 uporabnikov (450-1.000 Mdin)
- GEMINI 8000 – do 128 uporabnikov (900-1.500 Mdin)

- Veliki računalniki (32-bitna CPE)

- TITAN 1 – do 128 uporabnikov (2.000 Mdin)
- TITAN 2 – do 256 uporabnikov (3.500 Mdin)

Stevilo uporabnikov je podano kot groba ocena. V praksi je stevilo interaktivnih uporabnikov odvisno od aplikacije. Sisteme TITAN je mogoče konfigurirati po konceptu GEMINI v sisteme GEMINI-TITAN.



## 2.4 PROIZVODI GENERACIJE 1990 - 95

Razvoj na področju računalništva in informatike je v svetu tako hiter, da je za obdobje 90 - 95 težko definirati tržne proizvode. Poznane so le glavne smeri bodočega razvoja, ki pa so danes še v fazi raziskav. Na področju raziskav sledi Iskra Delta smeri multiprocesiranja in paralelnega procesiranja, procesiranja glasu in slike ter novih metod distribuirane obdelave, oprte na dislocirane sisteme.

Iskra Delta je tudi generator produktno usmerjenih raziskav in razvoja. Tako je pri Skladu za pospešitev tehnološkega razvoja SFRJ inicirala šest raziskovalno-razvojnih projektov s področij:

- paralelno procesiranje,
- večprocesorski sistemi,
- modularni 32-bitni mikrorračunalniški sistemi na vodilu VME,
- prenosljivi operacijski sistemi,
- informacijska orodja in
- komunikacije.

Projekti v celoti predstavljajo makroprojekt Iskre Delte po Iskra Delta Arhitekturi, vendar omogočajo odprtost pristopa ostalim jugoslovanskim partnerjem in integracijo rezultatov v njihove arhitekture. Inicirani projekti so razen projekta večprocesorski sistemi uspeli v medrepubliškem merilu (podpisane so pogodbe med udeleženkami) in so predloženi skladu. Iskra Delta je izbrana za koordinatorja projektov.

Prepričani smo, da mora biti Iskra DELTA s svojo tehnologijo ne samo del infrastrukture SOZD Iskra temveč celotnega slovenskega in jugoslovanskega gospodarstva, skupaj z drugimi DO in drobnim gospodarstvom, ki dela na področju informatike. Zblizevanje in poenotenje jugoslovanske informacijske infrastrukture mora potezati na osnovi dogovarjanja o skupnih normativih in standardih, selekcijo pa naj opravi trg na osnovi kvalitete proizvodov in storitev. To so tudi naša skupna izhodišča z našimi partnerji pri projektih, ki smo jih predložili Skladu.

Kaj to pomeni? Tako je na primer cilj projekta "32-bitni modularni sistemi bazirani na VME vodilu" razviti paletto modulov s katerimi je moč zgraditi različne sisteme. Pri tem ni bistveno ali obstaja en tip modula samo enkrat ali pa je redundanten; bistveno je načelo upoštevanja standardov, ki zagotavljajo kompatibilnost in medsebojno izmenljivost modulov ter načelo pripravljenosti prodati modul drugim partnerjem. Tako se lahko vsak partner, če se ne more dogovoriti (ker ima tehtne razloge in ne prevzema skupnega rizika), odloči za samostojen razvoj posameznega kritičnega modula, lahko integrira po svoji zamisli lastne variante sistemov, na bazi svojih in tujih modulov. Odprtost sistema omogoča tudi vključitev drobnega gospodarstva, manjših delovnih organizacij, razvitejsih uporabnikov, itd. Dosežen pa je končni cilj; čim bogatejši nabor modulov in sinergetsko usmerjanje vsaj dela jugoslovanskih potencialov na področju informatike (razvojnih, proizvodnih, tržnih,



aplikativnih, itd). Krepiti moramo odnose, ki nas združujejo namesto, da bi izgubljali čas z brezplodnim dogovarjanjem na področjih, kjer imamo zadržke.

### **3. MARKETING IN INŽENIRING**

Iskra Delta deluje na jugoslovanskem tržisu organizirana v Prodajno servisnih centrih (PSC) oziroma podružnicah, ki so v vseh večjih mestih glede na število sistemov oziroma koncentracijo uporabnikov:

Slovenija:

Ljubljana, Novo mesto, Kranj, Bled, Slovenj Gradec, Celje, Maribor, Ptuj, T. Velenje, Nova Gorica, Koper

Hrvatska:

Zagreb, Varazdin, Osijek, Rijeka, Split, Dubrovnik

Srbija:

Beograd, T. Užice, Niš

Bih:

Sarajevo, Banja Luka, Tuzla

Vojvodina:

Novi Sad, Subotica, Sisak, S. Mitrovica

Makedonija:

Skopje, Bitola

Kosovo:

Priština

Tržno- razvojno in tehnično-operativno pa združujemo posamezne dejavnosti v naslednjih enotah:

- tržne raziskave in komunikacije
- prodajno servisna dejavnost
  - prodaja
  - vzdrževanje in obnova računalniške opreme
  - ekonomika in informatika
- softver inženiring
- avtomatizacija tehnoloških procesov
- izobraževalni center Delta

## 4. INŽENIRING

### **4.1 IZKUŠNJE PRI IZVAJANJU INŽENIRINGA**

V zadnjih letih tudi pri nas vse pogosteje govorimo o informacijskem inženirstvu. Uspešnih in zares inženirskih implementacij je se vedno premalo. Žalostno dejstvo je, da mnoge, tudi velike organizacije prepusčajo razvoj in uvajanje informacijskega sistema stihiji in naključju.

Iz prakse znani najpogostejsi vzroki neuspešnih implementacij novih orodij so predvsem naslednji:

- programerji, organizatorji, vodje AOP zelijo nadaljevati z rutinskim delom, ki ga dobro obvladajo. Bojijo se za status in posel. Nimajo celovitega pregleda, ustrezne strategije niti organizacijske moči izpeljati spremembe;
- konzervativno osebje v računalniškem centru ne verjame, da so nove metode resnično učinkovite;
- za premnoge se velja: ker klasično programiranje omogoča realizacijo vsakršne aplikacije, se ga kar lepo držimo!
- marsikateri vrhunski strokovnjak racunalniške srenje ne prenese, da bi uporabniki sploh kaj vedeli;
- novi produkti uporabljajo baze podatkov, ki pa jih večina AOP osebja se vedno zavrača;
- večina orodij je vezana na dobavitelja strojne opreme;
- nova orodja so na mini ali celo mikroracunalnikih, ki jih vele-strategija velikega brata strogo zavrača;
- nova orodja "zrejo" sistemske zmogljivosti.

### **4.2 STRATEGIJA INŽENIRINGA V ISKRA DELTI**

Namen in cilji informacijskega inženiringa v Iskra Delti so predvsem strateško načrtovanje uporabe računalnikov v organizaciji, prepoznavanje kritičnih dejavnikov na poti implementacije, oziroma povezava modela podjetja, podatkovnega modela in modela procesa v enovit, enciklopedičen sistem, ob uporabi učinkovitih računalniško podprtih tehnik, skratka - pravila za pravočasno zagotavljanje ustreznih informacij/<sup>1,3/</sup>.

Izredno pomembno je spoznanje, da računalnistvo in komunikacije, oziroma informacijska tehnologija, spreminjajo produkte, storitve, tehniko in tehnologijo proizvodnje, načine prodaje, odločanje, pretanke informacij, mehanizme nadzora in tudi same upravljaljske strukture.



**32-BITNI RACUNALNISKI  
SISTEM TRIGLAV**

Avtorji referata: Dušan Salehar, dipl.ing.  
Peter Tičar  
mag.Vanja Bufon, dipl.ing.  
(vsi ISKRA DELTA)



Ljubljana, maja 1988

## **POVZETEK**

Referat opisuje razvojno naloge modularnega 32-bitnega računalniškega sistema iz družine TRIGLAV. Predstavlja izhodisča, ki so vodila ISKRO DELTO, da se je lotila tega projekta, cilje, ki vodijo strokovno ekipo, opisuje tehnične karakteristike aparатурne in programske opreme, področja uporabe in smeri nadaljnjega razvoja projekta.

### **1. IZHODISCA ZA RAZVOJ**

#### **1.1. Predstavitev družine računalniških sistemov TRIGLAV**

Družina računalniških sistemov TRIGLAV obsega:

- TRIGLAV, 16-bitni mikroracunalniški sistem, izdelan na osnovi 32 bitnega vodila VME, opremljen z disk 40 ali 80 MB, 5 - inčno disketo in mag. trdno enoto "streamer" s kapaciteto 20 ali 40 MB; opremljen je s komunikacijsko aparaturom in programsko opremo za DELTANET, ki omogoča povezave z enakimi ali večjimi računalniškimi sistemi v računalniške mreže in povezave v LAN.

Osnova 16-bitnega mikroracunalniškega sistema TRIGLAV so lahko 3 različni procesorji:

- INTEL 80286 (8 MHz)  
Programska oprema temelji na operacijskem sistemu MS-DOS, CP/M 86, XENIX in IRMX 286.
- MOTOROLA 68010 (10 MHz)  
Programska oprema temelji na operacijskih sistemih UNIPLUS, CP/M 68 K, UCSD-P in OS-9.
- J11 (DEC) (15MHz)  
Programska oprema temelji na razsirjenem operacijskem sistemu DELTA/M in RSX-11/M.

Iskra Delta trži kot standardne operacijske sisteme družine Triglav: MS-DOS, XENIX, UNIPLUS, OS9 in DELTA/M. Ostale operacijske sisteme nudi po posebnem dogovoru.

Taka enotna VME zasnova in različni procesorji omogočajo sedanji družini TRIGLAV široko uporabo na vseh področjih (poslovniem, tehničnem, procesnem) in vključitev v katerekoli vrste mrež (lokalne, privatne in javne mreže).



16-bitno področje VME modulov je samostojen segment tega, ki se ne glede na pojav 32-bitnega VME segmenta, razvija dalje in bogati celotno ponudbo VME trga modulov in sistemov. Med novimi moduli in sklopi moramo omeniti:

- modul za videotekst;
- DMA vmesnik za grafično postajo;
- izmenljive vinčestrske diske za učinkovitejše operativno delo in hranjenje podatkov, itd.

Za večja naročila pa je možno izdelati VME modul po naročilu (custom design).

Med novostmi naj omenimo se izvedbo "mali TRIGLAV" z vodilom VME s petimi vtičnimi mesti in 3,5-inčno izvedbo izmenljivih vinčestrskih diskov in disketnih enot. Zagotovljena je tudi izmenljivost enot med 3,5-inčno in 5,25-inčno tehnologijo, o industrijskih in drugih izpeljankah sistema Triglav pa je več napisanega v drugih referatih.

### **1.2. Dopolnitev družine TRIGLAV**

Siroka zasnova in najnovejši svetovni dosežki na področju razvoja mikroračunalniških procesorjev so logično usmerili ISKRO DELTO v nadaljnji razvoj oz. razširitev družine TRIGLAV na področje 32-bitnih mikroprocesorjev, torej na področje, ki se razširja uporabnost teh računalnikov in istočasno povečuje njihove zmogljivosti.

### **2. CILJI RAZVOJA**

Da bi področje 32-bitnih računalnikov angaziralo strokovnjake in uporabnike iz vse Jugoslavije, vključilo vse razvojne intehnološke potenciale in s tem omogočilo Siroko uporabo in kooperacijo v razvojnem in proizvodnem smislu, je ISKRA DELTA dala pobudo in razpisala javni projekt, ki se vključuje v zahteve Sklada federacije o zagotavljanju in uporabljanju sredstev za Spodbujanje tehnološkega razvoja Jugoslavije. Na projektu sodelujejo: EI racunari, EI OOUPR Beta, Energoinvest RO Irca, Energoinvest RO Iris, EMO Ohrid, Nikola Tesla OOUPR Institut za telekomunikacije i informatiku. S tem projektom želimo istočasno tudi na področju Jugoslavije utemeljiti določene standarde, ki bi omogocili proizvodno in aplikativno enotnost in zasnovano temelje širšim kooperacijskim načelom: delitev proizvodnje, kompatibilnost na modulskem nivoju, zasnova pravega OEM tržisca (t.j. tržisca izvirnih jugoslovanskih proizvajalcev enotne računalniške opreme - sklopov, modulov in enot).



Ta pobuda za skupen razvoj je že dala začetne, a vidne rezultate. V ta projekt se vključujejo poleg ostalih tudi ISKRINE delovne organizacije, kot sta npr.:

- ISKRA KIBERNETIKA, s svojo 3,5-inčno disketno enoto in
- ISKRA MIKROELEKTRONIKA, z namenskimi (custom design) čipi za vodilo VME.

Glede na splošno razvojno usmeritev ISKRE DELTE v multiprocesorske in paralelne procesorske sisteme pomeni ta generacija računalnikov dobro izhodišče za razvoj tudi v tej smeri.

### 3. ZNACILNOSTI 32-BITNIH RAČUNALNIKOV TRIGLAV

Osnova za razvoj in gradnjo 32-bitnih računalnikov TRIGLAV je vodilo VME, ki omogoča modularnost konfiguriranja, standardizacijo in uporabo že do sedaj razvitih modulov (krmilnikov za vinčestrski disk, komunikacijskih krmilnikov, itd.). Prav tako ta zasnova omogoča večjo uveljavitev operacijskih sistemov, ki temeljijo na zasnovi UNIX (DELTIX, XENIX, OS-9), saj je svetovni trend v tej smeri.

#### **3.1. Tehnične značilnosti procesorjev 32-bitnih računalnikov TRIGLAV**

- INTEL 80386 (20 MHz) z dvovhodnim lokalnim pomnilnikom RAM 2MB ali 8MB, pomnilnikom EPROM 2x1128 KB, z vpisanimi testnimi programi in lastnim monitorjem, serijskim RS-232 kanalom in vmesnikom VME.

Sedemnivojska prekinitvena logika, numerični soprocesor 80387 (20 MHz) in WEITEK 1167, osem kanalov DMA in stirje časovni stevci 80254. Programska oprema PMON - DMON.

- MOTOROLA 68030 (20MHz) z dvovhodnim lokalnim pomnilnikom RAM 2MB ali 8 MB, pomnilnikom EPROM 2 x 128 KB, z vpisanimi testnimi programi in lastnim monitorjem, serijskim kanalom RS-232 in vmesnikom VME.

Sedemnivojska prekinitvena logika, numerični soprocesor 68881 in urejevalec pomnilnika 68851 ter stirje časovni stevci.



### **3.2. Tehnične značilnosti ostalih modulov 32-bitnega računalnika TRIGLAV**

- Inteligentni vmesnik SCSI (SMALL-COMPUTER-SYSTEM-INTERFACE)

Izveden je z 32-bitnim 68020 procesorjem, dvovhodnim vmesnim pomnilnikom kapacitete 2MB s kanalom DMA, integrirnimi vezji EPROM za vgradnjo "real-time" jedra in kanalskih programov.

Izpolnjuje zahteve sinhronega (4 MB/s) in asinhronega (1,5 MB/s) prenosa, SCSI delovanje "disconnect/ reconnect" delovanje in vmesnik VME hitrosti do 20 MB/s.

- Vmesnik med VME in PC/AT za podporo grafiki IBM AT/EGA, vodili s pomnilnikom RAM 256 KB, krmilnikom za tipkovnico PC/AT tastaturo in serijskim. • Pomnilni modul za RAM in EPROM, EEPROM, PROM integrirana vezja zmogljivosti do 2 MB. Možnost programiranja vezij EEPROM na modulu in baterijsko napajanje pomnilnika CMOS RAM na modulu.
- Dvovhodni pomnilnik RAM zmogljivosti 8 MB s pariteto in možnostjo dostopa z vodil VME in VSB.
- Inteligentni grafični krmilnik z ločljivostjo 1280 x 1024 in 256 različnimi barvami, izveden z grafičnim integrirnim vezjem AM 95060 in 32-bitnim mikroprocesorjem 68020.
- Paralelni vmesnik z DMA prenosom za povezavo z računalniki DEC.

### **3.3. Sistemska programska oprema**

- Operacijski sistem DELTIX za procesor INTEL z vsemi vrstami prevajalnikov, programskih orodij (AGP, FORMATIX, IDA ORODJA) predvsem za poslovno področje uporabe. Operacijski sistem DELTIX je Deltina izpeljanka operacijskega sistema UNIX V. firme AT&T.
- Operacijska sistema DELTIX in OS-9 za procesor MOTOROLA s prevajalniki, programskimi orodji predvsem za tehnično področje uporabe.
- Programska podpora za emulacijo terminalov VT 100, 220 ... grafičnih terminalov (Tektronix 41xx,40xx) in grafičnih standardov kot so CGI in GKS.
- Ustrezena komunikacijska programska podpora za povezavo in vključitev v obstoječe povezave in vključitev v obstoječe povezave in DELTA mreže.



#### **4. ZMOGLJIVOSTI 32-BITNIH RAČUNALNIKOV TRIGLAV IN PODROČJA UPORABE**

##### **4.1. Zmogljivosti**

- Glavni pomnilnik: od 8 do 16 MB
- Zunanji pomnilniki: vinčestrski diskovi od 300 do 600 MB
- Enote za zaščito podatkov:
  - tračne enote "streamer" kapacitete 125 MB
  - disketne enote
- Stevilo priključkov za uporabnike in komunikacije: do 32.

##### **4.2. Področje uporabe**

Glede na že omenjene prednosti 32-bitne arhitekture in navedene tehnične značilnosti te generacije računalnikov, se odpira široko področje uporabe na poslovnem in tehničnem področju kot:

- visokozmogljive grafične delovne postaje,
- večnamenski poslovni računalniki,
- prenosne delovne postaje,
- krmilne postaje na procesnem področju,
- druga aplikativna področja, kjer bodo uporabni posamezni moduli TRIGLAV komunikaciji z drugimi moduli (prodaja OEM)
- večnamenski mikroracunalniški sistemi splošne uporabe

#### **5. STANJE RAZVOJNEGA PROJEKTA**

V skladu z opredeljenimi cilji razvoja so postavljene smernice standardov dimenzijs, protokolov, komunikacij in priključkov, izdelani prototipi osnovnih modelov procesorjev, izdelan prototip prenosnega modela TRIGLAV in implantacija sistemsko programske opreme.

Vzporedno s tem hardverskim projektom poteka razvoj operacijskega sistema DELTIX in njegov prenos na razvito aparатурno opremo, delajo se optimizacije aparaturne opreme, implementirajo sistemski orodja in izvaja softverske optimizacije - vse z namenom, da bi projekt čimprej pripeljali do serijske proizvodnje, skupaj z vso ustrezno dokumentacijo.



## 6. ZAKLJUČEK

Glede na možnosti, ki jih ponuja svetovna tehnologija in glede na stanje kakršno trenutno je na tem projektu smatramo, da je to eden najpomembnejših projektov v okviru razvoja ISKRE DELTE, saj nudi dobro izhodišče za masovno uporabo majhnih visokozmogljivih računalniških sistemov na vseh področjih gospodarstva in negosподarstva.

Eden od ciljev razvoja in kasnejše serijske proizvodnje pa je poleg kvalitete pravgotovo doseči tudi boljše razmerje med ceno in zmogljivostjo.

## 7. LITERATURA

1. Marko Kovačević, Tomaz Hribar, Mihajlo Knežević: Svetovni standardi na področju računalniških vodil, zbornik referatov letne šole, maj 1987 Ljubljana.
2. Marko Rogič, Damjan Hafner, Marjan Bohnec: Nadaljni razvoj računalniških sistemov Triglav, zbornik referatov letne šole, maj 1987.
3. Aleksander Hadži, Milan Palian, Zvonimir Stipetić: Operacijski sistem UNIX, zbornik referatov letne šole, maj 1987.
4. Mitja Zakelj, Slavko Rožic: Računalnik v industrijskem okolju.
5. Dušan Zalar: Večprocesorski računalniški sistemi IDC - II. TRIGLAV VME CPE J11.



**RACUNALNIKI V INDUSTRIJSKI  
AVTOMATIZACIJI**

Avtor referata: Andrej Grebenc, dipl.ing., ISKRA DELTA



Ljubljana, maj 1988

## I. UVOD

Hiter razvoj elektronike, njena miniaturizacija in fleksibilnost imajo za posledico, da elektronika prodira tudi v področja, ki so bila še pred nekaj desetletji domena strojništva.

Mikroprocesorji in računalniki kot najspodbnejši elementi elektronike se danes ne uporabljajo samo za zbiranje, shranjevanje in obdelavo poslovnih podatkov, pač pa se vedno bolj vključujejo kot sestavni deli naprav oziroma tehnoloških postopkov. Tako danes srečamo računalnike na področju avtomatizacije kontinuiranih in saržnih tehnoloških procesov, prav tako pa tudi v eksploataciji naravnih bogastev in kosovni proizvodnji.

Seveda sodobna podjetja želijo s pomočjo medsebojno povezanih računalnikov doseči celovit in enoten tok informacij, proizvodov in sredstev.

Zato se danes v svetu, pa tudi ponekod v naši deželi, poslovni informacijski sistemi (ki imajo opravka le z delom informacij) dograjujejo oz. dopolnjujejo z industrijskimi računalniki, vgrajenimi v razne naprave. Na tak način nastaja nova vsebina sicer že poznane informacijske piramide.

## 2. NOVA STRUKTURA INFORMACIJSKE PIRAMIDE

Ce neko organizacijo združenega dela (v našem primeru bomo vedno predpostavljal gospodarsko organizacijo združenega dela) analiziramo s kibernetičkega stališča, ugotovimo, da gre za hierarhičen sistem, ki ga je potrebno krmiliti proti zelenemu cilju. Za upravljanje pa so potrebne informacije. Ker je OZD v osnovi ekonomski subjekt, so seveda na najvišjem nivoju potrebne zlasti informacije o ekonomiji. Poslovni informacijski sistemi tako zbirajo, obdelujejo in shranjujejo poslovno-ekonomske informacije. Značilnost teh informacij je, da nastajajo v poslovнем procesu ter da jih človek posreduje računalniškemu informacijskemu sistemu. Poslovne informacije nastajajo in se obdelujejo ne samo na najvišjem strateškem nivoju, pač pa tudi na srednjem taktičnem in najnižjem operativnem nivoju.

Na teh dveh nivojih pa se seveda srečujemo s tehnološkimi procesi, ki imajo to značilnost, da nekatere podatke generirajo sami (npr. število vrtljajev stroja, število proizvodov, narejenih v določenem razdobju na proizvodni liniji, število proizvodov, ki so uspešno prestali preizkus zahtevane kvalitete, hod roke robota med dvema proizvodnima operacijama itd.).

Ker se ti podatki generirajo med samim tehnološkim procesom in ker obstajajo elementi za pretvorbo fizikalnih veličin v električne, te podatke prek posebnih vhodno/izhodnih enot lahko avtomatsko (v realnem času in brez zakasnitve) zajamemo z računalnikom. Razen tega pa nekatere pomembne tehnološke podatke procesni industrijski računalniki posredujejo v poslovni



informacijski sistem. Na tak način dobimo integralno informacijsko piramido OZD.

Integralno informacijsko piramido lahko torej razdelimo na dve delni piramidi in sicer:

- poslovno informacijsko piramido in
- tehnološko informacijsko piramido.

### 3. TEHNOLOŠKA INFORMACIJSKA PIRAMIDA

V tem referatu nimam namena predstaviti poslovne informacijske piramide, pač pa elemente in strukturo tehnološke informacijske piramide. Slednja je namreč vsaj enako pomembna kot poslovna, zlasti pri krmiljenju sodobnega trženja, razvoja in proizvodnje.

Tehnološka informacijska piramida ima ravno tako tri globalne nivoje: strateski, taktični in operativni. Strateski nivo opravlja funkcije planiranja, izvajanja in nadzora nad celotnim tehnološkim procesom. Za ta nivo niso potrebni industrijski računalniki, pač pa se ta funkcija opravlja lahko na računalnikih za splošno uporabo.

Taktični nivo opravlja funkcije razporejanja nalog na posamezne proizvodne linije oz. celice. Na tem mestu se razporejanje nalog opravlja prek računalniških komunikacij. Okolje zahteva industrijske računalnike ter robustno izvedbo dialoga človek - stroj.

Operativni nivo predstavljajo posamezne proizvodne celice, ki zbirajo podatke v koncentratorju. Na koncentratorje so prek računalniških komunikacij povezane končne postaje, ki prek procesnih vhodno/izhodnih enot (digitalnih in analognih) zajemajo fizične velicine. Posamezne končne postaje so različnih tipov, glede na funkcije. Tako poznamo:

- končne postaje za zajem procesnih podatkov (DAS),
- programljive logične avtomate (PLC),
- krmilnike gibanja (Motion Controller), ki obsegajo:
  - robotske krmilnike in manipulatorje (Robot Controller),
  - krmilnike za NC/CNC stroje,
  - regulatorje.

Seveda na tem nivoju potrebujemo tudi elemente za prilagoditev industrijskih računalnikov na proces. Ti prilagoditveni elementi so:

- merilni pretvorniki
- elementi za galvansko ločitev digitalnih vhodov/izhodov
- naprave neprekidanega napajanja

Zgoraj nasteti elementi so v raznih tehnoloških izvedbah, od elektromehanskih in električnih, do optoelektričnih.



#### 4. PRISPEVEK ISKRE DELTE NA PODROČJU INDUSTRIJSKO-TEHNOLOŠKE AVTOMATIZACIJE

Iskra Delta se je že leta 1980 odločila, da bo na področju industrijske avtomatizacije napravila pomembnejše korake. Tako je v obdobju 7 let delovanja na področju industrijske avtomatizacije uspela razviti niz specialnih proizvodov strojne, zlasti pa se programske opreme. Tako danes obvladujemo:

- industrijske računalniške sisteme vodenja kontinuiranih procesov za segmente električne energije, toplovodnih omrežij, vodovodov in plinovodov;
- industrijske sisteme za vodenje dozirnih in mešalnih procesov, zlasti v agrozivilski in kemični industriji;
- tehnološke sisteme za krojenje v tekstilni, lesni, papirni in kovinsko-predelovalni industriji;
- integralne tehnološke sisteme za vodenje prometa na avtobusnih postajah, vključno s prodajo in rezervacijo vozovnic;
- meteorološki tehnološki sistem za simulacijo vpliva na vreme;
- elemente strojne in sistemske programske opreme za robotske in NC/CNC krmilnike.

Pri realizaciji projektov v zgoraj omenjenih panogah uporabljamo skoraj izključno lastne proizvode in sicer:

- mikroracunalnike PARTNER in TRIGLAV z operacijskimi sistemi CP/M in DELTA/M, pa tudi OS9 UNIPLUS oz. XENIX (operacijski sistemi na TRIGLAVU kompatibilni z UNIXOM);
- miniracunalnik DELTA 800 za večje aplikacije. Ta računalnik je naslednik mikroracunalnika TRIGLAV/J11. Oba imata namreč isti operacijski sistem DELTA/M, kar omogoča enoten razvoj aplikativne programske opreme za oba računalnika;
- računalnik ADRIA in DELTA 4850 uporabljamo za zelo velike in teritorialno razprostranjene simulacijske sisteme. Programska oprema za vodenje kontinuiranih procesov na teh dveh računalnikih je skoraj v celoti razvita že danes.

Za prevzem procesnih tehnoloških podatkov ter izdajo zahtev v proces uporabljamo mikroracunalniško procesno industrijsko končno postajo DIPS. Za srednje in večje kapacitete uporabljamo postajo DIPS-85, za manjše kapacitete pa zaključujemo razvoj male postaje DIPS-M. Za zelo velike kapacitete procesnih informacij, lokalno obdelavo in hranjenje podatkov pa uspešno uporabljamo postajo DIPS-T, ki ima v sebi integrirano industrijsko izvedbo TRIGLAVA.

Za področje robotike in NC/CNC krmiljenja je mogoče uporabiti kartice mikroracunalniškega sistema TRIGLAV ter različne operacijske sisteme (zlasti OS-9, UNIPLUS in XENIX) in iz njih



zgraditi ustreerne sisteme.

Za industrijsko avtomatizacijo kontinuiranih procesov so razviti naslednji aplikativni programski paketi:

- FABA za mikroračunalnik PARTNER,
- SCADA-T za mikroračunalnik TRIGLAV,
- SCADA-D za miniračunalnik DELTA 800 ter
- SCADA-V za miniračunalnika ADRIA in DELTA 4850.

Za mesanje in doziranje sta bila razvita programa MIDOS in OPTIMIX.

#### 5. ZAKLJUČEK

Zavedamo se, da je industrijska avtomatizacija zahtevno področje in da ne moremo biti povsod specialisti. Ravno takšna narava dela nas sili, da smo in moramo biti odprtii za sodelovanje. Zatorej je naše geslo: **Združeni do uspešno avtomatiziranega tehnološkega procesa.**

#### 6. LITERATURA

1. Janic, Rozic, Grebenc: Računarsko vodenje kontinuiranih procesa, Letna sola 88 - Workshop
2. Gabrsček, Mele: Računalniško vodenje saržnih procesov - Letna sola 88 - Workshop
3. Integration in der Automation, brošura Gould Electronics
4. Geomatics: Das Automatisierungssystem der AEG (brošura AEG)
5. Sonderpräsentation CIM - Fabrik mit Zukunft, brošura Hannover Messe Industrie 88



## **DELTA SUPERMINI RACUNALNIKI**

Avtorja referata: Mihajlo Knežević, dipl.ing.  
Drago Babnik, dipl.ing.  
(oba ISKRA DELTA)



Ljubljana, maj 1988

Ker se želimo približati našim uporabnikom imam poleg IC v Novi Gorici še manjše izobraževalne centre v Ljubljani, Beogradu, Novem Sadu, Skopju in Sarajevu, kjer izvajamo del našega programa.

### **3. PRODAJNA STRATEGIJA**

Prodajna strategija marketinga in inženiringa IDC je usmerjena predvsem v:

- instalirano bazo ali drugače k našim sedanjim uporabnikom
- prodajo kompleksnih rešitev

Taka usmeritev je razvidna tudi iz nove organiziranosti, ki je tesno združila prodajo, vdrževanje, softveru inženiring, ATP inženiring, IC DELTE.

Odkup in prodaja rabljene opreme ter razsiritve (izboljšanje performans) sicer poteka prek vzdrževanja, vendar v tesni povezavi s prodajno službo.

V predprodajnih aktivnostih prodajna služba nudi kompletne rešitve in v izdelavo in izvedbo projektov vključuje strokovnjake iz vseh struktur IDC.

Nova tehnologija in koncept supermini popolnoma podpirata taka prizadevanja in usmeritve M&I IDC. Modularnost družine supermini in modularnost računalniških mrež ter združljivost z ostalimi družinami produktov IDC ter drugih proizvajalcev omogoča uporabniku lahek in ekonomicen razvoj lastne informatike. Obenem pa tak koncept podaljšuje življenski ciklus opreme in predstavlja neko obliko zaščite investicije v računalniško opremo.

### **4. ZAKLJUČEK**

V sestavku smo opisali družino supermini računalniških sistemov tipa DELTA 8000, ADRIA, TITAN.

Tehnološko gre ta družina v korak z razvojem v svetu. Točnejši tehnični podatki in specifikacije ter rangiranje v odnosu do konkurenco bodo objavljeni v tehnični dokumentaciji, zato jih v sestavku ne navajamo. Naj ponovimo, da je naša usmeritev poenotenje instalirane baze, prodaja rešitev ter na ta način maksimalno približuje zahtevam tržišča.



### 5. LITERATURA

1. Računalniške komunikacije; mag.Ljubo Jurak, dipl.ing., IDC
2. Zbornik letna sola 1986
3. Operacijski sistemi; Tomaz Jenko, org.
4. Deset let lastne poti in oblikovanje IDA, mag. Vanje Bufona, dipl.ing, Cedo Jakovljević, dipl.ing.
5. Razvojna literatura IDC



## **1. UVOD**

Ob 10. obletnici delovanja IDC velja v zvezi s temo, ki jo bomo obravnavali, pogledati na prehodeno pot v tem obdobju. Opreti se na lastno znanje je bilo vodilo, ki nas je usmerjalo pri izdelavi našega prvega domačega računalniškega sistema DELTA 340. Znanje vloženo, v proizvode, je bilo od sistema do sistema večje. Temu prvemu sistemu sledijo 16-bitni sistemi DELTA 700, DELTA 644, DELTA 400, DELTA 800 in 32-bitni sistemi DELTA 4780, DELTA 4785, DELTA 4850, DELTA 4860 in koncept GEMINI. Vzoredno z novimi sistemi smo pričeli proizvajati komponente sistemov, ki so nastajale v naših razvojnih laboratorijih. IDC je stakim nacinom dela in tako politiko uspešno sledila tehnološkemu napredku v svetu. Pravo revolucijo v povečanju zanesljivosti sistemov pa je povzročila uvedba neizmenljivih diskovnih pogonov. Naša razvojna pot se nadaljuje z doma razvitim računalniškim sistemom DELTA 8000 in družinama ADRIA in TITAN, ki sta po svoji zasnovi OEM. Tehnologija teh je najmodernejša in ne zaostaja za svetovno.

## **2. OPIS PRODUKTOV**

### **2.1 DRUŽINA SUPERMINI RAČUNALNIKOV DELTA**

#### **2.1.1 RAČUNALNIŠKI SISTEM DELTA 8000**

Računalniški sistem DELTA 8000 je 32-bitni miniračunalnik srednje zmogljivosti, ki ga lahko uporabljamo kot samostojni računalniški sistem ali pa kot gradnik za GEMINI. Kot gradnik za GEMINI se lahko uporabi tudi za razširitev sistema DELTA 4850 ali DELTA 4860 v GEMINI.

Novi krmilniški pomnilnik omogoča uporabo 4MB pomnilniških modulov. Posebno ugodnost predstavlja možnost mešanja 1MB pomnilniških modulov s 4MB pri razširitvah sistemov DELTA 4850 in DELTA 4860.

Vgradnja tehničnih sprememb v procesno enoto CPE 8000 izboljšuje njeno prepustnost za cca 30% v primerjavi s sistemom DELTA 4850 in DELTA 4860.

Zunanji pomnilniki in vhodno/izhodne enote ostajajo enake, kot na DELTI 4860 s tem, da se 160MB diskovne enote ne vgrajujejo več!



### **2.1.2 RACUNALNISKI SISTEM ADRIA 1**

Sistem ADRIA 1 je najnovejši 32-bitni računalnik iz proizvodnega programa IDC. Kot CPE je uporabljen procesor Micro VAX II. Vodilo Q22 je odprto in omogoča integracijo sistema iz komponent različnih kvalitetnih proizvajalcev, ki se pojavljajo na svetovnem trgu. Ima arhitekturno zasnova, ki je značilna za vse računalki sisteme DELTA/V. ADRIA se lahko uporablja kot samostojni računalniški sistem v različnih konfiguracijah, ki jih nudimo ali pa se pojavlja kot gradnik koncepta ADRIA GEMINI. Spekter uporabe sistema ADRIA je zelo širok, tako ga lahko uporabimo kot poslovni računalnik, kot element računalniške mreže, za krmljenje in vodenje procesov, vodenje znanstvenih projektov ali kot inženirska delovna postaja.

### **2.1.3 RACUNALNISKI SISTEM ADRIA 1-II**

Instalirana baza 16-bitnih računalniških sistemov je velika, politika in strategija IDC pa je poenotenje instaliranih produktov. Zato smo se odločili, da uporabnikom računalniških sistemov tipa DELTA 340, DELTA 400 in DELTA 800 ponudimo za postopni prehod na 32-bitno področje in s tem na enotni operacijski sistem, razširitev na CPE ADRIA, z adapterjem iz vodila Q22 na univerzalno vodilo (unibus).

Ta razširitev sicer ne izboljšuje performans tako razširjenega sistema, omogoča pa dokaj cenен način prehoda na 32-bitno področje in uporabo vseh prednosti, ki jih nudi tak prehod oziroma operacijski sistem. Istočasno pa lahko ohramimo vse periferne enote.

### **2.1.4 RACUNALNISKI SISTEM ADRIA 1-III**

Ta računalniški sistem bo v bistvu postal novi član družine TRIGLAV. Po svojih sposobnostih bo v rangu supermikro računalniškega sistema. Področje uporabe je ravno tako široko kot je za vse ostale člane te družine. Programska oprema je direktno prenosljiva, z delnimi omejitvami v primeru, da se zahteva TOČNO določena aparatura oprema.

ADRIA 1-III torej predstavlja vstopni nivo v družino 32-bitnih računalniških sistemov.



### **2.1.5 RAČUNALNIŠKI SISTEM ADRIA 3**

Na osnovi zahtev tržiča smo se v IDC odločili, da družino računalnikov ADRIA razširimo še za enega člana, ki bi bil po svojih karakteristikah in performansah naslednja stopnja širjenja in razvoja informacijskih sistemov uporabnikov. ADRIA 3 je sistem, ki ima trikrat zmogljivejšo procesno enoto, kot ADRIA 1, nudi več možnosti razširjanja uporabniških aplikacij, boljši sistemski odzivni čas in ima pristopno ceno glede na zmogljivosti sistema, torej več uporabnikov za nizjo ceno. Fleksibilnost vodila Q22 nudi enake možnosti, kot so že navedene zgoraj. ADRIA 3 ni konkurenca ali zamenjava za ADRI 1, temveč sistem, ki ga nudimo uporabniku, če njegove zahteve presegajo možnosti, ki jih nudi ADRIA 1, reševanje problematike na drug način pa bi bilo predrago. ADRI 3 prav tako lahko uporabljam v poslovnom svetu, pri izgradnji računalniških mrež, v procesnih aplikacijah, za vodenje znanstvenih projektov, torej povsod tam, kjer se zahteva:

- večjo propustno moč CPE
- možnost nadaljnje širitev aplikacij
- krajsi odzivni časi
- večje število uporabnikov
- minimalne investicije v računalniški prostor
- možnost enostavne in hitre širitev
- zagotovljena prihodnost v razvoju
- zanesljivost

### **2.1.6 RAČUNALNIŠKA SISTEMA ADRIA 2**

Za zahtevne procesne ali poslovne obdelave, kjer je potrebna večja zanesljivost, povečana propustnost sistema, večje število uporabnikov ter distribuirana obdelava, je rešitev večprocesorski sistem ADRIA GEMINI oziroma ADRIA 2, kjer se kot gradnike uporabi ADRIA 1.

Distribuirana IDA Baza omogoča sočasen dostop do skupne baze podatkov iz vseh CPE, ki so vključene v računalniško mrežo DELTA NET. Optimizacija je v tem primeru je izvedena tako, da je vsaka baza podatkov, ki je fizično locirana na neki CPE, z vidika programov te CPE lokalna, kar povečuje učinkovitost. Poleg globalnih baz je na vseh CPE mogoče uporabljati tudi lokalne baze podatkov, ki jih uporablja samo ta CPE. Osnovno okolje, potrebno za delovanje distribuirane baze je, da sta aktivni vsaj dve CPE ter, da je med njima vzpostavljen DELTA NET.



### 2.1.7 RACUNALNISKI SISTEM TITAN 1

V 10 letih svojega delovanja se je IDC pojavljala na tržišču z opremo v določenem spektru. Da bi zadržali ta spekter in se naprej ostali konkurenčni znotraj tega spektra smo ob do sedaj navedenih sistemih dopolnili našo ponudbo z najmočnejšim članom družine 32-bitnih sistemov, računalniškim sistemom TITAN. Ena bistvenih prednosti sistemov družine TITAN je velika in enostavna možnost siritve in dograjevanja sistema. Modularna izvedba CPE, pomnilnika in vhodno/izhodnih komponent ter učinkovita večprocesorska arhitektura omogoča enostavno in ekonomično siritev.

Sisteme TITAN lahko uporabljamo kot samostojne sisteme ali pa kot gradnike koncepta GEMINI.

Sistemi TITAN predstavljajo idealno rešitev za mnoga okolja, predvsem v primerih, ko se iz raznih razlogov težko predvideva oziroma napove rast potreb po povečanih performansah in propustnosti sistema. Enostavna možnost razširitve sistema omogoča stalno prilagajanje rastočim zahtevam. Za družino TITAN je značilno:

- performanse sistema so od 2,8 do 11-krat večje od performans sistema DELTA 4780
- enostavno Sirjenje in dograjevanje
- velika prepustnost sistema
- velika zanesljivost sistema
- enostavna prenosljivost aplikacij, koncept GEMINI, komunikacije povecujejo življenjski ciklus opreme in njene vrednosti; predstavlja torej neko obliko zascite investicije
- enostavno in učinkovito vzdrževanje

Večprocesorska arhitektura in hitri kanali povečujejo propustnost sistema, nove revizije operacijskih sistemov pa dinamično uravnavajo obremenitev posameznih procesorjev in kanalov. Komunikacije LAN in WAN ter ostala komunikacijska oprema oprta na standarde OSI omogoča izgradnjo kompleksnih računalniških mrež ne glede na to ali so elementi mreže produkti IDC ali drugih proizvajalcev. Ne nazadnje je odlika družine TITAN tudi majhna poraba električne energije in s tem v zvezi tudi majhna topotna disipacija.



### **2.1.8 RAČUNALNIŠKI SISTEM TITAN 2**

Koncept GEMINI je pomemben del IDC arhitekture, zato smo ga vključili tudi v družino računalniških sistemov TITAN.

Računalniški sistem TITAN 2 je ob upoštevanju možnih siritev osnovnega gradnika TITAN 1 in prednostih, ki jih nudi koncept GEMINI, najmočnejši računalnik družine TITAN. V primerih, ko je TITAN 2 vezan v mrezo, lahko zaradi svojih ogromnih možnosti prevzame vlogo srca takega informacijskega sistema. Na tem mestu bi se enkrat poudaril, da smo pri odločanju o našem proizvodnem programu za bližnjo prihodnost dosledno sledili zahtevam tržišča oziroma naših uporabnikov.

## **2.2 KONFIGURACIJE IN SIRITVE**

### **2.2.1 RAČUNALNIŠKI SISTEM DELTA 8000**

- centralna procesna enota CPE 8000
- hitri pomnilnik (cache)
- procesor za delo s pomočno vejico
- pomnilnik 2MB do 15 MB (1MB ali 4MB)
- diskovne enote 300MB ali 600MB (stiri enote SMD na krmilnik)
- tračne enote "cache" ali GCR (stiri enote na krmilnik)
- vrstični tiskalnik
- operacijski sistem
- dokumentacija
- izobraževanje

Razširitev sistema:

- dodatne diskovne enote
- dodatne tračne enote
- terminalski upravljalec (terminal server)
- asinhroni vmesniki
- video terminali
- komunikacijska oprema (LAN, WAN)
- baterijsko napajanje
- programska orodja, prevajalniki
- aplikativna programska oprema



### **2.2.2 RAČUNALNIŠKI SISTEM ADRIA 1**

- centralna procesna enota mVax II
- hitri pomnilnik (cache)
- pomnilnik za delo s pomicno vejico
- Memorija do 16MB
- "TOY clock" z baterijskim napajanjem
- diskovne enote 300MB ali 600MB (dve enoti SMD na krmilnik)
- tračne enote "cache" ali GCR
- vrstični tiskalnik
- matrični tiskalnik
- ICC 006--Q22
- operacijski sistem
- dokumentacija
- izobraževanje

Razsiritve sistema:

- dodatne diskovne enote
- dodatne tračne enote
- terminalski upravljalec
- komunikacijska oprema (LAN, WAN)
- asinhronne in sinhronne komunikacije
- video terminali
- grafični terminali (črnobeli, barvni)
- krmilnik za Ethernet
- miška
- tablica
- programska orodja
- prevajalniki
- aplikativna programska oprema

### **2.2.3 RAČUNALNIŠKI SISTEM ADRIA 3**

- centralna procesna enota CVax CPE-ADRIA3
- dvonivojski "cache":
  - 1.nivo 1KB 90 nS
  - 2.nivo 64KB 180 nS
- procesor za delo s pomicno vejico F,D,G,H
- pomnilnik do 32MB (8MB)
- "TOY clock" z baterijskim napajanjem
- diskovne enote 300MB ali 600MB (dve enoti na krmilnik)
- tračne enote "cache" ali GCR
- tračna enota brez zaustavljanja (streamer cartridge TK70)
- vrstični tiskalnik
- ICC 006-Q22
- krmilnik za Ethernet
- operacijski sistem
- dokumentacija
- izobraževanje



Razširitve sistema:

- dodatne diskovne enote
- dodatne tračne enote
- video terminali
- grafični terminali (črnobelji, barvni)
- miška
- grafična tablica
- programska orodja
- prevajalniki
- aplikativna programska oprema

#### 2.2.4 RACUNALNIŠKI SISTEM TITAN 1

- centralna procesna enota CPE-TITAN
- dvonivojski "cache":
  - 1.nivo 1KB
  - 2.nivo 256KB
- procesor za delo s pomicno vejico F,D,G,H
- interne komunikacije
- adapterji VaxBI
- pomnilnik od 32MB do 256MB
- krmilnik za Ethernet
- diskovne enote
- tračne enote
- vrstični tiskalnik
- operacijski sistem
- dokumentacija
- izobraževanje

Razširitve sistema:

- dodatne diskovne enote do 32(lokalnih)
- dodatne tracne enote
- terminalska oprema
- programska orodja
- prevajalniki
- aplikativna programska oprema

### 2.3 OPERACIJSKI SISTEMI

Strategija IDC in usmeritev na področju operacijskih sistemov bazira na zahtevah in izkušnjah uporabnikov, lastnih izkušnjah in razvojnih trendih v svetu. Danes naši strokovnjaki obvladujejo različne operacijske sisteme, ki so pač v uporabi na različnih družinah računalniških sistemov IDC. Ti sistemi so:

- CP/M plus
- MS-DOS
- DELTA/M
- DELTA/V
- RSX-11/M
- VaxVMS
- MikroVMS
- OS-9
- UNIX
- UNIPLUS
- XENIX

Operacijski sistemi družine supermini računalniških sistemov DELTA 8000, ADRIA in TITAN so DELTA/V x.xx, VAX/VMS, mikroVMS in lastni OS DELTIX x.xx. Operacijski sistem DELTA/V je spremenjen in dopolnjen operacijski sistem VAX/VMS. Spremembe so vnešene zaradi podpore aparатурne opreme proizvedene v IDC. Operacijska sistema sta direktno združljiva. Trend razvoja v IDC je se vedno v smeri prilagajanja okolju VAX/VMS. Ne glede na tako usmeritev pa nas veliko število operacijskih sistemov uporabljenih na opremi IDC in naša težnja po poenotenuju in združljivosti nasih produktov, vodi v iskanje rešitve tega problema. V IDC smo prepričani, da je pravi odgovor na to operacijski sistem DELTIX. Instalirana baza operacijskih sistemov DELTA/V VAX/VMS in MS-DOS je nas razvoj najprej usmerila na to področje. DELTIX je torej nas odgovor in resitev problematike, ki jo prinaša raznolikost uporabljane opreme in služi kot povezovalni element med operacijskimi sistemi.

### 2.4 KOMUNIKACIJE V IDC

Uporabniki in proizvajalci smo si enotni, da je nujno povezovanje sistemov in naprav za obdelavo podatkov v eno logično enoto-mrežo. Take mreže so lahko:

- Lokalne mreže-LAN
- Sirsa omrežja-WAN

Računalniško podprtji informacijski sistemi, ki vključujejo v uporabo kombinacijo obe mrez (LAN, WAN), dajejo uporabniku neslutene možnosti lastnega razvoja.



Mrežna arhitektura Delta je odprta na standarde OSI, kar z drugimi besedami pomeni, da obvladujemo komunikacije ne le med svojimi produkti različnih družin temveč tudi s sistemi drugih proizvajalcev. Ta povezljivost oziroma združljivost je lahko direktna (protokoli, emulacije) ali pa prek javnega omrežja. Večino tehnično tehnoloških zahtev naših uporabnikov lahko rešujemo s svojimi lastnimi produkti. Na področju, ki ga ne obvladujemo s svojimi produkti pa, bomo v svojo ponudbo vključevali produkte domačih in tujih proizvajalcev, ki zadostajo našim in svetovnim standardom.

Mrežna arhitektura Delta je torej naš odgovor na vprašanje o računalniških komunikacijah!

## 2.5 VZDRŽEVALNA STRATEGIJA

Ce recemo, da je računalniški sistem kompleksen proizvod nekega proizvajalca, potem je vzdrževanje integralni del tega produkta. Vzdrževanje se torej jemlje kot produkt, ki je zgrajen iz:

- vzdrževalne mreže
- tehnične dokumentacije
- solanih vzdrževalcev
- logistike
- centra za popravilo modulov
- proizvodnje rezervnih delov
- sprotnega vgrajevanja tehničnih sprememb

IDC ima zgrajeno vzdrževalno mrežo, njena usmeritev pa je:

- odprava znanih napak
- doslednja izgradnja sistema vgrajevanja tehničnih sprememb

Vse zgoraj navedeno je takorekoc osnova koncepta razvoja družine supermini računalniških sistemov.

## 2.6 IZOBRAŽEVANJE

IDC posveča izobraževanju veliko pozornost, saj je izobraževanje v računalništvu del delovnega procesa. V začetku delovanja naše DO smo našim uporabnikom nudili predvsem osnovna znanja o uporabi operacijskih sistemov in nekaterih programskeh jezikov. S siritvijo naše dejavnosti je bil v letu 1980 ustanovljen IC DELTE, ki skrbi za stalno strokovno izpopolnjevanje uporabnikov.

Tečajem o operacijskih sistemih in programskeh jezikih smo dodali znanja o informatiki in sodobnih orodjih. V letu 1985 smo razsirili program s tečaji iz področja družboslovnih znanj, ekonomike, organizacije in drugih znanj o spremljajočih aktivnostih pri izdelavi računalniško podprtih informacijskih sistemih.



## **PERIFERNE ENOTE**

**Avtor referata: Mirko Lindtner, ing. ISKRA DELTA**



Ljubljana, maj 1988

## 1. SPLOSNOST O PERIFERNIH ENOTAH

### a) KAJ JE PERIFERNA ENOTA?

Periferno enoto lahko imenujemo vsako enoto, ki izvršuje ukaze samostojno ali pa pod nadzorom, nekje oddaljena od glavnega procesnega dela. Bistven pristop, ki je bil definiran v računalništvu v petdesetih letih, je bila delitev dela v računalniku na: glavno delo, delo procesorja in stransko delo. Delo vhodno/izhodnih enot ali kot jih danes imenujemo perifernih enot. S tem se je računalništvo zacelo razvijati v dve smeri. Ena smer proučuje procesorje njihovo moč in hitrost, druga pa se ukvarja s perifernimi enotami, njihovo hitrostjo in kapaciteto. Tukaj bomo omenili samo glavne smeri, v katere se razvijajo periferne enote, nekaj tipičnih pristopov, načinov komuniciranja ter zapisovanja podatkov.

### b) ZAKAJ JIH UPORABLJAMO

Periferne enote uporabljamo za različne namene, kot so shranjevanje podatkov, urejanje podatkov, prenos podatkov, interakcijo z uporabnikom ter upravljanje strojev. Pri tem pa se moramo zavedati razlike med periferno enoto in prenosno enoto. Modem, na primer, ne more biti periferna enota, če nima dodanega avtomatskega pozivnika.

### c) OPREDELITEV – HITROST

Periferne enote lahko glede hitrosti opredelimo na hitre in počasne. Pocasne so vse tiste enote, ki jih uporablja človek in hitre vse tiste, ki so namenjene shranjevanju ali urejanju podatkov. Periferne enote pa lahko opredelimo tudi glede na oddaljenost od upravljalnega mehanizma na: enote, ki so relativno blizu in tiste, ki so daleč. Seveda pa iz tega sledi tudi zahteva po načinu komunikacije med upravno in izvršilno enoto. Praviloma velja, da je za bolj oddaljeno enoto potrebno več kontrole za prenos dolocenega podatka. Periferne enote lahko razdelimo še glede na samostojnost izvajanja funkcij na: samostojne in podrejene.

## 2. METODE KOMUNICIRANJA

### a) GLAVNI - PODREJENI

Vzemimo za primer dva objekta, ki sta med seboj povezana. V primeru, ko je eden pomembnejši in sposoben dajati naloge mu pravimo glavni, drugemu, ki te ukaze sprejema in izvršuje pa pravimo podrejeni. V računalniku s pridom uporabljamo tak način logične povezave. S tem ko definiramo procesorski del kot glavni, pomnilniški del pa kot podrejeni, dobimo enosmerno komunikacijo. Tako pride do situacije, da eden daje ukaze drugi pa jih sprejema in izvršuje. Vendar pa mora nalogodajalec v vsakem primeru počakati, da je naloga končana, tako da dobi povratni podatek o tem ali je naloga opravljena uspešno ali ne in zahtevane podatke tudi prevzeti. Tak prenos je mogoče tudi pospešiti z zamenjavo vlog, kot je to v primeru diskovnih krmilnikov, ki delujejo kot podrejeni, ko sprejemajo ukaze od procesne enote in kot glavni, ko polnijo pomnilnik.

### b) DODELJEVANJE ČASA

Načinu komunikacije, ko je upravna enota dovolj hitra, da lahko v kratkem času nudi pomoč in krmili vsako od enot za katere je zadolžena, pravimo dodeljevanje časa. Ta način se zelo pogosto uporablja v primeru počasnih perifernih enot, kjer se podatke ne pričakuje v prehitri časovni sosledici.

### d) PREKINITVE

Tretja, v zadnjem času vse bolj uporabljena metoda komunikacij med enotami, se imenuje vektoriranje ali prekinjanje z naslovom. Princip te metode je, da periferna enota po izvršenem ukazu prekine procesno enoto in ji vsili svoj naslov, s katerim mora procesna enota nadaljevati ter rešiti problem, ki ga ima periferna enota; sele potem lahko nadaljuje s svojim delom.

### f) PRIORITETE

Kljub problemom pa se vse tri metode naenkrat uporabljajo v računalniku. Pojavi se vprašanje prednosti posamezne enote, ki je udeležena v kompleksnem delu vsakega računalnika. Pri načinu v "glavni-podrejeni" delujeta dve enoti samostojno in problema prednosti ne poznamo, medtem ko pri časovnem načinu lahko hitro ugotovimo, da ima prednost tista enota, ki je prva na vrsti. Pri prekinitvenem načinu pa nastopi problem časa, ker ne vemo za koliko časa potrebuje periferna enota procesor zase. Zaradi prekinitve podpiranja ene enote s strani druge lahko prva izgubi podatke. Ta problem se rešuje z določanjem maksimalnega časa zasedanja podatkovne poti, ki je ni mogoče prekiniti oziroma določanjem optimalnega časa potrebenga za nemoteno delo periferne enote. Ta čas je zelo kratek in se imenuje "burst time", število prenesenih bajtov v tem času pa "burst count".



### 3. FIZICNA POVEZANOST

Da si periferne enote lahko izmenjujejo informacije morajo biti fizično povezane. Povezava med periferno enoto in računalnikom oziroma medsebojna povezava med posameznimi perifernimi enotami lahko poteka prek dveh ali več vodnikov. Pri povezavah z več vodniki se poveča pretok podatkov med perifernimi enotami.

Povezave, ki se pojavljajo pri nas:

- Telefonske zveze, ki v najosnovnejši obliki pomenijo povezavo prek dveh vodnikov. Pri taki povezavi se uporablja modemi s katerimi maksimiziramo število prenesenih podatkov. Ne smemo pozabiti da modem ni periferna enota v kolikor ne vključuje avtomatskega pozivnika.
- Naslednja bolj uporabljena povezava je vmesnik Centronics. Sestoji iz 32 vodnikov, ki se uporablja za paralelni prenos 8 bitov, poleg tega pa ima še nadzorne in krmilne linije ("strobe", "busy"). Ta način se uporablja predvsem za priključitev tiskalnikov.
- Diskete v računalništvu priključujemo z vodilom (bus), ki z impulzi za premikanje glav ter serijskim prenosom podatkov s hitrostjo en do dva megabajta krmili enote do velikosti 1,2MB. Na isto vodilo pa se lahko priključi tudi 5-inčna tračna enota brez zaustavljanja (streamer) s kapaciteto 20 MB.
- V sedemdesetih letih se je dokončno razvilo in začelo uporabljati vodilo SMD (System Mass Devices). Značilnost te povezave pa je, da se z njim lahko naslavljajo fizični bloki, s standardnim blokom 512 bytov. V tem času se je pojavila tudi nova tehnologija "bit slice", ki so jo s pridom uporabljali pri krmilnikih za te enote.
- V nadalnjem razvoju povezav se pojavi "LDI" (Logical Device Interface), ki se ne ukvarja več s fizičnim naslovom bloka v katerem se podatek nahaja, temveč z njegovim logičnim naslovom. Tako gledana periferija predstavlja za procesno enoto skladisce podatkov in tako se procesor ne ukvarja več s plasiranjem in krmiljenjem naslavljanja. Zato uporabimo posebno krmilno enoto na katero priključujemo različne enote, ki imajo točno določeno število logičnih blokov.
- Vse večja potreba za hitrostjo in omejenost je-te na nek zgornji nivo zaradi tehnologije, je pripomogla k skrajšanju povezav med procesorjem in periferijo ter zmanjšanju števila enot v taki povezavi. Primer take povezave si lahko ogledamo pri DELTI 4850, kjer so krmilniki perifernih enot povezani s "CMI" (Common Mass Interface). Nadaljnja stopnja v razvoju pa je BI – povezava in protokol z možnostjo priključitve do 16 logičnih (lahko tudi različnih) krmilnih enot. Tako pomnilnik kot procesor in vse vhodno/izhodne enote obravnavamo v tem primeru kot periferne enote, priključene na vodilo BI.

#### 4. TIPI PERIFERNIH ENOT

Periferne enote delimo glede namembnosti na enote, ki so namenjene poslovnim sistemom ter enote, ki so namenjene proizvodnim sistemom.

##### a) POSLOVNI SISTEMI

###### Vhodno/izhodne enote:

So vse tiste enote prek katerih je mogoče odčitavati ali vnašati podatke. To so na primer terminali, blagajne, čitalci črtne kode, itd. Primer take enote je novejši izdelek ISKRE DELTE - bančni terminal za dve delovni mestni, ki ga odlikujeta majhen zaslon in velika fleksibilnost, zato ne zavzame dosti prostora in je uporaben tudi za ostala delovna mesta na Salterju. V pripravi je tudi nov model terminala Paka 5000 v prenosni verziji, s pomočjo katerega bo mogoče priklicati računalnik z vsakega telefonskega priključka. Razvoj teh enot v zadnjem času temelji na prepoznavanju zvoka oziroma govora. Nekaj proizvajalcev v svetu že izdeluje periferne enote, ki uspešno prepoznavajo zvok oz. govor.

###### Izhodne enote:

Drugo skupino poslovnih sistemov predstavljajo samo izhodne enote kot so različni prikazovalniki grafičnih objektov in tiskalniki. Te enote lahko priključujemo paralelno ali pa serijsko.

###### Citalci črtne kode in blagajne:

Uporabljajo se predvsem v trgovini. Čitalce črtne kode priključujemo na računalnik z namenom čitanja proizvodnih šifer direktno z ovitka izdelka. V zvezi s tem bi želel omeniti storitev našega računskega centra, kjer je možno naročiti filme šifer s črtno kodo.

###### Diskovne in tračne enote:

So enote za shranjevanje podatkov. V pedesetih in šestdesetih letih smo poznali po kapaciteti manjše diskovne enote, ki so bile izmenljive in so obsegale okrog 2 do 20 MB. V sedemdesetih letih se je ta kapaciteta povečala tja do 200 MB na enoto. Te enote so bile še vedno pretežno izmenljive čeprav se je v tem času že začela pojavljati vinčestrška tehnologija in z njo neizmenljive enote z vse večjo kapaciteto. Danes tako ni več presenetljivo, če se na trgu pojavijo enote s kapaciteto 2,5 GB.

## **Magnetno-tračne enote brez zaustavljanja ("streaming" enote):**

S povečevanjem kapacitet perifernih enot se je pojavil problem hranjenja podatkov ter dovolj hitrih prepisov na pomožne medije za shranjevanje podatkov. Čeprav se je hitrost prepisa podatkov iz začetnih 20 ips z razvojem tračnih enot povečala do 75 ips, leta ne zadostuje več. Firma CHIPER se je lotila problema hitrosti z razvojem "streaming" enot, ki delujejo s hitrostjo 100 ips, vendar se razvoj v tej smeri ni nadaljeval, zaradi prevelike frekvence (432 kb/s pri največji gostoti zapisa) potrebne za prenos podatkov. Predvideva pa se, da se bo na tem področju že v devedesetih letih podvojila hitrost zapisa glede na gostoto in se bo s tem zmanjšala poraba prostora na medijih.

Tudi pri mikrorračunalnikih je bil narejen velik napredek z vidika perifernih enot, saj se na tržišču za računalnik IBM-PC dobi že 5-inčni disk kapacitete 300 MB in "streamer" kapacitete 40 MB, s standardnimi kasetami, ki jih je mogoče kupiti v vsaki prodajalni kaset in plošč.

### **5. TIPI ZAPISOV**

#### **a) NACIN**

Tu se ne bomo posvetili podrobному razlaganju o načinu magnetnega zapisovanja, vendar je primerno, da omenimo nekaj načinov magnetnega zapisovanja. Prvi in najstarejši je zapis "non return to zero", ki je definiran tako, da pri vsaki spremembi binarnega zapisa spremeni polariteto magnetnega polja. Drugi najpogosteje uporabljen je zapis "phase encoding", ki s smerjo magnetnega polja definira ali je zapisana ničla ali enica. V zadnjem času pa se vse bolj uporablja zapis "group code recording", ki je v bistvu zapis "non return to zero", preurejen na določen način tako, da so vzete skupine po osem bajtov, obrnjene prek svoje diagonale, ter zapisane. Opisani načini se uporabljajo pri tračnih medijih, medtem ko pri diskovnih medijih uporabljamo dva druga načina: "frequency modulation", ki je neke vrste zapis podoben radijskim fm valovom in "modified frequency modulation", ki je enak zapis, vendar je vanj vtisnjene se nekaj več informacij in s tem je povečana gostota zapisa.

#### **b) GRUPIRANJE PODATKOV**

Same podatke ne zapisujemo na enote kontinuirano temveč jih razbijemo v grupe, ki so najprimernejše za hiter pristop na računalniku. To razbijanje imenujemo "blokiranje" pri tračnih enotah in "sektoriranje" pri diskovnih enotah. Po standardih, ki so definirani v ta namen, imamo priporočilo za tračne enote, da je dolžina bloka 1K naslovnega prostora, medtem ko za diskovne enote uporabljamo dolžino sektorja 512 bajtov.

S to razlago sem želel podati kratek pregled nad sedanjim stanjem v tehnologiji perifernih enot, pokazati napredek ter pustiti vsakemu posamezniku v presojo kam in kako hitro bo sel razvoj posameznih enot računalniških sistemov.



## **SPECIALNE PERIFERNE ENOTE**

Avtor referata: mag. Darko Pungerčar, dipl.ing. ISKRA DELTA



Ljubljana, maj 1988

K standardnim perifernim enotam nudi Iskra Deta tudi specialne periferne enote, ki ob podpori računalnika omogočajo uporabniku izvedbo določenih aplikacij. To so:

### 1. INTELIGENTNI GRAFIČNI TERMINAL PARTNER/WFG/PG IN TRIGLAV

Za potrebe računalniške grafike nudimo poleg grafičnih terminalov (opisana v poglavju grafika CAD/CAM tudi inteligentne grafične terminalne PARTNER/FG/WFG/AT in TRIGLAV. Ti terminali v osnovi delujejo kot samostojne grafične delovna postaje ali kot grafični terminali, ki jih uporabnik lahko priključi tudi na nadrejeni mikroračunalnik TRIGLAV ali miniračunalnik DELTA. Slednjega se poslužujemo takrat, kadar izvajamo aplikacije, ki zahtevajo veliko procesorsko moč ter velik notranji in zunanji pomnilnik.

V povezavi z nadrejenim računalnikom PARTNER in TRIGLAV za prikaz grafične emulirata grafične terminalne Tektronix 40xx oz. 410x.

To pomeni, da za večino programskih resitev računalniško podprtga projektiranja, proizvodnje in inženiringa (CAD/CAM/CAE), ter za druge doma ali v tujini izdelane programske grafične aplikacije, lahko uporabimo cenjen domač grafični terminal.

### 2. MISKA IN TABLICA

Večina grafičnih aplikacij in programske opreme za računalniško podprto projektiranje zahteva ergonomično in prijazno orodje za interaktivno delo, ki ga pogojuje vodenje menijske tehnike oziroma operacije risanja.

V našem programu imamo miško LOGIMOUSE s tremi funkcionskimi tipkami in tablico NUMONICS dimenzijs 11" x 11". Na grafično delovno postajo jih priključujemo prek serijske komunikacije RS232.

### 3. RAČUNALNIŠKO PODPRT GRAFOSKOP

Grafoskop, ki mu je dodan tekoči kristal (LCD) in krmilna elektronika za priključitev na računalnik, predstavlja računalniško periferno enoto. Taka periferna enota je zopet postavila grafoskop v ospredje uporabe za prikazovanje slikovnih podatkov večjemu številu gledalcev - avditoriju. Omogoča hiter, cenjen in kvaliteten prikaz tekstovnega ter slikovnega materiala.

Taka podpora je dandanes nujno potrebna v izobraževalnih ustanovah, na kongresih, sejmih, sejah, demonstracijah, večjih opazovalnih mestih (dispečerske postaje), itd.

Aparaturna oprema za to je naš računalnik PARTNER/AT in grafoскоп CPI, ki ga proizvaja Iskra Vega. Grafoскоп ima dodan tekoči kristal s slikovno ločljivostjo do 640x480 slikovnih elementov. Računalnik vodi grafoскоп s signali, ki kmilijo njegove barvne monitorje. Te omogoča sočasen prikaz na monitorju, kakor tudi grafoскоп (paralelna prikljucitev!).

S takim projecirnim sistemom lahko prikazujemo rezultate celotne programske opreme, ki je izdelana pod operacijskim sistemom MS DOS. To so aplikacije, ki omogočajo prikaz vnaprej pripravljenih podatkov (prosojnice, publicistika,...) ali pa je prikaz vključen v spremljanje zajema in analize podatkov. V večini primerov je uporaba aplikativne programske opreme tako prijazna, da uporabniku ni potrebno siroko računalniško znanje.

Prodajo sistema, izposojo in storitve na tem področju nudi Iskra Delta.

#### 4. RAČUNALNIŠKO PODPRTI ČITALEC SЛИKE (SCANNER)

Zajem slikovnih podatkov za njihovo analizo ter prikaz omogočajo med drugim računalniško podprtci čitalci slike. Take računalniške periferne enote so že dalj časa poznane v tiskarnah in ustanovah, kjer je potreba po zelo profesionalnem zajemu slik. Taki 'sistemi na kljuc' so zelo dragi, saj zahtevajo miniračunalniški sistem in čitalec slike z visoko ločljivostjo.

Dandanes so na voljo čitalci slike s srednjo ločljivostjo (do 200 slikovnih elementov/cm), ki so podprt z osebnimi računalniki. To so sistemi, ki služijo hitremu, enostavnemu in cenjenemu zajemu slikovnih podatkov za raznovrstne potrebe, kot so:

- namizno založnistvo; kjer se ne zahteva profesionalni tisk in ne velike naklade;
- slikovno procesiranje, kjer zajete slikovne podatke nadalje analiziramo (detekcija robov predmeta, razpoznavava vzorcev,...);
- računalniško podprtto načrtovanje (CAD), kjer na roke izdelano tehnično sliko ali zemljevid zajamemo v računalnik, jo nato z ustreznimi algoritmimi vektoriziramo in vključimo v nadaljnjo delo s sistemom CAD;
- avtomatizacija pisarn, kjer obstoječe dokumente s čitalcem (scanner) prečitamo - iz njih z ustreznimi algoritmi razpoznamo vsebino teksta (OCR - Optical Character Recognition), ki ga v nadaljevanju vključimo v procesor teksta in nadalje hranimo v ustrezeni bazi podatkov;
- sortiranje čekov v bankah, naslovov pisem na postah, itd.

Iskra Delta nudi inženiring na vseh zgoraj navedenih področjih. To pomeni, da poleg računalnika PARTNER/AT, nudimo tudi čitalec slike MIKROTEK za slike do največje velikosti 8,5" x 13", s slikovno ločljivostjo 300 slikovnih elementov/2,54cm in ustrezeno programsko opremo.



## 5. LASERSKI TISKALNIK

Laserski tiskalnik je sodobna računalniška periferna grafična izhodna enota. Omogoča kvaliteten izris alfanumerike in grafike na papir ali folijo. Čeprav tiskalnik deluje na rasterski način, se izris vektorjev že enači s kvaliteto peresnih risalnikov. To omogoča njegova visoka ločljivost (stevilo slikovnih elementov/mm<sup>2</sup>).

Je setavni deli grafične delovne postaje, ki so v osnovi namenjene za delo na sistemih CAD/CAM/CAE, računalniško podprtih namiznem založništvu, automatizaciji pisarn, itd.

Pri nas imamo v programu laserski tiskalnik KYOCERA, ki ga na računalnike PARTNER, TRIGLAV in DELTA priključujemo seriski ali na paralelno komunikacijo Centronics. Izris je formata A4 in ima slikovno ločljivost 300 slikovnih elementov/2,54cm.

## 6. RAČUNALNIŠKO PODPRTE PERIFERNE ENOTE, KI UPORABLJajo KOMUNIKACIJSKI PROTOKOL IEEE488

Izvajanje posamičnih ali ponovljivih meritev v razvoju, merjenje in testiranje kakovosti v redni proizvodnji ob tekočem traku, zahtevajo vse večjo avtomatizacijo in uvajanje informatike. Sodobni merilni instrumenti, tiskalniki, risalniki in računalniki zato za povezavo in komunikacijo med seboj uporabljajo zelo razširjen standard IEEE-488. Za priklučevanje omenjenih naprav, ki predstavljajo periferne enote s standardom IEEE-488, smo v Iskra Delti izdelali vmesnik PAR-488 za zelo razširjen mikroracunalnik PARTNER in mu s tem dodali nove funkcije in področja uporabe.

Vmesnik PAR-488 je vgrajen v mikroracunalnik Partner. Standardni priključni konektor IEEE-488F je na zadnji strani računalnika. Delovanje vmesnika podpira krmilni program, ki je izведен v obliki razsiritve operacijskega sistema (RSX). Taka izvedba omogoča uporabo funkcij krmilnega programa neodvisno od izbire prevajalnika.

Vmesnik PAR-488 in krmilni program podpirata vse potrebne in s standardom zahtevane funkcije, ki omogočajo računalniku Partner povezavo na vodilo 488 in krmiljenje le tega.

Lastnosti vmesnika (IEEE STANDARD 488-1978):

- SH1 (Source Handshake)
- AH1 (Acceptor Handshake)
- T5 (Talker)
- TE5 (Extended Talker)
- L3 (Listener)
- LE3 (Extended Listener)
- SR1 (Service Request)
- RL1 (Remote Local)
- PP1 (Remote configurations)
- PP2 (Local configurations)
- DC1 (Device Clear)
- DT1 (Device Trigger)
- C1-5 (Controller functions)

V večini primerov so periferne enote, ki uporabljajo protokol IEEE488 prizvajalca Hewlett Packard. Ena izmed doma izdelanih perifernih enot, ki je podprtta z računalnikom PARTNER, je v Iskra HIPOT izdelan citalec slike, ki omogoča do 100 preklopov različnih merilnih mest.

#### 7. RACUNALNISKO PODPRT EKG

Za potrebe medicine je Iskra Delta razvila računalnisko podprt sistem EKG. K mikroracunalniku PARTNER bomo v drugi polovici leta 1988 nudili periferijo, ki bo omogočala zajem sestih odvodov EKG signalov v realnem času, njihovo analizo in prikaz rezultatov na tiskalniku.

Tak sistem, ki je namenjen številnim ambulantam, bo v celoti nadomestil podobne drage sisteme EKG iz tujine.

## **INDUSTRIJSKE PERIFERNE ENOTE**

Avtor referata: Iztok Saje, dipl.ing. ISKRA DELTA



Ljubljana, maj 1988

## 1. POVEZAVA RAČUNALNIKOV Z OKOLJEM

Računalniki, predvsem mikro in mini, so danes nepogrešljivi pri avtomatizaciji proizvodnje, meritvah ter pri vodenju različnih naprav in procesov. Procesni računalniki se z okoljem povezujejo prek vhodno/izhodnih vmesnikov, ki pretvarjajo fizične količine (napetost, temperatura, osvetljenost ipd) v binarne podatke, primerne za računalnsko obdelavo in obratno. Različne fizične količine se merijo s senzorji, ki jih pretvarjajo v električno napetost ali tok, te pa se posredujejo računalniku. Tudi izhodne količine se vecinoma pretvarjajo prek električne napetosti ali toka. Vhodno/izhodne enote so izdelane tako, da se na eni strani povezujejo z računalniškim vodilom, na drugi strani pa z izbranimi senzorji ali dajalniki fizičnih količin.

Procesni računalniki morajo zadostiti strožjim zahtevam, kot pa običajni poslovni ali osebni računalniki. Delovati morajo zelo zanesljivo, pri tem pa so izpostavljeni električnim motnjam, razlikam električnih potencialov, nihanju temperature, vlagi, tresljajem ter onesnaženemu zraku. Posebno zahtevni so senzorji, nameščeni v okolju, kjer preti nevarnost eksplozije ali vziga zaradi iskre. Povečana zanesljivost v tezjih razmerah delovanja pomeni, da so uporabljeni kvalitetnejši gradniki, s tem pa je tudi cena visja kot pri običajnih računalnikih z isto zmogljivostjo.

## 2. DIGITALNI VHODI IN IZHODI

Najpreprostejsi vmesniki so za digitalne vhode in izhode. Ti predstavljajo fizično količino z dvema stanjema, ki ju računalnik prepozna kot "1" ali "0". Več digitalnih vhodov ali izhodov je lahko povezanih skupaj, kadar dve stanji ne zadoščata. Za izbiro enega izmed starih relejev zadoščata dva digitalna izhoda, za vklop katerekoli izmed 256 zarnic na prikazovalniku pa osem digitalnih izhodov.

Priključena naprava zaradi motenj ne sme biti povezana s tokokrogi računalnika, zato je izvedena galvanska ločitev tokokrogov prek optičnih sklopnikov ali relejev. V industrijskem okolju se navadno stikala, svetila in releji napajajo z napetostjo 24 V.

Digitalni vhodi so najpogosteje povezani z različnimi tipkami in stikalci. Pri preklopu stikala se pojavi cel niz kratkih impulzov, ki jih mora vmesnik zgraditi. Običajna tipka mora biti pritisnjena vsaj 40 ms, da je vhodni signal dovolj stabilen za zanesljivo zaznavanje pritisnjene tipke.

Digitalni izhodi kmilijo releje, ventile, svetila in podobno. Imeti morajo vgrajeno zaščito pred kratkim stikom ter zagotoviti dovolj toka za porabnika. Zaradi induktivne narave nekaterih dajalnikov (ventili, releji), morajo biti zasciteni tudi pred inducirano napetostjo.



### 3. ANALOGNI VHODI IN IZHODI

Z analognimi vhodi merimo analogne veličine. Najpogosteje so to napetosti do 10 V ali pa tok od 4 mA do 20 mA. Ločljivost pretvornika označujemo v bitih. Analogni vhod z ločljivostjo 12 bitov, ki meri napetost od 0 V do 10 V, zazna spremembo napetosti 2,44 mV. Vzni parametri so tudi točnost (ponavadi +/- en bit), zveznost (vse vrednosti si morajo slediti, pri manj kvalitetnih pretvornikih se zgodi, da nekaterih vrednosti ne prepozna) ter monotonoost (če narašča napetost, morajo narastati tudi binarne vrednosti na izhodu pretvornika A/D).

Na delovanje analognih vmesnikov vplivajo temperatura, referenčna napetost ter napajalna napetost. Pretvorniki z ločljivostjo do 12 bitov niso kritični, pri boljših pa je težko zagotoviti ustreerne razmere. Analogni in digitalni tokokrogi morajo biti ločeni, da se cimboli zmanjšajo motnje zaradi preklopov v digitalnem delu.

Pri analognih pretvornikih je zelo težko galvansko izčiti napravo od pretvornika. Le v zelo zahtevnih aplikacijah se vgrajujejo posebni sklopi, ki pretvarjajo napetost ali tok v frekvenco, jo prenesejo prek transformatorja ter zopet pretvorijo nazaj v napetost ali tok.

### 4. ČASOMERILCI IN STEVCI

S časomerilci lahko merimo ali nastavljamo frekvenco ali čas. Na primer, če predmet sprozi časomerilec ob preklopu enega stikala ter ga ustavi ob preklopu drugega stikala, lahko računalnik meri hitrost gibanja predmeta, ki preklaplja stikali. Stevci merijo število dogodkov. Vhodi in izhodi časomerilcev in stevcov so digitalni, zato so z okoljem povezani enako kot digitalni vhodi in izhodi.

### 5. PROGRAMSKA OPREMA PROCESNIH RAČUNALNIKOV

Sistemski programska oprema je prirejena za procesne naloge. Operacijski sistem mora delati v realnem času, dobro je tudi, da omogoča istočasno izvajanje več opravil. Zaradi zahteve po realnem času v procesnih računalnikih ni običajnih operacijskih sistemov kot so MS-DOS, UNIX in drugi. Uporabniški programi so izdelani tako, da z njimi lahko delajo uporabniki, ki poznajo tehnologijo procesa, ne pa delovanja računalnika. Pogosti so posebni programske jeziki, s katerimi se da enostavno izdelati in spremeniti uporabniške programe. Programske jezike za vodenje numerično krmiljenih strojev je standardiziran, drugi prizvajalci pa so razvili lastne programske jezike, večinoma so to enostavnii interpreterji.



## 6. KRMILNIK INDUSTRIJSKEGA ROBOTA

Industrijski roboti sodijo med najzahtevnejše računalniško krmiljene naprave in so lep primer uporabe vhodno izhodnih vmesnikov. Računalnik prek senzorjev meri lego robota, izračunava zeleno lego ter krmili pogone robota. Računalnik mora biti dovolj zmogljiv, da izvršuje robotsko naloge ter preračunava gibanje robota, ki se hitro giblje.

## 7. MERJENJE LEGE ROBOTA

Na samem robotu so referenčna in končna stikala. Zelo primerna so induktivna stikala, ki preklopijo, ko se jim dovolj približa kovinski predmet. Ta stikala so za zaščito in sinhronizacijo robota.

Samo lego se meri s potenciometri, napravami za inkrementalno kodiranje ali resolverji. Potenciometri so nenatančni in se vgrajujejo le v preproste robote. Povezani so z pretvorniki A/D, ki merijo padec napetosti na drsniku potenciometra. Inkrementalni koderji imajo obroč z rezami (ponavadi med 200 in 1000), ki prekinjajo svetlobni zarek pri vrtenju obroča. Računalniku posiljajo dva vlaka impulzov, iz katerih se s Stevcem dobi smer vrtenja ter število impulzov, tako da je lega robota dovolj natančno določena. Resolverje sestavljajo tri tuljavice. Ena je vzbujana z izmeničnim tokom, ki inducira napetost v drugih dveh. Elektronsko vezje pretvorji fazno razliko med induciranimi napetostima v kot zasuka robota.

Pogoni robota so hidravlični, pnevmatski ali električni. Krmilnik prek analognih izhodov pri hidravličnih robotih krmili pretok olja skozi ventil, pri električnih pa hitrost vrtenja motorjev. Prav tako krmili tudi pnevmatske servoventile.

Pri različnih opravilih so roboti opremljeni z ustreznimi senzorji. Za merjenje sile v prijemalki se vgrajujejo uporovni lističi, ki so povezani na analogne vhode. Iz razmerja sil na posameznem lističu se izračunajo sile in navori v prijemalki.

Umetni vid se vse bolj uporablja v robotiki, kljub temu, da so rezultati se dokaj skromni. Kamera vzorči sliko ter z veliko hitrostjo posilja računalniku podatke o osvetljenosti posameznih točk. Računalnik analizira sliko ter prepozna predmete. Zaradi velikega števila podatkov, ponavadi aparatura oprema izvede delno pripravo ob zajemanju, tako da ima računalnik čim manj dela.

Uvajanje avtomatizirane proizvodnje v našo industrijo je odprlo veliko tržišče za procesne računalnike, ki jih prodajajo pod imenom PLK (programljivi logični krmilnik). Izdeluje jih več slovenskih podjetij (Iskra Delta, Iskra Avtomatika, Gorenje, Avtomontaža in drugi) in obrtnikov. Opremljeni so z različnimi vmesniki, tako da se enostavno prilagodijo zeleni aplikaciji. Tudi za poslovne in osebne računalnike so dostopni analogni ter digitalni vmesniki s katerimi se da avtomatizirati in izboljšati marsikatero opravilo.



**PARSYS**

**Pregled stanja na projektu**

Avtorji referata: dr.Saša Prešern,  
dr.Anton P.Zeleznikar,  
mag.Petar Brajak,  
mag.Lojze Vogel,  
Sonja Jeram, dipl.ing.  
(vsi Iskra Delta)



Ljubljana, maj 1988

## 1. UVOD

Ceprav smo prica sila naglemu razvoju računalništva in informatike vidimo, da je hitrost naraščanja potreb po močnejših računalnikih hitrejša kot pa razvoj tehnologije.

Rešitve po močnejših sistemih isčemo na razlike nacine in sicer:

- nova tehnologija: stopnja integracije vezij je vedno večja. Uvajajo se novi materiali kot na primer GaAs;
- novi programski prijemi: metode umetne inteligence, ekspertni sistemi, programska orodja;
- nove arhitekture: paralelne arhitekture v računalništvu omogočajo paralelno izvajanje nalog.

Paralelni sistemi imajo zelo pomembno vlogo pri razvoju novih konceptov in rešitev v računalništvu. Nekateri paralelni sistemi kot na primer računalnik Butterfly, IMB RP3, Cedar in drugi so pokazali izredne možnosti paralelnih računalnikov, ki so posledica novih konceptov v povezovalni mreži in pri sinhronizacijskih mehanizmih.

Zakaj se je Iskra Delta odločila za paralelne sisteme?

Navedimo nekaj dejstev:

1. Ze leta 1985 obstaja v svetu več kot 60 projektov iz paralelnega procesiranja. Projekte finansira država ali posamezne firme. Stevilo novih projektov se veča s trendom 100% letno.
2. Tuje konzultantske firme (npr. Market Research Group, Saratoga, California, Data Communications, januar 1987) napovedujejo, da bo sredi 90. let 48% tržišča zmogljivih računalnikov temeljilo na paralelnih principih.
3. Tržisce za paralelne sisteme je se nerazdeljeno in nestandardizirano. Obstajajo velike možnosti, da majhne firme prodrejo bodisi s svojimi idejami ali s trženjem na se nastajajočem trgu.
4. Trženje tehnološko zahtevnih izdelkov se začenja že v fazi raziskav in razvoja v obliki navezovanja stikov in kooperacij s partnerji (kasneje zato obstaja skupni interes za trženje).

Razumljivo je, da je v taki situaciji strateska odlocitev Iskre Dete vodila v področje paralelnega procesiranja.



## **2. ORGANIZACIJA PROJEKTA PARSYS**

Izhodischi organizacijski pristop pri projektu PARSYS je ODPRTOST projekta. Vzroki za tak pristop so naslednji:

- KRITIKA: raziskovalni in razvojni koncepti v projektu PARSYS morajo biti podvrženi strokovni diskusiji in ekspertni kritiki;
- KOMPLEKSNOT: k različnim vidikom projekta PARSYS naj prispevajo eksperti iz različnih področij;
- EKSPERIMENTIRANJE: veliko eksperimentalnega dela, simulacij in preverjanja različnih konceptov naj bi izvajali dobro vodení studenti, ki se pri tem strokovno usposabljajo;
- IZOBRAŽEVANJE: kritična masa ekspertov naj bi se vzgojila za programiranje aplikacij na sistemu PARSYS ter za razvoj različnih programskega orodij.

### **2.1 NOVA ORGANIZACIJSKA SITUACIJA**

Nove organizacijske principe, je težko vzpostaviti, ker predstavljajo uvajanje nekaterih konceptualno novih prijemov. Tu mislimo predsvem na:

- TEHNOLOSKO KOOPERACIJO: V delovni organizaciji Iskra Delta se praksa vključevanja zunanjih ekspertov do sedaj ni uveljavila, saj so se raziskovalne in razvojne skupine v delovni organizaciji čutile dovolj sposobne za obvladovanje tekočih potreb. Drugačna situacija se pojavlja v primeru projekta PARSYS, saj znanstvene in tehnološke razseznosti tega projekta daleč presegajo dosedanje Deltine projekte. To je prvi projekt v delovni organizaciji, ki zajema bazične raziskave v računalništvu in poskuša postaviti na tržisce popolnoma nov proizvod. Največja računalniška podjetja kot so IBM, Olivetti, XEROX, Fujitsu in Siemens imajo razvito močno tehnološko kooperacijo z malimi in velikimi družbami in izvajajo zelo kompleksne projekte, ki so vsaj v začetni fazi razvoja tesno povezani z univerzami.
- INTEGRACIJA RAZISKOVALNIH KAPACITET: Tradicionalna raziskovalna scena na področju računalništva in informatike je v Sloveniji precej izolirana in nepovezana. Iskra Delta je skušala okrog projekta PARSYS aktivirati vse razpolozljive raziskovalne kapacitete v Sloveniji in Jugoslaviji. Novi val iz Iskre Delte je bil na univerzah in institutih sprejet z veliko mero previdnosti. Po prvem navezovanju stikov pa menimo, da je večina zainteresiranih pripravljena sodelovati pri raziskovalnih in razvojnih ciljih projekta PARSYS, saj je ta projekt izziv za znanstvenike in možnost za trženje vloženega znanja.



- SREDSTVA: Danes visoki tehnološki produkti zahtevajo investiranje v zelo drage raziskave in razvoj. V visoki tehnologiji je mogoče uspeti samo z močnimi in inventivnimi raziskovalnimi skupinami. Družbe in vlade dajejo primerno finančno podporo za raziskave z namenom, da omogočijo tehnološko rast. Podobno bi projekt PARISYS stal tretjino zneska, ki ga Iskra Delta namenja za raziskave in razvoj. Brez dvoma pa so tako sredstva v trenutni jugoslovanski situaciji problem.
- ADMINISTRATIVNE RESTRIKCIJE IN KREATIVNOST: Različne administrativne restrikcije imajo zelo zaviralen vpliv na intelektualno aktivnost in tudi projekt PARISYS se mora soočati z realnostjo. Industrijsko okolje velikokrat ne razume vloge raziskav, rezultat te neosvesčenosti pa so različne restrikcije in zahtevki po birokratskem delu, ter izvajanje različnih neadekvatnih metod kontroliranja raziskovalnih skupin in raziskovalnega dela v celoti. Vodstva največkrat ne razmisljajo o tem, da kreativnost v raziskovalnem delu potrebuje stimulativno okolje, mednarodne raziskovalne centre, stalen pretok diplomantov in magistrskih kandidatov, stalen kontakt z drugimi skupinami v svetu, ki delajo na podobnih projektih itd. To je problem, ki tudi pri projektu PARISYS se ni rešen.
- RAZISKOVALNI CENTER: V razvitih državah je bil se pred nekaj leti obseg sredstev za razvoj v industriji večji kot delež namenjen za raziskovalno delo. Danes pa hiter tehnološki razvoj zahteva večja vlaganja v raziskave kot v razvoj, in zato nastajajo novi industrijski raziskovalni centri. Univerze nimajo dovolj sredstev, da bi podpirale raziskave, industrija pa jih ima. Zato opazamo v svetu premik raziskovalnih centrov v industrijske institute. Ti instituti so seveda loteni od tovarn in omogočajo določeno svobodo, ki je pogoj za raziskovalno delo.
- SELEKCIJA OSEBJA: Selekcija osebja je zelo pomembna pri vodstvu kompleksnih raziskovalnih in razvojnih projektov. Zelo pomemben je stalen pretok novih diplomantov in podiplomskega studentov. V takem okolju se lahko pojavi in preveri veliko novih idej. Zato je Iskra Delta predlagala ustanovitev novega laboratorija za paralelne sisteme na ljubljanski univerzi.

Poleg selekcije tehničnega osebja je izrednega pomena tudi izbor vodstva in administrativne podpore, ter celotne verige, ki omogoča nabavo elementov in opreme. Ta veriga je v Jugoslaviji ekstremno tezavna zaradi monetarnih in geografskih razlogov.

- MEDNARODNOST: Mednarodnost je zelo pomembna komponenta predvsem zaradi kontaktov s svetovnimi trendi v visoki tehnologiji. Pretok informacij v Jugoslavijo je pogosto počasen, razen prek direktnih zvez z izvorom. PARISYS je predlagal ustanovitev mednarodnega centra za paralelno procesiranje, ki bi omogočal take povezave. Deloma bi bil ta center finansiran iz fonda za tehnološki razvoj Jugoslavije.

## 2.2 KONTAKTI PROJEKTA IN POVEZOVANJA NAVZVEN

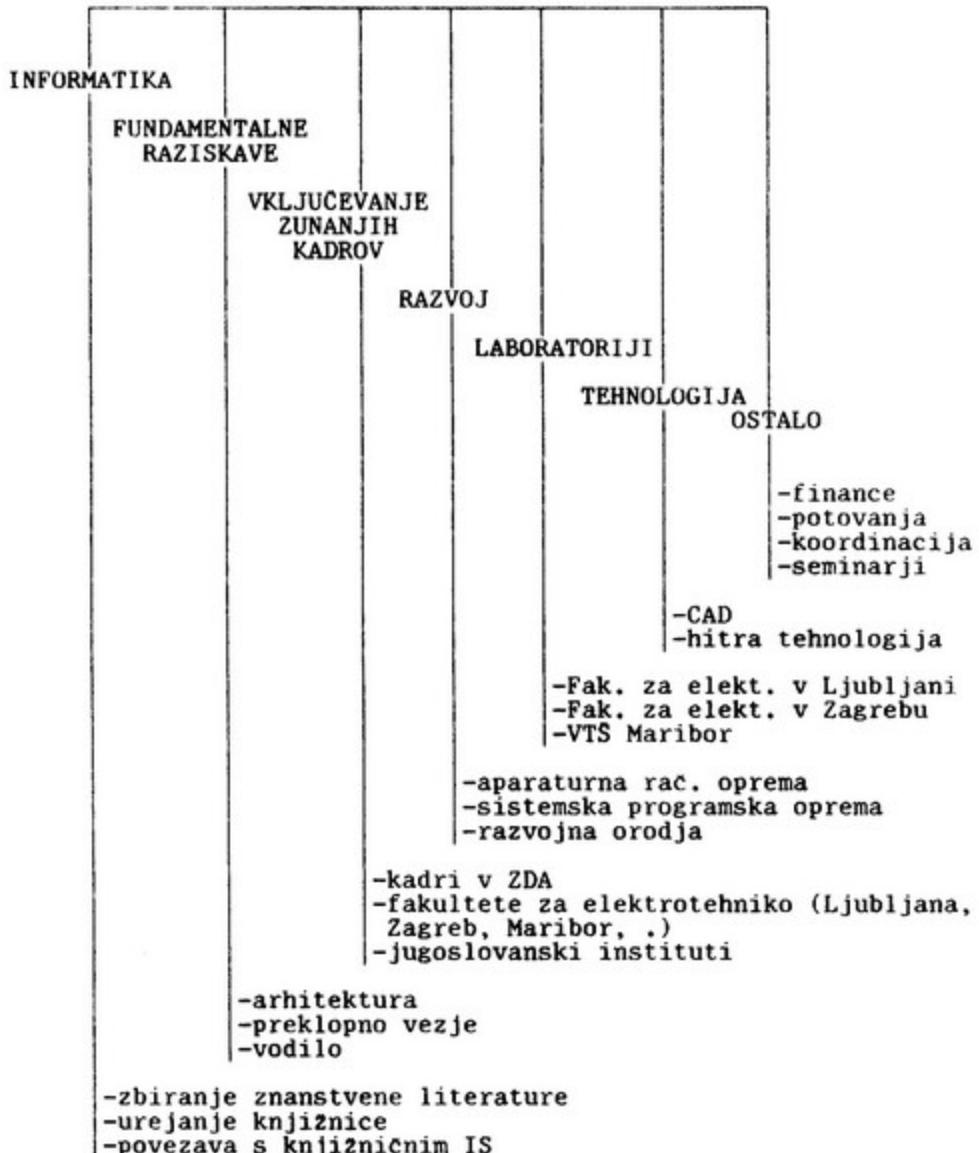
Projekt PAR-SYS je vzpostavil stevilne potrebne in koristne odnose z institucijami, ki delajo na različnih področjih paralelnega procesiranja, z mednarodnimi in domačimi raziskovalnimi in razvojnimi organizacijami, s številnimi univerzami v Jugoslaviji in v visoko razvitih deželah in celo z nekaterimi industrijami, ki so zainteresirane za paralelno procesiranje. Preglejmo na kratko nekaj teh kontaktov:

- EUREKA: Projekt PAR-SYS je bil konec leta 1987 preko SOZD Iskra predlagan kot projekt za EUREKO. Istočasno je bilo predlagano, da bi projekt PAR-SYS v tem sklopu podpiral enaindvajset evropskih tehnoloških programov, kjer se zahteva močan in modularen računalniški sistem, kot na primer za hiter večjezikovni računalniško podprt prevajalni sistem, za tovarno bodočnosti, za različne informacijske sisteme (ATIS, OASIS), za sisteme podatkovnih baz (TELE ATLAS) in drugo.
- UNESCO: PAR-SYS je bil predlagan v Mednarodni program za razvoj komunikacij za potrebe sporazumevanja med neekspertom in računalnikom, ki temelji na umetni inteligenci, nadalje kot podpora za medicinsko diagnostiko, osnovano na eksperimentih sistemih in kot paralelni računalniški sistem za komunikacijo v naravnem jeziku ter za racunalniško prevajanje.
- LABORATORIJ NA UNIVERZI: Predlagan je bil laboratorij za paralelno procesiranje na Fakulteti za elektrotehniko.
- KONTAKTI Z INDUSTRIJO: PAR-SYS je navezel nove kontakte z nekaterimi zanimivimi industrijskimi proizvajalci, ki bi se lahko razvili v dobro kooperacijo med Iskro Delto in partnerji (Siemens, CSPI, itd.).

Vecina teh kontaktov je bila zelo koristna za projekt PAR-SYS. Nekateri od njih so prispevali k našem lastnem razmišljjanju z različnimi idejami, drugi so nam vili le precejšnje samozaupanje, nekateri pa so nam omogočili dostop do tehničnih poročil, ki zajemajo leta izkušenj in tradicije v raziskovalnem delu na področju računalništva. Zelo dragoceni so bili tudi mnogi osebni kontakti in diskusije s posameznimi znanstveniki ali celotnimi raziskovalnimi skupinami.



## ORGANIZACIJA



**Slika 1: Organizacija projekta PARISYS**



### 3. TEHNICNI OPIS

PARSYS je raziskovalno razvojni projekt tesno povezanega MIMD paralelnega računalnika, ki zajema razvoj prototipa računalniške in programske opreme, razvoj specifičnega programskega okolja in programskih aplikacij. Arhitektura PARSYS-a je osnovana na 64 procesorskem (I80386) sistemu s 64 pomnilniškimi moduli, ki so povezani prek mreže RU ("Routing Unit"). Vsak pomnilniški modul ima kapaciteto pomnilnika od 2 MB do 8 MB in je razdeljen na lokalni in globalni pomnilnik. Vsak RU podpira hitro iskanje in vsebuje funkcije in logiko, ki preprečuje ali minimizira napake, ki se pogosto pojavljajo v večprocesorskem okolju.

PARSYS je osnovan na modularnih principih, omogoča konfiguracijo z od ena do 64 procesorjev in od ena do 64 pomnilniških modulov. RU arhitektura omogoča tudi konfiguracijo PARSYSA z drugimi standardnimi 16 oz. 32 bitnimi procesorji z minimalnimi modifikacijami. Testiranje prototipa PARSYS je predvideno v letu 1990.

#### **3.1 RAZVOJ ARHITEKTURE**

Arhitektura sistema PARSYS je bila v začetni fazi podobna povezovalni mreži Butterfly, to je mreži, ki je bila uporabljena v zelo uspešnem računalniku Butterfly (BBN). Mreza PARSYS je imela za razliko od mreže Butterfly še vgrajeno inteligenco. Uporabljala je CAM (Content Adressable Memory) in imela je zelo močna povezovalna vozlišca. Na zalost pa ni bilo na voljo ustreznih pomnilniških enot CAM. Predvideno je tudi bilo, da bo PARSYS deloval s standardnimi procesorji, pri čemer pomnilniških enot CAM ne bi mogli izkoristiti dovolj učinkovito. Tako se je načrt arhitekturne razvil v svojo drugo fazo brez CAM.

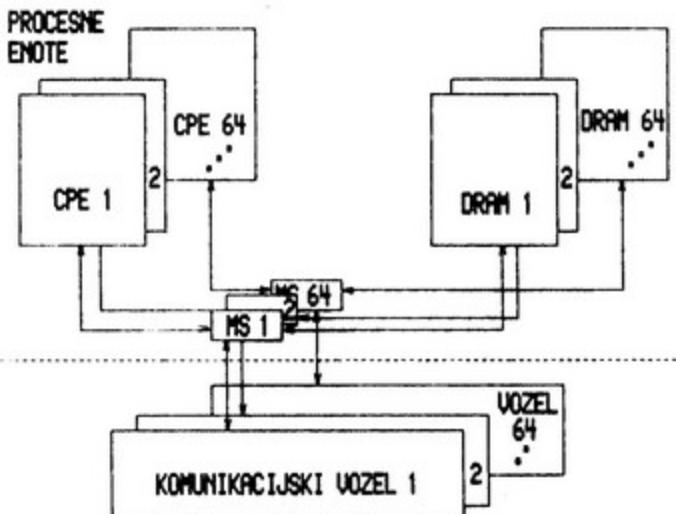
Druga faza je zajemala večstopenjska križna stikala, ki pa zaradi tezke dobljivosti in visoke cene niso bila primerna za industrijsko proizvodnjo.

Naslednja stopnja v razvoju arhitekture je temeljila na tehnološko finančnih osnovah. Poenostavljene so bile nekatere funkcije v povezovalni mreži. Načrt je zajemal arhitekturo podobno povezovalni mreži šestdimenzionalne hiperkocke. Ta arhitektura ima ekstremno dobre performanse, problem pa se pojavi pri kablih - 600 žic na vsaki povezovalni plošči.

Na koncu je PARSYS sprejel nov tip arhitekture ali bolje rečeno topologije - t.i. arhitekturo torus. Stevilo žic na ploščo se je zmanjšalo za tretjino, maksimalna dolžina žic med ploscami pa je krajsa za približno 60 cm, kar je pomembno pri delu z zelo hitrimi podatkovnimi in naslovnimi signali (1).



Arhitektura torus pa zahteva se eno stopnjo v povezovalnem mehanizmu, kar pomeni 30% počasnejšo povezavo med procesorji in pomnilniškimi moduli glede na predhodno arhitekturo. Se vedno pa ostaja v okviru ene mikrosekunde za krožno pot od procesorja do pomnilnika in nazaj in s tem presega podobne paralelne arhitekture vsaj za faktor 2.



Slika 2: Arhitektura PARsys

### 3.2 SINHRONIZACIJSKI MEHANIZMI

Velik promet v mrezi masivno paralelnih sistemov s skupnim pomnilnikom predstavlja resen problem v vseh podobnih sistemih. Pri načrtovanju PARsysa ze ves čas poskusamo rešiti ta problem, prvič z izdelavo inteligentne mreže, z uporabo CAM in drugič z boljšim sinhronizacijskim mehanizmom. V sistemu PARsys so v strojno računalnisko opremo kot del RU implementirani zelo učinkoviti sinhronizacijski mehanizmi (glej reference 2.,5.).

### 3.3 MATEMATICNA SIMULACIJA

Simulirana je bila propustnost mreže med procesorji in pomnilniškimi moduli. Izvedena je bila tudi analiza časovno odvisnega prometnega pretoka v povezovalni mrezi z različno kapaciteto pomnenja na posameznih nivojih mreže. Mreža je bila večstopenjska, zahteve pomnilnika na vsakem procesorju pa se generirajo neodvisno in imajo Poisonovo porazdelitev. Na ta način je bilo določeno ozko grlo in izračunana je bila potrebna velikost vmesnikov na posameznih nivojih mreže (3).

Obremenjeni pomnilniški moduli so znan problem v paralelnem procesiranju. Eden od vzrokov za obremenitve je tudi regularna struktura matrik, ki so razporejene v pomnilniških modulih. Izvedena je bila matematična analiza in simulacija pomnilniškega naslavljjanja z naključnim generiranjem naslovov ter predlagana učinkovita resitev - strojni oblikи (4).



### **3.4 OPERACIJSKI SISTEM IN PROGRAMSKI JEZIKI**

Analizirali smo nekatere paralelne koncepte operacijskih sistemov, kot na primer algoritme za razvrščanje in kreiranje procesov. Analizirani so bili nekateri neparalelni operacijski sistemi kot so UNIX in MINIX in določene so bile njihove pomanjkljivosti. Predlagane so bile smernice za paralelni operacijski sistem PARIX.

Studirali smo tudi programske jezike za paralelno procesiranje in sicer tiste, osnovane na sistemu za pošiljanje sporocil (COSMIC C, OCCAM, LINDA) in tiste, ki slonijo na sistemu skupnega pomnilnika (paralelni C, Modula, Ada, itd.). Posebna pozornost je bila posvečena nekaterim sinhronizacijskim konceptom programskega jezika za paralelno procesiranje.

### **3.5 ZANESLJIVOST**

Izvršena je bila napoved zanesljivosti za arhitekturo PARSYS v obliki hiperkocke. Simulacija je bila osnovana na modelu kombinatorične zanesljivosti tako, da je bila predvidena zanesljivost 64-procesorskega sistema in tudi posameznega vozla RN ("Routing Node"). Določene so bile kritične točke sistema in tako je bila v arhitekturo vgrajena možnost možnost vzpostavljanja alternativnih poti skozi mrezo (6).

### **3.6 STANJE PROJEKTA IN TRENTUTNI REZULTATI**

Projekt PARSYS je v fazi razvoja. Načrt aparатурne računalniške opreme je presel vec faz arhitekturnih konceptov, kjer je bila vsaka stopnja simulirana, analizirana in ovrednotena. Obravnavani so bili razlicni kriteriji kot so npr. performanse, cena, kompleksnost, tehnologija itd. Kot rezultat je nastal načrt konfiguracije podobne torusu z lokalnim in/ali skupnim pomnilnikom, kar na edinstven način veča fleksibilnost sistema PARSYS.

Analize so pokazale, da so performanse načrtovane povezovalne mreže izjemno dobre. Prenos med vozlišči v mreži naj bi bil 80 ns, kar pomeni, da bo interni prenos sporocil v okviru 400 Mbitov/s za sistem z 32-bitnimi procesorji. Povprečen mrežni čas potreben da dobi procesor spremenljivko v enem od pomnilniških modulov je 900 ns (najkrajši čas je 400 ns, najdaljši pa 1400 ns ) upoštevajoč časovni zaostanek pomnilnika RAM.

Razvojni koncept projekta PARSYS je bil prestavljen in obravnavan na nekaterih vodilnih ameriških univerzah (MIT, Courant Institute of Mathematical Science v New Yorku, Univerza v Arizoni v Tucson) tako kot tudi v raziskovalnih in razvojnih laboratorijih nekaterih vodilnih ameriških družb (IBM Research Center, Yorktown Heights, itd.). Koncept PARSYS je sprožil veliko zanimanja in pravkar so v teku pogovori o nekaterih predlogih za skupne projekte.



#### 4. NACRTI ZA BODOČNOST

Za naslednje leto načrtujemo izdelavo prototipa sistema PARSYS. Planiramo modifikacijo operacijskega sistem Minix za paralelno okolje, na standardnih sekvenčnih računalnikih pa naj bi bili razviti nekateri deli programskih orodij za paralelno okolje.

PARSYS je tudi predlagan kot podpora pri kontroli tehnoloških procesov v realnem času, osnovanem na komunikaciji z eksperimentimi sistemi. V tem pogledu je PARSYS planiran za energetske centrale, kemijsko industrijo, farmacevtsko industrijo, kontrolo proizvodnega procesa itd. PARSYS je predlagan kot računalnik za reševanje obsežnih numeričnih problemov in simulacij, za reševanje velikega sistema linearnih enačb, za reševanje sistema diferencialnih enačb in podobno. Prav tako je PARSYS predlagan za interaktivno grafiko in za inteligentne inzenirske postaje.

#### 5. ZAKLJUČEK

Nacrt projekta PARSYS je bil določen že na samem začetku projekta. Realizacija projekta v prvem letu ni zahtevala velikih investicij in vse planirane aktivnosti so bile pravočasno zakljucene. Ko gledamo v prihodnost, se moramo sogniti z velikim porastom stroškov, ki pa je bil že od vsega začetka planiran. Trenutno se vedno ne vemo, če bodo različni viri financiranja (nacionalni in mednarodni) krili te stroške. Prepricani smo, da predstavlja projekt PARSYS vstop v novo generacijo računalnikov, ki je izziv za raziskovalne skupine in ima dobre tržne možnosti. Zato verjamemo, da bomo po teh začetnih rezultatih dobili polno podporo za realizacijo projekta PARSYS.

#### 6. LITERATURA

1. L. Vogel, P. Brajak: Torus Architecture and Routing Node Implementation, MIPRO'88, Opatija 1988.
2. P. Brajak: Synchronization Mechanism for Run-Time Data Dependence, MIPRO'88, Opatija 1988.
3. M. Lokar, D. Fajfer: An Approach to Analysis of Time Dependent Traffic Flow in Interconnection Network with Finite Buffers, IFIP'88, Sofia 1988.
4. P. Pavesic, P. Brajak: Memory Interference and Non-Uniform Address Mapping, MIPRO'88, Opatija 1988.
5. J. Novak: On some Synchronization Concepts in Parallel Processing, MIPRO'88, Opatija 1988.
6. R. Piskar: Reliability Prediction of PARSYS Hypercube Architecture, MIPRO'88, Opatija 1988.



**OPERACIJSKI SISTEMI –  
preteklost, sedanjost, bodočnost**

Avtorja referata: Milan Palian, dipl.ing.  
Tomaž Jenko, org.



Ljubljana, maj 1988

#### 8. LITERATURA

1. Katalog prozivodov ISKRE DELTE, verzija 1.0 za leto 1987
2. Materiali LETNA SOLA 1985, 1986 in 1987
3. Harvey M.DEITEL, An Introduction to Operating Systems,  
ADDISON-WESLEY PUBLISHING COMPANY.
4. Understanding the UNIX system - A Conceptual Guide, AT&T  
Documentation 307-132, 1986
5. X/OPEN Portability Guide, ISBN 0444 87839 4
6. The Design of the Unix Operating System, M.J.Bach, Prentice-  
Hall, Inc, 1986
7. VAX/VMS Software, Language and Tools Handbook, 1985



**Povzetek:** Članek obravnava desetletna prizadevanja Iskre Delte na področju razvoja, solanja in trženja operacijskih sistemov.

Poudarek v članku pa je vendarle na kratkoročni in dolgoročni viziji trženja in razvoja na tem sirokem področju.

Zadnji del članka je namenjen opisu možnosti pri razvoju operacijskega sistema DELTIX in njegove vloge pri povezovanju ostalih operacijskih sistemov v smiselnou delujočo celoto.

## 1. UVOD

ISKRA DELTA je v preteklosti vlagala velike napore v uvajanje vedno novih tehnologij na področju informatike, v začetku s kupovanjem in uvajanjem računalnikov, potem pa je šla po poti lastnega razvoja, z upostevanjem svetovnih standardov. Danes lahko nasim uporabnikom ponudimo rešitve, ki so plod domačega znanja vendar so združljive z rešitvami vodilnih svetovnih proizvajalcev.

Operacijski sistemi so zelo pomembni, pravzaprav neobhoden del katerekoli rešitve na področju informatike. Operacijski sistem lahko definiramo kot softver, ki kontrolira hardver. Vendar ta definicija v zadnjem času ni več popolnoma točna. Opazen je trend, da se vse več funkcij prenasa iz programske v aparaturno-programske opreme (microcode). Zato novejša definicija definira operacijski sistem kot "programe, ki so izvedeni v programske ali v aparaturno-programske opreme in ki omogočajo delovanje aparaturne opreme. Hardver daje računsko moč, operacijski sistem pa omogoča, da jo uporabniki na enostaven način izkoriscajo.

## 2. OPERACIJSKI SISTEMI IN RAZLIČNE DRUŽINE RAČUNALNIKOV

Uvajanje novih tehnologij oziroma družin procesorjev, kot so PDP-11, J11, VAX, Z80, Intel 8086, Intel 80286, Intel 80386, Motorola 68000, itd. in hkrati različne potrebe uporabnikov, so privedle do azvoja in uvajanja različnih operacijskih sistemov.



## 2.1 PREGLED RAZLICNIH OPERACIJSKIH SISTEMOV NA OPREMI ISKRE DELTE

Ceprav je iz literature znanih več delitev operacijskih sistemov (po uporabi, po generaciji ...) je za namen predstavitve operacijskih sistemov na opremi ISKRE DELTE najbolj primerna delitev glede na različne računalniške družine na katerih tečejo.

S tega aspekta lahko govorimo o operacijskih sistemih za družino računalnikov PDP-11, operacijskih sistemih za družino računalnikov VAX, operacijskih sistemih za družino računalnikov TRIGLAV, operacijskih sistemih za družino računalnikov PARTNER ter operacijskih sistemih za družino računalnikov DELTA 400 B/M.

Na računalnikih družine PDP-11 (DELTA 340, DELTA 644 DELTA 700, DELTA 800...) teče kot najbolj uporabljan operacijski sistem DELTA/M. To je bil prvi operacijski sistem, ki ga je razvila ISKRA DELTA. To je operacijski sistem za splošno uporabo, ki je bil razvit na podlagi operacijskega sistema RSX 11/M in je na nivoju uporabniških programov tudi združljiv s tem operacijskim sistemom. Za ta operacijski sistem ima ISKRA DELTA vso tehnologijo na nivoju izvorne kode.

Na tej družini računalnikov teče tudi operacijski sistem UNIX, saj je bil prvotno razvit zanjo. ISKRA DELTA tega operacijskega sistema na računalnikih PDP-11 ne trži.

Na računalnikih družine VAX ( DELTA 4860, GEMINI, ADRIA, VAX 750, VAX 780, VAX 785, VAX 8xxx...) je najbolj razsirjen operacijski sistem VAX/VMS, Micro VMS ali DELTA/V 2.0. Na tej družini računalnikov tečejo tudi različne verzije oziroma družine operacijskih sistemov UNIX (DELTIX, ULTRIX,...).

Družina računalnikov TRIGLAV je zasnovana na podlagi treh procesorjev (J11, Motorola 6800 in Intel 80386). Zaradi tega teče na tej družini največ operacijskih sistemov: DELTA/M, XENIX, UNIPLUS+, OS/9.

Računalniki družine PARTNER so po svojih zmogljivostih pravzaprav najmanjši računalniki ISKRE DELTE, vendar ne tudi najmanj pomembni. Na tej opremi tečeta operacijska sistema CP/M, CP/M+. Pri družini PARTNER bi lahko omenili tudi operacijski sistem IDOS, ki se sicer ne trži, pač pa se uporablja interno.

Operacijski sistem IDOS je bil v celoti razvit v ISKRI DELTI. To je večuporabniški operacijski sistem, ki teče na procesorjih Z80, vendar ni doživel sirše uporabe.

Na družini računalnikov DELTA 400 B/M tečejo operacijski sistemi CP/M, MP/M in IDOS.



Našteti operacijski sistemi kazejo, da je ISKRA DELTA v zadnjih desetih letih vložila v razvoj in podporo operacijskih sistemov pri uporabnikih mnogo znanja in tudi sredstev in da je postala pomemben ssegment pri prenosu novih informacijskih tehnologij iz razvitega sveta v Jugoslavijo.

## 2.2 ZDРUZLJIVOST RAZLIЧNIH OPERACIJSKIH SISTEMOV

Združljivosti različnih operacijskih sistemov lahko definiramo z več vidikov:

- z vidika podatkov
- z vidika prevajalnikov in ostalih orodij
- z vidika programov
- z vidika znanja, ki je potrebno za uporabo posameznega operacijskega sistema

Za uporabnike, bi bila idealna čim večja združljivost operacijskih sistemov, ki jih bodo uporabljali. Predvsem je pomembna združljivost z vidika znanja, saj je presolanje kadrov draga in boleča izkušnja.

Operacijski sistemi, ki so danes v uporabi na opremi ISKRE DELTE se ne odlikujejo po veliki združljivosti. Ta združljivost je predvsem v taki ali drugačni izmenjavi podatkov (prenos datotek, emulacija terminalov,....)

Večja stopnja združljivosti je dosežena na operacijskih sistemih DELTA/M in DELTA/V, saj je vsaj do neke mere dostop do podatkov iz obeh operacijskih sistemov za uporabnika enak, hkrati pa je na operacijskem sistemu DELTA/V možno direktno izvajanje aplikacij iz operacijskega sistema DELTA/M ali celo razvijanje programov za operacijski sistem DELTA/M. Vendar ostaja problem prešolanja kadrov oziroma dopolnitve in razširitev njihovega znanja pri hkratni uporabi obeh operacijskih sistemov.

ISKRA DELTA je pri razvoju orodji ze naredila korak k povečanju združljivosti različnih operacijskih sistemov. IDA-BAZA in IDA-EKRAN sta orodji, ki delujeta na operacijskih sistemih DELTA/M, DELTA/V in DELTIX.

Tudi standardizirani prevajalniki povečujejo združljivost različnih operacijskih sistemov (COBOL 81, C,...).



Največja združljivost je dosegena pri različnih verzijah operacijskega sistema UNIX, saj ta operacijski sistem teče na vseh najbolj razširjenih družinah računalnikov in to ne samo na računalnikih ISKRE DELTE, pač pa tudi vseh večjih svetovnih proizvajalcev (od mikroracunalnika do največjih računalnikov). V zadnjem času se pojavlja že tudi paralelni računalniki na katerih po pravilu teče operacijski sistem UNIX in to kot primarni ali vsaj kot alternativni operacijski sistem. Prednost UNIXA je tudi v tem, ker omogoča povezovanje računalnikov različnih proizvajalcev v smiseln delujočo celoto.

### 3. TRŽNA IN RAZVOJNA USMERITEV ISKRE DELTE

ISKRA DELTA je največji proizvajalec računalniške opreme v Jugoslaviji in to po količini instalirane opreme, kot tudi po širokem spektru uporabe, ki ga ta oprema pokriva (od Partnerja do sistema GEMINI). Zato bomo zaradi različnih potreb uporabnikov še naprej nudili različne operacijske sisteme tujih proizvajalcev, lastna razvojna prizadevanja pa pa bomo predvsem v operacijski sistem DELTIX.

V preteklosti na področju operacijskih sistemov, ni bilo enotne tehnologije, ki bi bila primerna za reševanje vseh vrst problemov, zato je pestrost ponudbe ISKRA DELTE na tem področju razumljiva.

Usmeritev ISKRE DELTE na področju trženja operacijskih sistemov omogoča, da se paleta operacijskih sistemov lahko na željo uporabnikov se razsiri. Tržna usmeritev je pravzaprav rezultat usmeritev vseh sedanjih in seveda bodočih uporabnikov naših računalnikov.

Razvojna usmeritev ISKRE DELTE pa mora biti nekaj več od vsote želja uporabnikov, saj ISKRA DELTA ne nastopa samo kot neke vrste posrednik med razvitim zahodnim trgom in uporabniki, pač pa se mora vključevati v ta proces aktivno s tem, da posreduje uporabnikom svoje izkušnje in na ta način izvaja selekcijo različnih tehnologij in jih prilagaja potrebam in željam uporabnikov. Po naši oceni je optimalna razvojna usmeritev v operacijske sisteme DELTA/M, DELTA/V in DELTIX, saj navedeni operacijski sistemi lahko obvladujejo vsa področja uporabe in seveda vse cenovne razrede računalniške opreme.



#### 4. OPERACIJSKI SISTEM DELTA/M

Ta operacijski sistem teče na računalnikih družine PDP-11 in TRIGLAV J11. To je operacijski sistem za splošno uporabo, ki je bil razvit na podlagi operacijskega sistema RSX 11/M in je na nivoju uporabniških programov tudi združljiv s tem operacijskim sistemom. ISKRA DELTA ima zanj vso tehnologijo na nivoju izvorne kode in tudi usposobljene kadre, ki razvijajo in vzdržujejo ta zelo popularen operacijski sistem. V letošnjem letu je bila izdelana verzija 2.1, ki je po svojih karakteristikah bistveno boljša od predhodnih verzij.

Naštejmo nekaj prednosti DELTA/M 2.1:

- podpora novih enot;
- novi in spremenjeni ukazi SCL in ključne besede;
- novi in spremenjeni pomožni programi;
- RMS 2.0;
- COBOL 81.

#### 5. OPERACIJSKI SISTEM DELTA/V

Glede operacijski sistem DELTA/V, je bilo med uporabniki največ dvomov, kaj pravzaprav pomeni in kakšna je usmeritev ISKRE DELTE za prihodnost.

Operacijski sistem DELTA/V 2.0 je samo dopolnjen operacijski sistem VAX/VMS 4.2. Dopolnjen je zaradi podpore aparатурne aparaturne opreme, ki je bila izdelana v ISKRI DELTI, vendar je popolnoma združljiv z operacijskim sistemom VAX/VMS 4.2.

Razvoj oziroma razvojno vzdrževanje operacijskega sistema DELTA/V bo sel v smer spremljanja novih verzij operacijskega sistema VAX/VMS. Stvar želja ali potreb uporabnikov pa je, kako pogosto bo to prilaganje.

Pri tem se je seveda potrebno zavedati stroškov vsake take spremembe verzije operacijskega sistema DELTA/V in časovnega zamika med verzijo VAX/VMS in verzijo DELTA/V.

Casovni zamik nastane po eni strani zaradi vgrajevanja podpore za aparатурno opremo ISKRE DELTE, po drugi strani pa zaradi vzdrževanja, ki zahteva pri vseh uporabnikih isto verzijo operacijskega sistema. Pri tem pa ni problem samo na strani ISKRE DELTE, pač pa tudi na strani uporabnikov, ki se morajo vedno znova prilagajati novim verzijam operacijskega sistema, kar je včasih združeno z velikimi problemi. Zato morajo biti vse službe v ISKRI DELTI, ki sodelujejo pri taki spremembi verzije operacijskega sistema, maksimalno pripravljene, kar spet pomeni dolčen časovni zamik.



Softver, ki ga trži ISKRA DELTA, je ravno tako vezan na določeno verzijo operacijskega sistema in pri spremembi le-te je potrebno spremeniti oziroma vsaj preizkustiti, če deluje na novi verziji.

Vsaka nova verzija operacijskega sistema VAX/VMS tudi ne prinaša vedno nekih posebnih novosti oziroma izboljšav, zato bi bilo glede na vse naštete probleme pri vsaki spremembi verzije operacijskega sistema smiselno število takih prehodov čim bolj zmanjšati in slediti samo bistvenim verzijam, ki prinašajo določene novosti in se to ne takoj, pač pa sele takrat, ko se odpravi večina napak, ki so nujna posledica vsake izboljšave.

Za večino uporabnikov bi bila taka usmeritev sprejemljiva, problem pa bi nastal pri uporabnikih, ki imajo instalirano opremo ISKRE DELTE in opremo direktno iz uvoza (zastopstvo DEC). V tem primeru pride do problema zaradi različnih verzij operacijskega sistema, ki teče na taki mešani opremi. ISKRA DELTA lahko pomaga pri reševanju takih problemov in to na dva načina:

- zamenjava operacijskega sistema VAX/VMS z operacijskim sistemom DELTA/V brez doplačila
- izdelava nove verzije operacijskega sistema DELTA/V na željo uporabnika, z doplačilom določenih stroškov.

Vsi nasteti problemi na področju operacijskega sistema DELTA/V so ob sodelovanju uporabnikov, predvsem pri odločitvah o novi verziji operacijskega sistema DELTA/V rešljivi.

## **6. OPERACIJSKI SITEM DELTIX**

Glede na veliko število operacijskih sistemov, ki jih ISKRA DELTA trži, ki tečejo na opremi ISKRE DELTE in na njihovo sorazmerno majhno združljivost, tečejo razvojna prizadevanja v smer razvoja tehnologij, ki bi vse te različne svetove povezale v smiselno delujočo celoto. Operacijski sistem UNIX je bi ocenjen, kot tehnologija, ki po eni strani tako prizadevanja omogoča, po drugi strani pa je v zadnjem času v svetu prisoten trend prodora sistemov UNIX. Vsi večji proizvajalci ponujajo svoje verzije prenosa UNIXA kot primarni ali sekundarni operacijski sistem. In ne nazadnje je UNIX kandidat za standardni operacijski sistem.

Vsi nasteti razlogi so priveli do tega, da je tudi ISKRA DELTA usmerila svoja razvojna prizadevanja v področje operacijskih sistemov UNIX.



## **6.1 IZBIRA OSNOVNE TEHNOLOGIJE**

Pri izbiri med različnimi obstoječimi tehnologijami UNIX so strokovnjaki ISKRE DELTE ocenjevali naslednje:

- XENIX
- Berkeley bsd
- UNIX System V

Berkeley bsd je zelo popularen v ZDA in ULTRIX je pravzaprav zasnovan na tej UNIX izvedbi. Vendar pa Berkeley ne priznava standardizacije, zato je že na prvi stopnji ocenjevanja odpadel. Izbiro med ostalima kandidatoma je olajšalo dejstvo, da sta se proizvajalca Microsoft in AT&T dogovorila, da se XENIX ne trži več ozda se obe tehnologiji združita v novo verzijo UNIX System V.

Dejstvo, da standard organizacije X/OPEN, v katero je vključenih nekaj večjih proizvajalcev računalniške opreme (AT&T, Bull, DEC, HP, Ericsson, Unisys,...) temelji na "UNIX System V" in pa da je AT&T že objavil, da bodo nove verzije njihovega produkta usklajene s standardom POSIX, ko bo izdelan, je naso odločitev se podkrepilo.

## **6.2 OBSTOJECI DELTIX**

V tem trenutku ISKRA DELTA razpolaga z operacijskim sistemom DELTIX, ki temelji na "UNIX System V", verzija 3.1 in to na družini računalnikov TRIGLAV in VAX. Ker so bile prednosti oziroma možnosti operacijskega sistema UNIX predstavljene že na lanski "Letni soli" bi naštel samo par novosti, ki jih prinaša nova verzija:

- programski izdelki LAN za povezovanje v mreže;
- datotečni sistem ("file system"), ki je nezaznavno distribuiran na LAN;
- možnost izvajanja aplikacij MS/DOS, kot procesa na računalniku TRIGLAV 80386.

## **6.3 RAZVOJNA VIZIJA OPERACIJSKEGA SISTEMA DELTIX**

Napori pri nadaljnjem razvoju operacijskega sistema DELTIX so usmerjeni predvsem v doseganje večje združljivosti obstoječih tehnologij:

- VMS
- DELTA/V
- UNIX
- MS/DOS
- OS 2

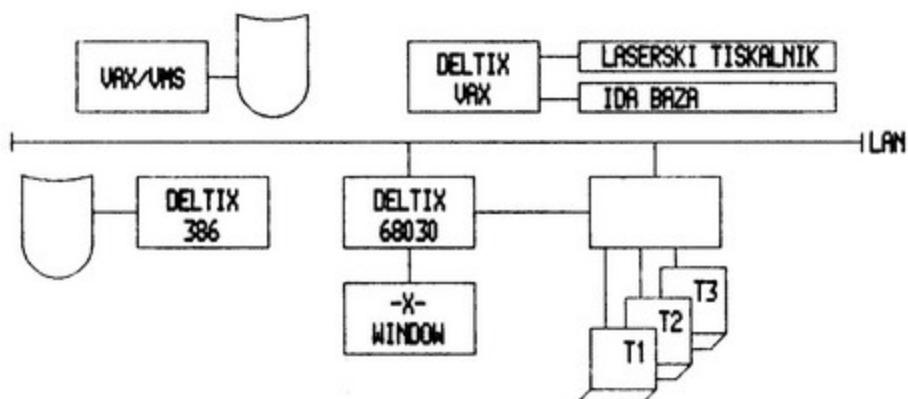


### 6.3.1 LAN KOT SKUPNA KOMUNIKACIJSKA TEHNOLOGIJA

Ce zelimo povezovati različne operacijske sisteme na nek skupen komunikacijski medij je potrebno dosegiti vsaj to, da je uporaba določenih virov, ki so skupni celi mreži, za uporabnike nezaznavna, kar bistveno poenostavi oziroma poceni uporabo dragih perifernih enot, kot so npr. laserski tiskalnik, diskovne enote, ...

Iz tega je razvidno, da razvoj enotne komunikacijske tehnologije ni samo stvar operacijskega sistema DELTIX, pač pa so določeni hardverski in softverski dodatki potrebni tudi na ostalih družinah računalnikov.

Glede na razsirjenost družine VAX/VMS in družine MS/DOS, gredo prizadevanja najprej v smer povezovanja teh dveh z DELTIXOM.



Slika povezave računalnikov v LAN DELTIX in VAX/VMS

### 6.3.2 PRIBLIŽEVANJE ORODIJ DELTIX ŽE ZNANIM ORODjem NA OPERACIJSKIH SISTEMIH VAX/VMS IN MS/DOS

Uporaba operacijskega sistema DELTIX je za Unixove uporabnike in nove uporabnike, neproblematična. Drugače pa je pri uporabnikih, ki so solani za VAX/VMS ali MS/DOS.

Zato gre del prizadevanj pri razvoju DELTIXA tudi v smer razvoja standarnih orodij, ki so uporabnikom poznana iz okolij VAX/VMS ali MS/DOS, kot npr. EDT in WORDSTAR. Na tem mestu je potrebno omeniti tudi orodja IDA (IDA-BAZA, IDA-EKRAN), katerih uporaba je na operacijskih sistemih DELTA/M, DELTA/V in DELTIX standardna.

Tudi razvoj relacijske baze in spremljajočih orodji je zasnovan tako da, bodo z vidika uporabe enaka na operacijskih sistemih VAX/VMS in DELTIX.

Glede orodji, ki se uporabljam na operacijskih sistemih MS/DOS naj povemo, da jih 'ahko uporabljam tudi na DELTIXU, ki teče na



računalnikih družine TRIGLAV 80386.

#### 6.3.3 PREDNOSTI ZASNOVE ZA UPORABNIKE VAX/VMS OS

- uporaba računalnikov DELTIX kot predprocesorjev za editiranje in vnos transakcij. Aplikacije se vedno tečejo na VAX/VMS;
- možnost uporabe grafike : okno na grafični postaji DELTIX, aplikacija na VAX/VMS;
- možnost izvajanja aplikacij MS/DOS;
- neodvisnost uporabnika od določenega proizvajalca strojne opreme.

#### 6.3.4 PREDNOSTI ZA UPORABNIKE RAČUNALNIKOV DELTIX

- postopni prehod na standard ANSI in ISO za OS (POSIX)
- uporaba ABI (Application Binary Interface) za doseganje binarne kompatibilnosti z drugimi proizvajalci opreme 80386 in 68030. To omogoča binarni prenos aplikacij iz drugih sistemov UNIX na DELTIX in obratno, kot je to na operacijskem sistemu MS/DOS;
- uporaba računalnikov DELTIX kot serverjev za aplikacije VAX/VMS
- postopno uvajanje povezovanja ISO/OSI v mreže po standardu;
- možnost uporabe novih vecprocesorskih arhitektur, ki se razvijajo na UNIXU;
- DELTIX bo vseboval razširitev v realnem času ("real time extension") po definiciji POSIX, ko bo proces standardizacije končan;
- neodvisnost uporabnikov od dobavitelja strojne opreme.

### 7. ZAKLJUČEK

Iz vsega povedanega je mogoče razbrati, da gredo razvojni naporji ISKRE DELTE na področju operacijskih sistemov v smer vse večje enotnosti in odprtosti. Ta odprtost se na nanasa na standardne rešitve, ki omogocajo vključevanje drugih proizvajalcev aparатурne in programske opreme in s tem dopolnjujejo ponudbo ISKRE DELTE, končnemu uporabniku pa zagotavljajo stabilnost oziroma ohranitev vloženega dela in znanja ter hitro prilagajanje novim tehnologijam.

Dolgoročna stalinica ISKRE DELTE je prizadevanje za stalno povečevanje kvalitete na vseh področjih, kar edino omogoča preživetje na svetovnem in seveda domačem trgu.



**NEKATERE ZNACILNOSTI  
PRAVNEGA PROMETA  
RACUNALNISKE PROGRAMSKE OPREME**

Avtorja referata: Katarina Benedik, dipl.iur.  
Janko Pučnik, dipl.iur.



Ljubljana, maj 1988

## 1. UVOD

K hitremu razvoju današnjega informacijskega gospodarstva veliko prispeva tudi industrija oziroma proizvodnja programske opreme, ki je predvsem v zadnjih letih dosegla hiter razmah. Leta 1983 je svetovni prihodek od prometa s softverom znašal 17 mil. US \$, leta 1987 pa že okoli 55 mil. US \$. Ti podatki kažejo, da je svetovni prihodek od prometa s softverom v tem obdobju letno naraščal kar za 30 - 35 %.

Opazna rast industrije softvera se je začela okoli leta 1970. Dotedaj je bila prodaja programske opreme večinoma vezana s prodajo hardvera kar pomeni, da je kupec računalniškega sistema od proizvajalca hardvera kupil ne le strojno opremo, ampak tudi njegovo programsko opremo.

Po letu 1970 je prislo do sprostitev v trgovini računalniške opreme. Kupec je dobil svobodne roke pri njeni izbiri, kar je povzročilo nastajanje posebnih podjetij, katerih dejavnost je bila le izdelava softvera. Končno je ta sprememba vplivala tudi na samo trženje in distribucijo softvera. Avtorji programske opreme navadno ne razpolagajo z zadostnimi finančnimi sredstvi, niti nimajo izkušenj, ki so potrebne za uspešno raziskavo tržišča in komercializacijo programskega proizvoda, zato pravice trženja in distribucije prenasajo na distribucijske hiše, prek katerih danes poteka 65% celotne trgovine s programsko opremo.

Promet z informacijskimi produkti moramo oceniti tudi v globalnem smislu skozi trikotnik odnosov med razvojem različnih oblik kapitala, pravnimi razmerji, ki urejajo izkorisčanje teh oblik in oblastjo (upravljalskimi strukturami).

## 2. OMEJITVE SVOBODE POGODBENIH STRANK

Razvoj in promet novih informacijskih tehnologij in storitev je ustvaril nove življenske situacije, ki jih je bilo potrebno ustrezno regulirati. Zaradi posebnega državnega oziroma političnega interesa pa je državni intervencionizem izrazito prisoten v obliki javno pravnih predpisov. Nekaj primerov bomo našteli.

- Združene drzave Amerike in druge podpisnice COCOM (Coordinated Comitee pri NATO), največje proizvajalke računalnikov (Japonska, Kanada, Velika Britanija idr.) so iz strateško političnih razlogov s takoimenovanimi vladnimi restrikcijami omejile mednarodni promet, zlasti izvoz novejših informacijskih tehnologij, predvsem v socialistične države. Izvoz je dovoljen samo ob pogoju takoimenovanega "end use certificate", ki ga izda npr. pristojni organ ameriske zvezne administracije (Export Office of Technology), s katerim obvezuje proizvajalca, prodajalca ter njihovega izvoznika z ene strani, zastopnika oziroma uvoznika in končnega kupca z druge strani.



- Združene države Amerike so ze 1953. leta izdale takoimenovani The Buy American Act, po katerem so vse državne institucije ali iz državnega proračuna financirane institucije dolžne kupovati tehnologijo, proizvedeno doma oziroma iz domačega repromateriala in surovin. Pogodbne predpise so sprejele tudi številne druge države, bodisi iz razlogov varnosti mednarodne plačilne bilance ali iz drugih razlogov, kar velja zlasti za področje informacijskih tehnologij.
- Iz varnostnih, razvojno - tehnoloških ali mednarodno plačilnih ter drugih razlogov je uvoz računalniške opreme v številnih deželah pod posebnim rezimom, saj države, prej uvoznice informacijske tehnologije, le-to želijo same proizvajati. Zato pospešujejo domači razvoj in proizvodnjo s številnimi javno-pravnimi omejitvami na področju zunanje trgovine (carine, prepovedi in druge restrikcije) ter subvencijami domačega razvoja proizvodnje in solanja, zlasti skozi financiranje državnih projektov (npr. Indija, Španija).
- Svetovni trg, predvsem pa transnacionalna podjetja so v cilju ustvarjanja profita v strategiji takoimenovanega "prodiranja skozi vladne zavese" iskale nove poti, da bi obseg lokalne državne predpise, tako npr. nove tipe komercialnih pogodb. Ker je bila na izvoz računalnikov predpisana izvozna carina na eni strani, na drugi strani pa morebiti uvozne carine ali druge restrikcije, vezane na prodajo blaga, so ustvarili takoimenovano "leasing" pogodbo, pogodbo o zakupu računalniške opreme.
- Na področju statusnega prava se ustanavljajo lastna podjetja v tujini, da bi se pridobil lokalni "domicilni status", ali pa se sklepajo pogodbe o višjih oblikah gospodarskega sodelovanja, npr. "joint ventures" (pogodba o tujih vlaganjih), mednarodna kooperacija, poslovno tehnično sodelovanje in druge, da bi se do določene mere obseg državne restrikcije mednarodnega prometa, blaga, storitev in kapitala. V mnogih deželah pa so tudi te oblike pod dokajnjo kontrolo države; tako je tudi v Jugoslaviji potreбno soglasje Zveznega komiteja za energetiko in industrijo ob dolgi predhodni proceduri.
- Na področju mednarodnih trgovinskih odnosov obstojajo tudi številne bilateralne in multilateralne pogodbe, ki določajo specialne pogoje ter izjeme in izjeme od izjem, predvsem kar zdeva informacijske tehnologije.
- Državna oblast s posebnimi predpisi javno-pravnega značaja določa pogoje, ki jih pogodbene stranke morajo upoštevati pri sklenitvi pogodbe, zlasti gradbeno investicijskega značaja (npr. Zakon o graditvi objektov - Uradni list SRS, st. 34/84 - s številnimi izvršilnimi predpisi), davčnega prava, tehničnih pogojev (standardov), financiranja razvojno raziskovalnega in izobrazevalnega dela, blagovnega prometa (Zakon o blagovnem prometu, Zakon o prometu blaga in storitev s tujino s številnimi predpisi tudi glede garancije, rezervnih delov, vzdrževanja, itd.).



- Poseben primer omejevanja svobodne volje pogodbenih strank so praviloma ustavna določila o varstvu osebnostnih pravic, kar je danes vprašanje posebnih tem strokovnega posvetovanja (pravno varstvo osebnih računalniških podatkov in osebnostnih pravic). Tudi v drugih deželah imajo ustrezna določila, bodisi v ustavi, bodisi v posebnih sistemskih zakonih (npr. v ZDA The Freedom of Information Act iz 1966. leta, The Privacy Act iz 1974. leta).
- Poseben primer omejevanja svobode pogodbenih strank so kodeksi obnašanja profesionalnih društev oziroma združenj računalnikarjev kot profesionalcev, strokovnjakov (npr. v Veliki Britaniji The British Computer Society, Institute of Data Processing Management) oziroma združenja računalniških firm (npr. Computing Services Association) in združenja računalniških pravnikov (npr. v Veliki Britaniji Society for Computers and Law), združenja uporabnikov računalniške opreme, cesto po proizvajalcih ali splošna združenja (npr. v Jugoslaviji Združenje uporabnikov računalniške opreme Jugoslavije s sedežem v Beogradu). Naštete asociacije imajo svoja pravila, ki obvezujejo člane, združenja uporabnikov, sklepajo s proizvajalci neke vrste kolektivnih pogodb, ki člane prav tako obvezujejo pri sklepanju konkretnih pogodb.

### 3. NEKATERE ZNACILNOSTI POGODB O PROGRAMSKI OPREMI

Pogodbe o softveru (v nadaljnjem tekstu SW) se razlikujejo od drugih pogodb v treh sestavnih elementih in sicer v opredelitvi, kaj je predmet pogodbe, v pogojih plačila in v opredelitvi lastnine oziroma zascite lastninskih pravic. Opredelitev predmeta pogodbe lahko izhaja le iz premisljene klasifikacije računalniške programske opreme, ki mora dati odgovore na naslednje dileme:

- ali se SW steje kot produkt ali kot storitev?
- ali se deli računalniška oprema na strojno in programsko?
- ali je upostevana izvirnost pri oblikovanju SW?
- katere razlike je potrebno dosledno upostevati pri urejevanju pogodbenih odnosov pri prodaji SW oziroma pri prodaji tistih delov hardvera, v katere je vnešen SW (firmware)? – katere pristope velja upostevati pri različnih SW (standardni, SW za znane končne uporabnike...)?

Problem pri klasifikaciji pogosto predstavlja tudi dejstvo, da se ne izhaja iz generalnega pravila funkcionalne specifikacije (kot nasprotne tehnični specifikaciji). Funkcionalna specifikacija mora zagotoviti optimum soglasja obeh pogodbenih strank glede cilja in namena konkretnega SW, hkrati pa takšna specifikacija tudi olajša eventualne ocene potrebnih prilagoditev standardnega SW. V Iskri Delti smo na tem področju naleteli na problem:

- Stranke pogosto zahtevajo opredelitev delovanja celotnega sistema (torej celote), ne pa le dela, ki ga predstavlja, npr. SW. Uporabniki, ki opredelijo posebne želje in potrebe,



pogosto želijo odriniti faktor casa oziroma pricakujejo, da se bodo izpolnili minimalni roki tudi pri zahtevnejših ali celovitejših SW resitvah. Kadar so ti posegi taki, da spremenijo celo dele algoritmov, je seveda vprašanje spremenjanja celotnega programa oziroma postavljene nove logike in instrukcij ter njihovo testiranje bistveni razlog za eventualne zamude.

- Drugi problem, ki ga srečujemo v praksi, je dejstvo, da nekateri uporabniki ob funkcionalni specifikaciji pricakujejo, da bo izdelan SW za "fiksno ceno", kar ni sprejemljivo, saj specifične zahteve zahtevajo bistveno več casa SW specialistov. Zato v takih primerih velja skleniti pogodbo s časovno opredelitvijo izvedbe funkcionalne specifikacije, ne pa s sklicevanjem na eventualne programske pakete.
- Omeniti velja tudi problem instalacij. Instaliranje softvera se opravlja v odvisnosti od obsega računalniške aparатурne opreme, vendar dosledno za Partnerje v Ljubljani. Pri odpravljanju napak ob zagonu računalniške programske opreme lahko stroski za takšno odpravljanje v primeru logičnih napak celo dosežejo predviden dohodek iz prodaje programske opreme.

Računalniška programska oprema zaenkrat se ni predmet zakonske zaščite v Jugoslaviji za razliko od večine razvitih držav, npr. ZDA, Japonska, ZRN, Francija, ...), kjer uživa avtorsko pravno varstvo oziroma je v zakonih o avtorski pravici izrecno navedena med avtorskimi deli. V Jugoslaviji je dana pobuda, da se dopolni zakon o avtorski pravici tako, da opredeljuje, kateri računalniški program se lahko smatra kot avtorsko delo, kdo je avtor in kakšni so odnosi pri soavtorstvu, katere dileme se rešijo v primeru izdelave računalniškega programa v delovnem razmerju, pod kakšnimi pogoji se prenaša računalniški program oziroma se daje licence za njegovo uporabo. Nekatere dileme zaščite programske opreme kot avtorskih del so bile predstavljene na posvetovanju 5. in 6. maja 1988 v Novi Gorici in so opisane v zborniku referatov (npr.: vprašanje originalnosti avtorskega dela, vprašanje zaščite aplikacijskih programov, komercializacija računalniških baz podatkov...). Dejansko stanje pa nas seveda ne odvezuje od obveznosti, da najbolje uporabimo možno pogodbeno zaščito pri ureditvi pravnih razmerij ob nabavi oziroma najemu računalniške programske opreme. Trenutno je zato najbolj priporočljivo določilo o poslovni tajnosti, ki zavezuje uporabnika računalniškega programa k skrbnemu ravnanju s programsko opremo. Pogosto taka določila obsegajo tudi zahtevo, da delavec druge pogodbene stranke podpišejo izjavo o ravnanju z zaupnimi informacijami in gradivi.

Po mnenju nekaterih jugoslovanskih strokovnjakov za industrijsko lastnino (dr. Puharč, mag. Parac,...) se lahko že obstojače določila Zakona o izumih, tehničnih izboljšavah in znakih razlikovanja uporabijo za zaščito tiste programske opreme, ki je sestavni del industrijske strojne opreme (avtomatske linije, krmiljena proizvodnja, itd.). Naše prepričanje je, da je tovrstna zaščita najcelovitejša in se jo velja posluževati predvsem na



področju distribucije informacijskih produktov oziroma uporabe informatike v avtomatizaciji ali kibernatizaciji proizvodnih linij ali sistemov.

Razlikujemo dva glavna načina "podaje" SW končnemu uporabniku glede na to, ali gre za standardni SW ali SW izdelan po narocilu.

### 3.1. Standardna programska oprema

Poudariti je treba, da se SW pravilno ne prodaja, temveč se daje v uporabo oziroma se prodaja pravica uporabe SW. Gre za različne oblike SW licenčnih pogodb, v katerih so točno specificirane pravice, ki jih prejemnik licence (licensee) s pogodbo pridobi kot tudi omejitve teh pravic. Z licenčno pogodbo prejemnik licence ne dobi nikakršnih pravic intelektualne lastnine. Vse te pravice kot avtorske, pravice iz blagovne znamke ali morebitnega podeljenega patentu ostanejo nespremenjene in so se naprej last lastnika licence (licensor). Lastninske pravice se z licenčno pogodbo torej ne prenasajo. V grobem lahko ločimo dve temeljni obliki licenčnih pogodb za standardni softver:

- licenčna pogodba "shrink-wrap"

Ta oblika se uporablja pri prodaji tipskega SW, ki se prodaja kot vsi ostali potrošniški proizvodi, le da so na sami embalazi SW dodana splošna določila o uporabi programske opreme. Ta kupca obvezujejo kakor hitro odpre paket, ne glede na to ali je splošna določila o uporabi prebral ali ne in ne glede na to, ali se z njimi strinja. Takšen način "sklepanja pogodbe" je v pravni teoriji sporen saj ni prišlo do potrebnega soglasja volje obeh pogodbenih strank.

Licenca "shrink-wrap" navadno uporabniku dovoljuje uporabo računalniškega programa na enem računalniškem sistemu, kar pomeni, da bi uporabnik za uporabo na drugem sistemu moral pridobiti novo kopijo SW. Prav tako te pogodbe navadno zagotavljajo zelo omejeno garancijo kot tudi minimalno pomoč uporabniku. Zato se uporabljajo pri enostavnih standardnih računalniških programih.

- standardna licenčna pogodba

V tem primeru z lastnikom licence podpišemo posebno licenčno pogodbo, ki je navadno standardna, v posebnih prilogah pa se nato specificira proizvod, cena licence in tehnične pomoči. Pravica uporabe SW, ki jo lastnik licence s pogodbo prenasa na prejemnika licence, je praviloma omejena na določeno centralno procesno enoto. Pri vecuporabniških računalnikih lahko SW uporabljajo vsi uporabniki. To so tako imenovane enouporabniške licence.

Prejemnik licence ima v tem primeru pravico uporabljati SW na drugi CPE le začasno, v primeru okvare oziroma nedelovanja prvotne CPE. Ravno tako nima pravice reproduciranja SW, razen



tako imenovane arhivne kopije za primere morebitne okvare originalne kopije. Poleg enouporabniških licenc pa se uveljavljajo tudi tako imenovane "vecuporabniške" licence. Prejemnik licence lahko uporablja v tem primeru SW na večjem številu CPE, ki je lahko s pogodbo točno opredeljeno ali tudi nedoločeno, kar pa je odvisno predvsem od volje lastnika in ne prejemnika licence.

Pravica uporabe SW je lahko časovno omejena in s potekom tega časa prejemnik licence izgubi pravico do uporabe SW. Prav tako v primeru, če krši določilo sklenjene pogodbe. Prejemnik licence s tem izgubi pravico uporabljati SW kot tudi vse ostale pravice, ki so izvirale iz sklenjene pogodbe.

Prav tako je pravica uporabe SW navadno neprenosna, kar pomeni, da je prejemnik licence ne more prenesti na tretje, oziroma za takšno ravnanje potrebuje soglasje lastnika licence.

Pomembne so tudi določbe o vzdrževanju in tehnični pomoči. Vzdrževanje vključuje dopolnitve (nove verzije) kot tudi spremembe, ki so potrebne zaradi napak na SW. Lastnik licence je navadno pripravljen nuditi brezplačno vzdrževanje le krajsi čas, navadno 90 dni. Podrobnejše se o vzdrževanju pogodbeni stranki dogovorita v posebni vzdrževalni pogodbi. Tehnična pomoč pa obsega predvsem solanje in konzultacije, ki so potrebne za uvajanje prejemnika licence za delo z računalniškim programom.

Praviloma zagotovi lastnik licence SW le z minimalno garancijo in sicer, da SW deluje skladno s tehnično dokumentacijo. Večje garancije navadno ni pripravljen dati, saj le redno SW deluje brez napak. V večini primerov lastnik licence zahteva tudi izrecno izključitev garancije, da SW ustrezava določenemu namenu oziroma je tržno primeren, kakor tudi izključitev odgovornosti za vsako posredno ali neposredno škodo, ki bi jo prejemnik licence utegnil imeti zaradi napak SW.

Za prejemnika licence pa je primerno, da si od avtorja zagotovi jamstvo, da je nosilec vseh pravic in intelektualne lastnine do SW kot tudi, da te pravice ne posegajo v pravice tretjih.

### 3.2. Software po naročilu – pogodba o izdelavi

To je pogodba o izdelavi in izdobavi programske opreme po naročilu določenega uporabnika (stranke), s katero se dobavitelj (SW hiša) obvezuje izdelati in izdobaviti računalniški program v določenem roku določenemu kupcu, ki običajno pridobi lastninsko pravico do tega paketa, kupec pa se obvezuje plačati dogovorjeno oziroma predvideno maksimalno ceno. Ta vrsta pogodbe pa pozna določene podtipe pogodb o izdelavi in izdobavi računalniškega programa.



Pogodba "na čas in stroške" (The Time and Materials Contract), po kateri se stranka obvezuje plačati izvajalcu čas in stroške po dogovorjeni ceni s tem, da praviloma riziko nosi sama.

Pogodba o najetju programerja ("Body Shopping") je elementarna oblika pogodba na čas in stroške, ko stranka najame pri SW hisi programerja na svoj riziko, za določen čas (dneve oziroma mesece), proti placilu po človek/dnevnu oziroma človek/mesecu. Poseben primer te pogodbe pa je pogodba o najetju programerja v razpoložljivem času. Nekatere SW hiše npr., trenutno na drugih projektih nerazporejene programerje oddajajo strankam, proti placilu za določeno število dni.

Pogodba za dogovorjeni čas in material (v nasprotju s pogodbo o najemu programerja), je pogodba, s katero SW hisa prevzame odgovornost za kvaliteto opravljenega dela in programske opreme, npr. pri končanju računalniškega programa proti placilu vseh stroškov (npr. za prostor, uporabo računalnika in druge materialne stroške bivanja) ter placilo po dogovorjenem času. V primeru te pogodbe naročnik (kupec) praviloma pridobi lastninsko pravico do SW z vsemi materialnimi pravicami, izvajalec pridrži samo moralne avtorske pravice; izvajalec jamči tudi za kvaliteto ter ga obvezujejo določila o poslovni tajnosti ter prepovedi razvoja takega programa za konkurenčne oziroma druge firme.

Pogodba na fiksno ceno določa, da bo izvajalec razvil program, ki bo zadovoljil določene potrebe naročnika proti placilu fiksno dogovorjene cene. SW hiše se običajno tega branijo, zato se stranke predhodno dogovorijo za ekspertizo, idejni projekt z ocenitvijo, kar vzame npr. 10 % cene. Če izvajalec delo sprejme, se placilo za ekspertizo vsteje v ceno, če ne sprejme, stroški ekspertize nosi naročnik in isče drugega izvajalca.

Pogodba z dogovorjeno maksimalno ceno je pogodba, ki se zeli izogniti negotovosti pogodbe s fiksno ceno ter pogodbe na dogovorjeni čas in material. Podlaga tej pogodbi je čas in material, toda izvajalec se strinja z limitirano gornjo ceno. Stroški za material in čas morajo biti ustrezeno evidentirani ter na vpogled naročniku.

#### **4. ZAKLJUČEK**

Pogodbe na področju prometa računalniške opreme so posebne, ker urejajo prenos relativno majhne vrednosti materialne substance nosilnega medija nasproti veliki vrednosti kodirane informacije. Njihov razvoj je potekal pod močnim vplivom mednarodne trgovine kot tudi dejstva, da se je SW najbolj tržil v državah sistema "common law", zato modeli pogodb niso neposredno uporabljeni.

Glede na nedodelano pravno terminologijo, kot tudi odprta vprašanja na področju zaščite računalniške programske opreme, eventualne standardizacije takšne opreme, posebnosti v obligacijskih razmerjih kot tudi posledicah, bi veljalo podpreti idejo o intenzivnejšem strokovnem delu na področju



"računalniškega prava", posebno pa na skladnejšem razvoju z ekonomijo in tehnologijo.

Samo tako bi lahko dosegli ustrezeno poslovno kulturo tudi pri urejanju pravnega prometa z računalniško programsko opremo.

#### VIRI

**dr. Ludvik Toplak:**

Pogodbe pravnega prometa računalniške opreme in računalniški inzeniring - zbornik maj 88, Nova Gorica

Informatika in pravo - IP: priloga za pravna vprašanja informacijskih tehnologij, st. 1/88

**Janez Toplišek:**

Pogodbe v zvezi z nabavo računalniške opreme - zbornik maj 87 - Ljubljana

**Richard Morgan:**

Computer Contracts - OYEZ Publishing LTD

**Jerry Kreindler:**

Software Distribution and Marketing Agreements - International Computer Law Adviser - avgust 87

**Paul S: Hoffman:**

Software Development and Services Agreements - Jurimetrics Journal, 1983



**NOVE RESITVE RACUNALNISKE  
GRAFIKE V ISKRI DELTI**

Avtorja referata: mag.Bojan Veselič, dipl.ing.  
mag.Darko Pungerčar, dipl.ing.  
(oba ISKRA DELTA)



Ljubljana, maj 1988

opremo porazdeljeno v distribuirani računalniški mreži. Koncept jedra predstavljajo procesi, ki se lahko izvajajo na istem računalniku na katerem se izvaja aplikacija, lahko pa se nekateri izvajajo tudi na posebnih računalnikih, ki so povezani v skupno računalniško mrežo.

JEDRO je sestavljeno iz množice podprogramov, ki omogočajo veliko grafičnih in aritmetičnih operacij, manipulacijo s podatkovnimi bazami, zajem podatkov iz vhodnih enot ter procesov ter risanje na izhodne enote.

Prva aplikativna programska oprema, ki izhaja iz JEDRA je dvodimenzionalno tehnično risanje.



## I. CAD/CAM V ISKRI DELTI

### 1. NEKATERI VIDIKI RAZVOJA CAD/CAM

Zaradi močne povezanosti raznih področij na katerih računalniki v proizvodnji zavzemajo odločilno vlogo je vse teže razdvajati posamezne elemente CIM (Computer Integrated Manufacturing), ki naj bi bil osnova tovarne prihodnosti. Res je, da se pri nas največkrat se izdvojeno obravnavajo področja tehnične in poslovne informatike, je pa vedno bolj prisotna skrb, da je ta področja, če ne v tem trenutku, pa vsaj v bližnji prihodnosti mogoče integrirati. Na srečo gre pri tem največkrat le za prenos nekaterih podatkov ali datotek iz baze tehničnega v bazo poslovnega sistema.

Zato pa so znotraj področja same tehnične informatike trendi povezovanja posameznih aplikacij in faz proizvodnje nazadrnji. Se tako v sebe zaverovanim proizvajalcem računalniške opreme je postalo jasno, da vseh nivojev proizvodnje ne morejo zadovoljivo obvladati sami. To, in pa dejstvo, da v razvitem svetu pravzaprav ni več večje firme, ki vsaj nekaterih delov svoje proizvodnje že ni kompjuterizirala, je tudi proizvajalce računalniške opreme prisililo, da svoje interne komunikacijske standarde prilagodijo svetovnim standardom in si s sistemi "odprte arhitekture" na ta način bistveno razširijo tržišče. Nekateri proizvajalci delovnih postaj problem resujejo s softverskimi "gateway" produkti (SUN, Apollo), nakateri pa se v zadnjem času odločajo tudi za direktno povezavo na mreže bazirane na Ethernetu in na popolno kompatibilnost z Digitalovimi računalniki (Apollo, Tektronix).

Ocitno je torej, da so komunikacijske možnosti znotraj CAD/CAM vse večje, res pa je tudi, da moramo ravno pri reševanju teh problemov biti najbolj pazljivi. Obnavljanju verzij operacijskih sistemov sledijo nove verzije aplikativnih programov in komunikacijskega softvera. To mora biti in ostati med seboj vsklajeno, če uporabnik želi spremljati razvoj CAD/CAM. Ta razvoj pa gre praktično hitreje kot smo ga, posebej v naših pogojih, sploh v stanju spremljati. Pogosto spremjanjanje arhitekture računalnikov in operacijskih sistemov pa objektivno zmanjšuje zanesljivost tudi aplikativnemu softveru. Zdi se, da je tekma za Mipse prisla že tako daleč, da so tudi pri Digitalu, nekateri začeli ugotavljati, da ni vse v hitrosti računalnika, temveč je predvsem potrebno zagotoviti vsesplošno kvalitetne pogoje reševanja uporabnikovega problema.

Lahko recemo, da to se posebej velja za naše okolje. Problemi, s katerimi se novi uporabniki kompjuterske opreme v naših pogojih srečujejo, so največkrat tolikšni, da je insistiranje na super sposobnih delovnih postajah in na račun tega zanemarjanje ostalih vidikov (vzdrževanje, pomoč pri uvajanju, blizina uporabnikov istega softverskega sistema, itd), dostikrat kratkovidno. Kljub temu, da bo tudi ISKRA DELTA v neposredni prihodnosti ponudila tržišcu zelo sposobne računalnike - tudi kot platforme za CAD/CAM, pa je le pravkar navedeno stališče



izhodisce vseh nasih ze nekaj časa trajajočih naporov na področju CAD/CAM. Vsem, ki smo v ISKRI DELTI sedaj zadolženi za CAD/CAM, je torej glavna naloga:

- povečati odgovornost do uporabnikov

Da torej riziko pri vsklajevanju vseh treh enakopravnih področij - aparatura oprema / komunikacija / programska oprema - zmanjšujemo na minimum, smo se (na področju CAD/CAM) odločili za uporabo svetovnih standardov, tudi če to nekoliko poveča nabavno ceno sistema. (Pri CAD/CAM je razmerje "cena/performanse" pogosto le na papirju. Pravih performans se uporabniki dostikrat zavejo, ko je že prepozno). Tako je torej treba sprejeti vključitev ponudbe dodatnih opcij, ki pomenijo:

- uvedbo svetovnih standardov v naši ponudbi

- grafična oprema Tektronix
- komunikacija Ethernet
- najnovejši operacijski sistemi

Da bi odgovornost do uporabnikov se povečali in nase uporabnike ne prepustili samim sebi, nameravamo

- zositi tržni segment aplikacij za katere nudimo rešitve na: (razen načrtovanja v tekstilni industriji - kar je poseben razvojni projekt)
  - a) CAD/CAE/CAM v strojništvu
  - b) projektiranje elektroinstalacij, razklopnih plošč, ipd.
  - c) načrtovanje v arhitekturi, gradbeništvu in prostorskem planiranju

Navedena aplikativna področja delno že obvladujemo, v kratkem pa pričakujemo kompletiranje ponudbe na naslednjih treh nivojih:

- a) mikro - Partner/AT
- b) supermikro - Triglav (predvsem UNIX)
- c) mini/supermini - ADRIA xx, DELTA 4xxx

Takšne spremembe so zahtevale in se zahtevajo veliko časa in truda. Morda smo trenutno zaradi tega manj prisotni na tržišču, morda do kakšnega uporabnika manj azurni kot bi morali biti. Lahko pa recemo, da imamo jasne cilje in smo v tej smeri v zadnjem času veliko storili.

## 2. NOVOSTI NA PODROČJU CAD/CAE/CAM – V STROJNISTVU

Kot je znano ISKRA DELTA že nekaj časa distribuira softverski sistem IDEAS na svojih 32 - bitnih računalniških sistemih ADRIA in DELTA 4xxx. Kvaliteta tega sistema, ki na področju inženirskega pristopa k projektiranju v strojnistvu pravzaprav nima konkurenco, in pa spremem, ki ga ima v zadnjem času na našem tržišču, so nam jasni dokaz, da smo pri tej izbiri na pravi poti.



Posebno, ker je na operacijskem sistemu VMS pri paketu I-DEAS dokončno rešen prenos geometrije iz področja CAD/CAE v CAM. Gre za povezavo s CAM sistemom GNC (avtor CAD - center iz Velike Britanije), ki ga Digital že vrsto let priporoča za svoje računalnike, saj zadovoljuje tudi najbolj zahtevne CAM obdelave.

Pri tem je I-DEAS in GNC mogoče povezati na dva načina:

- 1) GEODRAW - GNC 2 1/2D (prek IGES, tj. brez vmesnika)
- 2) GEOMOD - GNC 3D (s pomočjo specialnega vmesnika SDRG)

Posebno prva rešitev je zelo zanimiva za uporabnike, ki želijo kompjuterizacijo svoje proizvodnje začeti od področja CAM. Predstavlja kombinacijo sedaj povsem izpopolnjenega programa za tehnično risanje (GEODRAW) in zmogljivega programa GNC 2 1/2D za računalniško vodenje obdelovalnih tehnoloških postopkov, pravzaprav vseh razen najbolj zahtevnega 5-osnega frezanja. Cenovno so več kot 2-krat cenejši od kombinacije GEOMOD - GNC 3D in ne zahtevajo nabave specialnega vmesnika. Tako GEODRAW in GNC 2 1/2D predstavlja že pravo profesionalno softversko orodje, hkrati pa ima uporabnik praktično neomejeno možnost širjenja sistema tako na področju CAD/CAE kot na področju CAM.

Zaustavimo se še pri samem sistemu I-DEAS. Ravnokar so za operacijski sistem VMS (ADRIA xx, DELTA 4 xxx) prideli distribuirati zelo izpopolnjeno verzijo I-DEAS 4.0. Medtem ko sta zadnji dve verziji 3.4.a in 3.9 vsebovali predvsem izpopolnitve v programu GEODRAW, pa I-DEAS 4.0 pomeni bistven napredek v vseh modulih, v njihovi integraciji, kakor tudi v možnosti povezovanja projektne baze I-DEAS z ostalimi informacijskimi sistemi proizvodne organizacije. Omenimo samo nekatere izpopolnitve:

- zmanjšanje delovnih datotek do 50%
- zmanjšanje baze za interaktivne ukaze za 25%
- kompletен prenos geometrije med delovno datoteko in sistemom za upravljanje baze podatkov celega projekta (PEARL) in obratno
- objektno editiranje
- avtomatska zabeležka "debela" oz. poti nastajanja modela
- bistveno povečanje hitrosti pri zlaganju sklopov; hitrost jemanja posameznih komponent iz baze je povečana za 5-krat, samega risanja sklopa pa 2-krat
- prenos materialne liste iz modula za sestavljanje sistema
- predelava modula za kinematicno analizo mehanizmov
- zadržanje preciznega zapisa geometrije v bazi tudi pri različnih Shape/Tweak ukazih



- bistvene izboljšave za lažje delo pri generiranju mreže končnih elementov v modulu SUPERTAB
- avtomatsko preverjanje mreže in izboljšana optimizacija ostevilčenja vozlišč
- dodatne možnosti definiranja različnih robnih obremenitev
- možnost analize laminiranih lupin, ortotopnih materialov (tu je bila prej samo možnost pred/po procesiranja)
- možnost analize termodinamičnih fluksov tudi v modulu SUPERTAB
- možnost optimiziranja konstrukcije, ob dodatni zahtevi izključitve nezaželenega frekvencijskega intervala
- integracija modula za testiranje (TDAS) in modulov za izračun z metodo končnih elementov,
- integracija in povezovanje (pri operacijskemu sistemu VMS) s sistemmi za analizo in optimizacijo tehnoloških postopkov pri izdelavi predmetov iz plastičnih mas (POLYCOOL II, POLYFILL).
- ...

Za dodatne informacije smo v ISKRI DELTI vedno na voljo.

## **II. RACUNALNIŠKA GRAFIKA V ISKRI DELTI**

Iskra Delta kot vodilna proizvajalka računalniške opreme in tehnologije, spremišča in uvaja vse stratesko pomembne novosti s področja tehničke uporabe računalnikov, med katere nedvomno spada računalniška grafika.

Danes nudi Iskra Delta na področju računalniške grafike domače ali tuje programske rešitve, ki jih podpirajo računalniki in grafična oprema iz programa Iskre Delte. Naša politika je torej nudjenje celotnega inženiringa v katerega je vključeno tudi solanje in tehnična pomoč.

V okviru inženiringa oz. projektnih nalog na področju CAD/CAM (glej poglavje I) nudi Iskra Delta tudi računalniško grafiko za poslovno - tehnično informatiko, publicistiko, izobraževanje, marketing, umetnost, itd.

Za projektantske ustanove, univerzitetne institucije in ostale končne uporabnike, ki nimajo lastnih računalniških centrov pa nudimo storitve z lastnimi resursi.

Vse rešitve se vklapljam v stratesko zastavljen informacijski sistem Iskre Delte.

V nadaljevanju je:

- na kratko opisanih nekaj naših rešitev s področja računalniške grafike na računalnikih PARTNER, TRIGLAV in DELTA;
- poudarek je na nekaterih delih strojne grafične opreme;
- sledi predstavitev našega razvojnega programa na področju računalniške grafike.

### **1. GRAFIČNE REŠITVE IZ NASEGA PROGRAMA**

#### **1.1 REŠITVE PODPRTE Z RACUNALNIKOM PARTNER**

V družini PARTNER so 8-bitni računalniki z operacijskim sistemom CPM (PARTNER/FG/WFG) in 16-bitni računalniki z operacijskim sistemom MS-DOS (PARTNER/AT). Ti mikrorračunalniki se lahko uporabijo kot samostojne grafične delovne postaje, ali pa kot inteligentni grafični terminali.

PARTNER kot samostojna grafična delovna postaja je najbolj uporabna v okoljih, kjer se ne zahteva velika procesorska moč in velik pomnilnik. Zaradi enostavne uporabe in relativno nizke cene je to primerna delovna postaja za izobraževalne centre, pisarne, skladišča, urade, laboratorije, in proizvodne ter inženirske prostore.



### 1.1.1 REŠITVE NA DELOVNI POSTAJI WS PARTNER/WPG

- vektorsko urejanje grafične slike (VIGRED). VIGRED je programski paket za preprosto tehnično risanje, za izdelavo shem, prosojnic, manj zahtevno tehnično dokumentacijo in manj zahtevno računalniško podprtvo načrtovanje.
- poslovna grafika (BGRAF), ki omogoča prikaz raznovrstnih diagramov in grafov (točkovni diagram, graf med seboj povezanih točk, graf aproksimirane krivulje nad točkami - trend, zapolnjeni graf krivulje, histogram in diagram krožnih izsekov-krožni diagram). Grafični prikazi so zlasti uporabni za prikaz poslovnih dogodkov, statističnih podatkov in rezultatov tehničnih meritev.
- arhiviranje grafične slike (GROUTPUT). Grafična informacija se arhivira ali na pomnilni medij (disk, disketa), ali pa na izhodno napravo (tiskalnik, risalnik, mikrofilm itd ...). V osnovni konfiguraciji je omogočeno tiskanje slike na matrični tiskalnik A3 - FUJITSU DPL24 in A4 - tiskalnik kompatibilen z FX80. GROUTPUT lahko uporabniki uporabljajo tudi za arhiviranje slik, ki jih obdelujejo s svojimi lastnimi aplikacijami, saj je knjižnica izhodnih rutin načrtovana tako, da njene funkcije enostavno vgradimo v zunanje aplikacije.

BGRAF in VIGRED komunicirata prek prenosne datoteke grafične informacije CGM. CGM je v tem trenutku vodilni svetovni standard za prenašanje grafične informacije. S pomočjo prenosne datoteke lahko grafične slike (diagrame, sheme, prosojnice, diapositive) prikazujemo na ostalih grafičnih postajah (npr. na Triglavu) in na poljubnih izhodnih napravah, ki podpirajo isti standard.

Grafični prikaz te delovne postaje je črno-beli s srednjo ločljivostjo (1024 x 512 točk).

- grafično programsko orodje (PAR 10), ki omogoča hitro in enostavno izdelavo grafičnih aplikacij. Ceprav obstaja mednarodni grafični standard (GKS - Graphic Kernel System), ki je grafično programsko orodje za dvodimenzionalno risanje, ga na manj zmogljivih računalnikih ne moremo uporabljati. Namenjen je torej uporabnikom, ki želijo na 8-bitnem računalniku PARTNER uporabljati grafiko v višjih programskih jezikih. PAR10 sestavlja večina podprogramov iz Tektronixovega terminalskega krmilnega sistema PLOT10, nivo 1. Podprogrami so zbrani v knjižnici in jih v višjih programskih jezikih kličemo s stekom CALL. Orodje omogoča uporabniku programiranje grafike neodvisno od aparaturne opreme. Grafične aplikacije se na Partnerju lahko izvajajo hitro, saj podprogrami PAR10 za osnovne grafične elemente, grafični kurzor, sraširanje in izris stolpičnih diagramov delajo neposredno s Partnerjevim grafičnim procesorjem.



### **1.1.2 RESITVE NA DELOVNI POSTAJI WS PARTNER/AT**

V sklopu inženiringa nudi Iskra Delta tudi tuje programske rešitve, izdelane pod operacijskim sistemom MD-DOS. Tako trenutno nudimo končnim uporabnikom naslednje rešitve izdelane pod operacijskim sistemom MS-DOS:

- računalniško podprtio namizno založnistvo. Omogoča ceneno, hitro in enostavno izdelavo priročnikov, knjig, prospektov, in delovnih gradiv. Primerno je za manjše naklade. Namenjeno je izobrazevalnim centrom, znanstvenim ustanovam, javnim upravam, delovni organizacijam, itd.

Aparaturno opremo sestavlja poleg računalnika PARTNER/AT se laserski tiskalnik KYOCERA in namizni čitalec slike MIKROTEK (glej poglavje periferne enote).

Osnovna programska oprema za namizno založnistvo (VENTURA), se dopolnjuje s programi za delo z okni (Windows), za zajem slikovnih podatkov s čitalca slike (EYE STAR), ter za optično prepoznavanje besedila (OCR).

- računalniško podprtio projeciranje (glej poglavje periferne enote),
- programsko rešitev za razpoznavo geometrije iz slike (SCANPRO). Proizvodni obrati, projektanske ustanove in raziskovalne institucije imajo velike arhive tehnične dokumentacije. Prav tako obstajajo polni arhivi v katasterskih uradih, geoloških zavodih, itd. Če zelijo take institucije preiti na računalniško arhiviranje, je nujno z dokumentacije s pomočjo čitalca slik prepoznati njeno geometrijo. Prav to omogoča navedena rešitev. Razpoznano geometrijo lahko uporabnik vključi v poljuben softver za računalniško podprtto projektiranje (CAD). To omogoča zapis razpoznane geometrije v standardu IGES.

Aparaturna oprema za to rešitev je PARTNER/AT, čitalec slike MIKROTEK in laserski tiskalnik KYOCERA.

Programski paket SCANPRO se dopolnjuje s programi za čitanje slikovne dokumentacije (EYE STAR).

### **1.2 RESITVE NA DELOVNI POSTAJI TRIGLAV**

- poslovna grafika (STATGRAF), ki omogoča prikaz raznovrstnih diagramov in grafov. Pri tem računalnik TRIGLAV omogoča uporabo skupne poslovne baze podatkov več uporabnikom.
- enostavno risanje in barvanje (PAINT), ki je namenjeno za izobrazevalne centre, projektivne biroje, marketing in delo na področju umetnosti. S prijaznim pristopom in interaktivnim delom omogoča hitro in ceneno izdelavo računalniških slik.



- grafični standard (GKS-T, Graphic Kernel System) nivoja 1C, ki velja kot mednarodni standard, definiran s standardom za programiranje grafičnih sistemov ANSI X3H3 (American National Standard Institute).

Tako grafično programsko orodje daje skladno zbirko grafičnih funkcij in s povezovanjem struktur omogoča enostavnejšo izdelavo grafičnih aplikacij.

Povezuje se v jeziku C ali Fortran 77 in teče na mikroračunalniku TRIGLAV M68010 in grafičnem terminalu IGRAF 4xxx.

GKS-T ima svoje funkcije razdeljene v tri glavne dele:

- knjižnico neodvisno od opreme,
- vmesniško knjižnico CGI (Computer Graphic Interface) in
- knjižnico grafičnega terminala IGRAF4xxx, ki je v glavnem vključena v aparurno-programski opremi (firmware).

Taka delitev zmanjšuje zahteve po pomnilniku v aplikacijskih programih in omogoča krajsi čas razvoja in izvajanja aplikacij.

- grafično programsko orodje TRI 10, ki vsebuje večino podprogramov iz Tektronixovega terminalskega krmilnega sistema PLOT10, nivo 1 (glej opis v točki 1.1.1 pod PAR10).

### **1.3 RESITVE NA DELOVNI POSTAJI, KI VKLJUČUJE MINIRACUNALNIK DELTA IN GRAFIČNI TERMINAL**

V poglavju I so opisane programske rešitve za delovne postaje, ki temeljijo na miniračunalnikih DELTA in grafičnih terminalih IGRAFxxxx (Iskra Delta, Tektronix, Ramtek).

### **2. PARTNER/WFG, PARTNER/AT IN TRIGLAV – INTELIGENTNI GRAFIČNI TERMINAL**

Za potrebe računalniške grafike nudimo poleg grafičnih terminalov tudi inteligentne grafične terminale PARTNER/FG/WFG/AT in TRIGLAV. Tak terminal pravzaprav deluje kot samostojna grafična delovna postaja ali kot grafični terminal, ki ga uporabnik lahko priključi tudi na nadrejeni mikroracunalnik TRIGLAV ali mini racunalnik DELTA. Slednjega se poslužujemo takrat, kadar izvajamo aplikacije, ki zahtevajo veliko procesorsko moč, kakor tudi velik notranji in zunanji pomnilnik.

V povezavi z nadrejenim računalnikom, PARTNER in TRIGLAV za prikaz grafike emulirata Tektronixove grafične terminale 40xx oz. 410x.

To pomeni, da za večino programskih resitev računalniško podprtega projektiranja, proizvodnje in inženiringa (CAD/CAM/CAE) ter drugih doma ali v tujini izdelanih programskih grafičnih aplikacij, lahko uporabimo ceneni domači grafični terminal.



### 3. RAZVOJNI PROGRAM NA PODROČJU RAČUNALNIŠKE GRAFIKE

#### **3.1 GRAFIČNI KRMILNIK (VME-GRAF) NA VODILU VME**

V izdelavi imamo grafični krmilnik visoke ločljivosti za prikljucitev na vodilo VME. Modul deluje na osnovi grafičnega procesorja QPDM 95C60 (Quad Pixel Dataflow Manager) proizvajalca AMD. Procesor se odlikuje po izredno hitrem izvajanju grafičnih funkcij in upošteva stiri ravnine. Modul je zasnovan tako, da omogoča maksimalno ločljivost 1280 x 1024 slikovnih elementov. V osnovni izvedbi ima modul 4 ravnine, kar omogoča sčasen prikaz 16 različnih barv. S paralelno povezavo dveh modulov bomo dosegli sčasen prikaz kar 256 različnih barv iz palete 16,8 milijona. Hitrost risanja se pri dveh paralelnih modulih ne bo zmanjsala. Povezava procesor na procesor je izvedena z DMA prenosom. Programska oprema omogoča delo z modulom na visokem programskem nivoju. Na voljo bo široka paleta osnovne grafične knjižnice do GKS.

V izdelavi je tudi emulacija Tektronixovih terminalov in prenos paketa X-Windows.

#### **3.2 VMESNIK ZA DIREKTEN PRISTOP DO POMNILNIKA (TRIDRA) NA VODILU VME**

V računalniški grafiki, procesni tehniki in na področjih, kjer se zahteva hiter prenos velikega stevila podatkov, mora biti poskrbljeno za povezavo med računalniki oziroma računalnikom in perifernimi enotami s hitrim, paralelnim vmesnikom, ob direktnem pristopu do pomnilnika (DMA).

V ta namen Iskra Delta razvija vmesnik TRIDRA. Vmesnik emulira protokol DEC-DR11-W, kakor tudi protokol GPIF vmesnika za grafični terminal IGRAF4xxx. Računalniki z vodilom VME in vmesnikom TRIDRA se lahko povezujejo:

- z računalniki, ki imajo vmesnik DR11-W in
- grafičnimi terminali IGRAF4xxx, ki imajo vmesnik GPIF. Tako lahko nudimo z vmesnikom TRIDRA tudi delovno postajo CAD IDCWS-T, z visoko ločljivostjo ki jo sestavlja mikroračunalnik TRIGLAV (86010) in grafični terminal IGRAF4xxx.

#### **3.3 PROGRAMSKI GENERATOR GRAFIČNIH APLIKACIJ (JEDRO) NA TRIGLAVU**

Na področju programske opreme razvijamo JEDRO. To je programska razvojna oprema, ki omogoča pisanje grafičnih aplikacij neodvisno od aparатурne grafične opreme ter neodvisno od tipa računalnika, na katerem se aplikacija izvaja.

Aplikacije, ki koristijo JEDRO kot osnovo za grafično opremo, lahko uporabljajo različne vhodne/izhodne naprave, ter imajo



## **RACUNALNISKE KOMUNIKACIJE**

Avtor referata: mag.Ljubo Jurak, dipl.ing.  
ISKRA DELTA



Ljubljana, maj 1988

## **7.2 NAMEN SISTEMA**

Namen sistema Videotex je poslovati z informacijami v mreži računalnikov Iskra Delta. Kot delovna postaja se lahko uporablja terminal ali mikrorračunalnik Partner s komunikacijskim adapterjem, ki emulira terminal. V sistemu so definirane naslednje kategorije informacij:

- menui, ki uporabnika vodijo do določene strani teksta;
- strani teksta, ki vsebujejo informacije;
- strani, ki vsebujejo programe, vključene v sistem Videotexa.

Definirana sta dva razreda informacij:

- splošne (javne) strani,
- strani teksta, namenjene posameznim skupinam uporabnikov.

Uporabniki Videotexa so razdeljeni v pet skupin:

- skupine uporabnikov,
- posamezni uporabniki,
- privilegirani uporabniki,
- neprivilegirani uporabniki,
- uporabniki, ki smejo spremenjati bazo podatkov Videotexa.

## **7.3 STRUKTURA PROGRAMSKEGA PAKETA**

Programski paket Videotex sestavlja naslednji moduli:

- uporabniški modul - je osnovna povezava uporabnika s sistemom in omogoča dostop do strani, ki vsebujejo različne informacije. Ob vsakem aktiviranju modula sistem preveri avtoriziranost uporabnika. V vsakem primeru je omogočen dostop do javnih informacij. Z uporabniškim modulom je mogoče opravljati naslednje operacije:
  - izpis menija,
  - izbiranje strani teksta,
  - izpis strani teksta na terminalu,
  - izpis strani teksta v datoteko.



- modul za definiranje sistema Videotexa - formira in vzdržuje datoteko – seznam privilegiranih uporabnikov Videotexa. Z njim definiramo tip uporabnika (skupina, posameznik), stopnjo privilegiranosti in naziv uporabnika. Ta program sme uporabiti samo nadzornik Videotexa. Opravlja naslednje funkcije:
  - formiranje datoteke uporabnikov,
  - izpis uporabnikov,
  - pregled posameznih uporabnikov,
  - dodajanje novega uporabnika,
  - spremjanje podatkov obstoječih uporabnikov.
- modul za definiranje mreže – formira in vzdržuje datoteko, v kateri je popis vozlišč mreže, ki so vključena v sistem Videotex. Ta program sme uporabiti samo nadzornik sistema. Za formiranje in vzdrževanje podatkov so na voljo naslednje funkcije:
  - formiranje nove datoteke,
  - dodajanje novega vozlišča v mrezi,
  - izpis imen vozlišč v mrezi,
  - sprememba imena obstoječega vozlišča,
  - brisanje imena obstoječega vozlišča.
- modul za restavriranje baze podatkov – služi restavriranju vseh kazal, ki povezujejo posamezne datoteke v bazi. Funkcije modula so naslednje:
  - pregled napak v bazi podatkov,
  - brisanje nepovezanih datotek,
  - restavriranje kazala datotek.
- modul za prikaz baze podatkov – prikazuje povezanost vseh datotek v bazi. Izpiše drevesno strukturo baze podatkov od podanega nivoja do podane globine.

#### 8. ZAKLJUČEK

Z obravnavo pomena računalniških komunikacij v telekomunikacijah smo nakazali, da obstaja vrsta proizvodov, ki so kot zaokrožen sistem nepogresljivi za izgradnjo modernih računalniško podprtih informacijskih sistemov. Pokazali smo, da kombinacija računalnikov v lokalni mreži z računalniki v sirsih omrežjih daje uporabnikom neslutene možnosti.

Do te lastne tehnologije ne bi smeli imeti površnega odnosa, saj je blizu vsem proizvodom, ki so pogojeni z znanjem. Prav od takšnih proizvodov bo odvisna kvaliteta ter količina dela, ki bo primerna za življenje in obstoj tudi v našem delčku Evrope.



## 9. LITERATURA

1. IEE COMMUNICATIONS 6,8; 1986
2. Priročnik za uporabo omrežja JUPAK, Združene PTT organizacije Slovenije, September 1985
3. Iskra Delta: Elektronska pošta, Priročnik za uporabnike
4. Iskra Delta: Videotex, Priročnik za uporabnike
5. Iskra Delta: Gemini, Priročnik za uporabnike
6. Materiali LETNA SOLA 1985, 1986 IN 1987
7. Katalog proizvodov Iskre Delte V 1.0 za leto 1987



Povzetek: Referat obravnava vlogo računalniških sistemov v sistemu telekomunikacij. Podana je kronologija razvoja na področju komunikacijske strojne in programske opreme v desetih letih dejavnosti Iskre Delte. V nadaljevanju je prikazanih nekaj zanimivih proizvodov s področja računalnikov povezanih v telekomunikacijske sisteme.

## 1. UVOD

Bistvo poslovanja in tudi dobrsnega dela civilizacije je v medsebojni izmenjavi sporočil. Ljudje si izmenjujejo pisma, telefonske pogovore, račune, poročila, tekste... Trenutno je v uporabi veliko različnih načinov za izmenjavo informacij. Od pisala in papirja do satelitskih prenosov ali prenosov prek optičnih kablov.

Ob vse večjem vključevanju računalnikov v naše življenje se povečuje potreba, da jih medsebojno povežemo. Povežemo lahko ozko področje z velikim pretokom podatkov, kot na primer računalnike v eni poslovni stavbi. Prav tako lahko računalnike povežemo v obsežna omrežja, ki prenašajo manjše količine podatkov po celi svetu.

Tako računalniki polagoma prevzemajo funkcijo telefona, telegraфа, zlasti pa bodo nadomestili veliko poštnih storitev.

V nadaljevanju želimo predociti vlogo Iskre Delte pri vključevanju računalnistva in komunikacij v teleinformacijske sisteme.

## 2. RAČUNALNIŠKE MREŽE

Tendenca proizvajalcev računalnikov in računalniške opreme je, da povežejo v eno logično celoto čim več svojih sistemov oziroma naprav, ki lahko obdelujejo podatke. Tako logične celote imenujemo računalniške mreže. Računalniške mreže služijo za hitro izmenjavo informacij in racionalno uporabo skupnih naprav.

V glavnem razlikujemo dve vrsti računalniških mrež:

- lokalne mreže (LAN – Local Area Network)
- Sirša omrežja (WAN – Wide Area Network)

### **2.1 LOKALNE MREŽE**

Lokalne mreže so se najprej pojavile v takih okoljih, kjer je bilo potrebno povezati večje število računalnikov v eni zgradbi. Predvsem je bila zahtevana cenena in hitra povezava. Prva tipična predstavnika takih mrež sta bila Cambridge University Ring in Xeroxov Ethernet.



Lokalne mreže uporabljamo v večji meri pri visoko interaktivnih poslih. Znacilnost interaktivnega dela je, da je v fazi dialoga prenosni kanal sorazmerno malo obremenjen. Torej prenosni kanal omogoča večje število logičnih povezav, ki jih mora sistem lokalne mreže uporabnikom tudi omogočati.

## 2.2 SIRSA OMREŽJA

Sirsa omrežja (WAN) so omrežja, sestavljena iz večjega števila vozlišč na vecjih geografskih razdaljah, povezanih s komunikacijskimi kanali.

Komunikacijske kanale razlikujemo glede na način prenosa in hitrosti prenosa. Informacije med vozlišči je mogoče prenašati prek javnih omrežij, komutiranih telefonskih linij, najetih linij, prek satelitov ali optičnih kablov. Hitrost prenosa je odvisna od vrste komunikacijskega kanala in od izbranih komunikacijskih vmesnikov v vozliščih.

Glede na zahteve aplikacije uporabnika računalniške mreže določamo vozlišča, vrsto ter število povezav. Geometrijski razpored vozlišč in način medsebojne povezanosti določa topologijo mreže.

## 3. JAVNO OMREŽJE ZA PRENOS PODATKOV

Javno omrežje za prenos podatkov je samostojno, sodobno digitalno omrežje, ki se je v svetu že povsem uveljavilo kot tretja vrsta telekomunikacijskega omrežja (poleg telefonskega in telegrafskega omrežja). Za zadnja leta je znacilen eksploziven razvoj telekomunikacijskih storitev, ki so deloma realizirane v telefonskem, deloma v telegrafskem, nekatere pa so možne le v javnem omrežju za prenos podatkov.

V omrežje za prenos podatkov se vključujejo številni različni terminali, računalniški sistemi ali lokalna računalniška omrežja. Sistemi različnih proizvajalcev delujejo z različnimi prenosnimi protokoli, kodami in hitrostmi. To bi lahko ogrozilo nadaljnji razvoj telekomunikacijskih storitev. Zato se je že pred leti pridel razvoj kompleksnega telekomunikacijskega omrežja za vse vrste telekomunikacijskih povezav, ki ga imenujemo digitalno omrežje integriranih storitev – ISDN (Integrated Services Digital Network). To omrežje bo v prihodnosti nadomestilo sedanja tri samostojna omrežja.

Javno omrežje za prenos podatkov je sodobno avtomatsko telekomunikacijsko omrežje, ki je v osnovi namenjeno računalniškim komunikacijam. Zaradi svoje elastičnosti je zelo primerno tudi za različne nove oblike prenosa pisnih sporocil, zlasti za teletekst, videoteks in digitalni faksimile.



Včasih javnih omrežij za prenos podatkov deluje na drugačen način kot telefonska ali telegrafska omrežja. To so paketno komutirana omrežja. Zveze za prenos podatkov v paketno komutiranem javnem omrežju za prenos podatkov označujemo kot intelligentne. Omrežje namreč analizira vsebino prenašanega sporočila na taki zvezi in zato lahko v taki zvezi aktivno sodeluje. Možno je zaračunavanje dejansko prenešene količine podatkov ter pretvorba protokolov in hitrosti. Asinhroni terminal s hitrostjo 1200 bit/s je mogoče povezati na sinhroni računalniški vhod s hitrostjo 9600 bit/s.

Paketno komutirano javno omrežje za prenos podatkov je povezano s telefonskim in telegrafskim omrežjem. Zato je možen vstop v to omrežje skozi telegrafsko ali telefonsko omrežje.

V paketno komutiranem omrežju se prenašajo sporočila v obliki diskretnih enot, ki jih imenujemo pakete. Sporočilo se razdeli v pakete na vhodu v omrežje in to v samem terminalu. Terminal mora biti pripeljan za delovanje v paketno komutiranem omrežju (sinhroni paketni terminal ali terminal X.25). Na izhodu iz omrežja se paketi v paketnem terminalu ponovno sestavijo v sporočilo.

Terminali, ki tega ne morejo, imajo dve možnosti. Da se vključijo v omrežje prek posebnih pretvornikov protokola, ki so last uporabnika in jih pristevamo k terminalu (uporabnikov PAD) ali pa opravlja to deljenje sporočil v pakete in ponovno sestavljanje sporočil omrežje samo. Omrežje opravlja to s funkcijo PAD, ki je predvidena za najbolj razširjene vrste terminalov.

Prenos in obdelava paketov se ravna po mednarodnih priporočilih CCITT, s čimer je zagotovljena neodvisnost od proizvajalcev opreme, ter od komponent in topologije omrežja.

Vse probleme povezav v javnem omrežju za prenos podatkov lahko razdelimo v dve skupini in sicer v probleme transporta podatkov (referenčni model OSI - nivoji 1,2,3 in 4) ter v probleme sporazumevanja (referenčni model OSI - nivoji 5,6 in 7).

Doslej so standarizirani spodnji trije nivoji. To pomeni, da omogoča omrežje povezavo vseh terminalov in računalnikov, ne glede na tip in proizvajalca, vendar le povezavo. Medsebojno razumevanje morajo zagotoviti uporabniki omrežja sami.

Omrežje torej znatno olajšuje problem povezave terminalov in računalnikov različnih proizvajalcev, vendar v celoti tega problema ne rešuje.



#### **4. RAČUNALNIŠKE MREZE V ISKRI DELTI**

Delavci Iskre Delte že nekaj časa razvijamo proizvode, ki približajo računalnik neposredno v delovno okolje uporabnikov : v pisarne, laboratorije ali proizvodne prostore. Uporabniki lahko uporabljajo sklope računalniškega sistema neposredno s svojih delovnih mest. Prav tako je že daljše obdobje možno povezati računalnike Iskre Delte v lokalne mreže in v zadnjem času tudi v sirsa omrežja.

##### **4.1 KRONOLOGIJA RAZVOJA KOMUNIKACIJSKIH PROIZVODOV V DO ISKRA DELTA**

Ze od samega zacetka je Iskra Delta ob opredelitvi za proizvodnjo mini in mikroračunalnikov, posvečala veliko pozornosti komunikacijskim proizvodom, s pomočjo katerih je mogoče povezati računalniške sisteme in tako graditi velike informacijske sisteme.

Razvoj strojne in programske opreme v preteklih desetih letih lahko razdelimo v tri značilna obdobia. Ta obdobia se prekrivajo s splošnim razvojem lastne tehnologije v Iskri Delti. V prvem obdobju (1977-1980) smo komunikacijske module in programsko opremo predvsem uvažali. V drugem obdobju (1981-1983) smo razvijali programsko opremo za lastne module in jih vgrajevali v arhitekture predhodne faze. V tretjem obdobju (1984-1988), v katerem smo danes, gradimo lastne mrežne arhitekture in to s popolnoma domačo strojno opremo.

Poleg razvoja mrežnih arhitektur, smo v vseh obdobjih posvečali veliko pozornosti komunikacijski opremi, ki je omogočila povezovanje računalnikov Iskre Delte z računalniki ostalih proizvajalcev, kot npr. IBM, UNIVAC (danes UNISYS), CDC ... To je skupina emulatorskih proizvodov, ki imajo še danes pomembno vlogo v proizvodnem programu Iskre Delte.

Iz vsakega obdobia velja omeniti nekoliko ključnih dogodkov, ki so na nek način vplivali na nadaljnji razvoj komunikacijske tehnologije. Iz prvega obdobia omenimo prvo mrežno instalacijo v Jugoslaviji. Izvedena je bila leta 1977 v RTB Bor, kjer smo povezali dva računalnika v mrežo DecNET. Dve leti kasneje sta bila na manifestaciji Interbiro '79 prvič povezana dva računalnika Delta v mrežo DeltaNET . Povezava je bila speljana s serijskim asinhronim kanalom na osnovi protokola DDCMP. Iz skupine emulatorskih produktov je bila prva povezava izvedena leta 1978. Povezali smo računalnika Delta in MDS. Leta 1980 smo na Fakultetu za strojarstvo i brodogradnju v Zagrebu instalirali protokol UNIVAC UN1004 na računalniku z operacijskim sistemom RSX-11M.



Naslednje obdobje (1981-1983) je bilo obeleženo z nadaljnji razvojem domačih sklopov in programskih rešitev v mrežni arhitekturi DeltaNET in z intenzivnejšim razvojem emulatorskih proizvodov. V tem obdobju se je DO Delta združila s TOZD Iskra Računalniki, kar je dodatno vplivalo na razvoj komunikacijske tehnologije. Predvsem na področju emulatorskih proizvodov in mrež na mikroracunalnikih. V tem obdobju so najpomembnejši dogodki: 1981 - instalacija protokola IBM 3270 v Centru za automatsko obradu podataka v Zagrebu na računalniku z operacijskim sistemom RSX-11M, 1982 - instalacija IBM 3270 pod operacijskim sistemom VMS v Narodni banki Slovenije v Ljubljani, 1982 - protokol U 9200 (UNIVAC) pod operacijskim sistemom Delta/M, 1983 - IBM 3270 pod Delta/M. Leta 1983 smo izdelali celo serijo emulatorskih proizvodov za mikroracunalnike ID-80 in Partner. Koncem leta 1983 in v začetku 1984 smo instalirali interaktivni protokol UNIVAC U200 v Pokrajinskem SUP-u Vojvodine v Novem Sadu na več računalnikov z operacijskim sistemom Delta/M.

Za tretje obdobje, v katerem smo danes, je znacilno popolno obvladovanje tehnologije komunikacijskih sklopov. Prav tako so za to obdobje znacilne popolnoma lastne programske rešitve s področja mrežnih arhitektur, emulatorskih programskih proizvodov in tehnologije inteligentnih terminalov. V tem obdobju smo pričeli izdelavo lastnih lokalnih mrež na mikroracunalnikih Partner (Partner LAN). Za razvoj te mreže so leta 1987 sodelavci takratnega proizvodnega programa Komunikacije prejeli nagrado Borisa Kidriča.

V letu 1985 je pricel poskusno obratovati slovenski del javnega omrežja JUPAK za prenos podatkov. To je odprlo pot celemu nizu novih proizvodov na računalnikih proizvodnega programa Iskre Delte. Na manifestaciji Letna Sola Iskre Delte '86 sta bila dva računalnika Delta 4850 povezana prek omrežja JUPAK. Dandanes, ko je slovenski del omrežja JUPAK pricel z rednim obratovanjem in ko je hrvaški del v eksperimentalni fazi, obstaja podpora za X.25 praktično na vseh računalnikih iz proizvodnega programa Iskre Delte, pričenši od najmanjšega - mikroracunalnika Partner, prek Triglava in Delte 800, do največjega sistema Gemini.

Naslednjo veliko skupino tvori komunikacijska strojna in programska oprema za lokalne mreže mini in supermini računalnikov. V Iskri Delti smo se odlocili, da svojo lokalno mrežo razvijemo na osnovi protokola "token-ring". V primerjavi z ostalimi rešitvami v svetu (npr. Ethernet) je ta rešitev znatno cenejša in enostavnejša za instalacijo.

V letu 1986 smo razvili več programskih rešitev na aplikativnem mrežnem nivoju, kot so elektronska pošta, distribuirani Videotex sistem in distribuirana baza podatkov. Ti proizvodi na računalnikih Iskre Delte se niso v sirsi uporabili. Deloma zaradi tega, ker so te programske rešitve učinkovite v večjih poslovnih sistemih z relativno razvejano računalniško mrežo. Predvsem pa zaradi tega, ker funkcionalnost in možnosti teh proizvodov niso pozname dovolj sirokemu krogu uporabnikov.



## **4.2 NADALJNJI RAZVOJ KOMUNIKACIJSKIH PROIZVODOV**

V letu 1988 v Iskri Delti predvidevamo zaključek tretjega obdobja razvoja komunikacijske tehnologije. Za novo obdobje razvoja, ki ga bomo priceli v naslednjem letu, bo značilna nova mrežna arhitektura, osnovana na referenčnem modelu ISO OSI. Standard ISO OSI (ISO - International Standards Organisation; OSI - Open Systems Interconnect) bo verjetno sprejet kot standard za izmenjavo podatkov med računalniki.

## **5. DISTRIBUIRANA BAZA**

V Iskri Delti smo pri načrtovanju in razvoju komunikacijske opreme in opreme za baze podatkov predvideli realizacijo distribuirane baze podatkov. Komunikacija med uporabniškimi programi in procesom, ki posluje z bazo, je izvedena na osnovi standariziranega protokola. Izvaja se enako na posamezni procesni enoti (CPE), kakor tudi na več procesnih enotah.

Programski proizvod Distribuirana IDA Baza omogoča sočasen dostop do skupne baze podatkov iz vseh CPE, ki so vključene v računalniško mrežo DeltaNET. Pri tem je izvedena optimizacija, da je vsaka baza podatkov, ki je fizično locirana na neki CPE, z vidika programov te CPE lokalna, kar povečuje učinkovitost. Pri tem je zagotovljena multiprogramska zaščita in integriteta baze podatkov. Posebni algoritmi (prekrivanje komunikacijskih poti, "prefetch" DB funkcij, skrajševanje podatkovnih paketov in prepoznavanje lokalnega vozlišča) izboljšujejo učinkovitost. Poleg globalnih baz podatkov je na vseh CPE možno uporabljati tudi lokalne baze podatkov, ki jih avtonomno uporablja samo ta CPE.

### **5.1 PROGRAM ZA NADZOR DELOVANJA DISTRIBUIRANE BAZE PODATKOV**

Program za nadzor delovanja distribuirane baze podatkov služi za upravljanje. Uporabniki lahko pričnejo z delom na distribuirani bazi podatkov sele, ko je ta aktivirana. Preden aktiviramo program za nadzor, je potrebno vedeti:

- ali je zelena baza na ciljni CPE postavljena
- kako se imenuje vozlisce na ciljni CPE
- ime in geslo DB skrbnika na ciljni CPE

Pogoj, da pripravimo vse potrebno za delo na distribuirani bazi je, da je IDA Baza na ciljni CPE aktivna in da obstaja uporabnik, ki je ob prijavi avtoriziran za pristop k mreži ("network access").



## **5.2 OKOLJE ZA DISTRIBUIRANO BAZO PODATKOV**

Osnovno okolje, potrebno za delovanje distribuirane baze je, da sta aktivni vsaj dve CPE, ter da je med njima vzpostavljena komunikacija DeltaNET.

Na vseh lokalnih CPE je enako okolje. Pri instalaciji programske opreme je okolje za distribuirano bazo zagotovljeno z ukaznimi procedurami.

## **5.3 PONOVNI ZAGON BAZE PO IZPADU**

Pri izpadih posameznih CPE je ponovni zagon (restart) potreben, kadar izпадa ciljna CPE, kjer se izvaja proces IDA Baze. Da je restart možen, je potrebno, da so opisi baze, fizični podatki in programi na skupnih diskih.

Pri izpadu lokalne CPE restart baze ni potreben. Prestaviti je potrebno samo terminale. S tem se seveda zmanjša število možnih terminalov za tiste, ki so neposredno vezani na izpadlo CPE.

## **6. SISTEM ELEKTRONSKE POSTE**

Sistem elektronske poste je namenjen posiljanju in sprejemanju dopisov v mreži računalnikov (Delta/M in Delta/V). Kot delovna postaja služi terminal PAKA ali mikroracunalnik Partner z adapterjem, ki emulira terminal PAKA. Partner omogoča pripravo poste za posiljanje na disketi.

V sistemu elektronske poste so definirane naslednje vrste pisem: običajno pismo, pismo s povratnico, sifrirano pismo in nešifrirano pismo. Definirani sta dve vrsti pisem: privatno in službeno. Vsakemu pismu se podeli dolocena prioriteta, ki je odvisna od prijave v sistem. Ta prioriteta predstavlja dodaten način zascite poste.

Uporabniki sistema elektronske poste so razdeljeni v tri razrede: skupina uporabnikov, posamezen uporabnik in uporabnik, ki sme pošto samo pošiljati.



## **6.1 ZGRADBA PROGRAMSKEGA PAKETA**

Programski paket za posiljanje in sprejemanje pošte v mreži računalnikov je sestavljen iz naslednjih modulov:

- uporabniški program - preverja, ali je uporabnik avtoriziran za uporabo elektronske pošte in opravlja naslednje funkcije :

- posiljanje pošte
- sprejemanje pošte
- potrditev prejema
- vračanje pisma
- pregled prispele pošte
- pregled odhodne pošte
- spremiščanje gesel
- pregled uporabnikov
- premesovanje pošte

Osnovna funkcija uporabniškega programa je povezava uporabnika s sistemom elektronske pošte. Omogoča prehod iz neelektronske v elektronsko obliko pošte (posiljanje in sprejemanje pisem).

Ob vsakem aktivirajučem uporabniškem programu, sistem preverja ime in geslo uporabnika z zapisi v datoteki - popisu uporabnikov. Prav tako sistem preverja, kako je uporabnik prijavljen na računalniški sistem. S tem je sistem elektronske pošte dodatno zaščiten. Iz praktičnih razlogov programa ni mogoče aktivirati z oddaljenega terminala.

- program za definiranje sistema elektronske pošte - formira in vzdržuje datoteko popisa uporabnikov elektronske pošte (to so istočasno imena poštih predalov za prispevo pošte). S tem programom definiramo tip uporabnika in ime, pod katerim se uporabnik prijavlja na sistem Delta/M ali Delta/V. Ta program sme uporabljati samo operater sistema elektronske pošte. Program omogoča naslednje funkcije :

- formiranje datoteke uporabnikov,
- izpis uporabnikov sistema,
- posamezen pregled uporabnikov,
- brisanje določenega uporabnika,
- dodajanje novega uporabnika,
- spremembra podatkov obstoječega uporabnika.



- program za definiranje mreže in sinonimov – formira in vzdržuje datoteko, ki vsebuje popis vozlišč vključenih v sistem elektronske poste. Nadalje vsebuje uporabljene sinonime na določenem vozlišču in posebno strukturirane zapise, ki vsebujejo ime in identifikacijo lokalnega vozlišča ter stevec pisem. Opravlja naslednje funkcije:
  - formiranje datoteke,
  - izpisovanje,
  - pregled,
  - dodajanje,
  - brisanje,
  - spreminjanje.

## 7. VIDEOTEX

Učinkovito distribuiranje informacij je osnova za uspešno in organizirano poslovanje. Čas in trud porabljen za iskanje poročil ter dostavljanje pravim ljudem ob pravem času, bistveno vpliva na izrabo delovnih kapacitet.

Tradisionalne metode distribuiranja informacij na papirju so povzročile skokovito porast stroškov za shranjevanje, razpošiljanje, fotokopiranje in delo referentov.

Z eksplozijo informacij, ki smo ji priča danes, postajajo tradisionalne metode neprimerne in ne zadoščajo potrebam modernega poslovanja.

Videotex je učinkovita tehnologija s pomočjo katere je mogoče rešiti problem distribuiranja informacij. Z Videotexom Iskre Delte je mogoče pripraviti azurne informacije tako, da se lahko uporabljajo na enostaven način. Videotex ni zgolj sistem elektronske poste. Je dejanski distribuiran sistem, ki omogoča uporabnikom – poslovnim referentom, prodajalcem in vodjem, vnašanje in prikazovanje informacij na hiter in enostaven način. Tako so informacije stalno na voljo, kjer koli priključimo terminal ali osebni računalnik.

### 7.1 OPIS SISTEMA VIDEOTEX

Programski proizvod je grajen modularno, tako da spreminjanje obstoječih ali dodajanje novih funkcij ne predstavlja večjih problemov. Uporabljati ga je mogoče na računalnikih Iskre Delte, ki delujejo z operacijskim sistemom Delta/V in Delta/M. Uporabnikom sistema Videotex ni potrebno poznati operacijski sistem. Nadzornik sistema mora poznati zgolj sistem zasluge v sistemu Videotex.



## **RAZVOJ OMREŽJA JUPAK V SLOVENIJI**

Avtor referata: Pavel Meše  
Združene PTT organizacije  
Slovenije Ljubljana



Ljubljana, maj 1988

## 1. UVOD

Znano je, da se omrežje za prenos podatkov, ki ga v Jugoslaviji označujemo kot omrežje JUPAK, gradi postopno in z opremo treh različnih proizvajalcev: Nikole Tesle iz Zagreba, Elektronske industrije iz Nisa in Energoinvesta iz Sarajeva. Začetna konfiguracija omrežja in razdelitev opreme je prikazana na sliki 1.

Slovenski del omrežja je v eksperimentalnem obratovanju od avgusta 1985, hrvaški del od januarja 1988, omrežje BIH je v gradnji, v ostalem delu države pa se bo gradnja vsak čas pričela. Pričakujemo, da bo celotno omrežje JUPAK vključeno do začetka prihodnjega leta.

Karakteristike tega omrežja, ki deluje na principu paketne komutacije, so definirane v splošnih tehničnih zahtevah Skupnosti JPTT in v priporočilih CCITT. Nekatere specifičnosti pa so vezane na rešitve posameznih proizvajalcev in to bo treba upoštevati pri medsebojnem povezovanju vseh treh delov omrežja.

Izvedbo povezave pripravlja posebna delovna skupina, v kateri so predstavniki vseh treh proizvajalcev in JPTT. Lahko, da bo izbrani način povezave vplival tudi na topologijo omrežja in da se bodo povezave vozlišč na sliki 1 med nekaterimi točkami spremenile. Lahko da se bo to odrazilo tudi v spremembri zdaj veljavnega načrta ostevilčenja.

Vse to pa so le ugibanja, saj je delovna skupina še pricela z delom. Zdaj raziskuje specifičnosti posameznih sistemov in o tehničnih resitvah se ni mogoče govoriti. Za konkretnejše delo je predvidena maketa omrežja s tremi vozlišči vseh proizvajalcev, ki naj bi bila realizirana še v prvem polletju tega leta. Vsekakor mora biti rešitev določena in realizirana do konca leta, ko naj bi JUPAK začel v celoti funkcionirati.

Ceprav slovenski del omrežja že več kot dve leti eksperimentalno deluje, pa formalno gradnja še ni zaključena. Vzrok za to je obsezen in temeljit atestni postopek, ki vključuje tudi daljše zbiranje izkušenj v eksperimentalnem delovanju.

Predvidoma bo celoten postopek končan do konca junija letos, ko bo hrvaški in slovenski del omrežja vključen v redno obratovanje.

Izkušnje v drugih omrežjih za prenos podatkov po svetu kažejo, da tako obsežno preizkušanje omrežja ni izjemno. Značilno je, da je bil povsod potreben relativno dolg čas za uvajanje omrežja, da pa je tej fazi sledil izredno hiter nadaljnji razvoj.



## **2. EKSPERIMENTALNO DELOVANJE OMREŽJA**

Namenjeno je bilo proizvajalcu opreme za omrežje in izvajalcu montažnih del, ki mora preveriti ustreznost izvedbe v našem okolju, proizvajalcem terminalske opreme, ki se mora prilagoditi specifičnemu omrežju in uporabnikom v njem, uporabnikom, katerim mora omrežje omogočiti optimalno izvedbo aplikacij in organizaciji PTT, ki se mora organizirati in šolati tako, da zagotovi uporabnikom ustrezeno kakovost storitev.

### **2.1 PROIZVAJALEC OPREME ZA OMREŽJE V EKSPERIMENTALNEM DELOVANJU**

Ceprav ima Nikola Tesla zelo bogate izkušnje pri proizvodnji in vključevanju telekomunikacijskih naprav in čeprav je sistem Eripax le eden od unificiranih modulov v obsežnem Ericssonovem programu, ki ga Nikola Tesla obvladuje, je problematika vendarle tako specifična, da je zahtevala šolanje in organizacijo novih timov za načrtovanje, proizvodnjo, montažo, preizkušanje in vzdrževanje. Kot izvajalka montažnih del je morala organizacija Nikola Tesla rešiti vrsto problemov specifičnih za naše okolje.

Pri tem je najtesneje sodelovala s PTT in s proizvajalci terminalske opreme. Potrebni so bili nekateri posegi na podlagi izkušenj v eksperimentalnem obratovanju, zaradi sprememb CCITT priporocil in zaradi tehnološkega razvoja.

Izvedena je bila generalna revizija programske opreme, z nekaterimi novimi funkcijami in bistveno povečano propustnostjo omrežja, pa tudi nekatere izboljšave aparатурne opreme, ki so ugodno vplivale na karakteristike sistema.

V organizaciji Nikola Tesla so razvili funkcijo PAD za terminalske opreme Univac, ki pa je v Sloveniji nismo vključili, ker med uporabniki zanjo ni zanimanja.

### **2.2 PROIZVAJALCI TERMINALSKE OPREME V EKSPERIMENTALNEM DELOVANJU OMREŽJA**

Terminalska oprema, ki se vključuje v omrežje tipa JUPAK, mora imeti ustrezen vmesnik, če pa želimo z njo realizirati in povezovati odprte sisteme (Open Systems), pa mora biti med seboj kompatibilna na vseh nivojih referenčnega modela OSI.

Rešiti je treba torej dve ločeni skupini nalog: zagotoviti kompatibilnost s prenosnim medijem, ki se uporablja za prenos podatkov (nivoji OSI 1 - 3) in "end-to-end" kompatibilnost med odprtima sistemoma, ki v aplikaciji sodelujeta (novoji OSI 4-7). Terminalska oprema mora torej ustrezati mednarodnim standardom in priporocilom, pa tudi standardom posameznih omrežij, ki so lahko v določeni meri različni.



Pri tem prilagajanju opreme je izredno pomembna naloga preverjanje ustreznosti opreme (Conformance Test), ki pa je zelo zahtevno in draga.

Na eni strani imamo zelo hiter razvoj terminalske opreme in zato ogromen spekter uporabljane opreme, na drugi strani pa tudi hiter razvoj standardov in zato različne verzije standardov v različnih okoliščinah.

Glede na porazdelitev funkcij v modelu OSI, delimo tudi preverjanje ustreznosti opreme v dva dela, v preverjanje kompatibilnosti z nosilnim omrežjem in v preverjanje, če odprtih sistem ustreza referenčnemu modelu OSI (zlasti na višjih nivojih).

Za prvo skupino testiranj pripravlja CEPT navodila za enoten postopek z zeljo, da se vsak tip opreme testira v mednarodnem testnem centru CEPT in da se v posameznih omrežjih preverjajo le specifičnosti tega omrežja.

Trenutno je stalisce PTT uprav do tega vprašanja zelo različno. Nekatere dovoljujejo le vključevanje atestiranih terminalov, pri čemer ta atestiranja opravljajo PTT organizacije v svojih omrežjih in se zato v veliki meri ponavljajo. Druge PTT uprave pa prepustajo reševanje kompatibilnosti uporabnikom samim in jim pri vključevanju le pomagajo.

Za preverjanje ustreznosti modela OSI pa že obstajajo stevilni testni centri pri posameznih večjih proizvajalcih oziroma pri mednarodnih združenjih.

V jugoslovanski PTT se ni odločitve o načinu preizkušanja terminalske opreme pred vključevanjem v omrežje JUPAK. Zato smo v slovenskem delu omrežja ta preizkušanja opravljali v dogovoru s proizvajalci in to v tem smislu, da smo za opremo, ki je že preverjena v drugih omrežjih, preverjali le specifičnosti vezane na JUPAK. Smatramo, da je to racionalen pristop in se zavzemamo, da se verificira v Skupnosti JPTT.

Z domacimi proizvajalci pa smo sodelovali pri pripravi ustreznih vmesnikov in v tem primeru so bila v obojestranskem interesu kompletna preizkušanja in preverjanja.

PTT sama nima vse potrebne opreme, zato so pri preizkušanju v veliki meri sodelovali tudi uporabniki, kar pa ima tudi svoje prednosti. V Sloveniji smo na ta način testirali praktično vse tipe terminalske opreme, ki je predvidena za vključevanje v JUPAK in tako lahko rečemo, da proizvajalci poznajo karakteristike omrežja in da imajo izkušnje pri preizkušanju, vključevanju in pri obratovanju v omrežju.



## **2.3 UPORABNIKI V EKSPERIMENTALNEM DELOVANJU OMREŽJA**

Upoštevost vključevanja in komuniciranja v omrežju je v veliki meri odvisna od usposobljenosti uporabnikov. To velja se posebej za funkcije višjih nivojev in nekoliko manj za probleme spodnjih treh nivojev, kjer jih lahko usmerja PTT.

V času eksperimentalnega delovanja je bil na tem področju dosezen morda največji napredok. Ze samo s tem se je eksperimentalno delovanje v celoti upravilo.

Problemi kompatibilnosti seveda niso rešeni, vendar pa se njihovega pomena v celoti zavedamo in poznamo tudi način njihovega reševanja. V tem kontekstu je zdaj tudi jasna vloga omrežja JUPAK in PTT kot njegovega nosilca.

Tudi izkušnje razvitejših držav kažejo, da je potrebno uporabnikom čim prej zagotoviti infrastrukturo na kateri potem ti razvijajo svoje aplikacije. V tem je velika prednost Slovenije pred ostalimi deli države, kjer bo omrežje morda vključeno le pol leta kasneje kot v Sloveniji, a brez dragocenih izkušenj, zbranih v več kot dveh letih eksperimentalnega delovanja.

V slovenskem delu omrežja je že zdaj realiziranih nekaj velikih porazdeljenih sistemov, ki pa so še zaprti in bo potrebnega še precej truda za njihovo odpiranje. Vendar pa so vse aktivnosti usmerjene v to smer. Tu gre za reševanje stevilnih tehničnih, organizacijskih in pravnih vprašanj. Velik doprinos k reševanju teh problemov predstavlja raziskovalna projekta, ki ju v organizaciji republiškega komiteja za informiranje in ob sodelovanju ZOPTT Slovenije izvajata Institut Jožef Stefan na področju komuniciranja in Visoka Šola za organizacijo dela na področju aplikacij.

## **2.4 PTT V EKSPERIMENTALNEM DELOVANJU OMREŽJA**

Ce ne upoštevamo izkušenj pri realizaciji svojega informacijskega sistema, smo se ob gradnji omrežja JUPAK, v PTT prvič srecali s problemi računalniških komunikacij. Do tedaj smo namreč uporabnikom nudili le vode za prenos podatkov, nismo pa se ukvarjali z dogajanjem na njih.

Povsem nov je tudi princip delovanja in upravljanja omrežja. Zato je omrežje JUPAK za PTT zelo zahtevna naloga, ki zahteva nov profil kadrov, novo organizacijo dela in novo opremo za vzdrževanje omrežja. Predstavlja pravzaprav mejnik med klasičnimi omrežji in storitvami in med tistimi proti katerim usmerjamo svoj razvoj, zato bodo izkušnje tem bolj dragocene.



Se teže od oblikovanja nove službe je morda vključevanje vrste služb z utečenim načinom dela, ki pa značaju JUPAKA ne ustreza. Za primer navajam nekaj nalog, ki smo jih opravili v času eksperimentalnega delovanja. Določili smo celoten postopek vključevanja priključkov, naloge posameznih služb pri tem in njihovo sodelovanje. Tu sodelujejo administrativna in kablovska služba, služba za TK prenosne naprave in center JUPAK, vse to v različnih PTT podjetjih in ob sodelovanju proizvajalcev terminalske opreme in uporabnikov.

Določili smo princip zaračunavanja storitev, ceno storitev in samo obliko računa ter organizirali zajem, obdelavo tarifnih podatkov in izstavljanje računov.

V sodelovanju s tujimi PTT upravami smo povezali naše omrežje z njihovimi in opravljamo mednarodni obračun za strotitve v tem omrežju.

Poiskali smo proizvajalca konektorjev za vključevanje naročniških terminalov, definirali izvedbo tega priključka, ker v Jugoslaviji ni standarizirana in določili izvedbo instalacijskih del za naročniške priključke.

Določili smo ustrezne varnostne ukrepe, merilne postopke in postopke preizkušanja naročniške in PTT opreme.

Pripravili smo priročnik za uporabnike omrežja JUPAK in sodelovali z njimi pri odločanju za vrsto priključka, pri vključevanju in med obratovanjem.

Za vse to je bilo potrebno najti nove sodelavce, jih solati in jih organizirati v novo delovno enoto - center za prenos podatkov. Seveda delo ni končano. Vsak dan smo bogatejši za nove izkušnje in naše delo sproti prilagajamo potrebam.

S stanjem se nismo zadovoljni. Vse službe se niso dojele značaja in pomena računalniških komunikacij in se tako tudi obnašajo. Vendar pa so postopki določeni in vpeljani in jih je treba le izpiliti.

V tej fazi je skupna kapaciteta slovenskega dela omrežja 200 naročniških priključkov na vozlišču v Ljubljani in osmih koncentratorjih po Sloveniji. Vsi priključki so oddani, vključenih pa jih je trenutno 80.

Tipično je, da se tip naročniških priključkov zelo hitro spreminja. Od prvih prijav se je stanje spremenilo skoraj za 100 %. Zelo je razveseljivo, da zeli vse več uporabnikov priključek X.25, da je bistveno manj od prijavljenih priključkov SDLC/SNA in X.28 in da nimamo še nobenega priključka BSC.



Uporabniki nabavljajo protokolne pretvornike (na pr. Dynatec PAD), ki vključujejo po več asinhronih terminalov kot en priključek X.25 in krmilne enote, ki opravljajo isto funkcijo za terminale SDLC. S tem v zvezi pa rastejo seveda tudi želje po vse večjih hitrostih prenosa.

Koncentratorji so bili sprva vsi vezani na vozlišče z vodi 9,6 Kbit/s. Ker pa so prometne zahteve mariborskega področja rastle hitreje, smo na tem spojnem vodu povečali hitrost na 64 Kbit/s. Pripravlja pa se tudi neposredna povezava tega koncentratorja z vozliščem v Zagrebu.

Ljubljansko vozlišče je povezano z vozliščem v Zagrebu z vodom s 64 Kbit/s in z vozliščem na Reki z vodom 9,6 Kbit/s. V teku je vzpostavljanje spojnega voda z vozliščem v Sarajevu.

Zelo pomembna je mednarodna povezava omrežja JUPAK. Ljubljansko vozlišče ima neposredno povezavo z mednarodnim vozliščem Datex-P v Dusseldorfu z vodom 9,6 Kbit/s, ki nam posreduje zvezo z omrežji Velike Britanije, Francije, Svice, Belgije, Švedske, Norveške in Telenet v ZDA.

Zveza z Avstrijo pa je vzpostavljena prek vozlišča v Zagrebu z vodom do Dunaja s hitrostjo 9,6 Kbit/s.

Vse zanimivejsi pa postaja vstop v omrežje JUPAK iz telefonskega omrežja. Trenutno ima le vozlišče v Ljubljani dva vhoda s hitrostjo 1200 bit/s in en vhod s hitrostjo 300 bit/s, vendar pa to ne bo dolgo zadoščalo. Trenutno omogočamo na ta način vstop v omrežje tudi uporabnikom iz drugih delov države, ki omrežja se nimajo. V poskusnem obratovanju se je torej pokazalo, da so v omrežju tega tipa zelo pogoste spremembe tipa priključkov. Sistem Eripax se je v tem oziru odlično obnesel. Elastičnost je tolikšna, da se vrsta priključka definira praktično na isti opremi le z ukazi. Velika prednost sistema je tudi, da so koncentratorji po izvedbi povsem enaki vozlišču in da opravljajo povsem enake funkcije. Tako lahko spremenjamo topologijo omrežja brez sprememb opreme. Ne nazadnje se je dobro izkazala tudi izvedba montažnih del, to je način povezave sistema z modemimi, ki omogoča zelo enostavno prevezavo modemov in s tem spremenjanje hitrosti priključkov. V času poskusnega obratovanja smo si ustvarili tudi sliko o kakovosti delovanja sistema Eripax, o prijaznosti za uporabo, diagnostiki, lokalizaciji in odstranjevanju napak. Sistem je preizkus dobro prestal in ga bomo brez strahu vključili v redno obratovanje.



### 3. NADALJNJI RAZVOJ OMREŽJA

Čeprav gradnja omrežja v tej fazi se ni zaključena, pa se že intenzivno pripravljamo na njegov nadaljnji razvoj.

Zaradi nekaterih nujnih potreb po priključkih in hitro narasajočega prometa, prihaja že v tej fazi do razširitev nekaterih elementov omrežja v aranžmaju s posameznimi uporabniki. Prava razširitev omrežja je predvidena do konca tega srednjeročnega obdobja. Zajemala bo : podvojitev krmilnih organov v vseh koncentratorjih, podvojitev stevila naročniških priključkov, povečanje hitrosti obstoječih spojnih vodov na 64 Kbit/s in uvedbo novih spojnih vodov v notranjem mednarodnem omrežju, uvedbo vhodov iz telefonskega omrežja v vseh koncentratorjih, uvedbo novih storitev, ki uporabljajo JUPAK kot infrastrukturo (videotex, elektronska pošta), dvig kakovosti delovanja omrežja, itd.

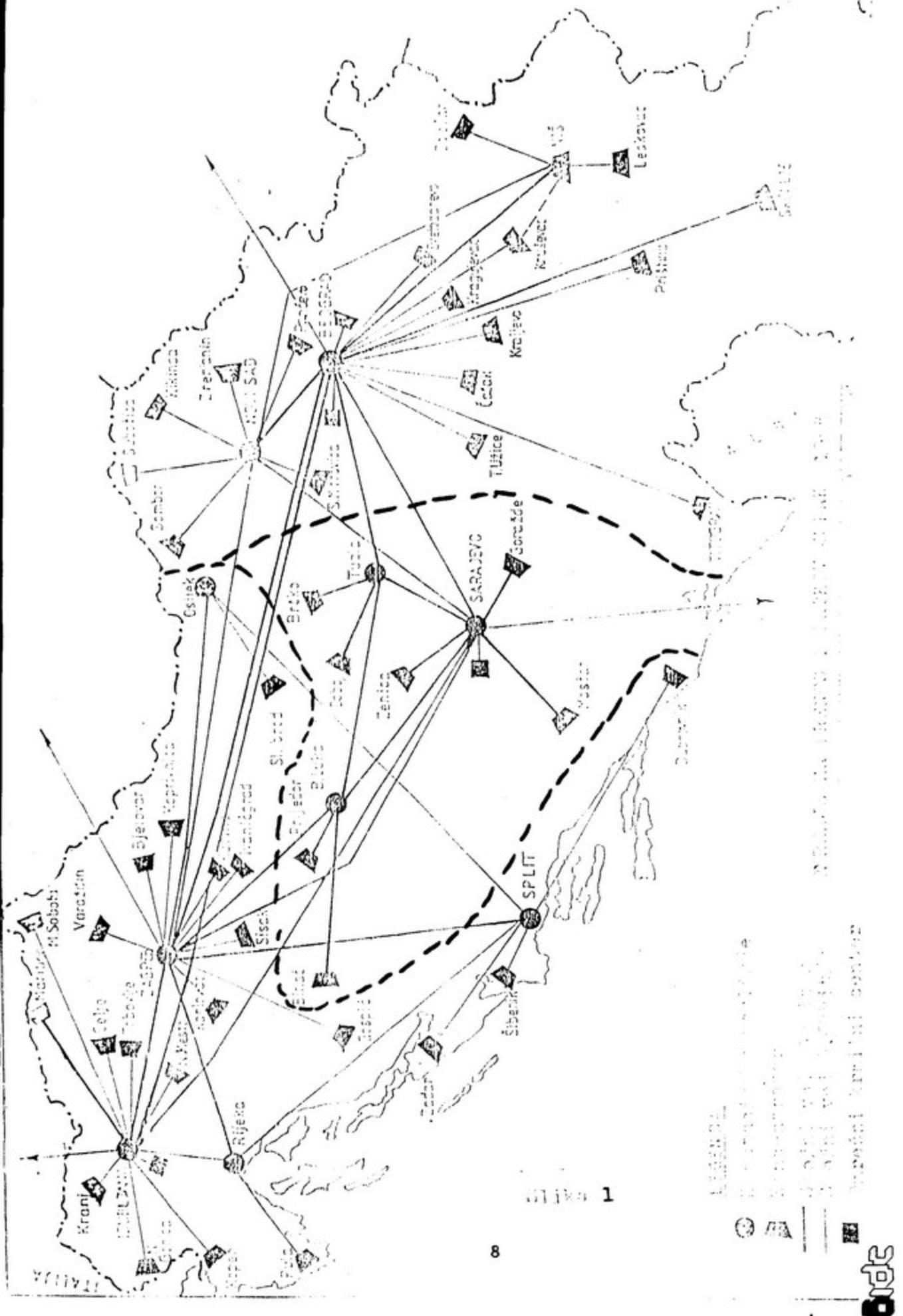


Diagram 1