

# CENTER ZA APLIKATIVNO MIKROELEKTRONIKO V MARIBORU

Rudi Babič, Karel Jezernik

## 1. UVOD

Center za aplikativno mikroelektroniko v Mariboru je bil ustanovljen pri Tehniški fakulteti Maribor na predlog Gospodarske zbornice Slovenije, medobčinske gospodarske zbornice za Podravje, Iskre Mikroelektronike in Tehniške fakultete, Univerze v Mariboru 3. junija 1985. leta. Pobudo zanj je dokončno prispeval posvet Mikroelektronika in njena vloga v razvoju OZD, ki so ga organizirali: Gospodarska zbornica Slovenije, Iskra Mikroelektronika Ljubljana in Tehniška fakulteta v Mariboru.

Center je bil ustanovljen z namenom skupnega in enotnega pristopa zainteresiranih organizacij združenega dela izvajalcev in uporabnikov za raziskovalno in razvojno dejavnost na področju mikroelektronike, mikroročunalniške avtomatizacije in informatike. Cilj teh prizadevanj je prestrukturiranje in razširitev industrijske ponudbe s proizvodnjo modernejših in novih konkurenčno sposobnih izdelkov ter posodobitev sredstev za delo.

Ob podpisu samoupravnega sporazuma je bilo v Centru združenih deset članic. To število se iz leta v leto spreminja glede na interes. Z neposrednim združevanjem sredstev za delo ter z drugimi oblikami pomoči in sodelovanja so dejavnost Centra doslej omogočile naslednje članice: DO Biro stroj, SOZD Elektrokovina, Gorenje Procesna oprema, Iskra Mikroelektronika, Kreditna banka Maribor, Mariborska livarna Maribor, Medobčinska gospodarska zbornica za Podravje, Metalna Maribor, DO Primat, TAM Maribor, TOZD raziskave in razvoj, UNIAL z Impolom in TGA Kidričevo.

Skupni organ Centra je projektni svet, v katerega delegira vsaka članica po enega člana. Projektni svet vodi predsednik projektnega sveta. V osnovi projektni svet kreira politiko dejavnosti Centra, sprejema program dela in finančni plan, daje predloge in pobude za izboljšanje in razširitev sodelovanja ter spremlja delo med letom.

Program dela Centra se sicer iz leta v leto spreminja. V glavnem so prisotne naslednje dejavnosti:

- \* skupni program raziskav
- \* organizacija in izvedba tečajev dopolnilnega izobraževanja

- \* svetovalna in informativna dejavnost
- \* strokovno izpopolnjevanje.

## 2. PREGLED DOSEDANJEGA DELA

### 2.1. Skupni program raziskav

zajema naloge s področja načrtovanja mikroelektronskih vezij po naročilu, mikroročunalniške avtomatizacije in tehniške informatike. V prvih letih delovanja smo lahko oprli skupni program raziskovalnega dela na programe Tehniške fakultete, ker je ta institucija vložila v delovanje Centra ta del kot konkretni vložek k uvajanju novih znanj. Na tej osnovi je bilo tudi mogoče formirati Center in dati strokovno vsebino njegovemu delovanju.

#### a) Načrtovanje mikroelektronskih vezij

Delo na tem področju je predstavljalo usposobitev uporabniškega sistema za načrtovanje mikroelektronskih vezij po naročilu v 5  $\mu\text{m}$  CMOS tehnologiji v sodelovanju in s pomočjo strokovnjakov iz Iskre Mikroelektronike. Na treh načrtovalskih mikroročunalniških sistemih Sirius 1 - Victor 9000 je instaliran programski paket SCEPTRE, ki omogoča logični opis vezja, logično simulacijo in oblikovanje geometrije vezja z njegovim preverjanjem.

V poročilu, ki smo ga posredovali članicam Centra, je podrobno opisan programski paket, knjižnica standardnih celic ter opis postopkov in pravil za načrtovanje.

Uporabniški sistem za načrtovanje mikroelektronskih vezij zaenkrat uporabljamo v edukativne namene. Posebej želimo za to delo zainteresirati čim širši krog potencialnih uporabnikov iz vrst članic. Da bi olajšali začetne težave pri računalniško podprtem načrtovanju mikroelektronskih vezij, smo na osnovi knjižnice standardnih celic izdelali knjižnico makrojev, ki vsebujejo najčešče uporabljive logične funkcije iz TTL, oz. CMOS liste integriranih elementov. Na ta način bi naj bil dodatno olajšan prehod načrtovanja digitalnih vezij in sistemov s kartice tiskanega vezja v mikroelektronsko strukturo.

#### b) Mikroročunalniška avtomatizacija

Hiter razvoj mikroročunalniških komponent je omogočil razvoj mikroročunalniških sistemov, ki omogočajo reševanje vedno kompleksnejših nalog.

Mikroračunalniki nastopajo v vlogi podsklopa neke naprave z namenom, da ji izboljšajo lastnosti ali pa ji dajo popolnoma nove lastnosti, ki jih sicer ne bi bilo možno izvesti. V preteklosti so to vlogo opravljali predvsem 8-bitni mikroračunalniki s programsko opremo, kodirano pretežno v zbirnem jeziku. Po aparaturni in programski opremi so bili prilagojeni aplikaciji.

Sodobni komercialni 16 in 32-bitni mikroračunalniški sistemi imajo veliko večjo procesno moč, aparaturna in programska oprema pa je tudi ponotena, oz. dostopna pri množici svetovnih proizvajalcev. Velik razmah je doseglo VME vodilo, ki je primerno (glede na zanesljivost in robustnost) za industrijske aplikacije. Na modulih s tem vodilom je možno na tržišču izbrati mikroračunalnike (pretežno z mikroprocesorji 68000, 68010, 68020) statične in dinamične pomnilnike ter množico procesnih vmesnikov (A/D, D/A pretvorniki, binarni vhodi/izhodi, itd.). Razen aparaturne opreme se je v zadnjih letih standardizirala tudi sistemska programska oprema, za aplikacije realnega časa. Dva izmed komercialno najuspešnejših operacijskih sistemov sta OS-9/68000 in PDOS. V podanih poročilih so opisane aplikacije mikroračunalniškega vodenja in regulacij realnega časa, ki so realizirane na mikroprocesorjih družine MOTOROLA 68000 in na programski opremi operacijskega sistema RTOS.

### c) Tehniška informatika

Računalnik nam lahko služi ne le kot sredstvo za avtomatizacijo procesa, temveč kot enotni povezovalni sistem od planiranja do testiranja, za kar se je ustalilo ime CIM (Computer Integrated Manufacturing). Gre za sistem računalnikov, ki si izmenjujejo podatke med merilnimi in delovnimi mesti v procesih, med procesom in vodilnim mestom (stik s človekom, spremljanje procesa), prenos podatkov v upravo za lažje spremljanje plana, nadzor proizvodnje, analizo brez formularjev itd.

Izmenjava podatkov je zelo obsežna, zato mora biti čim hitrejša in zanesljivejša. Poleg računalnikov je nujno treba planirati tudi način komunikacije med njimi, saj nudi šele povezava v sistem višjo stopnjo uporabnosti računalnikov. Komunikacija je tako postala sestavni del CIM.

Pri prehodu na višji nivo avtomatizacije in predvsem za vpeljavo CIM je treba računalnike med seboj povezati v mrežo. V svetu je trenutno najbolj znan projekt MAP. V poročilu je podan pregled različnih protokolov, nato pa študija standardov, ki jih vpeljuje Manufacturing Automation Protocol (MAP).

## 2.2. Organizacija in izvedba tečajev dopolnilnega izobraževanja

Ker so kljub formalnemu izobraževanju nenehni problem strokovno usposobljeni kadri, skušamo s pomočjo tečajev dopolnilnega izobraževanja posredovati nujno potrebna specifična znanja.

Doslej smo organizirali in izvedli, oz. so v pripravi naslednji tečaji dopolnilnega izobraževanja, ki so nastali v sodelovanju s katedrami za avtomatiko, elektroniko ter računalništvo in informatiko na Tehniški fakulteti, VTO Elektrotehnika, računalništvo in informatika ter Iskra Mikroelektroniko:

- \* Osnove gradnje in uporabe mikroprocesorskih sistemov
- \* Primeri in načini uporabe mikroračunalnikov
- \* Osnove načrtovanja naročniških mikroelektronskih vezij
- \* Procesna periferija mikroprocesorskih sistemov
- \* Moderne metode digitalnega snovanja
- \* Računalniške komunikacije
- \* Načini snovanja programske opreme
- \* Informatika mikroračunalniško vodenih sistemov
- \* Robotizacija v industriji
- \* Spoznavanje in uporaba jezika PROLOG
- \* Osnove 16/32 bitnih mikroprocesorskih sistemov
- \* Sodobni pristopi pri snovanju in vzdrževanju informacijskih sistemov.

Tečaje delimo v tri skupine: v nove tečaje, v ponovitvene ter v tečaje glede na specifične želje in potrebe posamezne članice. O izbiri pa se dogovorimo v projektne svetu. V programskem letu izvedemo v skladu s planom tri do štiri tečaje.

## 2.3. Svetovalna in informativna dejavnost

Vloga svetovalne dejavnosti je v povezavi z izobraževanjem tista dejavnost, ki lahko bistveno pripomore k hitrejšemu uvajanju novih tehnologij in prestrukturiranju gospodarstva. Vloge konsultantov prevzemajo strokovnjaki Tehniške fakultete po dogovoru in koordinacijo s članicami.

V osnovi je svetovalna dejavnost vezana na skupni program raziskav in projektne naloge v okviru svobodne menjave dela, ki so v teku ali pa bodo realizirane v bližnji prihodnosti.

Zraven takšnega načina sodelovanja pa si v zadnjem času prizadevamo za poglobitev sodelovanja s članicami prek individualnega izobraževanja in sodelovanja njihovih kadrov v laboratorijih TF Maribor, ki danes že razpolagajo s sodobno opremo za raziskovalno in razvojno delo na posameznih področjih. Prav tako smo se na ta način vključili v akcijo izobraževanja mladih raziskovalcev.

Pomembnejša področja na področju svetovalne dejavnosti so bila zajeta v sodelovanju pri načrtovanju, razvoju ali izdelavi glave tiskalnika v mikroelektronski izvedbi, elektronskega-mikroelektronskega vezja za senzorsko krmiljenje vodovodnih armatur, mikroprocesorskih reguliranih pogonov, krmilnika CNC strojev za pozicioniranje, mikroprocesorskega krmiljenja globinskih in obločnih peči, računalniško vodenega preizkuševališča motorjev in dušilk, mikroprocesorsko vodenih klima naprav ter mikroprocesorskega krmilnika industrijskih procesov.

#### **2.4. Strokovno izpopolnjevanje**

Zaradi potrebnega stika z razvojem v razvitem svetu na področjih novih tehnologij, mikroelektronike, avtomatizacije in računalništva sodelujemo pri organizaciji ogledov strokovnih sejmov doma in v tujini. Pri tem smo si po skupinah doslej

ogledali sejem Technova v Gradcu, CeBit in industrijski sejem v Hannoveru, sejem Interkama v Duesedorfu ter sejem Electronica v Muenchnu.

### **3. ZAKLJUČEK**

V delo Centra smo doslej vložili precej truda. Začeli smo z velikim zanosom in prizadevnostjo. S podporo članic smo na Tehniški fakulteti prek RSS pridobili tudi nekaj sodobne raziskovalne opreme. Z njo smo vsaj delno zamašili vrzel, ki je iz leta v leto postajala vse večja.

Čeprav so pri nekaterih članicah že doseženi koristni rezultati tudi iz našega sodelovanja pa je interes za sodelovanje bolj ali manj v upadanju, kljub dobri volji pri iskanju možnosti reševanja odprtih vprašanj na vseh nivojih. Posebej velja to še za področje načrtovanja mikroelektronskih vezij po naročilu, saj se je izredno težko odločiti za financiranje načrtovanja in izdelave integriranega vezja, ki ga je zaradi ekonomičnosti potrebno izdelati v velikih letnih serijah.

*mag. Rudi Babič, dipl.ing.  
prof. dr. Karel Jezernik, dipl.ing.  
Tehniška fakulteta Maribor 62000 Maribor,  
Smetanova ul. 17*