

A Primo tervezése I.

Cikkünk a Primo hardver tervezéséről, fejlesztésének menetéről és szempontjairól szól. A hardver részletes ismertetését a Primo-füzetek közelmúltban megjelent első kötete tartalmazza.

Alapvető célkitűzésünk egy olyan gép elkészítése volt, mely a számítógépes kultúra terjedését nagymértékben elősegítheti. Már a tervezés kezdetétől — az addigi gyakorlattól eltérően — nemcsak műszaki, hanem gazdasági és esztétikai szempontokat is figyelembe vettünk. Egyik kezünkben a nyugati IC-katalógusokkal, a másikkal az EMO válaszlehetőségeket és árjegyzékeket dolgoztunk. E kettő kompromisszumaként született a Mikroka, a tervezési buktatók során Bukter, majd Mikroter és végül a termék mint Primo.

Az ábrán egy házi számítógép általános blokkvázlatát mutatjuk be.

A központi egység

A legegyszerűbb feladat a központi egység kiválasztása volt. A Z80-as processzor mellett döntöttünk, mert ebben a kategóriában ez a legelterjedtebb, része a szociális alkatrész-választéknak és kifejezetten olcsó (U88D, NDK gyártmány). (Tekintettel arra, hogy többféle sebességű Z80-as létezik, felkészültünk 2,5 MHz-es és a 3,75 MHz-es órajelek előállítására — egy átkötéssel lehet a kívánt órajel kiválasztani.)

Képernyő

Amilyen egyszerű volt a központi egység kiválasztása, olyan problematikus, lemondások sorozatát kivánó utat jelentett a megfelelő képernyő kiválasztása, hiszen a házi számítógépek megítélésében ez igen jelentős szempont. Az el-

ső sorozatok gyártásánál elvetettük a színes képernyőt: sem a hazai színes tv-k alacsony elterjedtségi foka, sem a színes kép által — a látványoságon kívül — nyújtott csekély többlet nem indokolta volna az így keletkező ártöbbletet. Egy speciális képernyő-vezérlő LSI áramkör alkalmazását szintén elvetettük ára és „szarmazása” miatt. A csak szemiágrafikus lehetőségű gépek hátrányait látva a finom felbontású képernyőt elengedhetetlennek tartottuk. A felbontás megválasztásánál az alábbi szempontokat kellett összeegyeztetni: tágirány, egyszerű címzési mód, tv-szabvány, tv-képernyők széleinek láthatósága, a szokásos raster-méret. Ezeket figyelembe véve végül a 256×102-es méretet választottuk, meghagyva a 256×256-os méret megvalósításának a lehetőségét is. Tekintettel arra, hogy a karakterek grafikus kezelése az adott processzorsebesség mellett kielégítő gyorsaságú, elhagyható a hardverből a karaktergenerátor. Ez lényegesen egyszerűsíti a hardvert — ami egyben árcsökkenést is jelent —, ugyanakkor tág lehetőségeket nyújt a karakterek megjelenítésére. Az eddigiekből következően a processzor számára teljes hozzáférést kell biztosítani a képernyőárrhoz. A kép megjelenítésére az alábbi lehetőségek voltak:

A) a központi egység végzi (a megjelenítési címetek is generálja);

B) DMA+hardver (a központi egység működése felfüggesztett állapotban — HOLD-ban — van, a címetek külön hardver generálja);

C) Dual Port RAM (a központi egység működése várakozási állapotban — WAIT-ban — van, a címetek külön hardver generálja).

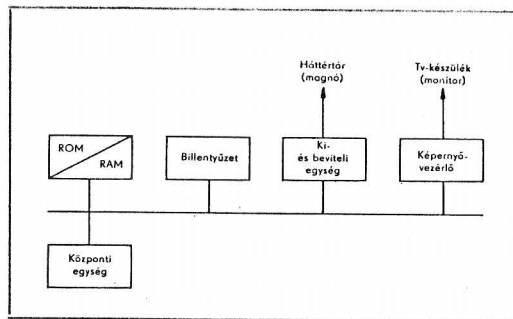
Az A) megoldás a használatatlanság terhelési és központi egységet, így elvetettük. Végül is a C) megoldás mellett döntöttünk, mivel bár a B)-vel szemben minimális hardvertöbbletet igényel, a központi egység időmegtakarítása lényegesen nagyobb, mint annál.

A képernyő-vezérlő további két funkcióját — képcím- és szinkronjel-generálást — diszkrét alkatrészekkel oldottuk meg. Az alacsony ár és kis fogyasztás érdekében, ahol lehetett, CMOS IC-keket és diódákat használtunk.

Billentőzet

A gép árát, használhatóságát, tartósságát alapvetően befolyásolja az alkalmazott billentyűzet. A három lehetséges változat: professzionális, gumimembrános és érintésérzékelny. Ára és hozzáférhetősége miatt az első kettő eleve kiestt. Maradt a harmadik, amely tipikusan a „gomb és a kabát” esete. Más szóval, a Primo ötletfelvetése előtt biztosított eredményeink voltak egy pusztán TTL elemekből felépített, mozgó alkatrészt nem tartalmazó, könnyen technológiázható billentyűzet megvalósítására. Ezt a Primóhoz már csak végső formába kellett önteni úgy, hogy a jól átgondolt szoftvertámogatás minimális hardvert igényeljen.

A billentyűzet egy nyomtatott áramkört lapon helyezkedik el, a feliratozás szitanyomással készül. A hardveren a szoftver segítségével kis ráfordítással akár teljesen új karakterkészlet alakítható ki. A legtöbb problémát a megfelelő pergesztetés (a billentyű megnyomásakor fellépő bizonytalan helyzet megszüntetése) okozta, amit szintén szoftverrel oldottunk meg. Az



egyik nagy buktatónk — Bukter-stádiumban — az volt, hogy a véglegesnek hitt 15 darab nullszéria billentyűzete bizonyos helyeken, főleg vidéken „dadogott”, vagy nem is működött. Kiderült, hogy ez összefügg a hálózat földelési viszonyaival. Egy helyszíni mérés után, kis szoftver-módosítással a probléma megszűnt. A hagyományos billentyűkkel szembeni hátrányát — a billentésérzet hiányát — hangjelzéssel kívántuk csökkenteni.

Tár

A házi számítógépek árát és használhatóságát a tár mérete döntően befolyásolja, ezért ennek helyes megválasztása igen fontos.

A tártípusok megválasztását illetően azok fajlagos ára és beszerezhetősége lényeges szempont volt. Így ROM-nak a 2732-es EPROM-ot, RAM-nak a 4116—4 dinamikusan tárolt választottuk. Ez utóbbi miatt három tápfeszültségre van szükség.

A tárolórendszer kialakításánál a következő szempontokat vettük figyelembe: a beépített szoftver kisebb legyen, mint 16 kb-át, a 64 kb-át kiépítés külön egység nélkül, a

bővítés több lépcsőben történhessen, megvalósítható legyen a processzor minimális várakoztatása, az EPROM helyére külső tár kapcsolása, a tár külső elérése.

Ezek alapján 4×16 kb-átos területet osztottunk fel a címtartományra. A legalsó helyet a 4 kb-átos EPROM-ok foglalják el, melyek a külső — bővíthető — csatlakozóról kikapcsolhatók. A kiépített címtartomány felső 16 kb-átján a kettős hozzáférést RAM találhat. Ennek önálló vezérlése van, amely lehetővé teszi a processzor minimális várakoztatását a képernyővezérlő kiszolgálása mellett. A dinamikus RAM-ok frissítését a képinformáció periodikus kiolvasása oldja meg.

Az eddig említett társzerek az alapkonfigurációt alkotják. A tár további bővítése a közbeiktatott egy vagy két 16 kb-átos RAM-tömbel történik. Ezek vezérlését és frissítését közvetlenül a processzor végzi, és számukra az alapelemez képeztünk ki helyet. A RAM-területek a bővíthető csatlakozó felől DMA-val elérhetők.

(Folytatjuk)

PRIMO ALKOTÓKÖZÜSÉG

Az ESZ 1022-es gépek tárbővítésének tapasztalatai

A Csepel Művek Számítástechnikai Vállalatánál 1978 végén két ESZ 1022-es számítógépet helyeztünk üzembe. (132-es és 133-as gyártási számúak). Mind a két központi egységet 512 kb-átos ferrittárral szállítottuk.

Az üzembe helyezés után a tárral a következő lényeges problémák jelentek: az áramkört lapok csatlakozóinál kontakthibák, magukon az áramkört lapokon bizonytalanságok (hideg forrasztások, potencióméterek bizonytalan érintkezése), a ferrittár mátrix-fűtésének kivezetéseinek talált hideg forrasztások, az áramkört lapokon olyan hideg forrasztások, amelyeket a lakkozás miatt nagyon nehezen lehetett kimenteni és utána tökéletesen átforrasztani.

Az áramkört lapok csatlakoztatásánál jelentkező kontakthibák megszüntetése hosszú időt és sok megfigyelést kívánt. Ennek fő oka, hogy az áramkört lapok csatlakozóinál a lapok eleinek lecsapása nem történt meg, így a két oldalról történő csatlakozóerősítést a lapok teljes — ütközési — történő — betöltése bizonytalanra tette.

Az előzőekben említett ferrit-mátrix fűtésének kivezetéseinek „A” gépnél pedig 3 esetben, a „B” gépnél pedig 3 esetben kellett ismételt forrasztással a konkrétan és stabilan jelentkező tárbírákat elhárítani.

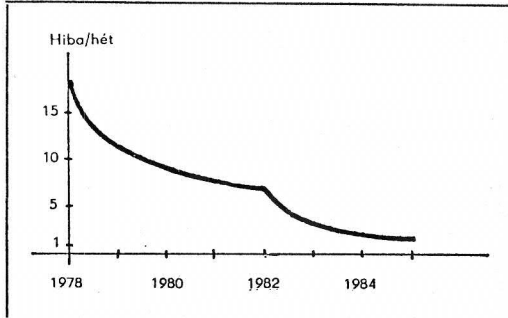
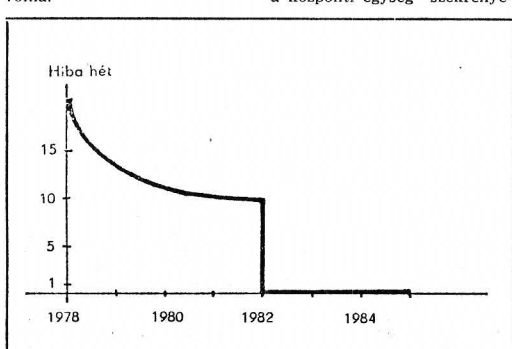
A ferrittár fent leírt bizonytalansága arra ösztönözt, hogy a piacon megjelenő felvezetés tárbírák alkalmazásával keressük a megoldást. A felvezetés tárbírák felvezetésével egyidejűleg megoldották az ESZ 1022-es számítógépek tárbírást 1 Mb-át címzhető tartományra. Ez szintén rendkívül lényeges szempont volt a távfeldolgozási monitorok alkalmazásakor jelentkező operatív tárbírást igény miatt.

A fentiekben felsorolt problémák megoldása érdekében

megkerestük a piacon található ajánlatok széles skálájából a részünkre legkedvezőbb és egyben legmegbízhatóbb variáns. Nem volt közömbös az ár, a megbízhatósági referenciahelyek száma, valamint az átalakítás kivitelezésének várható ideje sem.

A legkedvezőbb ajánlat a NIM LABOR-tól és a Datacop Szövetkeztől érkezett, ők megfelelő referenciahelyek megjelölésével kínálták a különböző méretű tárbírákat. (Mind a két felvezetést kínált).

Ezek az ajánlatok kívül több, de semmilyen referenciát felmutatni nem tudó egyéb cégtől és kisvállalkozástól is megkerestek bennünket. Volt olyan ajánlat is, ahol az integrált áramköröket nekünk kellett volna behozatnunk külföldről, és az ajánlattevő csak NYÁK lapokat, kereteket és egyéb szükséges dolgokat adott volna.



Végül is „A” gépnél — melynél az átépítés előtt sokkal gyakoribb volt a tárbírák jelentkezése — a Datacop Szövetkeztől ajánlatát fogadtuk el. Döntésüket a következők indokolták: az 1 Mb-átos tárbírák a központi egység szekrény-

ben levő üres helyre építhetők be, külön tápfeszültség előállítására nem volt szükség, mivel az eddig is használt tápfeszültségek feszültségeit használták fel, megfelelő számú és jó véleményű adó referenciahelyeket tudtak biztosítani, az általuk ajánlott ár is kedvező volt részünkre.

E gépnél az üzembe helyezés rendkívül gyorsan — egy műszak ideje alatt — megtörtént, a vezérlőpult és a központi egységben történő átalakításokat is beleértve.

Az üzembe helyezés óta eltelt több mint három év alatt az új 1 Mb-átos tárbírák problémánk nem volt, hiba nem fordult elő.

Az ábrák a tárbírák előfordulását szemléltetik mindkét gépen az üzembe helyezéstől kezdődően.

Mivel az „A” gépről a két 256 kb-átos ferrites társzekrényt leszereltük, módunk volt a „B” gépnél üzemelő 512-es tárbírára

legmegbízhatóbb és legjobb érintkezést adó áramkört lapokat beavatgatni. Így „B” gépnél is sikerült a tárbírák előfordulását csökkenteni, bár teljesen megszüntetni nem tudtuk.

1984-ben a NIM LABOR-ral tárgyalást folytattunk, melynek eredményeként vállalták, hogy a „B” gépnél a meglévő 512 kb-átos ferrittárral mellé adapteren keresztül egy OL 630 típusú szerelnek fel és azt 512 kb-átos tárbírákkal együtt természetesen a központi egység átalakítását, valamint az átkábelezési munkákat is elvégzik. Ezen 512 kb-átos tárbírák történt bővítés „B” gépnél is 1 Mb-át tárral rendelkeznek.

Az eltelt több mint egy év alatt tapasztalatot gyűjtöttünk arról, hogy vegyes tárbírák is lehetséges, és az az üzembiztonságot sem rontja.

Az „A” géphez hasonlóan a „B” géphez kapcsolt 512 kb-átos bővítéssel sem volt problémánk, a jelentkező tárbírák minden esetben az eredeti gyári ferrittár hibájából vagy bizonytalanságából adódtak.

Összegezve a két gépnél történt tárbírást megállapítható, hogy a felvezetés tárbírák megbízhatósága sokkal jobb, mint az ESZ 1022-vel szállított ferrittárbírák.

A tárbírákkel kapcsolatban szoftverprobléma nem jelentkezett. A bővítéssel a korábbi kb. 300 kb-át felhasználható terület 700 kb-át növekedett.

Ez a kapacitásnövekedés lehetővé tette, hogy bizonyos rendszerprogramok (reader, writer) állandóan a tárbírák tartózkodhatnak. Távfeldolgozó rendszerünknek nagyobb területet biztosíthatunk, így a TAF-transzfer átfutási ideje is lényegesen lerövidült.

CSEH KÁROLY
MAHLER JÁNOS
Csepel Művek SZTV

be helyeztük. Reméljük, ez a gondunk hamarosan megoldódik.

Az alap-perifériák a következők:

A berendezés működésével
kapcsolatos B/K bitek:

szoftver-reset (I), képváltás (0), NMI tiltás/engedélyezés (0) és képkijelző jel (1).

Részben a megmaradt B/K bitek hasznosításaként, részben újabb igények kielégítésére még a következő perifériák illesztése van lehetőség ezek egyelőre még csak az alaplemez lehetőségei:

botkormány (2 db), soros
sín (Commodore típusú), bő-
vítő csatlakozó (belső sín).

Ez utóbbi tulajdonképpen lehetővé teszi további perifériák (nyomatók, háljékony-lemez) illesztését, RAM/ROM bővítését és tetszőleges vezérlési feladatok megoldására (pl. műszervezítés). Megoldott a nyomtatók illesztése, és Commodore típusú háljékony-lemez egységek illesztése. A perifériák árvetítése a Primához már kapható, illetve a közeli jövőben kapható lesz.

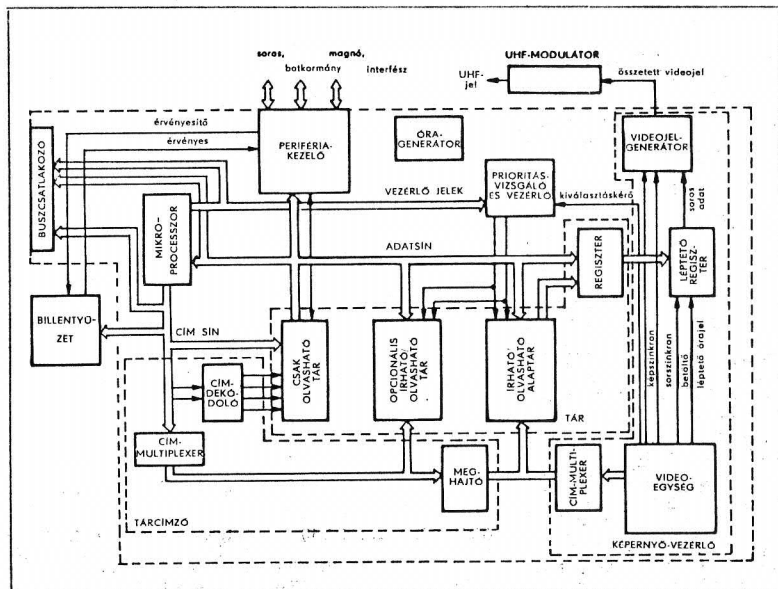
Az 1. ábra mutatja azt a tömbvázlatot, amely a tervezési menet eredményeként megszületett mint Primo ház számítógép.

A központi egység és a billenő mechanikai kialakítás

A Primo szerkezeti kialakításakor az alábbi szempontokat próbáltuk érvényesíteni:

emberközelség, formai harmónia, bővíthetőség, nagyszorozatú gyártásra alkalmas technológiák kiválasztása, a gyártó helyi lehetőségeinek figyelembevétele, költségmínimusra való törekvés.

Az első két szempont minél teljesebb érvényre juttatása érdekében már a tervezés kezdeti szakaszában formatervező iparművész kapcsolódott be munkába. Az elképzelések és lehetőségek összevetése után felvázolt kapcsolási rajz alap



1. ábra

ján meghatároztuk a nyomtatott áramkör lap szükséges méretét. A minél egyszerűbb, egységesebb kialakítás érdekében az egykártyás felépítést próbáltuk megvalósítani. Ez részben sikerült. A processzort, az EPROM és RAM tárlakat, valamint a periféria kezelőket egy 200 mm x 200 mm-es nyomtatott áramkör lemezen helyeztük el. A billenőüzetet a következő okokból választottuk külön:

a közös áramköri kártya túlzott mérete; a billentyűzet 130-os döntést kíván, a karakterek felvitelének módja miatt (szítázás) a billentyűzet nyomtatott áramköri lemezének előállítási technológiája bonyolultabb az alapelem előállításánál, mindkettő javítása egyszerűbb, külön éleszthetők.

A számítógép tulajdonképpen egykártyás kivitelű, csak egyik perifériája, a billentyűzet került külön nyomtatott áramkört lapra. Az elfogadott elrendezést a 2. ábra mutatja.

A szerkezeti egységek a következők: központi egység (1), billentyűzet (2), dobozalj (3),

doboztető (4), hátsó zárólemez (5).

A doboz előállításának technológiájával a tervezett 10 ezres sorozatnagyságot figyelembe véve fröcsöntést választottunk. A konstrukció kialakításánál a technológia nyújtotta lehetőségeket messzemenően figyelembe vettük. A Primo két- és becsatlakozásait a gép hátoldalán egymás mellett helyeztük el, a nyomtatott lap betéttélem, amely a két dobózott hornyába illeszkedik, a gép kikapcsolástól függően változhat, fog, míg a műanyag alkatrészek azonosak maradtak. Ekképpen fröcsöntéskor nem kell eldönteni a gép típusát.

A billentyűzet nyomatott lemezét az alsó és felső dobozfedél fogja közre. A mély-ségi méret csökkentése érdekében a központi egység egy alá nyúlók, így megtámasztására csak a két oldalon volt lehetőségünk. A billentyűzet így kissé „rugalmassá” vált, ez azonban nem jelent problémát a Primához szokott felhasználónak, mivel a jól beállított billentyűzet nem igényel nagy nyomóerőt. Az egység elhelyezése (majdnem az alapsíkba indul) és dőlésszöge lehetővé teszi használatát közben a kézfeji pihentetését az asztalra, kényelmesebbé téve a kezelő munkáját.

A két nyomtatott áramkör lapon elhelyezett elemek együttesen kb. 5 W-nyi hőteljesítményt adnak le, ezért gondoskodtunk a doboz átszellőztetéséről az aljon baloldalt és a tetőn jobboldalt kialakított részekkel.

A doboz választott fröccs-
anyaga polisztírol. Az alap-

anyag-beszerezés nehézségei miatt a gyártó néha kénytelen az előírt színmintától eltérő színezésű számítógépeket kibocsátani. Az egységek össze-erősítése menetvágó csavarokkal történik, utólagos furatozásra, megmunkálásra nincs szükség.

A modulátor

A modulátor a számítógép legkisebb egysége (nem a legbonyolultabb), mégis fontos, a megjelenés szempontjából. A kialakítási szempontok között az ar a legutolsó, mivel a tranzistorok, ellenállások, kondenzátorok nem drágák. Itt inkább az egyszerűség, a könnyű gyártás, a kis méret, az egyszerű szerelhetőség volt a döntő. Ne igényeljen bonyolult bemező műszereket, hosszas beállítást, ne kelljen sok helyen hangolni.

Első megoldásként a modulátor a tápegységbe került. Ez azt a célt szolgálta, hogy a Primo videokimenettel bíró készülék legyen, hiszen kis átalakítással egy normál tv videobemenetűvé tehető. Így nyerhetünk igazán jó minőségű képet, finom grafikát.

A személyi számítógépeknek a szokásos frekvenciásvok az UHF-tartományba esnek, hiszen a nagyobb frekvenciák jobb minőségű átvitelt biztosít. Ígygeekünk viszonylag szabad „területet” kiválasztani, így esett a választás az 30–40-es csatornák közé. A pontos frekvenciát egyébként az alkatrészszórás határozza meg. Alkatrészeszerzési (szórás, minőség) gondok miatt jelenleg átmeneti megoldásként a modulátort a készülek

A tápegység villamos és mechanikai kialakítása

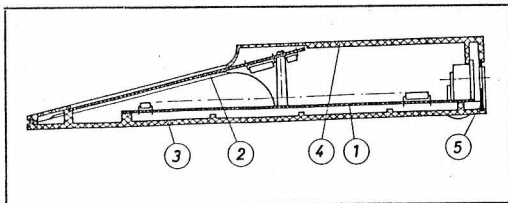
A Primo központi atyáknak és billyentzugének fapénzszűcs-ellátására, önálló fapénzszűcs fejlesztését határozta el. A sárisápi Új Elet Mgtiszszel való együttműködésében az esetben nagyon hatékony volt, mivel partnerünk előzőleg is gyártott fapénzszűcs-eket. Vita tárgya volt, hogy legyen-e a készülékben hálózati kápsoló. Borsos ára és a dobózmérlet növekedése ellenére végül melléte döntörtök. Kényelmesebbé vált a számtógépész rendszer használata, mivel megvalósítható a ki- és bekapcsolás a villásúdu kóhiúzása nélkül. A közel 15 V-a és teljesítményfelvétel miatt célszerű a gépet használáton kívül feszültségmentesíteni. Ez a kápsoló ugyanakkor felhasználható a Primo alaphelyzetbe állítására is (mint egy valódi „hard”-reset).

Hálózati transzformátorunk El-lemezés. Hazai gyártásból elérhető választottunk, ha a gyártónál ismert, már más be rendezésben is használtak kö zül. Ennek hatásfoka meg lehetősen rossz a nekünk szük séges kis méretben, de köny nyen beszerezhető az azonos teljesítmény esetén kisebb, jobb hatásfokú tekercsel ma gokkal szemben. A stabilizá tor-blokkok kiválasztásánál ügyeltünk arra, hogy ne le hessen a kimeneti csatlakozó felől a tápegységet rövidzár lattal tökréteni. Ez és az egyszerű felépítés indokolta az integrált, rögzített feszültségű stabilizátorok alkalmazását. Ugyanekekről el kellett fogadni, hogy felépítésükből követke zően ezeken nagy a vesztesé gi teljesítmény.

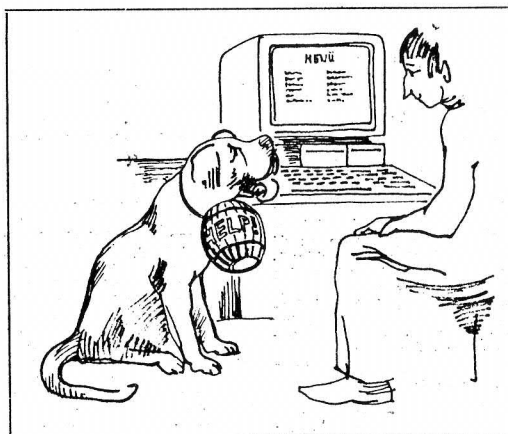
Az egység összes alkatrésze egy alaplemezre ültetve szerelt, a ki- és bemeneti vezetékekkel együtt. Utóbbiakat a dobozból nagy méretű, rugalmas műanyagból készült törésátlókon keresztül vezettük ki. A mechanikai kialakításért erősen befolyásolta a választott kapcsolós és az alkatrészek. A hő- és alakuló jelentős veszteségek teljesítmény elvezetését csak a doboz alsó és felső megnyitásával sikerült elérni. A doboz fröcsöntéssel készül, három részből áll: alj, fedél, betétrács. A felső rész azért készítettük két darabból, hogy a fejlesztés során a betétrács cseréjével egyéb célra is felhasználhassuk a tápegység házázat, amely szándékosan kissé túlméreteztük. Terveink szerint folyamatosan készíthjük a különböző hardverbővítméket, de ezeket a jelenlegi tápegységünk nem tudja ellátni (tartálék: V-n-ok kb. 250 mA). Folyamatosan van a kapcsolózimmerű tápegység fejlesztése, amely a jelenlegi terhelőhatáron közel kétszeres terhelhetőséget biztosít.

(Folytatjuk)

PRIMO ALKOTÓKÜZÖSSÉG



2. ábra

[illegible]

Kézelték útmutatóból az operációs rendszer összes parancsa ismerhető meg, a hibázóknakkel együtt; a Propos-16 operációs rendszer programjainak címét követően a saját programokat is feljelenít a gépben. Mindhárom kiadvány az operációs rendszer használatát segíti a felhasználóhoz. Az egyéni műszi-ki könyvesboltok után külön is megvásárolhatók. Az Alapismere-tek című kiadványból múlt év- hoztak forgalomba, ebben az évben pedig folyamatosan szerzették terjesztés nagyobb példányszá- mban. A Propos-16 operációs vá- rhatóan mintegy 1000 db Propos- 16 számítógép fog üzemelni az országban, és az ezekhez tartozó- zók valamit az ezekkel kompati- bilis ház és import számítógé- peken is alkalmazható ez a rend- szert. Csak az Alapismere-tek és az összesített mintegy 5000- 8000 közötti lehet azoknak a pro- fesszionális személyi számítógé- peknél, és a személyi számítógé- peknél is használhatók a Propos- 16-ot. Az Alapismere-tek e- könyv mindenképpen többször- es használatra alkalmas, az egyci- műs számíthat.

K. A.

Amint az a Primo áramköri tervezését ismertető írásból kiderül, ez a kis gép belső felépítésének több részletében jelentősen eltér a „hagyományos” házi számítógépek kialakításától. Ez természetesen döntően befolyásolta a Primo működőtét programjának fejlesztését is. Egy másik — a fejlesztők munkáját erősen motiváló — célkitűzés az az elhatározás volt, hogy minden olyan funkció alól felmentjük a hardvert, amely a gép teljesítményének lényeges romlása nélkül programvezérlésére bízható. Ez ugyanis a Primo árának mérséklését eredményezte.

E szempontok figyelembevételével nézzük meg, hogyan épül fel e kis számítógép programrendszere.

A Primo működőtét programja 16 kb-át. A négy EP-ROM-ban elhelyezett program funkcionálisan a következő részekre tagolható:

- perifériakezelő alprogram (fizikai kezelők),
- aritmetika (alpműveletek, függvények),
- BASIC-értelmező.

A perifériakezelő alprogramok

A perifériakezelő alprogramok feladata a Primo és a külvilág közti kapcsolat biztosítása. E programok kialakítását döntően befolyásolta az a

Szoftver

A Primo tervezése III.

tény, hogy a berendezés képernyő- és billentyűvezérlő áramkörei jelentősen eltérnek más — „hagyományos” megoldásokat alkalmazó — gépektől.

Az első, döntő különbség, hogy a Primónak nincs hardver-karaktergenerátora. A képernyőn megjelenítendő karaktereket a működőtét programoknak kell a 256×192 elemű raszterhálóba rajzolni. Ez a megoldás ugyan jelentősen megnöveli a képernyőkezelő program feladatait de lehetővé teszi a számítógép áramköreinek egyszerűsítését, valamint számos különleges funkció egyszerű megvalósítását.

A Primo normál méretű karakterei vízszintesen 5, függőlegesen 8 raszterpont kiterjedésűek. Az 5×8 pont egy 6×12 pontból álló mezőben helyezkedik el. A méretek ilyen megválasztásával elértük, hogy 42 karakter hosszúságú sorokat alkalmazhatunk anélkül, hogy a szabványos tv-k szokásos video-szabványát túllép-nénk, ami a kép elmosódását eredményezné. Mint említettük, a karaktereket a program pontonként rajzolja a képernyőre. Ennek következtében számos helyen beavatkozhatunk a megjelenítésbe, bővítve

a felhasználható lehetőségek körét. Ha például a rajzolás során minden pontot vízszintes irányban megduplázunk, akkor dupla szélességű — ún. nyújtott — karaktereket láthatunk. A leírtakhoz hasonló egyszerű módszerek alkalmazásával elértük, hogy a Primo a normál karaktereken túl képes nyújtott, aláhúzott, invertált és alsó/felső indexben elhelyezkedő karakterek megjelenítésére, sőt a jelek az óramutató járásával ellentétes irányban 90 fokkal elforgatva is kiírhatók. Az említett lehetőségek egy képernyőn tetsző szerint keveredhetnek is.

A szoftver-karaktergenerálás egy további előnye, hogy a 128–255 kódú karaktereket a felhasználó definiálhatja. Ehhez mindössze az egyes karakterek megadott szabályok szerint képzett pontmintázatát kell a RAM területen elhelyezni, majd a képernyőkezelő program megfelelő munkaváltozójaiba e terület kezdőcímet beírni. Ezután a definiált karakterek a szabványos karakterekkel megegyező módon alkalmazhatók.

A Primo egy másik újszerű jellemvonása a TTL áramkörökből felépített érintés-érzőkeny billentyűzet. A képer-

nyőhöz hasonlóan a billentyűzet áramkörei is csak alapvető funkciók ellátására képesek, jól használható — professzionális billentyűzeteknél megszokott — funkciók megvalósításához jelentős szoftvertárgatásra van szükség. A billentyűzetkezelő programnak köszönhető, hogy a Primo felhasználója minden szokásos billentyűzetfunkciót megtalál a számítógépen. Van alkalmanként használható és rögzíthető betűváltó, minden billentyű — elegendően hosszú érintés után — automatikusan ismétli a kiválasztott jelet (auto repeat). Valamennyi gomb megnyomása az érintés bekövetkeztét.

A Primo fejlesztésének kezdeti stádiumában elhatároztuk, hogy gépünket alkalmassá tesszük a magyar helyesírás megkövetelte ékezetes betűk megjelenítésére is. Ennek kapcsán döntőnk kellett, milyen karaktereket hagyjunk el a szabványos ASCII kódkészletből, és az ékezetes betűk mily-lyen kódokat foglaljanak el. A Primóban alkalmazott kódrendszer a rövid ékezetes betűk esetén azonos az ASCII kód svéd kiterjesztésével, mivel szinte minden modern mátrixnyomatóban lehetőség

van e kódrendszer kiválasztására. A hosszú ékezetes betűk esetében nem volt lehetőségünk ilyen egyértelmű kódválasztásra, sőt — további nélkülözhető karakterek hiányában — arra sem volt mód, hogy valamennyi ékezetes nagybetűt bevegjük a kód-készletbe. Így végső soron ad hoc választással határoztuk meg az í, ő, ű, ü betűk kódját. Már van olyan nyomtató (pl. DATACOP, ROM-MOM stb.) amely a Primóhoz kapcsolva — ismerve annak teljes kódkészletét — alkalmas megfelelően nyomtatni a kívánt szövegeket.

Működőtét program

A Primo működőtét programja természetesen alkalmas a számítógéphez illesztett nyomtató vezérlésére, beleértve a formátum vezérlését is. A nyomtató kezelő RAM-ban lévő munkaváltozóiban őrzik az egy lapon lévő sorok és az egy sorban lévő karakterek számát. Így e változók megfelelő beállításával a Primo különféle lapméretű nyomtatók alkalmazását is lehetővé teszi.

A Primóra háttértárolóként — jelenleg — csak kazettás vagy orsós magnetofon csatlakoztatható. A perifériákkal történő kapcsolattartáshoz csak néhány áramkör szükséges, a munka döntő része a működőtét programra hárul. Annál inkább így van ez, mert a szí-

Hazai fejlesztésű helyi hálózatok főbb jellemzői

Táblázatos formában összefoglaltuk 10 hazai fejlesztő intézmény, illetve 14 forgalmazó cég 14 helyi hálózatát. A táblázat adataiból látható, hogy mindegyik helyi hálózati rendszer alapsávu átviteli móddal rendelkezik, leggyakrabban szintopológiaú. Az egyes rendszereknek a maximális átviteli sebesség egy máshoz képest meglehetősen széles határok között mozognak, jellemzően mégis az 1 Mbit/s tekinthető. Az átviteli közeg a legtöbb esetben 75 ohmos koaxiális kábel, a csatlakozóegység integráltságára általában az LSI áramkörök a jellemzők. A mintául vett, nemzetközileg ismert hálózatok közül legtöbb helyen az Ethernet szerepel. A feltüntetett hálózatok mintegy 40%-ánál nem vettek figyelembe nemzetközi szabvány-jellegű előírásokat. A felsorolt típusok közül mindössze egy olyan van, amelyik a támogatott számítógépek típusát illetően nem tesz megkötést. Az alkalmazási területek közül is előfordul a mérésadatgyűjtés és -feldolgozás, az irodaautomatizálás és a számítógépes tervezés és gyártás. A helyzetkép felvétele idején 6 típus, összesen 21 hálózat működött üzemszerűen. 1986-ban a forgalmazók mintegy 150–200 helyi hálózat működésbe állítását tervezik.

A referenciaalkalmazások rovatban feltüntetett hazai intézmények összdarabszáma természetesen nem egyezik meg a figyelembe vett hálózattípusokra vonatkozó működő hálózatok összdarabszámával. A feltüntetett helyi hálózati rendszereken kívül néhány további hazai fejlesztés is folyamatban van. Ilyen például a Miki Mérés-technikai Fejlesztő Vállalatnál kialakulóban lévő hálózati rendszer, amelyet Ethernet-alapon, ipari alkalmazásokra hoznak létre. Ezekre a hálózatokra, a fontosabb jellemzők megadásával későbbi számainkban folyamatosan visszatérünk.

A táblázatban feltüntetett adatok tájékoztató jellegűek, a fejlesztőktől, gyártóktól származnak, az 1986. január 1-jei helyzetet (illetve az akkori elképzeléseket) mutatják.

KOVÁCS ATTILA

MEGNEVEZÉS	LANDEX	MMT-HNS (MMT NET és CABINET)	MC-NET	LOCHNESS	MULTINET/I.
Fejlesztő	Atomki	BME	Controll Kisz.	KFKI	Műszertechnika Kisszövetkezet
Forgalmazó	Atomki	Medicor, Rolitron	Controll Kisz., Györi Új Kalász Mgtstz	KFKI	Műszertechnika Kisszövetkezet
Átviteli mód	alapsávu	alapsávu	alapsávu	alapsávu	alapsávu
Topológia	sín	sín	sín	sín	sín
Átviteli sebesség (Mbit/s)	1,5	0,125	0,3	1,0	0,1 (sodort é.) 1,0 (koax.)
Áthidalható távolság (km)	1,2	0,5 (sodort é.) 2,5 (koax.)	1,0	1,0	1,0
Állomások száma (max.)	255	128	254	32	128
Hozzáférésmód	CSMA/CD	CSMA/CD (MMTNET) Központi vezérlés (CABINET)	n. a.	CSMA/CD	CSMA/CD
Kábeltípus	koax., 50 ohm	sodrott érp. v. koax.	koax.	koax.	sodrott érp. v. koax.
Csatlakozóegység és IC	SSI, MSI, LSI Signetics 2652 RS 422	SSI, LSI Z80 SIO (MK 3884)	LSI Z80 SIO, DMA	LSI Signetics 2651-1	LSI Z80-család
Csatlakozóegység ára (eFt)	n. a.	10–100	36	500 (TPA) 350 (ICC)	kb. 50
Operációs rendszer, kommunikációs szoftver	DECnet-tel kompatibilis	LLC, File Server, Filtra, VTP, Kermit	MC NET (CP/M 2.2-vel kompatibilis)	DECnet-tel kompatibilis	CP/NET DR/NET, Msys, Minet, MS-DOS
Kommunikációs szoftver ára (eFt)	n. a.	12–60	csatlakozóegység árában benne van	n. a.	kb. 100
Mintául vett hálózat	Ethernet	Znet	Znet	—	—
Figyelembe vett szabványok	—	IEEE 802.3	—	—	—
Támogatott géptípus	Unibus, Qbus típusú gépek	MOD-81, Rosy, Raab-84, MMT, IBM PC (terv)	MC-84, MC-86,	TPA-11-család, ICC	Multi Center, Multi Center Turbo, MXT, MAT
Alkalmazás	mérésadatgyűjtés, -feldolgozás	általános (MMT NET) ir. techn. (CABINET)	irodaautomatizálás, ügyvitelszervezés	mérésadatgyűjtés, -feld.	irodaautomatizálás, ügyvitelszervezés, szoftverfejlesztés
Működő 1986-ban értékesítendő hálózatszám	bevezetés alatt	1/11–13	4/kb. 150	1/n. a.	Piaci bevezetés/n. a.
Referencia- alkalmazás	Atomki	Székszárdi Megyei Kórház, Ajka Aluminium	Skála-Coop, Számalk, Múzi	KFKI	Műszertechnika Kisszövetkezet

n. a. = nincs adat; elektr. = elektronika; é. vagy érp. = érpár; feld. = feldolgozás; fejl. = fejlesztés; ir. techn. = irányítástechnika; Kisz. = Kisszövetkezet;

mitőgép tervezésénél célul tűztük ki: a Primo bármely telefonon legyen képes megbízhatóan együttműködni. E cél elérése érdekében — hosszas kísérletezés után — a következő felirási formátumot választottuk:

- a rögzítendő információt a szalagon max. 16 karakter hosszúságú névvel ellátott állományokba rendezve tároljuk;
- az állományok tartalmát 1/4 kb-át méretű blokkokra bontjuk, valamennyi blokk elején szinkron jel-sorozat, végén ellenőrző összeg található;
- a bitek rögzítése 50%-os kitöltési tényezőjű négyszög-impulzusok formájában történik (a megbízhatóbb átvitel érdekében a 0, ill. 1 értékű bitek periódusidejének aránya 1:3);
- minden állomány elején a magnetofon fizikai paramétereinek meghatározását elősegítő jelsorozat található. Ennek segítségével információ nyerhető az alkalmazott magnetofon abszolút sebességére, valamint fázisviszonyaira vonatkozóan.

Az adatok betöltésekor a képernyőn megjelenített rekordszám és hibaszámoló alapján a felhasználó egyszerűen el tudja dönteni, hogy a betöltés sikeresen zajlott-e le. A betöltés helyességét a BASIC program is ellenőrizheti

(ez különösen adatbeolvasásnál hasznos).

A Primo működtető programja a Z80 mikroprocesszor által kezelt, kétszintű megszaktatási lehetőség — NMI, IT — közül csak az NMI-t használja fel. A maszkolható megszaktatási kérés kiszolgáló rutinját — alkalmazás esetén — a felhasználó írhatja meg. Az NMI rutin kialakítása is olyan, hogy a gép a szabványos funkciók végrehajtása után — egy rendszerváltozó átírását követően — képes a vezérlést a felhasználó gépi kódú programjának átadni. A Primo az NMI rutinban két feladatot hajt végre. Egyrészt megvizsgálja a gép hátlapján elhelyezett RESET nyomógomb állapotát, és szükség esetén — a BASIC program törlése nélkül — alaphelyzetbe áll, másrészt minden 1/50 másodpercben megnöveli egy 24 bites számláló értékét. E számláló változtatása — hacsak a felhasználó ki nem kapcsolja az NMI-t — a Primo teljes üzemideje alatt megtörténik, ezt még a magnetofon használata sem befolyásolja. Így aztán e 3 bájttal tartalma felhasználható időtartam mérésére vagy akár a pontos idő kijelzésére is.

Mivel a billentyűzet kialakítása szakszerűsége tette az érintés szakszerű visszajelzését, ezért a Primo-ba beépítettünk egy piezoelektromos hangszárgörőt. E hangforrás nem csupán az érintés nyugtáztatására

használható, hanem — a BASIC BEEP utasításának segítségével — programozott hanggenerálásra is.

A Primo fizikai kezelő programját úgy alakítottuk ki, hogy a berendezés későbbi fejlesztését lehetővé tegye. Ennek érdekében pl. bekapcsoláskor ROM-ellenőrzés zajlik le, amelynek során a gép megállapítja, hogy egy a géphez kapcsolt ROM-bővítés — a fejlesztők között használt elnevezéssel puttony — nem kapcsolta-e ki a szabványos 16 kb-át csak olvasható tárolót. Ebben az esetben ugyan is a normál BASIC-indítás helyett automatikusan az „idegen” ROM-ban őrzött program aktivizálódik.

Az aritmetika

A működtető program második funkcionális egysége az aritmetika. Ez a kb. 4 kb-át méretű program alkalmas egész típusú egyszeres és kétszintű pontosságú adatokon végrehajtani az összeadás, kivonás, szorzás, osztás és összehasonlítás műveleteit, képes a karakteres formában megadott számok binárisra alakítására, valamint egy binárisan ábrázolt szám megadott formátumú karakteres átalakítására (PRINT USING), az aritmetika tartalmaz még egy újraindítást, véletlenszám-generátort, valamint a BASIC nyelvben szokásosan alkalmazott szabványos függvények — ABS,

SNG, INT, FIX, SQR, LOG, EXP, SIN, COS, TAN, ANT, X Y, — egyszeres pontosságú valós argumentumra értelmezett rutinjait.

BASIC-értelmező

A Primo mintegy 8 kb-át terjedelmű BASIC-értelmezője lehetővé teszi, hogy a felhasználó mindazon utasításokat, parancsokat és függvényeket alkalmazhassa, amelyek a széles körben elterjedt más BASIC reprezentációkban szokásosan megtalálhatók. Így biztosítja a különböző típusú skálár és tömbváltozók alkalmazását, és a kifejezéseken belül automatikus típus-átalakítást hajt végre. Lehetőség van a PRINT USING funkció alkalmazására, szövegek, számok a képernyő tetszőleges

pontján való megjelenítésére (közvetlen jelzőpont /kurzor/ címzése). Számos vezérlés-átadó utasítás alkalmazható, beleértve a program futása során jelentkező hibák programozott kezelését is (ON ERROR GO TO). Rendelkezésre áll a fűző- (string) műveletek széles köre is. Az elkészített BASIC program egyszerűen listázható képernyőre vagy nyomtatóra, menthető magnetofonra. A magnetofon felhasználható továbbá a BASIC programban generált adatok tárolására, a képernyő tartalmának mentésére. (Lehetséges ábrák generálása, valamint hanggenerálás is.) A BASIC lehetőségeit a felhasználó gépi kódú rutinok létrehozásával és futtatásával bővítheti.

PRIMO ALKOTÓKÖZÖSSÉG

Videoton-tervek

A Videoton olyan programot kíván végrehajtani, amely révén a mai 6–7 milliárd forint értékű áru kibocsátás a tervidőszak végére várhatóan évi 12 milliárd körüli értékűvé válik. A választék-bővítésben súlyponti szerepet kapnak a mikroszámítógépek és bővítő berendezéseik, perifériáik. A mikroszámítógépek kategória választékában domináns szerephez jutó új termékek a TV Computer (VT-8), a VT-8/16 személyi számítógép és a desk-top kategória teljesítményét nyújtó VT-16/32. Az eltérő teljesítményjellemzők ellenére a három géptípus közös tulajdonsága a grafikai alkalmazások támogatása. E tulajdonság az iroda-üzemeltetési alkalmazások új perspektíváit termeti meg.

MULTINET/II.	QSNET	PROPNET	PRONET	COBUS	FILH	PROBEWAY ¹	TECHNOCOMP	EXLOC 2.1.
Műszertechnika Kiszövetkezet	Qualisoft ²	SZKI	SZKI	MTA SZTAKI	MTA SZTAKI	MTA SZTAKI	Technocomp Kiszövetkezet	Videoton
Műszertechnika Kiszövetkezet	Qualisoft	SZKI	SCI-L	Elektromodul	Vilati	Vilati	Technocomp	Videoton
alapsávú	alapsávú	alapsávú	alapsávú	alapsávú	alapsávú	alapsávú	alapsávú	alapsávú
sín	sín	gyűrű	sín	sín	sín	sín	tetszőleges	sín
10,0	0,04	0,5	1,0	1,0	0,062	0,25	0,12	10,0
0,5	1,0	1,0	0,4–0,6 (1,2)	1,0	2,5	0,6	2,0	2,5
256	10	64	255	255	17	17	256	256
CSMA/CD	Ciklikus lekérdezés	Vezérjel	CSMA/CD	Adaptív CSMA/CD	Ciklikus lekérdezés	Ciklikus lekérdezés	n. a.	CSMA/CD
koax.	négyszeres árnyékolás, 300 ohm	koax., 75 ohm	sodrott érp.	koax., 75 ohm	sodrott érp.	sodrott érp.	koax. v. sodrott é. v. kapcsolt t.	koax., 50 ohm
VLSI Intel spec. IC-k	MSI 6526 (C-64-ben)	LSI (μP)	LSI (μP) Z80 SIO	LSI (μP) Z80	LSI (μP)	LSI (μP)	n. a.	n. a.
100–150	14	85	65	300	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.
MS-DOS, Unix-kompatibilis; Ethershare Etherprint Ethermail	WOS QSNET	Prompt, Komir, Workstation	Propos 3.0 Pronet	1–4. réteg szoftver-állománykezelő	CP/M MFB	n. a.	CP/M Mireal Minet	USOS Exloc
100–200	14–18 állomásonként	20	30	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.
Ethernet	—	—	—	Ethernet	Proway	Proway	—	Ethernet; XNS
IEEE 802,3	—	IEEE 802.4	—	IEEE 802.3	HDLC	HDLC	—	IEEE 802.3, XNS
MXT, MAT, TM-16	C-64, C-610, C-720	Proper-16-család	Proper-16-gépcsalád	Általában személyi számítógépek	Intellicon, MFB	Probeway központi gép 789 (WME busz)	TAP-34	VT-32, SZM-52, ESZ 1011 (terv)
iroda-automatizálás, ügyvitel-szervezés, szoftverfejl., CAD/CAM	többmunka-helyes nyílt-nyitási rendszer	erőforrásszolg., CAD, elektr. posta	erőforrás-megosztás	Kutatás-fejlesztés CAD/CAM	Folyamatirányítás	Szoftver-fejlesztés	Általános	Iroda-automatizálás; CAD/CAM, osztott feld.
Tesztelés/piaci bevezetés	5/14	1/min. 2.	1/10–30	6/20–40	Fejlesztési mintapéldány	2/n. a.	Tesztelés/Bevezetés	1/n. a.
Műszertechnika Kiszövetkezet	Kner Nyomda, Tigris, Tatabányai Kórház	SZKI	Olajterv	MTA SZTAKI	—	MTA SZTAKI Vilati	n. a.	Vifi

szolg. = szolgáltatás; 1 = a Probeway fejlesztő hálózat, amelyen az FILH emulálható; t. = telefonhálózat; μP = mikroprocesszor; 2 = Qualisoft Számítástechnikai Fejlesztő Kiszövetkezet