

Néhány emlék a Szeverodonyeckben történt aprobáció és a mikroprocesszoros display fejlesztések kapcsán.

Grosz Imre 2022. május 28-31.

[Hudoba Gyuri felszólítása, és gondolat fakasztó leírása következményeképpen]

Kérlek tisztelt olvasó, hogy ahol hozzáfűzni valód, vagy észrevételed van, tedd meg, mert ez a leírás nagyon gyorsan, és 44 év után született! A sárga hátterek még kiegészítendő adatokat takarnak.

Az aprobált két mikrokontrolleres eszközben, (VDDS, PGDS) érintett voltam, a 8080-s mikrokontroller és a Memóriák kapcsán. A PGDS névre már nem is emlékeztem, belsőleg ugye pont-raszteres displaynek hívtuk.

75-től voltam a főosztályon, azon belül az alkalmazástechnikán. (Ehhez nem volt köze, hogy mint később kiderült, a Géza abba a gimnáziumba járt Kaposváron, amibe nekem is kellett volna, ha nem veszek fel a Fehérvári Ságvári technikumba. Ehhez csak a Somogy megyei gyermekkorunk kapcsolódik.)

Az alkalmazástechnikán első munkám a 8080 mikroprocesszorra alapozott mikroszámítógép fejlesztéséhez kapcsolódott. Ha valaki még emlékszik, készült egy fejlesztő eszköz a 8080-s témához. Ez volt az 1001-s mikroszámítógép, amit a Dezső bácsi (erősáramú technikum után gépészmérnöki diplomát szerzett tehetséges, és ötletes, mechanikus konstruktőrünk) szavajárása alapján „Madáretetőnek” nevezünk. – Tud valaki valamit a Dezső bácsiról? Én 80 óta nem találkoztam vele.

Itt próbáltuk ki a 8080A mikroprocesszort, és az újonnan piacra került memóriákat. A μ -számítógép kezelésére terveztem egy bemérő, vezérlő pultot, aminek a program részét Fenyvesi Miki oldotta meg zseniálisan. Ekkor még a kapcsolókkal, nyomógombokkal és bites LED kijelzéssel megépített eszköz az általunk korábbról ismert miniszámítógépek vezérlőpult kialakítását követte. A madáretető után - a már alkalmazásba (VDDS, és a későbbiek) beépített mikroprocesszoros kártya méréséhez a pultot későbbiekben továbbfejlesztettem úgy, hogy a csatlakozás a mikroprocesszor helyére történjen, és még több támogató funkció, és hála a közben növekvő EPROM-oknak, több támogató program került a pultba. A madáretető verzióban még 256 Bájtos EPROM-t használtunk. Itt merült fel, hogy két új funkcióhoz még kellett volna vagy 8-10 Bájtnyi hej, de csak 4 Bájt volt szabad. Miki ekkor nagyon alaposan újraszervezte a programot, és betette a szükséges funkciókat, minekutána még maradt vagy 12 szabad Bájt.

A 8080 kártya első vázlatát a Géza útmutatása alapján Dujó bácsi (Pallós Lajos a fiatalabbak és az utókor kedvéért) vázlata alapján terveztem. Ezen a kártyán még nem volt IT kezelés, és a mikroprocesszor kívánta magas szintű kétfázisú órajel előállítását is egy, a korábban elterjedten használt nagy - (8 lábú) kör alakú tokban lévő – meghajtó biztosította. Ez az alkatrész a tömeggyártásban már évek óta futó 340 alkatelemeként rendelkezésünkre állt. A megszakítás kezelést egy saját tervezésű megszakítás-kezelő kártya biztosította 7 lehetőséggel. Erre kidolgoztuk a rendszert, amit a fejlesztési példányoknál használtunk is. A fejlesztés későbbi idejében a közben megjelent Intel nagy integráltságú cél eszközök felhasználásával a processzor kártyát erősen átterveztem. Bekerült az óragenerátor és Reset jel előállító IC, a megszakítás kiszolgáló 8257, a DMA kiszolgáló 8259, aminek a használatára, és, hogy volt-e az első változatban, már nem emlékszem.

A VDDS, ami valami másnak, egy szinkron IBM terminál emulációjának indult, de menet közben a HP X Emulációja, egy aszinkron terminál került előtérbe. Ezután lett csak az „Intelligens”, a VDDS. szóval a Display-vel egybeépített egységénél már kezdetben felmerült a kártyák alul való elhelyezése, és a felette lévő képcső-szerelvény. Ezért némileg le lettünk húlyyázva a Szabó Tónitól, de a mintaként beszerzett – 8008 alapú – HP 2740A (?) terminál alapján, a nálunk (VIDEOTON Műszaki főosztály) második generációs VDT, a másik fejlesztő osztályunkon már ilyen geometriával készült.

Az alap VDDS fejlesztése során egyébként is sok újdonság lépett be. A korábbi mikroprocesszoros terminál, ami még 8008 alapú volt, vagyis az 56100-s család áteresztő táppal és normál sorozatú IC-el épült fel. A VDDS-nél készült először kapcsoló üzemű táp, ami akkor még világszinten is újdonság volt. A kísérleti fázisban László Pisti barátunk készített egyen-tápfeszenként külön tápegységeket is. A berendezés 5; -5; 12; és -12 V-t igényelt. Az energia betáplálás közvetlenül az akkor még 220V-s közüzemi hálózatról történt. A végleges változatban egy közös tápegység került. A kapcsoló üzemű működésből, különösen a képernyőn megjelenítés érzékenysége miatt sok, addig ismeretlen, a zaj kategóriába sorolható, megoldandó gond is keletkezett, aminek a megoldása még jellemzően nem volt elérhető az irodalomban. Ki kellett fejleszteni, a használható megoldásokat. Az újdonságok: EPROM kártya, már 0,5 kBájtos EPROM-I, (sajnos az itt felmerült, nagyobb kapacitás méretű EPROM-k használhatóságát lehetővé tevő átkötés mező betervezését a NYÁK-ra, Géza elvetette. Az volt a véleménye: „Előbb fogunk PROM-kat használni, mint 1-k-s EPROM-T”, nem jött be. PROM soha nem került be, nagyobb EPROM viszont igen. Nem csak a változtathatóság igénye, hanem az olcsóbbá váló alkatrészek miatt is maradt az EPROM. A későbbiekben a PROM kártyán alkalmazott vágásokkal, kötésekkel kezelte a gyártás a nagyobb címtartományú EPROM-kat.

Egy ide kívánczó megjegyzés: Kezdetben hezitálás volt, hogy a már ismert 8008-ra, vagy a még újdonság 8080A-ra épüljön-e a mikroprocesszoros display. Végül az utóbbi hatékonyabb utasításrendszere miatti kevesebb, így az olcsóbb program tároló ára döntött.

Az első RAM-memória fejlesztés a statikus, akkor már 1 k bites statikus memóriából megvalósított 4 k-s modul volt. Lehet, hogy a fejlesztés kezdetén még az 56100-hoz készült 256 kBájtos elemekre épült kártyát használtuk.

Ebben az időszakban jelent meg a piacon a 4 k címen 1 bites, 22 lábú tokban forgalmazott dinamikus memória. A különböző gyártók más-más belső felépítést alkalmaztak, így nehéz volt olyan vezérlést kitalálni, melyik minden kapható (egyébként láb-kompatibilis) típushoz megfelelt volna. Ezért a kiváltható, de könnyebb beszerezhetőség döntött. Ezek a memóriák még 3 tápfeszültséggel működtek: +5 V-I a külvilághoz csatlakozó lábaknál, +12 V-I a belső működéshez, és -5 V-I, (egyes gyártóknál -3 V-I) a szubsztrát előfeszítéséhez. Ez a negatív feszültség nagy figyelmet kívánt a fóliázásnál. Bármely logikai jelhez zárlatba kerülve, a bemeneten lévő negatív túllendülés ellen védő dióda, illetve kimeneti feltöltődés védő dióda korlátozás nélküli áramfolyást engedett, és elégett a láb, és a chip közti aranyhuzal kötés. Vagyis használhatatlanná vált az IC. (Nem a memória IC) A 3 tápfeszültség miatt a memória elemek nagyfeszültségű, közel 12 V-s meghajtást igényeltek.

Az első nekifutás: a Pallagné, Marika által tervezett, külön vezérlő és külön 8 kBájts memóriákat tartalmazó memória-modulokból (DMM1) álló volt. Itt az időzítéseket még monostabil multivibrátorok biztosították. Ezt a verziót én mértem be, és Marika az észrevételeim alapján javította. Ez került beépítésre, a „Madáretetőbe”. Miután a kísérleti kártyák működtek, olyan döntés született, hogy a mikroprocesszoros Displaybe át kell tervezni, és a vezérlő részt is a memóriákat tartalmazó kártyán kell elhelyezni. Ez látszólag több 74-s sorozatú IC-t igényelt, de az akkori árak mellett is, már a NYÁK gyártás költségei miatt, nem volt drágább, és a tervezett család koncepció miatt, sokkal rugalmasabb készülék kialakítást tett lehetővé. Az áttervezést, már én végeztem. Ez lett a 8 kBájts DMM2-s kártya. Ezen már felhasználásra került az Intel által piacra dobott nagyszintű meghajtó, és a felfrissítéshez szükséges cím-multiplexelést biztosító áramkör (I3222?xxx) is. Ez a változat mindaddig (kb. 1979) gyártásban volt, amíg beszerzési nehézségek miatt (Az Intel megszüntette a xxx IC gyártását, a kiváltó szocialista gyártmányú tok pedig késett) a kártya meghajtó részét újra módosítani kellett. Ez volt a DMM3. Végül nagyobb sorozatban, a VDDS-n kívül a rá épülő VT20-nál is a DMM3 került a gépekbe.

Néhány gond, és tapasztalat a dinamikus memóriák, és a kapcsoló üzemű tápegység első alkalmazásával kapcsolatban:

- A sima címteszt félvezető módon a félvezető memóriáknál elfedte a címbit átfedéseket. A Csóti Karcsi által írt címforgató memória teszt lehetővé tette a memóriák címzéseinek biztos ellenőrzését.

- A Hudoba Gyuri által kigondolt és megírt memória teszt jól futott, minden hibát megtalált, de nagyon sok időt vett igénybe. A 4 k-nál kb egy órát. Viszont kb. egy másfél év múlva egy kártyánál kimutatott egy bit időszakos memória hibát is!
- A dinamikus memória kártya bemérésekor először csak egy sort építettünk ki, és kötöttük be a gyártó által ajánlott, általunk „tápláló kondenzátor”-nak nevezett elemet. A második sor foglalatba helyezése után az addig jól működő kártyánál vándorló időszakos hibák jelentkeztek. A kártya működését zavarta a saját maga által generált tápzaj. A tápláló, vagy ha úgy tetszik (zaj) szűrő kondenzátorok beépítése után ez a jelenség megszűnt.
- Amíg a memóriába a bemérő pulttal 4k-nál kisebb programot töltöttünk, a működés hibátlan volt. 4 K-nál hosszabb program azonban hibásan működött. Ennél a jelenségnél a pult működése okozott gondot. A betöltés alatt (ami adott esetben egy 60 karakter sebességű lyukszalag olvasóval történt) felfrissítés szinkronizálási hiba elkerülése végett, egy jellel tiltottam a memória kártyán kialakuló frissítést. A 60 karakteres olvasási sebesség már elég volt, hogy a memória cellák szobahőmérsékleten frissüljenek. A katalógus a 80 C fok mellett 2 ms frissítési időt írt elő. A véletlenül elkövetett „megbízhatósági teszt” tehát megnyugtatóan demonstrálta a memória elem külső környezet tűrését. A hibát kiváltó okot kis módosítással megszüntettem. A későbbiekben fokozottan ügyeltünk a felfrissítés minden körülmények közötti biztosítására.
- A display-be helyezve az addig nyugodt kép erősen zajos lett. Kimértük, hogy a 12 V, amiről a dinamikus memória és a Display megjelenítés meghajtó részei is üzemelnek erősen és nagy intenzitású zajjal terhelt. Kiderült, hogy amit a katalógus is jelzett, a Memóriák áramfelvétele nagyságrendben változik, és rángatja a táp vonalát. A Display rész fokozott szűrése nem vezetett megfelelő eredményre. Megfontolás és próba alapján a memória kártyára Pi-szűrőt építettünk a +12 V belépéséhez, és ez, valamint a föld és tápvonal lehetséges legszélesebb fóliázása már segített. a táncoló képpontok megnyugodtak. Felmerült a 4 rétegű fóliázás használata, ez azonban az akkori NYÁK- technológia mellett még nem volt megvalósítható.
- A tápegység, A 220 V-s hálózatról működött. Ez, valamint a kapcsoló üzem újszerűsége sok újdonsággal, addig nem ismert problémával járt. Az elérhető szakirodalom is még csak ritkán tárgyalta ezt a témakört. Sok mindent a fejlesztőnek kellett kitalálni, kipróbálni. Alkatrészből is csak azt tudtuk felhasználni, ami már a piacon kapható volt.
- A kapcsoló tranzisztor volt az első kérdéses elem. A gyártó (ha jól emlékszem) működési határfeszültségnek 400 V-t adott meg. Az egyenirányított 220 csúcsa ezt erősen megközelítette. A nullszéria tárgyaláson fel is lett vetve a periféria üzem részéről, hogy kicsi a biztonsági tartalék, mire csak egy válasz lehetett, ha majd lesz a piacon nagyobb feszültségű kapcsoló eszköz áttervezzük arra. Pár év múlva megjelent a nagyobb feszültségű és áramú, már FET kapcsoló tranzisztor. Addig a bipolárisok olyan jól üzemeltek, hogy tudtommal ebből soha sem volt meghibásodás.
- Bekapcsoláskor a tároló kondenzátor közel 0 Ohmot képviselt. Ha a bekapcsolás a szinuszos csúcsánál történt (és ez véletlenszerűen bármikor előfordulhatott) a korlátozás nélküli áram meghaladta a 300 A-t. Ekkora áramot az alkatrészek nem viseltek el. Még a kísérletek során felrobant egy 6 A névleges áramú kapcsoló, (úgy 15 A-t még könnyen elviselt volna) a hőre keményedő műanyagból készült háza egész egyszerűen elporladt. A kapcsoló Wolfram pogácsája, apró golyócskákban volt a romhalmaz belsejében. Feltétlen ki kellett találni olyan megoldást, hogy a bekapcsolási áramot korlátozzuk, az elviselhető néhány A alá, üzem közben pedig lehetőleg a korlátozó elem ne akadályozza nagyon az áramfolyást (kicsi legyen a disszipációja). Az irodalomban erre a feladatra tirisztoros megoldásról volt említés. Ezt a megoldást Pisti barátunk nem tartotta minden helyzetre elég megbízhatónak és úgy gondolta, hogy ide egy soros nagyáramú negatív tk-jú elem, egy termisztor lenne a megoldás. Hidegen nagy ellenállást képviselve korlátozza az áramot, a nagy áramtól gyorsan felmelegedve pedig kicsi ellenállásán nem lesz lényeges teljesítmény veszteség. Kiderült, hogy a célunknak megfelelő termisztor nem kapható. Jó kapcsolatban volt a hazai passzív alkatrész gyártóval, a REMIX-I, ahol elkészültek a kísérleti példányok. Egy tárcsa alakú 10 mm körüli átmérővel, és mintegy 2 mm vastagsággal. Ez a megoldás kiválóan bevált. Pár év múlva láttuk, hogy más is alkalmazta. A tömeggyártásban

egy kis gond azért volt a termisztorokkal: A kivezetők ezüstözése, néha lefolyt a tárcsa oldalára, és ebből átütés következett be. Szerencsére ez könnyen javítható hiba volt. Ki kellett reszelni az átéget részeket, és a korlátozó elem tovább működött. A gyártónak visszajelezve, gondosabb munkával, és ellenőrzés mellett ez hiba a későbbiekben megszűnt.

- A kapcsoló üzemű tápegységhez szükséges transzformátorok minden paramétere a kezdeti időszakban nem volt minden példánynál megfelelő. Egyszerűen korábban nem volt igény a paraméterek vizsgálatára és szűk határok közti betartására. Kezdetben a kívánt paraméterekre válogatással majd a neves gyártó felé az igényeket visszajelezve, sikerült ezt a fontos kérdést megoldani.
- A kapcsoló üzemű tápegység működéséből adódóan a korábbiakhoz képest jóval nagyobb frekvenciájú zajjal terhelte a betápláló hálózatot. Feltétlen erős zajszűrésre volt szükség. Elsőre két db. forgalomban lévő szűrő egységet kapcsolunk sorba. „Meglepetésre” ekkor a kijutó zavarjel még inkább nőtt. Ugyanis a két szűrő egymás mellé téve és a csatlakozó pontjuknál forrasztva, úgy lett elhelyezve, hogy a kapcsolás be és kimenete egymás mellé esett. A pár centiméteres vezetéseken a belső zaj átindukálódott a külvilág felé bekötött vezetésekre. A másik probléma, hogy ennél az alkalmazásnál ellentmondásba került az életvédelmi (tulajdonképpen érintésvédelmi), és a zaj elhárítási (EMC) követelmény. A klasszikus felépítés - és ezt kívánta az életvédelem - az energia betáplálás felől először a kapcsoló, majd a biztosíték, és utána minden más elem. A ki (és bejuto) zaj csökkentésnél a fizikai követelmény, hogy a szűrők közvetlenül a hálózati betáplálási pontra kerüljenek, minden más szükséges elem csak ezután jöhet. Ennek biztosításához a szűrő, kapcsoló, biztosíték szerelvény egy önálló árnyékoló dobozba került, amit a belépési ponton a védőföldre kellett kötni, és a belsejében a sorba kötött, egymástól földelt lemezzel árnyékoló szűrők után volt a kapcsoló, és a biztosíték. Ez a megoldás kielégítette az ellentmondó igényeket. A későbbiekben az alkatrész szerelvény gyártók is ezt a megoldást forgalmazták.

Megjegyzés: Aki valamiben elől jár, annak meg kell oldania olyasmit is, ami a későbbi gyártóknak, csak a katalógus elemek közül választást jelenti.

Képcső áthúzás jelensége.

A VDDS és a PGDS, a korábbi VT-340-s displayhez képest már nem a TV gyártáshoz bejövő képcsövekből válogatással kiválasztott darabok használatára épült, hanem a kifejezetten ilyen célokra gyártott, úgynevezett monitor képcsöveket használt. A neves gyártó (Telefunken) első leszállított sorozatánál felmerült egy olyan jelenség, ami végül is közös megoldással lett megszüntetve.

A jelenség és vizsgálata:

- Időszakosan egyes példányoknál a képcsövön belül áthúzást észleltünk, és ennek következtében tönkrement a videó jelet meghajtó tranzisztor, és időnként sérült a 12 V-s tápegység is. A videó meghajtás, és a képcsőnek szükséges magas feszültségek (segédrács feszültség, anód közel 20 kilóvoltja) a 12 V-ból volt előállítva. A probléma olyan súlyos volt, hogy már a gyártó is küldött hozzánk egy mérnököt a jelenség vizsgálatára. A képcsövek vizsgálata során a gyártó képviselője fémreszeléket talált az egyik képcsőben. Az esetről jelenvolt gyári kollegák elmondása szerint látszott az arcán, hogy oda haza mit fognak kapni az érintettek. A gyártó telephelyén történő, közös gyártói vizsgálatról megegyezés született. Kollégánk, Egerszegi Csaba már fel is készült az útra, amikor az egyik MEO-s, (**Magas fekete hajú fiatalember**), fontos megfigyelést tett. Észrevette, hogy a nagyobb feszültséget előállító egység tranzisztora és a 12 V között volt először szikra. A tranzisztor egy nagyméretű hűtőbordára volt szerelve.
- A kérdéses szerelvényt megvizsgálva kiderült, hogy a hűtőborða földeletlen és így a képcső elektromos-terében fel tud töltődni. Ezután ez a töltés kisült a monitor 12 V-jához, minek következtében az előállított nagyfeszültségek megemelkedtek, és látható kisülést hoztak létre. Kiderült, hogy az első fóliázáson még volt a hűtőbordának földelése, ami a fóliaterv módosítá-

sakor valahogy lemaradt. A bordát földelve, a jelenség megszűnt. A képcső gyártó közben félvezetőgyárában kidolgozott egy olyan nagyfrekvenciás tranzisztort, mely elvisel időnkénti több száz voltos feszültségugrást, és ezt a tranzisztort ajánlotta videó jel meghajtására. Ez a megoldás is olyan jól bevált, hogy amíg a megjelenítők képcsőre épültek, ezt a kapcsolást használtuk.

- Ide tartozó megjegyzés, a képcső zavaró terével kapcsolatban: A későbbiek során az úgynevezett intelligens VDDS-ben beépített, mini kartridge egységek közül egyes példányoknál a felső, időnként hibásan működött. Itt is a képcső sztatikus tere zavart be, és a jelenséget a meghajtók árnyékoló burába való helyezésével küszöböltük ki.

A VDDS tervezői:

Alap koncepció: Garai Géza, Pallós Lajos

A fejlesztés során konzulens Garai Géza, Csapó László

Mikroprocesszoros vezérlés, megszakítás kezelés, memóriák: Grosz Imre

Megjelenítés vezérlés: Monok Zoltán

Megjelenítő (képernyő) meghajtás: Egerszegi Csaba

Vezérlő program (vagyis az Emuláció): Bujdos Gábor, Hudoba György

Kapcsoló üzemű tápegység: László István

Mechanika tervezés: Dezső

Fólia tervezés: Lados Lajos, Peresztegi József, Simon József, Zareczky István, Karas János

Összeépítés, általános segítség: Treuer József

Bemérő pult: Grosz Imre, Fenyvesi Miklós

A tapasztalatok felhasználása a Pontraszteres grafikus display létrehozásakor:

A célkitűzés a DEC VT-52 emulálása volt. Itt a VT Videó terminált jelentett. A VT-52 a VT-50 alfanumerikus terminálnak, ami tulajdonképpen az ASR-33 elektromechanikus írógép elektronikus, képernyős kiváltója volt, egy továbbfejlesztett, már két görbét, vagy oszlopdiagramot megjeleníteni képes változataként a 70-s évek elején már erősen elterjedő volt. Akkoriban az „igazi grafikus eszköz” még méregdrága különleges eszköznek számított. Ilyen tervezésének szóhozása is felmerült, de akkoriban ez még nem látszott komoly üzletnek. Aztán a PC korszakban mindez már egyszerű és természetes lett.

A fejlesztési cél egy lehetőleg egyszerű és olcsó display megalkotása volt. Az igény az MSZR oldaláról a DEC PDP gépek után-fejlesztése (MSZR) kapcsán merült fel.

A kialakításakor az addig használt R kártya méretről, a Videotonban gyártott R-10 számítógép (eredetileg a Mitra-15 licenc továbbfejlesztése) kissé módosított (?) méreteiből indultunk ki. A nagyméretű kártya a hátlap felé két db, 2x43 pólusú csatlakozóval rendelkezett. A Display két nagy kártyából és a fél méretű Interfész kártyából épült fel. Az egyik kártyán volt a 8080A mikroprocesszor és a 4 kBájtos dinamikus memória, ahol a szükséges frissítést a megjelenítő rész rendszeres időközönként jelentkező sor információ kiolvasása biztosította, a program memória, és minden szükséges logika, valamint a (soros vonal (?)). A másikon a megjelenítés vezérlése. Tápegység a László Pisti által tervezett kapcsolóüzemű tápegység.

A program fejlesztés idején az első nagy munkáját végző Rezső, egy délutáni plusz műszakja alatt ki-mért egy hardver cím hiányosságot. Az egyik perifériás cím dekódolásából kihagytam a legkisebb bitet,

és így kettős címzés volt. Ezt a Rezső Logikpen-nel ki is mérte. [Vajon a mai programfejlesztők ezt meg tudnák tenni?]

Az eszköz tervezői:

Mikroprocesszoros vezérlés és környezete: Grosz Imre

Megjelenítés vezérlés: Monok Zoltán

Megjelenítő (képernyő) meghajtás: Egerszegi Csaba

Vezérlő program (vagyis az Emuláció): Nagy Rezső. Neki ez volt az első nagyobb munkája

Kapcsoló üzemű tápegység: László István

Mechanika tervezés: Rákos István

Fólia tervezés: Zareczky István, és Lados Lajos

A pontraszteres sokáig csak létezett. A jelentősebb felhasználás a 80-s években a SZKÜBT-ben összeállított „terepi rendszerek” terminálja lett. A fémdobozos Displaynél könnyebb volt megoldani az EMC gondokat, és a rázásállóságot, mint az akkor már nagy sorozatban gyártott VDT-nél.

Approbációhoz kapcsolódó események:

A kiutazók, a székesfehérvári fejlesztők közül:

Bornemisza János, Bujdos Gábor, Grosz Imre, Hudoba György, László István, Nagy Rezső, Monok Zoltán, Rákos István, Treuer József. Modem kapcsán Kapás Zoltán, **(Itt még jó pár főleg Modemes név hiányzik)**

....

- A kiutazó csapat eredetileg is két részletben indult volna. Én az első csoportban utaztam volna, DE az utazás előtt két nappal lett egy tályog a torkomon. Az utazás előtti nap sikerült orvoshoz mennem, aki erős antibiotikumot írt fel, és jó pár napra eltanácsolt az utazástól, főleg a repüléstől. Monok Zoli ezt már csak az indulás reggelén, a vasútállomáson tudta meg. Elmondás szerint ezek után Ő nem is akart elindulni. Egy pár nap (5-7, már nem emlékszem) után, már lábadozva, engedélyezte a doki néni az utazást. Még gyógyszerelés alatt álltam, meg erősen teáztam, úgy indultam. A bemérő pultot Mi vittük. A moszkvai reptéren a vámos néni bár volt papírunk, de nagyon látni akarta a pultot. Kíváncsi lehetett, hogy mi van a nagy gonddal becsomagolt, átkötött, bőrönd nagyságú papírdobozban. Rákos Pisti, vagy öt percig győzködte, de végül is ki kellett bontani a csomagot. Úgy 10 cm-t kihúztuk a fekete oldalú, felül kék dobozt, talán az első kapcsoló meg az első LED látszott, amikor azt mondta, hogy rendben van, mehetünk. Halk káromkodások közben próbáltuk a helyére visszaszuszakolni a nekünk fontos eszközt, de ez nem volt egyszerű. Aztán taxival rohantunk az állomásra. Arra, hogy Moszkvából mivel indultunk tovább, nem emlékszem. Arra, hogy vonattal érkeztünk Szeverodonyeckbe, igen. Az akkor épülő vegyi gyár miatt, nem utazhattunk repülővel, mert az titkos üzem volt. A gyárat építő francia mérnökök bezzeg repülővel jöhettek. Zolinak (Monok) nagy megkönnyebülés volt, hogy megérkeztem. Addigra valami miatt, már Ő is injekciózás alatt állt. Én az ott lét alatt fokozatosan felépültem
- A szállásunk, vagyis a szálloda az utca túloldalán volt. Viszont mivel az approbáció épülete, egy nagy tömbben volt, így is jó pár száz métert kellett reggel és este sétálni. A lustábbja délben a szállodában ebédelt, és később panaszkodott, hogy nagyon kicsi volt a választék. Mi páran (A László Pistire emlékszem) váltakozva, két önkiszolgáló étterembe jártunk. A szerint, hogy hol nem voltak zárva a saját ebédidejük miatt. (Ami nekünk eléggé furcsa volt, hogy étkeztető hely ebédidőben zárva van, de nyilván az alkalmazottaknak is étkezniük kellett) Mi eléggé változatosat tudtunk kinézni magunknak, és szerintem jóval olcsóbb is volt, mint a szálloda.

- A sornyomatós, pesti kolléga felszedett egy helyi csajt, aki az egyik Francia mérnök szeretője volt (vagy hozta magával a Francia, ezt nem tudom). Lényeg, hogy lefoglalták a szobát, és a szobatárs (Ha felrémlő emlékezetem nem csal, a Baráth Pisti) igen kialvatlan volt, mert Őt ki-dobták. Időnként kiadtak neki valami kaját, egyes hírek szerint Camembert sajtot, de tovább műsoroztak. Nekem ez nagy elégtétel volt, mert a Pisti anno az egyetemen igen kellemetlen kollégiumi szobatárs volt.
- A város nem volt túl látványos. amint megtudtuk, olyan Fehérvár méretű régi bányászváros volt. Emlékeim szerint kevés volt az igazán régi épület. Az egyik önkiszolgáló kajálda közel volt a város széléhez, így elsétáltunk odáig. Meglepő volt, hogy a látszólagos szélen, egy erdőbe vezető úton közlekedési lámpa volt. Az üzletekben nem volt túl bő kínálat. A lányaimnak hoztam némi játékot. A Rákos Pistinek igaza volt: nem volt szerencsés, hogy az egyik (szándékosan) szőke, a másik vörös volt. Itthon a kisebb (az erőszakosabb) leányom rögtön le is csapott a vörösre. Igaz a nagyobb leány nem volt túl babázós.
- A fiam nagyon rendes volt. Megvárt. A hazaérkezésem után két nappal született.
- A Gyuri egyik éttermi megjegyzése elterjedt: Az elmondás szerint bejött három nem túl dekoratív csaj az étterembe, mire Gyuri megjegyezte: „Mi az fiúk árvíz van a bányában”.
- Az utcán a leányok nem voltak túl csinosak. Igaz már októberi, időnként hűvös idő volt. Valamelyikünk utólag mondta: „az egész idő alatt két jó csajt láttunk, valószínűleg azok is vendégek voltak.
- **Aktuális:** Nagyon szívesen megnéznénk ma bármilyen, csak egészségeset, ott!

A műszaki történések:

Két témában is érintett voltam: a VDDS-ben, és a pontraszteres Displayben.

- A VDDS-hez készítenünk kellett egy BSI (British Standard Interface) nevű párhuzamos csatolót, mely akkor szabványos eszköz volt, de talán az approbáció után nem is használtuk többet. Ehhez nem biztos, hogy jó leírásunk volt, és az itthon rendelkezésre álló eszközparkkal nem igazán tudtuk kipróbálni. Szóval a kártyára eleve készítettünk egyet biztosan, de lehet, hogy kettőt is, - az esetleges módosítások végett - 16 lábú tok beültetésére, és kulturált bekötésére szolgáló fóliázott helyet. Mire kiértem, már kiderült, hogy mi a gond, és egy óra alatt felrajoltam a módosítást, amit a Treuer Józsi be is kötött. Kipróbáltuk. Működött, ezzel a gond le volt tudva. A Rezső elkészítette a program szükséges módosítását, beégettük, és ennyi. Valami egyéb program gond is volt, amit a pult segítségével megoldottunk.
- A Pontraszteresnél a hosszú idejű járatás alatt egyik éjszaka az került a jegyzőkönyvbe. „Kurzor nélkül találtatott”. azért volt ilyen talányos a megfogalmazás, mert aki észlelte, az sem tudta, hogy ez hiba-e, vagy sem. Ez hosszabb fejtevést igényelt. Ennél a display-nél már a korábbi fejlesztési tapasztalatok alapján a mikroprocesszoros vezérlést jobban alkalmaztuk a megjelenítő résznél, és a kurzor félig hardver, félig szoftver beállítású volt. Egy esetben, viszont nem lett beírva, illetve megtartva. A hosszú járatási üzem alatt ez jött elő. Végül a helyszínen kitálaltam, egy egyszerű kiegészítést, amit ott be is kötöttünk, és itthon meg lett fóliázva. Már készen volt az új fólia, amikor jött egy ötlet, hogy hogyan lehetett volna, csak programozással megoldani, ráadásul az nem több, hanem kevesebb alkatelemmel járt volna. Ilyen a fejlesztői élet és a szemlélet változása, ami nem megy egyik napról a másikra.
- Erről jut eszembe, hogy még a VDDS protója idején, vagy a körül, a Szabó Tóni felvetette, hogy alakítsuk át a VT-340-t LS áramkörökre. Az LS sorozat kisebb tápot igényelt volna, és akkor már látszott, hogy perspektivikusan olcsóbb is lesz. A soros memóriája, részben beszerzési okokból, már kicsit korábban a Géza által, át lett tervezve, az akkor már rohamosan terjedő Statikus RAM használatára. Ellenvetésünk volt, hogy közel azonos munka lenne a teljes áttervezés, a már kipróbált mikroprocesszoros vezérlésre. Ezt viszont a Tóni akkor elvetette. A későbbiek során, a másik osztályon létrehozott VDT, és a VSD viszont már az újabb szemléletet és lehetőségeket valósította meg. Megjegyezném, hogy a 70-s években a műegyetemi oktatás nagyon gyorsan követte az erős technológiai és szemlélet változást. A pár évvel utánunk jöttek, (pl. a

Vicián András), illetve a hosszabb fejlesztést kívánó eszközöknél, mint pl. a modemek, már a Fellegiek is e szerint alkottak.