

## **A következő fejezet az IPC evolúciójában – beágyazott rendszerek az iparban**

Szerző: Victor Yu, MOXA ECC részleg, szoftver menedzser

Kapcsolat: Bóna Péter ([pbona@comforth.hu](mailto:pbona@comforth.hu))

Az ipari világnak mindig is szüksége volt irányítástechnikai rendszerekre, hogy kezelni tudja a gyártási és irányítási folyamatokat. Az irányítástechnikai terveket már a fejlesztő mérnökök első generációja is alkalmazta. A PC-k fejlődése miatt a múlt század vége felé olyan mérnökökre volt szükség, akiknek már megvolt az eszközük ahhoz, hogy olyan komplex, irányítási algoritmusokat alkalmazzanak, amelyek különböző állapotokhoz különböző parancsokat rendeltek. Azonban az emberek hamar felismerték, hogy azok a PC-k, amelyeket irodai és otthoni környezetre terveztek, komoly korlátozásokat tartalmaztak, amikor zordabb, ipari környezetben használták.

### *Az ipari számítógép ötlete*

Az a felismerés vezetett az 1990-es évek közepén az ipari PC-k (IPC) kifejlesztéséhez, hogy a fogyasztók számára készített számítógépek nem voltak alkalmasak ipari használatra. Eleinte a tervezési módok közül olyan, praktikus és esztétikai változtatásokat vittek véghez, mint a ház méretének csökkentése, illetve a horizontális elrendezésről a vertikálisra való áttérés, ami kisebb szabad területeket biztosított az ipari helyeken. A PC-k ilyesfajta, ipari környezetre való szabása gyorsan beindult, és óriási kereslethez vezetett az ipari PC-piacon.

### *Milyen ipari alkalmazások szükségesek?*

Pontosan milyen is az a számítógép, amelyre szüksége van az iparnak? Kezdetnek talán elég annyi, hogy azok a műszerek, amelyeket az ipari alkalmazásokkal együtt használnak, folyamatosan kell, hogy működjenek: a nap 24 órájában, az év 365 napján. Mivel az eszközök hibáiból adódó, akár 5 perces leállások is már milliós kieséseket eredményezhetnek, az iparban a zéró tolerancia lett az általános nézet. Másképp fogalmazva: olcsóbb az elején zordabb ipari körülményekre tervezett és/vagy redundáns eszközökbe befektetni, mint a normális működés során bekövetkező leállások okozta veszteségeket elszenvedni.

De most vegyünk figyelembe szemléltető példaként két, nem ipari esetet. Korábban, amikor még a TV-khez vákuumcsöveket használtak, probléma esetén az első gondolat mindig az

volt, hogy csapjunk rá a TV tetejére, vagy az oldalára néhányszor. Sokan ma nem gondolnák, hogy ekkor a TV rögtön visszatért a normális működéshez, és utána hónapokig jól működött; egészen a következő incidensig. Egy mai példa, amikor a PC-n lévő szoftver lefagy, miközben változtat egy dokumentumon. Mindannyian tudjuk, mi a teendő ilyenkor. Újra bootolunk, újraindítjuk a szoftvert, majd megnyitjuk, ahogyan hagytuk.

A mindennapokban a legtöbben elfogadjuk az ilyen alkalmi kellemetlenségeket, mivel ez szinte elhanyagolható mértékben zavarja meg életünket. Az ipari alkalmazásokban azonban sokkal kritikusabb, hogy stabil és robusztus eszközöket tudjunk installálni, hiszen a hibák sokkal komolyabb következményekkel járhatnak. Persze a legtöbb mérnöknek valószínűleg van ötlete arra, hogy mire van szükség az eszközök stabilitásának és robusztusságának garantálásához.

A következő faktorok elsőre nem tűnnek annyira lényegesnek, de az MTBF-ben (Mean Time Before Failure – átlagos idő két hiba között) megjelenő különbség drámai lehet.

- **Ventilátor-mentes** — Ha Ön még nem gondolkodott azon, hogy mennyire hatékonyak a ventilátorok a hűtésben, akkor üljön le egy jó kis edzés után, izzadtan, szembe a ventilátorral. Az ipari környezetben használt PC-kben lévő ventilátorokkal kapcsolatban két fontos probléma merül fel. Az első a ventilátorban lévő motorhoz kapcsolódik. Mivel a motor állandóan mozog, nehéz megbecsülni a ventilátor élettartamát – vagyis számítson arra, hogy előbb, vagy utóbb el fog romlani. A második probléma a házzal kapcsolatos. A ventilátor egyirányú ajtóként működik, ezáltal folyamatosan port és piszkot szív a PC házába. Gondolhatja, hogy nem tart sokáig, mire ellepi a por és a piszok a készülékben található elemeket.
- **Porbiztos** — Még ventilátor nélkül is, ha a ház nem légmentes, akkor a por keresztül jut rajta.
- **Alacsony áramfogyasztás** — Az iparban az elektromos áram bizony nem olcsó, és ha ezt a pénzt Ön adja ki, akkor bizony használjon belőle minél kevesebbet. Már ez az egy faktor vonzóbbá teszi a kisméretű PC-ket, amelyek kevés áramot fogyasztanak, és nem igényelnek a működéshez billentyűzetet, illetve monitort.
- **Linux operációs rendszer** — Mint ismeretes, a Linux TCP/IP protokoll csomag jóval stabilabb, mint más operációs rendszerek. Általában igaz, hogy egy beágyazott Linux

operációs rendszer kevésbé hajlamos a lefagyásra, így jobb környezetet biztosít az ipari irányítástechnikai alkalmazásokhoz.

- **Kis méret** — Kisebb méretű készülék használatával könnyebb azt telepíteni, és egyszerre több készüléket enged installálni ugyanarra a helyre.

### *Meg tudnak felelni az IPC-k az ipari környezetnek?*

Amikor az ipari PC-k először a piacra kerültek, alig különböztek az otthon, illetve az irodában használt PC-ktől. Például az IPC-k ugyanolyan x86-os CPU-t használtak, és nem lehetett használni anélkül, hogy billentyűzetet, monitort, merevlemezt csatlakoztattak volna rá – melyek mind használnak áramot, nem is keveset. Ráadásul a mai IPC-k standard átalakítókat használnak (legalább 300W), és mivel az x86-os CPU-k sok hőt termelnek, még egy extra ventilátorra is szükség van, hogy a CPU hőmérsékletét az elfogadható szint alatt tudja tartani. Az IPC-k másik hátulütője a kívülről nem látható bonyolult belső kábelezés, mely komoly fejfájást okoz az üzembe helyező számára. Probléma még, hogy a merevlemez korlátozza az elhelyezési beállításokat, mivel a merevlemez nem bírja a magas hőmérsékletet, illetve azt, hogyha gyors vibrálásnak, vagy lökéseknek teszik ki. Ezek a szempontok mutatják meg, hogy mely alkalmazás megfelelő az ipari PC használatára.

### *Ipari környezetre épített készülék*

Az utóbbi években a hardvergyártók több figyelmet fordítottak az ipari igényekre. Ennek egyik figyelemre méltó eredménye az lett, hogy a RISC-processzor lett az első fajta CPU a beágyazott alkalmazásokhoz, mivel a RISC processzorok kevesebb áramot fogyasztanak, ventilátor nélkül, illetve széles hőmérsékleti skálán is képesek működni. Ez utóbbi faktor azért lehet fontos, mert ha például egy olyan berendezést vizsgálunk, amely a közlekedési lámpák irányítását szolgálja, akkor, ha azt az egyenlítő környékén használjuk, ott a hőmérséklet elérheti a 40 fokot, míg északon a hőmérséklet -20 fokra is csökkenhet. Az x86-os CPU-k nem bírják ki ezeket a szélsőséges hőmérsékleteket. Az ipari kommunikációs front-end menedzsment-alkalmazásokban a jelenlegi trend az, hogy gazdaságos, „minden egyben” PC-k legyenek, melyek sokféle számítógépes alkalmazással használhatóak. A tipikus követelmények az alábbiak:

- Legyenek soros portjai;
- Legyen legalább két Ethernet portja;

- És legyen benne beágyazott Linux operációs rendszer, amely általában az első választás a hatékony kommunikációs menedzsment-alkalmazásokhoz.

A mérnökök is tudják, hogy egy tipikus merevlemez nem igazán jó tárolóeszköz az ipari kommunikációt és az irányítástechnikai alkalmazásokat tekintve. Sokkal jobb választás a belső Flash kártya, a külső CF (Compact Flash), vagy USB tárolóeszköz.

Szintén szükséges, hogy legyen elegendő külső csatlakozási port, amennyiben pótlólagos perifériaegységeket kíván hozzáadni. A Moxa Technologies régóta dolgozik az ipari kommunikáció területén, és a jelenlegi három globális, ipari kommunikációs termékeket kibocsátók közül a Moxa Technologies az egyik. A Moxa megérti az ipari igényeket, és odafigyel arra, hogy olyan számítógépeket gyártson, melyek ideálisak az ipari irányítástechnikai alkalmazásokra.

Ez az új számítógép, melyet Univerzális Kommunikátornak (UC) hívnak, az ipar számos követelményének megfelel. Ezek közül a legfontosabbak, hogy a háza ventilátor nélküli, légmentes és porálló. Ezen túlmenően az UC nem használ merevlemezt, kevesebb áramot fogyaszt, mint egy ipari PC, és ezáltal a felhasználók számára stabilabb működést garantál.

A készülék nyolc soros portja, a két 10/100M Ethernet portja és a CF és USB tárolási bővítés teszi lehetővé, hogy megfeleljen minden olyan igénynek, melyet az automatizált ipari irányítástechnikai alkalmazások megkövetelnek.

Az irányítástechnikai helyiségben lévő tér - vagy éppen annak hiánya - mindig fontos szempont. Azonban a legnagyobb UC is mindössze 197 x 125 x 44 mm-es paraméterekkel rendelkezik, ami lényegesen kisebb, mint egy átlagos PC, vagy IPC.

Végül, az UC RISC processzora mindössze 12W-ot fogyaszt működése során, míg egy átlagos IPC legalább 300W-ot igényel.

#### *UC-7400 sorozat — Front-end beágyazott számítógép ipari hálózati eszközökhöz*

A Moxa UC-7400 egy RISC-alapú univerzális kommunikátor, amely Linux operációs rendszert használ, és a következőkkel rendelkezik: 8 soros port, 2 ethernet port, USB, PCMCIA és CompactFlash. Az UC-7400 az alábbi tulajdonságok miatt a tökéletes választás az Ön számára, ipari front-end alkalmazásokhoz:

- Intel Xscale IXP-422 266 MHz processzor;

- On-board 128 MB RAM, 32 MB Flash Disk;
- 8 RS-232/422/485 soros port
- 2 10/100 Mbps Ethernet port;
- PCMCIA wireless LAN kiterjesztés (opcionális);
- LCM kijelző és billentyűzet HMI-hez;
- Előre installált Linux kommunikációs platform;
- Robusztus, ventilátor nélküli kivitel.

### *Befejezésül*

Az ipari ellenőrzési alkalmazások robusztus számítógépeket igényelnek, melyeket úgy építettek meg, hogy zordabb, ipari környezetben is tudjanak működni. Néhány fontos követelmény, hogy a készülék ventilátor- és merevlemezmentes legyen, illetve alacsony legyen az áramfogyasztása. Mindez legyen egyben, azaz ne legyen szükség külön perifériákra (billentyűzet, egér, monitor), illetve álljon ellen a szélsőséges hőmérsékleteknek. Emellett, a számítógép legyen alkalmas több különböző alkalmazás számára, mivel számos felhasználó ragaszkodik az olyan készülékekhez, amelyek több kommunikációs portot és előre installált Linux operációs rendszert tartalmaznak, kis méretűek és képesek CompactFlash, vagy USB-tárolót használni bővítésként. Mivel a hálózati kommunikáció rendkívül fontos, jó, ha van legalább két Ethernet port, 802.11g wireless LAN lehetőség, hardveres titkosítás és beépített web szerver. Azok a termékek, amelyek megfelelnek ezen követelményeknek, hamar a következő fejezetet képezik ebben a rohamosan változó ipari környezetben.