

ket igényel, az eljáráshoz kisebb alapterületre van szükség az üzemépületen belül. Nem lépnek fel azok a járulékos adminisztratív és egyéb költségek, amelyek a különálló fém vagy műanyag érzékelőházak beszerzéséhez és kezeléséhez kapcsolódnak.

A relatív alacsony költség és az alu-

mínium öntőformák gyors megtérülése további lehetőségeket is nyújt. Míg a hagyományos fröccsöntőszerszámok magas költsége kizárja azt, hogy kis vagy közepes darabszámú termékeket állítsanak elő velük, az alacsony viszkozitású Macromelt®-poliamidokat alkalmazó kismennyiségű fröccsöntés jóval

kisebbszámú darabszámok esetén is gazdaságos. Ennek köszönhetően újfajta érzékelők és egyéb részegységek gyártása válik lehetővé, beleértve az általános célú és a speciális, meghatározott járművekhez készített egységeket is, így új lehetőségek nyílnak meg a jövő intelligens járműveinek kifejlesztése terén.

A nemzetközi űrállomásra kerülő „Obsztanovka” kísérlet földi ellenőrző berendezése

BALAJTHY KÁLMÁN, DR. SZALAI SÁNDOR, SGF Kft.

A tudományos űrkutatási programok nemzetközi együttműködésben készülnek, hiszen csak néhány ország rendelkezik a pályára állítást biztosító hordozórakétával. A különböző műszerek fejlesztése párhuzamosan folyik a különböző országok kutatóhelyein, ahol természetesen nem áll rendelkezésre az űreszköz adatgyűjtő és vezérlő elektronikus környezete. Az úgynevezett földi ellenőrző berendezések (Electrical Ground Support Equipment – EGSE) biztosítják az adott műszer tesztkörnyezetét a fejlesztés és a műszer minősítési fázisában. Az együttműködésből adódóan az évek során kialakultak többnyire állandó együttműködő csoportok, akik közösen pályáznak meg műszermegvalósítást egy adott űrprogramban. Ezen csoportokon belül szakosodások jöttek létre, így a KFKI RMKI és a vele szoros együttműködésben dolgozó kisvállalkozás a hibatorerans adatgyűjtő és vezérlő számítógépek, valamint azok ellenőrző berendezéseinek a fejlesztésére és megvalósítására szakosodott. Ezen a területen az elmúlt húsz év során jelentős tapasztalatra és jó referenciára tett szert. Így került sor arra, hogy a nemzetközi űrállomásra kerülő hullámmérő rendszer vezérlő és adatgyűjtő számítógépének a fejlesztésére felkérték a KFKI RMKI-t.

Az SGF Kft. feladata az Obsztanovka kísérlet földi ellenőrző berendezésének kifejlesztése (EGSE). Az EGSE-k gyakorlatilag két fő részre bonthatók, egyik az adatgyűjtés és a könnyű vezérelhetőséget biztosító részből áll, a másik az adott űreszköz alacsony szintű logikai és jelszintű szimulátorából. A nyolcvanas évek elején ezek a rendszerek egy vagy több mikroprocesszorból felépített elektronikát je-

lentettek, és háttértárolójukkal valamint megjelenítőjükkel együtt nehezen szállítható asztalméretű rendszert eredményeztek. Később ezek a rendszerek kisebbek lettek. Tartalmaztak egy IBM kompatibilis PC-t, és benne dedikált illesztőegységek szimuláltak az űreszköz alacsony szintű logikai és jelszinten. Ezek a rendszerek alapvetően a PC erőforrásait használták, és a műszerektől jövő folyamatos adatáramlást közvetlen memória-hozzáféréssel (Direk Memory Access – DMA) írták a PC memóriájába. Ez a DOS alatt futó, saját fejlesztésű programok világában megbízhatóan realizálható volt, bár már ekkor jelentkeztek problémák, ha más konfigurációjú PC-be kellett az illesztőegységeket helyezni (megszakítások cím kiosztása, DMA-időzítések stb.). Ezek a problémák és a Windows operációs rendszer megjelenése kényszerítette ki, hogy az űreszköz alacsony szintű szimulálásait szabványosított illesztéssel elválasztott önálló egységekben valósítsuk meg. Az első számítógépek két szabványos illesztővel rendelkeztek: az egyik a nyomtató kezelését biztosító nyolcbites kimenőcsatorna (parallel port), a másik az RS-232C soros csatorna, amelyből rendszerint kettő volt. Kezdetben a párhuzamos kimenőillesztő alkalmazatlan volt erre a célra, hiszen az adatfolyam a számítógép felé irányul, másrészt, pedig a mérési eredményeket nyomtató használatával jelenítették meg. Ezekután az egyik szabad soros illesztő lett a PC és a többnyire mikrokontrollert vagy mikroprocesszort tartalmazó szimulátor közt a kapcsolat. Az embedded (beágyazott) processzor alkalmazását az ezekkel szemben, hogy az űreszközök logikai szimulálásánál az előírt reakcióidők biztosítha-

tók legyenek. A kétvezetékes soros adatforgalom azzal az előnnyel járt, hogy a szimulátor galvanikus leválasztását kis alkatrész-többlettel meg lehetett valósítani. A soros illesztő hátránya viszont a korlátozott (115 kBaud) sebesség, bár ez a bolygóközi programok esetében nem volt korlát, és csupán a gyorsított üzemmódú földi tesztelek esetében zavart. A nemzetközi űrállomásra kerülő Obsztanovka kísérlet számára nagyobb adatmennyiség folyamatos átvitelét kell megvalósítani. A jelenlegi PC-k esetében erre két szabványos illesztő áll rendelkezésre. Az egyik az USB (Universal Serial Bus), a másik pedig az Ethernet-illesztő. Az USB ellen szól, hogy korábbi operációs rendszerek (pl. a sok helyen még használatos Windows NT) illetve szoftverfejlesztői környezetek nem támogatják (pl. National Instrument LabWindows/CVI). A szimulátoregységben az elkerülhetetlen embedded processzor alkalmazása esetében Ethernet-illesztőt tartalmazó gyári fejlesztésű kész processzoros kártya használatával a szoftver gondok elhárulnak, és a hardverfejlesztés minimalizálható. Az 1. ábrán látható az Obsztanovka kísérlet és ellenőrző berendezésének globális funkcionális blokkvázlata, amely a fenti megfontolások alapján lett kialakítva.

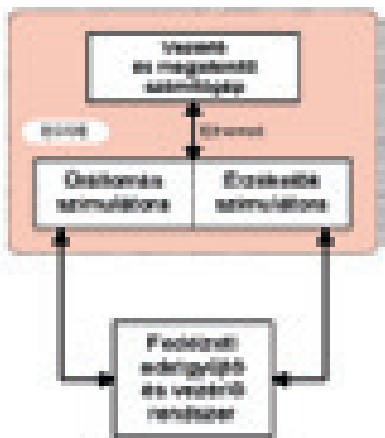
A szabványos illesztőfelület alkalmazása az adatforgalomban azt jelenti, hogy gyakorlatilag tetszőleges PC (asztali vagy hordozható) alkalmas a jelszintű szimulátor kezelésére. A jelszintű szimulátor a PC-104 szabványú kártyákból lett felépítve. A rendszer magja egy 300 MHz-es processzorkártya, amely tartalmazza az asztali PC-k szokásos illesztőit. A szoftverfejlesztési időszakra az



Balajthy Kálmán (52) villamosmérnök. A tesztelőegységhez a beágyazott processzoron a valós idejű Linux-rendszer alatti C-programokat készítette



Dr. Szalai Sándor (64) a műszaki tudomány doktora. Rendszertervező és programfejlesztő. A tesztelőegységhez a PC-n a Windows alatt futó felhasználófelület programját készítette C-nyelven.



1. ábra

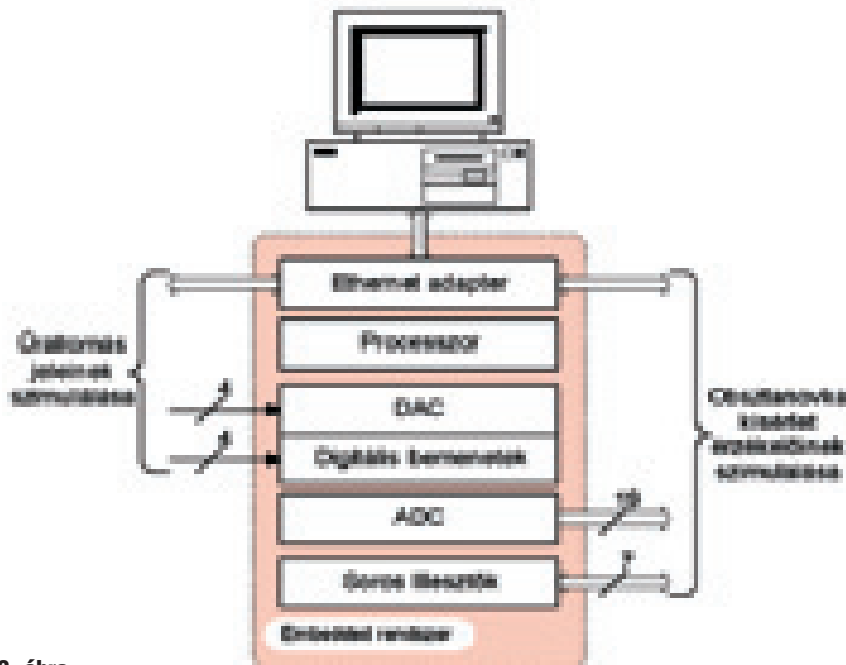
embedded rendszer a PC-k szokásos perifériáival (háttértároló, CD- olvasó, hajtékonylemez-egység, billentyűzet, egér és megjelenítő) lett kiegészítve, így, mint egy közvetlen fejlesztői környezet meggyorsította az újabb és újabb szoftverváltozatok futtatásra alkalmas kódjának létrehozását. Az embedded processzoron valós idejű (real-time) LINUX operációs rendszer fut, amely biztosítja az érzékelők adatfolyamának, valamint az úrálomás elektromos rendszerének logikai szimulálását. Az EGSE szimbolikus blokkvázlata a 2. ábrán látható.

Az úrálomás felé kétféle adatfolyam van, az egyik TCP/IP protokoll szerinti 10 MHz sebességgel, míg a másik az úgynevezett lassú telemetria szimulálása esetén az Obsztanovka kísérletnél négy analóg és négy digitális jelet kell fogadni és megjeleníteni. Ezek lassú jelek és a kísérlet legfontosabb paramé-

tereit tartalmazzák (feszültségek, áramfelvételek, hőmérsékletek, részegységek állapota). A négy-négy csatorna időben multiplexált. A kísérletek szimulálásakor 7 soros (RS-232 és RS-422) vonalat kell kezelni, valamint 19 analóg jelet kell szimulálni. A valóságban csak 16 önálló analóg kimenet van, de a 19 jelnek egy része lehet azonos.

A vezérlő és adatgyűjtő PC felhasználói felülete a LabWindows/CVI alatt fejlesztett C nyelven írt program, amely Windows 2000-es operációs rendszer alatt fut. Az embedded processzor programja a

flash-memoriából indul és az Ethernet-hálózaton szerverként regisztrálja magát, míg a vezérlő PC programja kliensként regisztrálódik a TCP/IP szabványú hálózaton. A kifejlesztett EGSE nem csak a KFKI RMKI által kifejlesztett háromprocesszoros adatgyűjtő és vezérlő számítógép rendszerének fejlesztését és tesztelését támogatja, hanem alkalmas az Obsztanovka kísérlet, mint egy komplett műszer tesztelőberendezésének is. Ebben az esetben a különböző érzékelők adatfolyamának szimulátorait el kell hagyni, és csak az úrálomás áramköreit kell szimulálni.



2. ábra

Szenzáció! (SEMA/AAPEX 2004)

DR. SIMONYI ENDRE

Még sohasem adtam ilyen címet egyetlen cikkemnek sem. Most azonban úgy vélem – és remélem, hogy ugyanez lesz az olvasók véleménye is a cikk elolvasása után –, helyesen teszem.

A cikk a SEMA/AAPEX rendezvénypárosról szól. (Azoknak az olvasóknak, akik nem olvasták a korábbi, ugyanezekről szóló cikkeimet, megismétlem, hogy ezek együtt a legnagyobb Gépjárműveknek-mindenfélét! rendezvények. Nem tudok jobb elnevezést ezekre, mert az amerikaiak által használt „aftermarket”, vagyis „utópiac” ma már csak annyira találó, mint a számítógép szó, hiszen a számítógépekkel is zömmel mást csinálunk, mint számításokat végzünk. Ezeken a rendezvényeken pedig már sok olyan terméket, szolgáltatást kínálnak, amit nem a jármű elkészülte után használnak, hanem előtte, közben is. Az eredetileg csak autókkal foglalkozó rendezvények ma már motorkerékpárokkal, kishajókkal és az utazás közben igénybe vehető szolgáltatásokkal bővítették választékukat.) Ezen immár tizenegyedik alkalommal vettem részt egyetlen magyar újságíróként.

A kiállítók száma gyakorlatilag nem változott, maradt a több mint 3700. (Pontosabban hatalmasat nőtt, mert harmadikként csatlakozott egy újabb rendez-

vény, a NACE – a karosszériaajavítóké, ami újabb 730 kiállítót és egy újabb helyszínt adott.) Ennek az az oka, hogy mindkét épületegyüttes már tavaly is

tömve volt, és egyiket sem bővítették. A hajókat és a különleges autókat, motorkerékpárokat már csak az épületeken kívül tudták elhelyezni.