

NOVELL LAN

széles körben jelentkezett az igény, hogy a költségesebb hardver- és szoftver-erőforrásokat a PC-felhasználók valamilyen módon megoszthassák egymás között. A lokális hálózatok kifejlesztése lehetővé tette ennek az igénynek a kielégítését.

Szabványosítás

A mikroszámítógépeken futtatható, egyfelhasználós operációs rendszerek között a Microsoft cég MS-DOS rendszere meghatározó szerepet játszik. Ez jól tikközölődik abból is, hogy 1983 óta mintegy 40 000 — MS-DOS alatt működő — egyfelhasználós programot fejlesztettek. Ezek természetesen mind futtathatók az igen nagy számú IBM PC-kompatibilis személyi számítógépeken.

Új helyzetet teremtett, és egyúttal számos új problémát vetett fel a DOS-kompatibilis számítógépek összekapcsolása, a lokális hálózatok megjelenése. Igen súlyos gond volt a szabványok hiánya, amely gyakorlatilag gátat vetett a többfelhasználós programok szélesebb körű fejlesztésének és elterjedésének.

Talán leginkább 1985-re tehető az az időpont, amikor a disk-serveres hálózatok mindinkább avulttá váltak és a LAN-fejlesztők a file-serveres irányába kezdtek el orientálódni. Valójában a 3.1 változatú MS-DOS tette lehetővé az egységes file-server kialakítását és teremtette meg egyúttal az egységes illeszkedési felületet a többfelhasználós programok számára. Az MS-DOS 3.1 megjelenése előtt minden egyes szoftverhöz saját állomány- és rekordkezelési technikát alkalmazott, és rendszerint egyedi többfelhasználós funkciókat valósított meg. Emiatt azután egy-egy felhasználói programból több változatot is ki kellett dolgozni és kellett forgalmazni annak érdekében, hogy a különböző cégek eltérő hálózatain futtathatók legyenek. Talán a megoldás nehézségének és költségességének következménye, hogy néhány nagy szoftverház

egy ideig távol tartotta magát a lokális hálózatokon futtatható, többfelhasználós programok piacától. A DOS 3.1 bevezetése azonban alapvetően megváltoztatta ezt a helyzetet. A 3.1 változatú operációs rendszert ugyanis a Microsoft kibővítette olyan többfelhasználós funkciókkal (úgynevezett rendszerhívásokkal, primitívekkel), amelyek révén a hálózat és a felhasználók közötti kapcsolat egységessé tehető. Ennek eredményeként bármely — csak a DOS 3.1 rendszerhívásait használó — felhasználói program futtathatóvá vált minden olyan lokális hálózaton, amely a DOS 3.1-et támogatja. Így megvalósult az a nyilvánvaló törekvés, hogy egy-egy többfelhasználós programból elegendő csupán egyetlen változatot forgalmazni, hiszen az alkalmas minden DOS 3.1 — vagy annál magasabb — változattal kompatibilis hálózaton történő futtatásra.

A többfelhasználós programkönyvtár kialakításához a szabványosítás elengedhetetlenül fontos. Az ezt a szerepet betöltő MS-DOS 3.1 megjelenése — úgy tűnik — máris érezhető pozitív hatással. A szoftverfejlesztés felgalkozó cégek, intézmények szinte kivétel nélkül mind bejelentették, hogy támogatni fogják a DOS 3.1 használatát. Egyértelműen ennek köszönhető, hogy a többfelhasználós programok fejlesztése ugrásszerűen megnövekedett. A legnagyobb szoftverházak — mint például az Ashton-Tate, az Innovative Software és a Microrim — máris piacra dobták több, népszerű termékük ilyen változatát.

Az MS-DOS 3.1 hálózati funkciói olyan rendszerprimitívekkel bővítették ki a DOS 3.1-et (1. táblázat), amelyek jól használhatók a többfelhasználós környezet kialakításában, az osztottan használt állományok

A személyi számítógépek eredendően egyfelhasználós gépeknek készültek. A többfelhasználós mini- és szupermini számítógépek mintájára azonban hamarosan

hozzáféréseinek irányításában, szinkronizálásában.

Ellátták az operációs rendszert az állománykezeléshez két, eltérő típusú parancskészlettel is. Az FCB (File Control Block = állományvezérlő blokk) használatára alapozott rendszerhívások (hexa OF—24 tartomány) a korábbi DOS-változatok elavult hagyatékainak tekinthetők. Korlátjaik és nehézségek használatuk ellenére csupán azért őrizték meg őket a korszerűbb DOS-változatokban is, hogy a korábbi eredetű felhasználói programok számára a kompatibilis környezetet fenntarthatassák, azaz futtathatóságot biztosítani tudják.

A kibővített állománykezelő hívások (tartomány: hexa 39—57), az FCB primitívek-nél korszerűbbek és lényegesen hatékonyabban használhatók. Ezeknek az úgynevezett címkézett (állománycímek) állományhívásoknak a segítségével az igényelt állomány — tartozék bármely szótárhoz (állományjegyzékhez) — minden korlátozás nélkül elérhető. Az állomány megnyitáshoz, létrehozásához, nevének megváltoztatásához, törléséhez stb. mindössze egy-egy megfelelő karakterláncot kell összeállítani, amely tartalmazza a lemezmeghajtó azonosítóját, a szótárhoz vezető útvonalat (path), valamint az állomány nevéét és kiterjesztését. További hivatkozások (például B/K kérések) során már elegendő csak egy-egy 16 bites hosszúságú állománycímek (handle) megadni. Fontos tudni, hogy a rekordreteszelés funkciója, amely konkurens módon, többfelhasználós környezetben futtatott adatbázis-alkalmazásoknál elengedhetetlen, csak a címkézett megnyitott adatállományok esetében valósítható meg.

A DOS rendszerprimitívek a hexa 21 megszakítás (INT 21h) révén férhetőek hozzá. Az 1. táblázat ezek közül a LAN-alkalmazások szempontjából lényeges DOS-hívásokat foglalja össze.

Bővített állománymegnyitás

Tulajdonképpen a kibővített állomány megnyitása (hexa 3D) az egyfelhasználós megnyitási parancs bővítése. A bővítés révén a felhasználók — a hálózaton keresztül — az adatállományokat egymás között megosztva tudják használni. Az osztott használat részint a hozzáférési, részint a megosztási mód révén definiálható. A hozzáférési mód lehetővé teszi, hogy a felhasználó megnyitás során megadja, milyen módon kívánja (csak olvasásra, csak írásra, illetve olvasásra és írásra egyaránt) az állományt felhasználni. Ha például valamely állomány megnyitása során a „csak olvasásra” hozzáférési módot adjuk meg, akkor a program képtelen lesz arra, hogy az adatállományba írjon, vagy bármilyen módon módosítsa azt. Amennyiben az állományt módosítani kívánjuk, akkor a megnyitás során a „írásvetés” módot kell megjelölni.

A hozzáférési mód révén a felhasználó megszabhatja a megnyitás során, hogy a hálózat több felhasználója a szóban forgó állományhoz milyen módon férhet hozzá. A megosztási mód tulajdonképpen az állományhoz hozzákapcsolt attribútum, amely különféle korlátokat (például írás megtaga-

dása, olvasás megtagadása, írás és olvasás együttes megtagadása vagy minden megengedett) szab meg az állomány használatát illetően. Ezek a korlátozások csak az állomány megnyitását követően lépnek érvénybe, és csak azokra a járulékos felhasználókra vonatkoznak, akik a tényleges osztott állomány-hozzáférést kezdeményezik.

Így ha valamely állományt úgy nyitunk meg, hogy hozzáférési módként „írásvetés”-t, megosztás módjaként „írásvetés” attribútumot jelölünk meg, akkor az első felhasználó szabadon olvashatja és módosíthatja, míg rajta kívül az összes többi felhasználó csak olvashatja, de nem módosíthatja a szóban forgó állományt.

A két beállítási módot kombinálva tehát a DOS 3.1 szinkronizálni tudja a megosztott hozzáférést állományok hálózati használatát.

Rekordreteszelés

Lényegében az állományok hálózati hozzáférést szinkronizálja a kibővített megnyitás. Az egyik leggyakoribb felhasználásnál, az adatbázis-kezelésnél az igény rendszerint az, hogy ugyanazt az adatállományt egyidejűleg több felhasználó is módosíthassa. A DOS 3.1 ennek a feladatnak a megoldásához csupán egyetlen mechanizmust biztosít. A hexa 5C parancs — valamely címkével (handle) azonosított állományon belül — egy meghatározott bájttartomány reteszelésére használható. Ha valamely felhasználó által kezdeményezett rekord reteszelését követően egy másik felhasználó kísérletet tesz arra, hogy ugyanahhoz a rekordhoz hozzáférjen, azaz olvassa, írja vagy reteszelni próbálja, akkor ez a kísérlet eredménytelen lesz.

A DOS 3.1 számos, alapvető és a hálózati felhasználást támogató szolgáltatást tud nyújtani. A tartalmi vonatkozásokon túlmenően azonban lényegesebb az, hogy e funkciók használatát — mind a felhasználói oldal, mind pedig a hálózati operációs rendszer számára — egységesítette.

NETBIOS

Az IBM NETBIOS (azaz az alapvető hálózati B/K rendszer) az ISO kommunikációs modell 3, 4 és 5 — azaz a hálózati-, a szállítási- és a viszonyterítési funkcióit valósítja meg. A NETBIOS-t először az IBM PCN hálózati csatlólkártyáján, firmware-ként (PROM-ba égetetten) valósították meg annak érdekében, hogy egységes kommunikációs felület alakíthassanak ki a felhasználók számára. A NETBIOS egy úgynevezett peer-to-peer (közvetlen vagy csomópont-csomópont közötti) kommunikációs protokollt valósít meg, amelynek lényege, hogy a személyi számítógépek a hálózaton keresztül, közvetlenül — azaz járulékos erőforrás-számítógép közbeiktatása nélkül — kommunikálhatnak egymással. A NETBIOS tulajdonképpen az IBM-nek attól a bejelentésétől vált jelentőssé, sőt LAN-szabvánnyá, mely szerint a PCN-t követő újabb LAN-termékeknek is fennmarad majd a NETBIOS-kompatibilitás. A bejelentés hatására az összes cégnek, amely biztosítani kívánta hálózataira az IBM-kompatibilitást, valamilyen módon gondoskodnia kellett az IBM

AH AL

21h megszakítások	3D	Osztottan használni kívánt állomány megnyitása	
	44	09	Lokális vagy kihelyezett, távoli periféria
		0A	Lokális vagy távoli állománycímek (állománykezelő)
		0B	Osztott használatra irányuló ismételt próbálkozások számának meghatározása
	59	Bővített hibalekérdezés	
	5A	Egyedi névvel ellátott (átmeneti) állomány létrehozása	
	5B	Új állomány létrehozása	
	5C	00	Bájttartomány reteszelése
		01	Bájttartomány reteszelésének feloldása
	5E	00	Lokális gép nevének lekérdezése
02		Nyomatató vezérlésére szolgáló karakterszalag hozzárrendelése	
5F	02	Hozzárrendelési lista egy-egy bejegyzésének lekérdezése	
	03	Periféria hálózathoz való hozzárrendelése	
	04	Periféria-hozzárrendelés törlése	

1. táblázat. A DOS 3.1 és a többfelhasználós programok közötti szabványos illeszkedési felület megvalósító rendszerhívások

NETBIOS-funkciók emulálásáról. Mindez egy kissé emlékeztetett a hasonmágyártók helyzetére, akiknek az IBM PC-kompatibilitás biztosítása érdekében a ROM BIOS-funkciókat kellett emulálniuk. Talán nem érdektelen tudnunk, hogy a saját maga által megalkotott szabvány az IBM-et is kényszerítette: annak érdekében, hogy az újabb Token Ring hálózaton a PCNP hálózati operációs rendszert futtathassa, meg kellett írnia saját NETBIOS-emulátort.

A felhasználói programok a NETBIOS-szolgáltatásokat az NCB (Network Control Block) révén hívhatják. Egy-egy primitív végrehajtásához a hexa 5C megszakításnak kell érvényre jutnia. A NETBIOS működése során a továbbküldendő információk csomag mintegy keresztülhalad az egymást követő (ISO) kommunikációs rétegeken. Az áthaladás során minden réteg kibővíti a csomagot, a működtetéshez nélkülözhetetlen vezérlőinformációkkal. Az információ kábelen történő áthaladását követően a folyamat fordított irányban játszódik le. A rétegek áthaladása csomagról a NETBIOS a járulékos vezérlőinformációkat lefejt, és egyúttal értelmezi azokat, amelyek eredményeként az igényelt információ a kívánt formában rendelkezésre áll.

Többnyire a felhasználói program csak a DOS 3.1 szolgáltatásait veszik igénybe. A NETBIOS-funkciókat inkább csak a különféle kommunikációs szoftverek — mint a nagyobb kapcsolatot megvalósító gateway-k stb. — hasznosítják.

A NETBIOS korlátai

A NETBIOS kialakításánál abból indult ki, hogy minden egyes csomópont valamely nagyméretű hálózat részét alkotja, továbbá minden egyes objektum (például munkaállomás, file-server stb.) alkalmas arra, hogy a saját nevét tárolni és kezelni tudja. Kapcsolat kialakításánál az igényelt objektumot név szerint próbálják megkeresni. A keresést kezdeményező gép először a saját azonosítókat tartalmazó táblázatát kutatja át, hogy meggyőződjön: vajon a keresett név nem szerepel-e benne. Amennyiben a nevet megtalálja, akkor a kapcsolatot máris létrehozhatja. Ha viszont a nevet nem találja, akkor üzenetet küld a hálózaton keresztül minden egyes csomóponthoz, érdeklődően a keresett név után. Ha valamelyik gép táblázatában a keresett nevet megli, akkor a kívánt kapcsolatot a NETBIOS kialakítja.

Nehézsé teszi ezt az eljárást, hogy minden egyes hálózati objektum saját maga kezelje az azonosító táblázatát. A NETBIOS ugyanis nem teszi lehetővé, hogy ezt a feladatot valamely kitüntetett hálózati objektum centralizáltan végezze el. Nagyobb kiépítésű hálózatok, hálózati közli (internetworking) feladatok végzése esetén a név-kérések előbb-utóbb különféle működést érintő problémákhoz vezetnek. Elvesztett információk csomagok a helyzetet tovább súlyosbíthatják. Összekapcsolt, különböző típusú hálózatoknál ugyanis az ismételt üzenetküldések, az időkifutások (timeout) kezelése nehézkes, és az információvesztés miatt megnövekedő adminisztrációs adatforgalom előbb-utóbb a rendszer működésének fennakadásához vezet.

XNS protokoll

Hogy a vázolt nehézségeket elkerülje, néhány cég — többek között a Novell (IPX) és a 3Com (MINDS) — a hálózati közli műveletek szempontjából lényegesen kedvezőbb XNS (Xerox hálózati rendszer) protokollt részesül előnyben. Az XNS protokoll — az egyetlen nagyméretű hálózat elve helyett — a hierarchikus felépítésű hálózatok struktúrájára alapozza működését. Jellemzője, hogy minden egyes hálózat önálló névvel

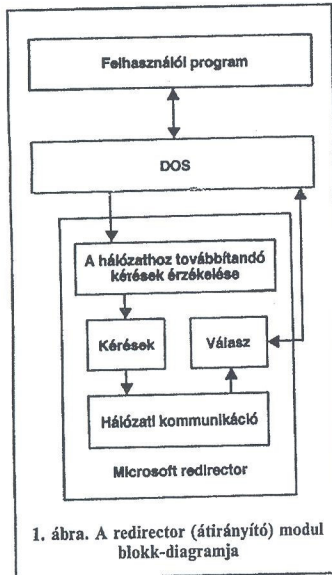
bír, és emellett rendelkezik egy-egy olyan központi csomóponttal, amely alkalmas a teljes hálózatot átfogó névtáblázatot tárolni és kezelni. A hálózatok közötti kapcsolat kialakítása esetén elegendő csupán az igényelt hálózat meghatározott csomópontjához irányítani. Ezáltal szükségletlenül válik, hogy a teljes hálózatra kiterjedően üzeneteket sugározzunk szét, majd várakozunk a keresett objektum esetleges válaszára.

A szabványt támogató operációs rendszerek

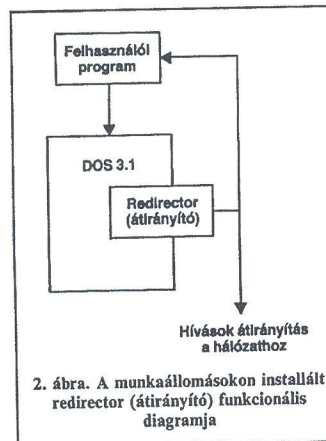
Jelenleg mintegy három alternatívából választva alakíthatják ki file-szervereiket a hálózati hardvereszközökkel foglalkozó cégek: használhatják a Microsoft MS—NET vagy a Novell cég NetWare rendszerét, vagy esetleg saját helyi hálózati operációs rendszert fejlesztenek ki.

Amikor a Microsoft cég 1985-ben piacra dobta MS—NET rendszerét, mintegy harminc LAN-eszközökkel foglalkozó vállalat jelentette be szándékát, hogy a terméket hasznosítani kívánja. Jelenleg azonban úgy tűnik, csak négy cég váltotta be korábbi ígérteit: az IBM, a 3Com (Mountain View), az AT&T és az Ungermann-Bass (Santa Clara).

Az IBM-változat mint a PC Network Program vált ismertté. A PCNP azonban nemcsak a PC Network LAN hardvernek, hanem az újabb kibocsátott, korszerűbb



1. ábra. A redirector (átírányító) modul blokk-diagramja



2. ábra. A munkaállomásokon installált redirector (átírányító) funkcionális diagramja

AH AL

Hexa 2A megszakítás (INT2Ah)

00	Installálás ellenőrzése
01	NETBIOS-hívás végrehajtása
02	A nyomtató hálózati üzemmodba állítása
03	Az osztottan használt periféria státuszának lekérdezése

AH AL

Hexa 2F megszakítás (INT2Fh)

00	A hálózati primitívek installálásának ellenőrzése
BB 03	A server postaláda-címének lekérdezése
04	A server postaláda-címének beállítása

2. táblázat. A Microsoft cég redirector moduljának az — INT21h-n túlmenően — szabványos hívásai

és igényesebb IBM-hálózatnak, a Token Ringnek is operációs rendszere. A 3Com cég — a LAN-szabványt eleget tevő — 3⁺ elnevezésű file-server lényegében az MS—NET módosított változata. Az AT&T, minden módosítás nélkül, a 3Com 3⁺ rendszert alkalmazza. Az Ungermann-Bass kitarított az MS—NET mellett, és azt az eredeti formájában forgalmazza.

Az eladott rendszerek száma némi képet nyújt a termék népszerűségéről és a piacon elfoglalt helyzetéről. A 3Com 3⁺ megjelenése még újdonságnak számít. Így az eladott rendszerek száma egyelőre még nem számottevő. A felmérés tanúsága szerint az installált MS—NET csomópontok száma mintegy ötvenezer tehető. Meg kell azonban jegyezni, hogy ez a darabszám inkább csak a PC Network hardveren futó MS—NET rendszereket veszi figyelembe. Érdekes viszont, hogy a PC Network hálózatok többségén — az eredeti PCNP szoftver helyett — inkább a Novell cég NetWare vagy Advanced NetWare operációs rendszerét használják. Az ötvenezer MS—NET csomóponttal szemben, az installált Novell NetWare munkaállomások száma már jóval túlhaladja a háromszázat.

MS—NET

A Microsoft cég MS—NET szoftvere három komponensből tevődik össze: az MS—DOS 3.1 (vagy 3.2) operációs rendszerből, a redirectorból (azaz átírányítóból) és a file-server modulból. Az MS—DOS-nak az osztott erőforrások használatát, szinkronizálását biztosító rendszerhívásait az MS—NET minden változtatás nélkül alkalmazza.

Feladata a munkaállomásokon futó redirectornak, hogy a felhasználóktól beérkező kéréseket szétválogassa (1. ábra); ennek során a lokális kiszolgálást igénylő kéréseket a DOS-hoz, míg a hálózati erőforrásokat érintő kéréseket a file-serverhez irányítja (2. ábra).

A szabványos felhasználói felületet a redirector az INT21h, az INT2Ah és az INT2Fh megszakítás révén érvényre jutó rendszerprimitívek segítségével alakítja ki (1. táblázat és 2. táblázat). Az INT2Ah és INT2Fh megszakítással közvetlenül a NETBIOS, illetve a SMB (Server Message Block = server-üzemeltető) protokoll szolgáltatásait lehet igénybe venni. Tudnunk kell, hogy az MS—NET nem tartalmaz NETBIOS-emulátort. Így az IMT5ch útján elérhető szolgáltatásokat alkalmazni kívánó felhasználóknak maguknak kell gondoskodniuk a NETBIOS-funkciók emulálásáról.

Magát a redirector által — a csomópontok közötti kommunikációs kapcsolatok kialakításához — alkalmazott eljárást SMB

protokollnak nevezik. A redirector szerepe, hogy a különféle kiszolgálásokat igénylő kéréseket és az ezek hatására létrehozott válaszokat az SMB üzenetkövetítő protokollnak megfelelő formában — azaz előírt struktúrájú információk blokkonként — továbbítsa.

Tudnunk kell, hogy a redirector által használt protokoll (jelen esetben SMB) a felhasználói illeszkedési felület kialakítását egyáltalán nem befolyásolja. Korlátozást jelent viszont, hogy az SMB, illetve a redirector csak a hálózati közli feladatokhoz előnytelen, NETBIOS-szal tud kapcsolatot fenntartani.

Az MS—NET főbb jellemzői

E rendszer a DOS 3.1-gyel teljesen kompatibilis és file-server környezetet biztosít. Flexibilis, azaz bármely LAN-hardverrendszerhez adaptálható.

Egyaránt fellelhetők a rendszerhívások között a serveren, a munkaállomáson használható, valamint az erőforrások kezelésére és az inicializálásra szolgáló primitívek. A hálózat nyomtatói és egyéb kimeneti perifériái állományokként férhetők hozzá. A file-server célgépként működik, ami annyit jelent, hogy a file-server funkciók mellett munkaállomásként nem használható.

Hátrányos, hogy az MS—NET hiba utáni feléledési képessége meglehetősen korlátozott. Kijelentkezésekkor vagy valamely felhasználói programból történő rendeltetészerű kilépéskor az aktuális állományreklod-reteszések feloldódnak ugyan, de számos olyan helyzet létezik — például hálózatkimaradás, a felhasználói program kikapadása, esetleg a DOS-ba való erőszakolt kilépés stb. —, amelyek előfordulása esetén a korábban kibocsátott reteszések érvényben maradnak. Ezen spontán és nemkívánatos reteszések megszüntetésére nem sok alternatíva kínálkozik: vagy újra kell tölteni a munkaállomást, kibocsátva egyúttal a megfelelő reteszés feloldására irányuló parancsokat, vagy újra kell indítani az érintett file-szert. A bővíthetőséget a NETBIOS használata korlátozza. A megvalósított kommunikációs protokoll ugyanis a hálózatok közötti együttműködést nem támogatja kellő mértékben.

A rendszer üzembe helyezésekor csupán arra kell ügyelni, hogy minden egyes hálózati objektum egyedi elnevezést kapjon. Nagyobb kiépítés esetén a hozzáférési eljárás egyre nehezekebbé válik: ugyanis pontosan ismerni kell minden használni kívánt objektum — nevé, továbbá minden egyes új objektum eléréséhez külön be kell jelentkezni.

Janovics Sándor