

Sára Attila – Varga Tibor: Multisuper-3: egy multiprogramozható operációs rendszer Minszk-22-es számítógépre, (1970), részlet, 1-8.

Ez a **kéziratrészlet** jelzi azt a szakmai erőfeszítést, amely ennek a korabeli, ma már egyszerű számítógépnek az egyre hatékonyabb használatát célozta meg (ez folyamat ma is tart, a fejlődés állandóan "feszégeti" az adott számítógép képességeinek határait).

Sára Attila – Varga Tibor:

M U L T I S U P E R - 3 :

egy multiprogramozható operációs rendszer

MINSZK-22 számítógépre

4,5
185 37 405 512
74
4594
37 1024
74
743
31855

Elöljáróban sietünk leszögezni, hogy a jelzett operációs rendszer létrehozása nem gazdaságossági, hanem oktatási célok érdekében történt. A MINSZK-22 hardware-struktúrája csak töredékében teljesíti azokat a követelményeket, amelyeket ma egy multiprogramozható számítógéptől megkívánunk. Például az operatív memória-kapacitása kicsi, és bár a MINSZK-22 első változataiban az operatív tároló két, külön-külön helyi vezérlőegységgel rendelkező blokkból áll, a tervezők nem éltek a lehetőséggel, és így nincs mód a CPU ^{unk edől szimultán, autómata} ~~közvetlen, CPU-ina~~ adatátvitelre az operatív tároló valamely blokkja és a háttértárolók vagy a perifériák között. A csatolható perifériák kis száma újabb szűk keresztmetszetet jelent. Nincs megoldva a memóriavédelem /egy-egy program által lefoglalt memória-terület védelme

a többi programtól/, és az átcímzési lehetőségek sem kielégítőek /pl. nincsenek báziscím-regiszterek/. A vázolt hiányosságok miatt a multiprogramozásnál felmerülő problémák egyikét-másikat /pl. a memória-betáblázást/ nem a felügyelőprogrammal oldottuk meg, hanem a felhasználók közötti előzetes megegyezésre bíztuk. Néhány hiányosságot hardware-fejlesztéssel ill. software eszközökkel igyekeztünk pótolni. Így az alábbiakban leírt rendszer szigorúan véve csak egy közelítő modellje egy multiprogramozható operációs rendszernek.

- 2 -

A felügyelőprogram nevét nem az Ásványolajforgalmi Vállalatól kölcsönöztük, hanem a MINSZK-22 egy már korábban meglévő soros feldolgozású operációs rendszerének "SUPER" nevű vezérlőprogramjától való megkülönböztetésül alakítottuk ki a "multiprogramozás" és "supervisor" szavak összevonásával.

A MULTISUPER-3 /továbbiakban MS-3/ felügyelőprogram egyidejűleg maximálisan három munkaprogram multiprogramozásban történő lefuttatására alkalmas. A munkaprogramokra vonatkozó közös előírások és korlátozások a következők:

a/ Minden programnak MINSZK-kódban perforált, gépi-kódos programnak kell lennie. Más nyelven írt programok fordítását az MS-3 nem tudja elvégezni, a programok fordítását korábban, az operációs rendszeren kívül kell elvégezni. Ez a "fogyatékosága" az MS-3-nak már csak azért is megengedhető, mert a fordítás /fordítóprogramok/ operatív memóriaigénye eleve lehetetlenné tenné a multiprogramozást.

b/ A munkaprogramok kezdőcímének az igényelt memória-terület legkisebb címének kell lennie. A MINSZK-22 fordítóprogramjainak egy részével már jelenleg is tetszőleges kezdőcím-

től fordíthatók a programok. Az igényelhető memória-területet a 00020 és 16776-os oktális címek határolják.

c/ Minden munkaprogram igénybejelentés nélkül használhatja a 00000 + 00017-es oktális címezámú operatív memória-rekeszeket, azaz: a programok bármelyik indexrekeszt - egyidejűleg is - használhatják; a kerekítési állapotot tetszőlegesen változtathatják.

d/ Az egyidejűleg futtatni szándékozott munkaprogramok szer-

- 3 -

zőinek előzetes megegyezése esetén, a megegyezésnek megfelelően, bármely program bármely mágnesszalag-mechanizmust használhatja.

e/ A munkaprogramokban nem szerepelhetnek a "-00" kódjelű /stop/ utasítások. A programok végén a "-27 00 0000 0000" alakú utasítás helyezendő el. Nem használhatók továbbá a "-06" kódjelű /valamilyen ok szerinti programmegszakítást engedélyező ill. tiltó/ és a "-36" kódjelű /a megszakítás blokkolását feloldó/ utasítások sem.

f/ A "-60", "-61" és "-62" kódjelű utasítások a felügyelő-program privilégizált utasításainak tekintendők. Helyettük a munkaprogramokban a későbbiekben ismertetendő, megfelelő alakú ál-utasításokat írva, azok az MS-3 megfelelő output-szubrutinját hívó makro-utasításokként viselkednek.

g/ A lyukszalag-olvasókat és a lyukkártya-perifériákat szintén csak az MS-3 segítségével használhatják a munkaprogramok, megfelelő alakú álutasítások segítségével.

Az I/O-tevékenységek keresése a munkaprogramok által megadott utasításokként használható átlutasítások a következők:

a/ "-21 $N_1 N_2 1$ $K_1 K_2 K_3 K_4$ A_2 "

ahol "1" az esetleg használt indexrekesz címe;

" N_2 " az A_2 cím esetleges blokkbitje; $N_1 = 0$;

" $K_1 K_2 K_3 K_4$ " az első cím helyén szereplő négyjegyű oktális szám; A_2 -vel együtt az indexrekeszes módosítás utáni címeket jelentsék.

Az átlutasítás hatására programmegezekítés történik az MS-3 megfelelő szubrutinjára, amely " $K_2 K_3 K_4$ " számú sort nyomtat

- 4 -

ki az alfanumerikus sornyomtatón A_2 kezdőcímtől, K_1 -nek megfelelő formátumban.

Ha $K_1=0$: soronként 8 szót nyomtat, oktálisan értelmezve.

$K_1=1$: soronként 10 szót nyomtat, fixpontos decimális értelmezésben.

$K_1=2$: azonos $K_1=1$ esettel, de a szavak elején levő értéktelen nullák helyett szóközt nyomtat.

$K_1=3$: azonos a $K_1=1$ esettel, de a szavakat lebegőpontosan értve.

$K_1=4$: soronként 20 szót nyomtat; a szavakat ACPU-kódban értelmezi 6-6 karakternek /számnak vagy latin betűnek/.
A szavak között nem nyomtat szóközt.

Ha $K_1=5$: " $K_2 K_3 K_4$ " számú sort emel.

b/ "-22 $N_1 N_2 1$ K A_2 " / $N_1 = 0$ / :

Hatására az MS-3 megfelelő szubrutinja A_2 címtől kezdve K szó 1 + 8. bitjét perforáltatja egyenes kódban a 2.sz. lyukszalag-perforátoron. /A 8-csatornás perforálás lehetőségét már koráb-

ban megteremtették a József Attila Tudományegyetem Kibernetikai Laboratóriumában üzemelő MINSZK-22 gépen./

c/ "-23 $N_1 N_2$ K A_2 " :

Hatására A_2 címtől kezdve K szó perforálódik az 1.sz. perforátoron. $N_1=0$ esetben a szavakat nemzetközi telex-kódban, 6-6 karakternek /számnak vagy latin betűnek/ értelmezi. Ha $N_1=1$: a szavakat oktális fixpontos számnak értelmezi, és MINSZK-kódban perforálja, "szó-vége" karakterrel a szavak végén.

A kivíandó tömböknek a kívánt formátumnak megfelelő konverztálásáról és az operatív memória kívánt helyére való betöltéséről a munkaprogramoknak kell gondoskodniuk.

- 5 -

Ha egy programban szerepelt már az eddig felsorolt átlutasítások közül legalább egy, és a hozzá tartozó perifériát a program többet már nem kívánja használni, vagy huzamosabb ideig nem igényli, célszerű ezt a programban egy a/, b/ vagy c/ alakú átlutasítással jelezni, ahol ebben az esetben a kialakított első címrésznek feltétlenül nullának kell lennie. Így elkerülhető, hogy az esetleg ugyanazt a perifériát igénylő másik program feleslegesen várakozzon. Az eddigiekben érintett perifériákat felhasználó programok azonban semmiképpen sem fejeződhetnek be e bekezdésben leírt megfelelő utasítás/ok/ használata nélkül. Ezen utasítások felesleges használata sem megengedett.

d/ "-27 1 $K_1 K_2 K_3 K_4$ —" :

Ha $K_1=0$, az átlutasítás hatására a konzolirőgépen kiíródik a következő szöveg: "DATA $K_2/P-K_3 K_4$ ", ahol

"P" a munkaprogram prioritásszáma; $P = 1, 2$ vagy 3 ;

"K" a periféria címszáma;

$K_2=1$: a kért periféria a FOTOVOD lyukszalagolvasó;
 $K_2=2$: a start-stop rendszerű /karakterenkénti/ szalag-
 olvasó;^{*}
 $K_2=3$: a kért periféria a lyukkártyaolvasó;
 $K_2=4$: a kért periféria a lyukkártyalyukasztó;
 "K₃K₄" a kért adattömböt /lyukszalagot vagy kártyacsomagot/
 azonosító oktális szám; $K_3K_4 = 01 + 77$.

Közvetlenül a fenti átlutasítás után kell a programban el-
 helyezni a szalagolvasó /vagy kártyaperforáló/ szubrutint, vagy
 a szubrutinhívó utasítást, közvetlenül ezután pedig meg kell
 ismételni a fenti átlutasítást, de $K_1=4$ -et írva.

^{*} A JATE Kibernetikai Laboratóriumában működő Minszk-22-nél a
 start-stop szalagolvasó csak megszakításon kívül vehető igénybe;
 a konzolirőgépek a start-stop olvasótól különválasztott bemenő
 puffertárolója van.

- 6 -

A konzolirőgépről adható MS-3 utasítások és a konzolirő-
 gépen kiadott MS-3 információk a következők:

1/ "READ P/ALFA-OMEGA COMMENT+" utasítás:

Hatására a FOTOVOD-ba helyezett munkaprogram beolvasódik,
 és P prioritásszámmal felkerül a futtatandó programok lis-
 tájára. ALFA és OMEGA az igényelt operatív memória-terület
 öt számjeggyel megadott oktális címhatarai.

2/ "STOP P COMMENT." utasítás:

Hatására az MS-3 leállítja a P prioritású programot. Egyide-
 jűleg a konzolirőgépen "END P+" információ íródik ki. Az így
 leállított programot az MS-3 befejezettnek tekinti.

3/ "DATA K₂/P-K₃K₄" kijelzés:

Az MS-3 kéri a P prioritású munkaprogram "K₃K₄" jelzésű adatsza-
 lagját vagy kártyacsomagját a "K₂" jelzésű perifériába helyez-

ni, és a perifériát készenléti állapotba hozni. Ha ez megtörtént, a konzolirőgépen a 4/ alatt következő MS-3 utasítást kell adni.

4/ "OK_P_COMMENT:" utasítás:

Hatására a 3/ szerint előkészített adatszalag /kártyacsomag/ beolvasódik /kiperforálódik/ a munkaprogramban elhelyezett beolvasó program /perforáló program/ szerint.

5/ "END_P:" kijelzés:

Ha nem előzte meg 2/, akkor a P prioritású program lefutását /végét/ jelzi.

Megjegyzés: az MS-3 utasításokban használható COMMENT szövegrész hossza tetszőleges lehet, de nem tartalmazhat "?", "soremelés" és "*" jelet. Hibásan leütött MS-3 utasítást ugyanis érvényteleníteni lehet az üzenet végét jelző "." jel

- 7 -

leütése előtt bármikor, "7" jellel vagy "kocsi vissza" és "soremelés" kombinációval. A "*" jel leütése után a felügyelőprogram a kapott MS-3 utasítást "kocsi vissza" - "soremelés"-sal nyugtázza.

74. Jellel vagy "kocsi vissza" - "soremelés" kombinációval.
Az MS-3 felügyelőprogram a FOTOVOD-on olvasható be. Helyigénye az operatív memóriában: 16777 + 17777-ig. Kezdőcím: 17500. Indítása előtt fel kell kapcsolni azokat a - MINSZK-22-be pótlólag beépített - kapcsolókat, amelyek a ferritmemóriának a 17000 + 17477-ig terjedő részét alulról, 17500 + 17777-ig terjedő részét pedig teljesen védetté teszik beírás ellen, valamint a megszakító rekeszeket áthelyezik az alulról védett mezőbe.

Az MS-3 felügyelőprogram vázlatosan a következőképpen vezérli a munkaprogramok átlapolt futtatását:

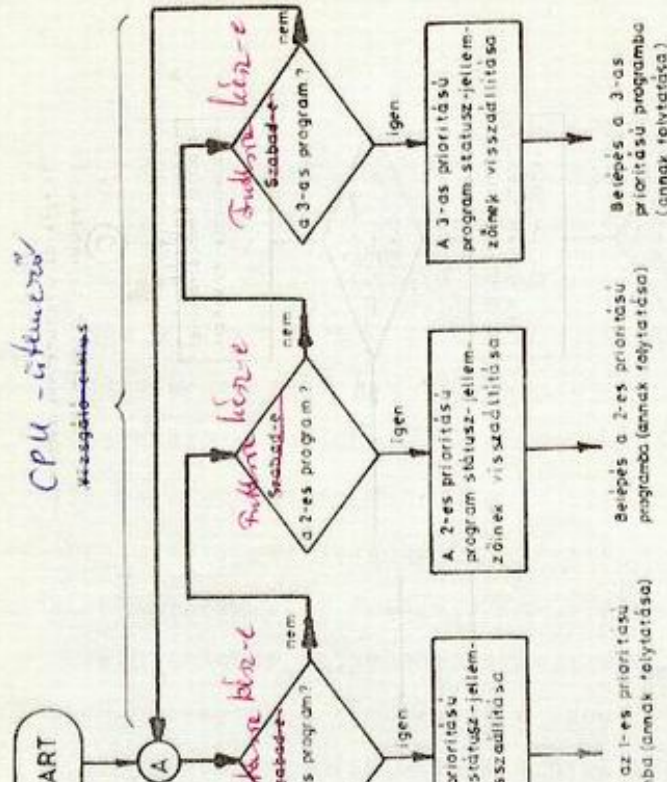
Az operatív memóriában lévő programok közül mindig a legmagasabb prioritású programot futtatja /érvényes ez az éppen beolvasott új programra is/, mindaddig, míg a futó program a már korábban leírt átlutasítások valamelyikével I/O-tevékenységet nem kér az MS-3-tól. Ekkor ennek a programnak a futását megszakítja, és aktiválja a kért periféria megszakító szubrutinját /vagy kiadja a "DATA $K_2/P-K_3K_4$ " kijelzést/, majd megvizsgálja, hogy a sorrendben következő prioritású program számolásra szabad-e /befejeződött-e legutoljára kért output-tevékenysége ill. megtörtént-e a legutoljára kért input-tevékenység előkészítése/. Amennyiben az szabad, a vezérlést átadja neki. Ha nem szabad, a következő prioritású feladatot veszi vizsgálat alá. Ha nem talál szabad programot, a vizsgálatot előlről kezdi a legmagasabb prioritású programmal, egy vizsgáló ciklus segítségével. Ebből csak akkor lép ki, ha valamelyik output-tevékenység be-

- 8 -

fejeződött vagy nyugtáztuk egy kért input-tevékenység előkészítését. Általában, ha egy output-tevékenység befejeződik vagy ha nyugtáztunk egy input-tevékenység előkészítést, az MS-3 megvizsgálja, hogy az így szabaddá vált program prioritása magasabb-e a jelenleg futóénál. Ha igen, átadja a vezérlést a most felszabadult programnak.

Az MS-3 fentebb leírt működése blokkvázlatán is tanulmányozható.

CPU - írtásmérő Kiszágitó-mérő



Megjegyzés: A munkaprogramokból egyetlen átutalás vagy perifériális ok szerinti megszakítás következhet be a megszakító programok B, C, D, E, F belepési pontjaira.

CPU - írtásmérő

X ábra: A vizsgáto-eiklus és az átutalások megszakító programja.

3.4.1/a.

॥

A. DEDDIE KRIKOR TOROJAN H. E. KEMZUR.

mem (m) = 25.507

Az eddig beadott karak-
terek megsemmisítése.

232

$(m) = 4$

igen

A P prioritású program során kivételre utasításnak átiratja, perfiend - es programie-zdro dicitastisokko.

READ STON

1



Program beolvasása a
FCTOVD-on a P. prio-
ritásúknak

megszokott program
prioritás -

stop = 2

és **(E)** belépési pontú
g azonos az alfanume-
rikál.

2. ábra: A peritériák megszakiító programjai.
3.4.1.1/8

3.4.1/5