

Táblázatok készítése elektronikus számítógépeken

KOVÁCS LÓRÁNT

Az elektronikus számítógépek felhasználásának egyik legegyszerűbb, legkisebb jártasságot igénylő területe: táblázatok készítése. A tudományos-műszaki vagy gazdaság-tervezési és irányítási (operáció kutatás) területek komoly felkészültséget kívánnak mind matematikai, mind a számítógépekre vonatkozó ismeretek köréből. Általában ugyanis egy probléma megoldása során végig kell járni a következő lépcsőfokokat:

1. A problémát matematikai problémává kell átalakítani.
2. Meg kell keresni hozzá a megfelelő numerikus módszert.
3. A numerikus módszert megvalósító algoritmust (műveletsortozatot) le kell írni valamilyen programozási nyelven; azaz be kell programozni.

Táblázat készítése esetén, ahol a feladat valamilyen analitikus formában ismert függvény táblázatos formában való megoldása, azonnal a programozásnál vagyunk. A felmerülő kérdés után: mennyire munkaigényes egy függvényt előállító utasítás-sorozat konstruálása? Az elektronikus számítógépekben az utasítások és számadatok n cellából álló rekeszekben, ún. gépi szakvakban vannak tárolva:

1	2							n

A cellák 0 és 1 értéket vehetnek fel. A szó adott részén, elhelyezkedő k célányi 0, 1 sorozat jelöl valamely utasítást. Az elemi utasítások száma géptípusonként változó, esetenként meghaladja a százat. Jelentéseikre példák:

„szorozd meg k -ik rekesz tartalmát az l -ik rekeszével és tárold az eredményt m -ik rekeszben” (k, l, m nem feltétlen különböző), vagy
„folytasd a programot a 70-ik rekesztől” stb.

Egyszerű gépek esetén (utasítás ezeknél csak egy rekeszt érinthet) csak két mennyiség összeadása is több elemi utasítással hajtható végre. Már a programozás során nem 0, 1-es sorozattal kell leírni ezeket az utasításokat, hanem a megfelelő tizes számrendszerbeli, vagy betűkből álló kódjaikkal, látható, hogy ilyen módon rövid algoritmus programozása is fáradságos, hosszadalmas munkát igényelne. Ennek kiküszöbölésére hozták létre a különböző programozási nyelveket, és a számítógépeket felszerelték olyan programokkal, amelyek az illető nyelven írt algoritmusokat lefordítják a számítógép elemi utasításaira. A programozási nyelvek közül elterjedtségénél fogva az Algol-t (algorithmic language) emelnénk ki. Algol-ul minden modern számítógép „tud”. Az Algol jelölésmódja csaknem teljesen azonos a megszokott matematikai jelölésmóddal. Elsajátítása gyakorlati szakember számára sem jelenthet különösebb nehézséget, néhány nap alatt áttekinthető. Az Algol részletes leírása nem lehet célunk, de egy illusztratív példa érzékelhetővé teheti az Algol-ban való programozást.

Számítsuk ki

$$F(x) = \begin{cases} \sin x - (x - 0,74x^{3/2}) & \text{ha } 0 \leq x < 0,5 \\ \cos^2 x + \ln(x + \sqrt{x+2}) & \text{ha } 0,5 \leq x \leq 1 \end{cases}$$

függvény értékét a $[0,1]$ intervallumban $0,1$ lépésenként.

RUDFA
Hosszméret: 3.0

darab	csúcsátmérő cm-ben				
	3-4	5-6	7-8 m	9-10	11-12
1	0.0055	0.0116	0.0199	0.0294	0.0406
2	0.0111	0.0232	0.0397	0.0588	0.0811
3	0.0166	0.0348	0.0596	0.0882	0.1217
4	0.0221	0.0463	0.0795	0.1176	0.1622
5	0.0277	0.0579	0.0993	0.1471	0.2028
6	0.0332	0.0695	0.1192	0.1765	0.2433
7	0.0387	0.0811	0.1391	0.2059	0.2839
8	0.0443	0.0927	0.1590	0.2353	0.3244
9	0.0498	0.1043	0.1788	0.2647	0.3650
10	0.0554	0.1158	0.1987	0.2941	0.4055
11	0.0609	0.1274	0.2186	0.3235	0.4461
12	0.0664	0.1390	0.2384	0.3529	0.4866
13	0.0720	0.1506	0.2583	0.3824	0.5272
14	0.0775	0.1622	0.2782	0.4118	0.5677
15	0.0830	0.1738	0.2980	0.4412	0.6083
16	0.0886	0.1853	0.3179	0.4706	0.6488
17	0.0941	0.1969	0.3378	0.5000	0.6894
18	0.0996	0.2085	0.3576	0.5294	0.7299
19	0.1052	0.2201	0.3775	0.5588	0.7705
20	0.1107	0.2317	0.3974	0.5882	0.8110
21	0.1162	0.2433	0.4172	0.6176	0.8516
22	0.1218	0.2548	0.4371	0.6471	0.8921
23	0.1273	0.2664	0.4570	0.6765	0.9327
24	0.1328	0.2780	0.4769	0.7059	0.9732
25	0.1384	0.2896	0.4967	0.7353	1.0138
26	0.1439	0.3012	0.5166	0.7647	1.0543
27	0.1495	0.3128	0.5365	0.7941	1.0949
28	0.1550	0.3243	0.5563	0.8235	1.1354
29	0.1605	0.3359	0.5762	0.8529	1.1760
30	0.1661	0.3475	0.5961	0.8824	1.2165
31	0.1716	0.3591	0.6159	0.9118	1.2571
32	0.1771	0.3707	0.6358	0.9412	1.2976
33	0.1827	0.3823	0.6557	0.9706	1.3382
34	0.1882	0.3938	0.6755	1.0000	1.3788
35	0.1937	0.4054	0.6954	1.0294	1.4193
36	0.1993	0.4170	0.7153	1.0588	1.4599
37	0.2048	0.4286	0.7351	1.0882	1.5004
38	0.2103	0.4402	0.7550	1.1176	1.5410
39	0.2159	0.4518	0.7749	1.1471	1.5815
40	0.2214	0.4633	0.7948	1.1765	1.6221
41	0.2269	0.4749	0.8146	1.2059	1.6626
42	0.2325	0.4865	0.8345	1.2353	1.7032
43	0.2380	0.4981	0.8544	1.2647	1.7437
44	0.2436	0.5097	0.8742	1.2941	1.7843
45	0.2491	0.5213	0.8941	1.3235	1.8248
46	0.2546	0.5328	0.9140	1.3529	1.8654
47	0.2602	0.5444	0.9338	1.3824	1.9059
48	0.2657	0.5560	0.9537	1.4118	1.9465
49	0.2712	0.5676	0.9736	1.4412	1.9870
50	0.2768	0.5792	0.9934	1.4706	2.0276

köbtartalom	c s ű c s á t m é r ő c m - b e n									
	3-4		5-6		7-8		9-10		11-12	
	m ³	fm/m ³	db/m ³	fm/m ³	db/m ³	fm/m ³	db/m ³	fm/m ³	db/m ³	fm/m ³
0.1	54.2	18.1	25.9	8.6	15.1	5.0	10.2	3.4	7.4	2.5
0.2	108.4	36.1	51.8	17.3	30.2	10.1	20.4	6.8	14.8	4.9
0.3	162.6	54.2	77.7	25.9	45.3	15.1	30.6	10.2	22.2	7.4
0.4	216.8	72.3	103.6	34.5	60.4	20.1	40.8	13.6	29.6	9.9
0.5	271.0	90.3	129.5	43.2	75.5	25.2	51.0	17.0	37.0	12.3
0.6	325.2	108.4	155.4	51.8	90.6	30.2	61.2	20.4	44.4	14.8
0.7	379.4	126.5	181.3	60.4	105.7	35.2	71.4	23.8	51.8	17.3
0.8	433.6	144.5	207.2	69.1	120.8	40.3	81.6	27.2	59.2	19.7
0.9	487.8	162.6	233.1	77.7	135.9	45.3	91.8	30.6	66.6	22.2
1.0	542.0	180.7	259.0	86.3	151.0	50.3	102.0	34.0	74.0	24.7
2.0	1084.0	361.3	518.0	172.7	302.0	100.7	204.0	68.0	148.0	49.3
3.0	1626.0	542.0	777.0	259.0	453.0	151.0	306.0	102.0	222.0	74.0
4.0	2168.0	722.6	1036.0	345.3	604.0	201.3	408.0	136.0	296.0	98.6
5.0	2710.0	903.3	1295.0	431.6	755.0	251.6	510.0	170.0	370.0	123.3
6.0	3252.0	1084.0	1554.0	518.0	906.0	302.0	612.0	204.0	444.0	148.0
7.0	3794.0	1264.6	1813.0	604.3	1057.0	352.3	714.0	238.0	518.0	172.6
8.0	4336.0	1445.3	2072.0	690.6	1208.0	402.6	816.0	272.0	592.0	197.3
9.0	4878.0	1625.9	2331.0	777.0	1359.0	453.0	918.0	306.0	666.0	221.9
10.0	5420.0	1806.6	2590.0	863.3	1510.0	503.3	1020.0	340.0	740.0	246.6
20.0	10840.0	3613.2	5180.0	1726.6	3020.0	1006.6	2040.0	680.0	1480.0	493.2
30.0	16260.0	5419.8	7770.0	2589.9	4530.0	1509.9	3060.0	1020.0	2220.0	739.8
40.0	21680.0	7226.4	10360.0	3453.2	6040.0	2013.2	4080.0	1360.0	2960.0	986.4
50.0	27100.0	9033.0	12950.0	4316.5	7550.0	2516.5	5100.0	1700.0	3700.0	1233.0
60.0	32520.0	10839.6	15540.0	5179.8	9060.0	3019.8	6120.0	2040.0	4440.0	1479.6
70.0	37940.0	12646.2	18130.0	6043.1	10570.0	3523.1	7140.0	2380.0	5180.0	1726.2
80.0	43360.0	14452.8	20720.0	6906.4	12080.0	4026.4	8160.0	2720.0	5920.0	1972.8
90.0	48780.0	16259.4	23310.0	7769.7	13590.0	4529.7	9180.0	3060.0	6660.0	2219.4
100.0	54200.0	18066.0	25900.0	8633.0	15100.0	5033.0	10200.0	3400.0	7400.0	2466.0

A megfelelő Algol program egy lehetséges változata:

for X: 0 step 0,1 until 1 do

F: if X < 0,5 then sin (X) - [X - 0,74xX ↑ (3/2)]

else cos (X) ↑ 2 + ln [X + sqrt (X + 2)]

F a program végrehajtása során felveszi egymásután az F (0), F (0,1) . . . F (1) értékeket. F kinyomtatásáról természetesen gondoskodni kell. Ezt szándékosan hagytuk ki, mivel az Algol a beolvastatási és kinyomtatási utasításokat nem rögzíti le, ezek géptípusonként változnak; pl.: print, write, input, output stb. Az említett példában két dolog szembeötlő:

1. A kiindulási függvény — műveleti jelektől eltekintve — változatlan formában lelhető fel az Algol programban is; (szorzás jele (x), hatványra emelés → , négyzetgyökvonás jele sqrt).

2. A programban előforduló angol szavak (Algol alapjelek) emlékeztetnek a feladatok megfogalmazására.

A fentiekből mindenesetre látszik, hogy az Algol birtokában különösebb nehézséget nem okozhat bármilyen függvény kiszámíttatása.

Az elektronikus számítógépek kimeneti egységeit (szalaglyukasztó, sornyomtató stb.) vezénylő utasításokkal elérhető, hogy az eredményeket az előre megtervezett formában kapjuk.

A 20—21. oldalon bemutatott táblázat különböző hosszúságú és csúcspontmértékű rúd-fatömegét adja meg a darabszám függvényében és fordítva. (A táblázat áttekinthetősége miatt használatára nem térünk ki.)

Bizonyos, hogy erdőgazdaságaikban sok területen lehetne kényelmesebbé és gyorsabbá tenni a munkát, ha az ott előforduló ismétlődő számítások, kiértékelések táblázatokba lennének foglalva.

Másrészt úgy gondoljuk, hogy az elektronikus számítógépek ilyen irányú felhasználásával közelednénk a korszerű számítástechnikán alapuló modern gazdaságirányítási módszerek meghonosítása felé erdőgazdaságainkban.

Hozzászólás Kovács Lóránt: Táblázatok készítése elektronikus számítógépen c. cikkéhez

Szakközönségünk tájékoztatása céljából közlöm, hogy az Állami Erdőrendezés Fejlesztési Csoportja már évek óta foglalkozik elektronikus számítási feladatokkal. Többek között megoldottuk a lineáris interpolálással használható táblázatok alapadataiból való közvetlen előállítását regressziószámítással (pl. az ERTI részére az óNy magassági növedékadatokból növedéktáblázat a kor és magasság függvényében; az Ef élőfakészletének meghatározása a kor és magasság és más állományszerkezeti tényezők különböző kombinációjának függvényében), egy speciális — világviszonylatban is új — két független változós, öt paraméteres függvény felhasználásával többdimenziós regressziószámítással valamennyi használatban levő fatömegtáblánkat zárt algebrai formában kifejeztük (sajnos az akác fatömegtáblát az eredeti tábla készítésének metodikai hibái miatt az eredeti felvételi adatokból újra fel kell dolgoznunk). Az összes, így függvényre kisimított fatömegtáblát elektronikus gépen 4 cm-es vastagsági és 1 m-es magassági fokozatokkal kitábláztuk olyan formában, hogy foto- vagy elektrostatikus eljárással közvetlenül sokszorosíthatók legyenek. Ugyancsak elektronikus úton készült el a kísérleti üzemtervek valamennyi számítása, és alaplis-

tája. Folyamatban van az üzemterveknek a felvételi lapokból történő teljesen automatikus előállítására ugyancsak elektronikus számítógépen.

A fatömegszámítás gépesítését szintén megoldottuk. A Szombathelyi Erdőgazdaság területén végzett nagyterületi leltározás valamennyi fatömegszámítását — ellenőrzésképpen — elektronikus számítógépen is elvégeztük a már említett függvények segítségével, a szükséges egyéb számításokkal és logikai műveletekkel kapcsolatban. Az eredményeket itt is táblázatos formában kaptuk.

A munkákat UNIVAC, GIER, IBM, MINSZK és BULL elektronikus számítógépeken futtattuk le, az egyszerűbb részmunkákat hagyományos lyukkártyagépekre bíztuk. A gépi munkák lebonyolítása és szervezésének jelentékeny része *Tóth Miklós* szervező-mérnök munkája.

Számos további munkánk még csak előkészítő stádiumban van.

Király László

Tanulmányúton a Szovjetunióban

DR. TÓTH BÉLA

A Szovjetunió és Magyarország közötti tudományos együttműködés keretében tavaly, augusztus 24-től szeptember 22-ig — kerekén egy hónapon át — tanulmányozhattam a Szovjetunióban több, bennünket közelebbről érintő termőhelykutatói és gyakorlati fásítási kérdést. Egy hónap során a figyelő szem annyi sok tapasztalatot gyűjthet össze, amennyinek a részletesebb ismertetése aligha szorítható egy rövid beszámoló kereteibe. A következőkben megkísérlem vázlatos áttekintését adni a látotaknak és a szerzett tapasztalatoknak.

Az utazás célja a Szovjetunió egyes szikes-sós talajainak, ezek meliorációjának, a rajtuk folyó erdőtelepítési-fásítási munkáknak és eredményeiknek tanulmányozása volt. Utamat első részében az Orosz SZSZK Erdőgazdasági Minisztériuma, második részében pedig a Tadzsik SZSZK Mezőgazdasági Minisztériuma szervezte, olyan lekötelező barátsággal és figyelmességgel, amelyet csakis felsőfokon lehet méltatni. Ez a szívélyes, figyelmes bánásmód egyébként egész tanulmányúton, valamennyi fogadó intézményben töretlenül végigkísért. A tanulmányút főbb centrumai Volgográd, Asztrahán, a közép-ázsiai Dusanbe (Tadzsikisztán fővárosa) voltak. Ezekből, mint kiindulási központokból tanulmányozhattam a volgográdi Össz-Szövetségi Agro- Erdőmeliorációs Tudományos Kutató Intézet (VNIALMI) feladatait és munkáját, a Volgográdi Termelési és Kísérleti Erdőmeliorációs Állomás (VPELSz), a Volgán túli területen elhelyezkedő Közép-Ahtubai Erdőgazdaság, a Volga—Don csatorna mentén elterülő több szovhoz és kolhoz, a Asztrahántól északra fekvő Volgamenti Gépesített Erdőgazdaság, a Volga deltavidékén és a Káspi-tenger északi szegélyén működő Ikrjanoeji Erdőgazdaság termőhelyi viszonyait és az ott folyó munkákat, továbbá a Tadzsik Talajtan Tudományos Kutató Intézet munkásságát a számunkra szinte elképzelhetetlen mértékben sós-szoloncsák talajokon, valamint a Tadzsik Tudományos Akadémia Varzobi Hegységi Botanikai Állomása erdősítési kertgazdálkodási kísérleteit kopárokon, végül a szamarkandi egyetem agronómiai fakultása sós-talaj javítási munkáját. A felsorolás nyilván önmagában is érzékelteti a sokféle téma tanulmányozásának lehetőségét. Ha pedig még hozzáteszem, hogy mindehhez kerekén 15 000 km-nyi repülőutat kellett megtennem, nyilvánvaló, hogy a tanulmányút térbelileg is a problémák széles skáláját tárta elő. A fogadó intézmények meg is tették mindent, hogy az utazás minél eredményesebb legyen.

Volgográd vidéke a Volga jobb partján hullámos felszínű, magas térszintű, ezt mély eróziós bevágások még tagoltabbá teszik. A Volgán túli terület jóval mélyebb térszintű lapály. A jobb parti részen 300 mm, a Volgán túli síkságon 200 mm körül van az évi csapadék. Különösen száraz a nyári félév, ilyenkor átlagosan alig 20 mm csapadék hull. Alapvető jelentőségű tehát a téli félév csapadékának megfogása, az azzal való gazdálkodás. A vázolt körülményeknek megfelelően a terület száraz, többnyire füves sztyepp. Erdők csak a folyók közvetlen közelében, ott vannak, ahol a fák a gyökereikkel elérik a vizet. Ilyen körülmények között az itt működő erdőgazdaságoknak különleges feladatokat kell megoldaniuk. Mindenekelőtt a városok, illetve a települések zöldövezetét kell kialakítaniuk, továbbá a mezőgazdasági termelést elősegítő