

KÖNYVEKRŐL

KEMENY, J. G.—SNELL J. L.—THOMPSON. G. L.: *A modern matematika alapjai*. Budapest, 1971. Műszaki Könyvkiadó. 498 o.

A három amerikai szerző művének eredeti címe: *Introduction to finite mathematics*. A mű első amerikai kiadása 1957 januárjában jelent meg. Az első kiadás előszavából idézem a következőket:

„A főiskolai tanulmányok matematikai anyaga az első két évben rendszerint az analízis és az azt előkészítő anyagrészek. A Dartmouth College matematikai tanzékeim néhány évvel ezelőtt elhatároztuk, hogy új típusú bevezető előadást kísérletezünk ki, amelyet a hallgatók a hagyományos előadások mellett választhatnának.

Szándékunk az volt, hogy a hallgatók korán megismerkedjenek a modern matematika bizonyos alapfogalmaival. Bár ennek keretében elsősorban matematikát akartunk tanítani, elhatároztuk, hogy a tananyagba biológiai és társadalomtudományi alkalmazásokat is felvesszünk és így olyan nézőpontot biztosítunk, amely a matematika alkalmazásait tekintve különbözik a szokásostól, vagyis attól, amely elsősorban a fizikára van tekintettel.

Az itt felvázolt előadás megtervezésekor úgy láttuk, hogy erre nincs alkalmas tankönyv, ezért elhatároztuk, hogy írunk ilyen könyvet.”

Sajnálatos tény, hogy ez a munka csak 15 évvel az amerikai megjelenés után jutott el a magyar olvasó kezébe. Nyilvánvaló, hogy a társadalomtudományok matematikai problémáival foglalkozó szakirodalom e másfél évtized alatt könyvtárnyi mennyiségű kötettel bővült, s jelentős mértékben fejlődött a szakterület didaktikája is. Éppen ezért az előszó utalása a könyv újszerűségére — melyet idéztem — az akkori állapotot jellemzi, nem pedig a jelenlegit. A munka szerencsés összeállítására, világos és színvonalas tárgyalásmódjára jellemző, hogy hazai kiadása az említett késelelem ellenére még mindig aktuális

volt. Igaz ugyan, hogy hazai közgazdász-képzésünk ma már eléggé gazdag a különféle matematikai diszciplínákat (valószínűségszámítás, lineáris algebra, mátrixszámítás, gráfelmélet, stb.) ismertető szakirodalomban, szűkében vagyunk azonban az olyan jellegű tankönyveknek, amelyek összefoglalóan, színvonalasan és közérthetően tárgyalják a matematikának mindazokat a fejezeteit, amelyekre a közgazdásznak, az operációkutatónak, vagy szociológusnak szüksége lehet.

Nos, a Dartmouth College professzorai által összeállított tankönyv éppen ilyen munka és elsősorban a gyakorlati szakemberek igényeit tartja szem előtt. Ezen nem azt értem, hogy a közölt definíciók és bizonyítások nem eléggé szigorúak, hanem azt, hogy a könyv inkább a közérthető magyarázatokra és a kidolgozandó példákra helyez súlyt, nem pedig a csak matematikust érdeklő tételekre és azok bizonyításaira.

A könyv hét részből áll:

- I. Összetett kijelentések
- II. Halmazok és részhalmazok
- III. Partíciók és számlálás
- IV. Valószínűségszámítás
- V. Vektorok és mátrixok
- VI. Lineáris programozás és játékelmélet
- VII. Alkalmazások társadalomtudományi problémákra

Az I. rész jó áttekintést ad a matematikai logika alapozó fejezetéről, a kijelentéskalkulusról.

A II. rész a halmazalgebra nyújt bevezetést, feltárja a halmazok és kijelentések közötti összefüggést, ismerteti a Venn-diagramok felhasználásának módját, valamint a kettes számrendszer lényegét. Egyik különösen érdekes fejezete e résznek a „Szavazó koalíciók” című. Ebben a fejezetben a szerzők a döntéshozó testületeken belüli erőviszonyokkal, szavazásokkal foglalkoznak.

A III. rész a partíciókkal, vagyis halmazok diszjunkt részhalmazokra való fel-

osztásával foglalkozik, de az olvasó a kombinatorika alapfogalmait: a permutációkat és kombinációkat is megismeri ebben a részben. Egy „Szavazási hatalom” c. fejezetben újra visszatérnek a szerzők az előző részben már említett problémára. L. S. Shapley és M. Shubik nyomán megadnak egy módszert a szavazási hatalom mérésére.

A IV. részben betekintést nyerhetünk a valószínűségszámítás alapvető fogalmaiba. Megismerhetjük a valószínűség, a klasszikus valószínűségi mérték, a feltételes valószínűség fogalmát, Bayes tételét, a nagy számok törvényét, a központi határeloszlás-tételt. Külön fejezet foglalkozik a sztochasztikus folyamatokban nagy jelentőségű Markov-lánccokkal.

Az V. rész bevezetést ad a mátrixszámításba. Különös érdeme a könyvnek, hogy a vektorok és mátrixok fogalmát, valamint az ezeken értelmezett műveletek fogalmát magától értetődő természetességgel vezeti be. A permutáció-mátrixokkal foglalkozó két fejezet betekintést ad a csoportelméletbe. A lineáris egyenletrendszerek megoldásával foglalkozó fejezet blokkdiagramot is bemutat és ezzel mintegy előkészíti a számítógépi programozás alapelveinek megértését.

A VI. rész igen szerencés módon foglalja össze a lineáris programozás és a játékelmélet kapcsolatát. Ez a részt azért is figyelemre méltó, mert a magyar nyelvű szakirodalomban kevés a játékelmélet gyakorlati alkalmazásaival foglalkozó mű. Ennek a résznek lényegeshiányossága, hogy nem mutatja be a lineáris programozási feladatok simplex módszerrel való megoldását, csupán lábjegetben utal a szerzőknek egy másik munkájára, amelyben ez megtalálható. Nem túlzás azt állítani, hogy a lineáris programozás simplex módszere minden más módszernél alkalmasabb, hatékonyabb, tárgyalását ezért az ilyen összefoglaló jellegű munkákban nem szerencés mellőzni.

A VII. rész talán a legérdekesebb, mindenesetre legközelebb áll a gyakorlati alkalmazásokhoz. Megmutatja, hogy hogyan lehet hírközlési és szociometriai problémákat mátrix- és gráfelméleti módszerrel tárgyalni.

A mátrixalgebra biológiai alkalmazását mutatja be a „Stochasztikus folyamatok a genetikában” című fejezet. Pszichológiai alkalmazásba nyerünk betekintést az Estes-féle tanulási modell kapcsán. A permutáció-mátrixok egy szociológiai vonatkozását mutatják be azok a fejezetek, amelyek bizonyos primitív társadalmak házassági szabályaival foglalkoznak. Két fejezet a Neumann-féle „bővülő gazdaságra” vonatkozó modellel, valamint a gazdasági egyen-

súllyal foglalkozik. Az alkalmazásokról szóló részt és egyben a könyvet egy simulációval foglalkozó rövid fejezet zárja le.

Valamennyi rész végén feladatokat közölnek a szerzők. Ezeknek megoldása a tárgyalási részekben közölt mintafeladatok figyelemmel kísérése után az olvasónak remélhetőleg nem okoz nehézséget. Amennyiben több, hasonló elv alapján megoldható feladatot is közölnek a szerzők, ezek közül legalább az egyiknek megoldását is közlik zárójelben. Úgyancsak minden rész — a feladatok után — irodalomjegyzéket is közöl az illető témakörben elmélyülni szándékozó olvasó tájékozatására.

A fordítást Varga Tamás főiskolai docens, a lektorálás Urbán János egyetemi adjunktus jó munkáját dicséri. A fordító és a lektor lábjegeitől kívül meg kell említeni Ruzsa Imrénének a IV. részt kiegészítő lábjegeit, melyek a mű értékét nem lebecsülendő mértékben emelik. Sajnos, a könyv nem mentes a sajtóhibáktól, de ezeknek száma nem jelentős.

A könyv feltehetően jól fogja szolgálni mind a szervezett oktatást, mind az egyéni továbbképzés ügyét.

SCHÜCK TAMÁS

FORD L. R. JR.—FULKERSON D. R.: *Flows in networks*. Princeton, 1962. Princeton University Press.

A könyv a lineáris programozás elméletének sok helyütt jól alkalmazható, hálózati folyamatok vagy szállítási típusú feladatok néven ismert fejezetével foglalkozik. Bár első kiadása 10 évvel ezelőtt jelent meg, e témáról legfeljebb csak ezzel egyenértékű könyvet írtak az azóta eltelt időben.

A könyv négy fejezetből áll.

Az első fejezet a hálózatok és hálózati folyamatokra vonatkozó legfontosabb fogalmak bevezetése után a maximális folyam-probléma dualitási tételét és a megoldására szolgáló ún. címkézési eljárást, valamint az alapmodell néhány egyszerű kifejezését tárgyalja.

A második fejezet első felének tételei szükséges és elégséges feltételeket adnak különféle lineáris feltételeket kielégítő folyamatok létezésére. (Pl. a hálózat bizonyos pontjaiban levő adott nagyságú kiegészítőből adott nagyságú igényeket kielégítő folyam, vagy előírt alsó és felső korlátokat kielégítő áramlás létezésének vizsgálata.) Kihasználva azt, hogy amennyiben egy maximális folyam probléma paramétereit egész számok, akkor van egészszámból álló megoldás is, a fejezet második része az eddigi eredmények alkalmazását tár-

gyalja klasszikus kombinatorikus problémákra. (Pl. a König—Egerváry tétel, részben rendezett halmazok láncfelbontása, egy halmaz adott részhalmazainak bizonyos feltételeket kielégítő reprezentáns rendszerei.)

A harmadik fejezet különféle minimális költségű folyamatok konstrukcióival foglalkozik. Részletesen tárgyalja a szállítási feladatot, az ún. általános minimális költségű folyamat problémáit, valamint az „out-of-kilter” algoritmust. Foglalkozik néhány alkalmazási lehetőséggel is. (Pl. a kritikus út módszernél a minimális költségnek az átfutási idő függvényeként történő meghatározása.)

A negyedik fejezet elsősorban elméleti- nek látszó témákat tartalmaz. Elsőként arra ad választ, hogy mi annak a szükséges és elégséges feltétele, hogy egy kétváltozós függvényhez legyen olyan hálózat, hogy a hálózatbeli lehetséges maximális folyam- értékek egybeessenek az adott függvény

értékeivel. A másodikként vizsgált kérdés, illetve eredmény egy adott hálózat összes maximális folyamértékeinek meghatározása. A harmadik megoldott probléma: olyan minimális költségű hálózat meghatározása, amelynek az egyes pontjai közötti maximális folyamat nagysága alulról korlátozva van.

A könyvnek példamutatóan pontos és világos tárgyalásmódja mellett legfőbb érdeme, hogy megvalósítja az előszóban kitűzött célt: a matematikai problémák megoldására olyan konstruktív eljárásokat adni, amelyek hatékony szállítási eljárásokként realizálhatók. Bár az alkalmazási példák jó része kézikönyv szintű, kézikönyvnél ez megbocsátható.

A hamarosan magyar fordításban is megjelenő könyv ismerete minden operációkutatással foglalkozó szakember számára hasznos lehet.

STÁHL JÁNOS