

Tartalom

Köszönetnyilvánítás	9
Előszó	10

A kalandok

Bevezetés	13
-----------------	----

Első fejezet:

KÜLÖNCÖK

1. A kisebbség hatalma (B)	20
2. A LEGO-torony (A)	26
3. A páratlan számú ajtóké esete (B)	29
4. Az edző dilemmája (C)	31
5. Tökéletes kihasználtság (A)	34
6. Kritikus utak (A)	37

Második fejezet:

KÉMEK

1. Kémek és ismeretségek (B)	42
2. Kémek és kettős ügynökök (A)	45
3. Rakéta összeszerelés (B)	47
4. A kétirányú szállítócső problémája (B)	49

Harmadik fejezet**SZAKÉRTŐK**

1. A táborozók problémája (D)	52
2. Tények és állványok (B)	57
3. Az építésznő problémája (C)	60
4. Áramköröket ellenőrző áramkörök (D)	62
5. Őrszemek tereferéje (B)	66
6. Kényes egyensúly (C)	68

Negyedik fejezet**KÖRNYEZETSZENNYEZŐK, KÉRŐK ÉS TIGRISEK**

1. Raktárak és hordók (B)	71
2. Társasági összejövetel (C)	73
3. Kódfejtés (C)	75
4. Kódkészítés (C)	77
5. Üzemzavar az űrben (B)	80
6. Az elszőkött tigris (C)	82

Ötödik fejezet**GYÁROSOK ÉS TÁBORNOKOK**

1. Spekuláció (B)	87
2. Vasúti ballada (B)	91
3. Röpke ötletek (C)	95
4. Körforgalmak (B)	98
5. Szerződések (C)	100
6. Utasítás és irányítás (C)	104
7. Téves szám (C)	106
8. Hamis pénzek (D)	108

Hatodik fejezet**HÍRNÉV**

1. Az összehangolt támadás problémája (B)	110
2. Logikusok (C)	112
3. A futárok problémája (C)	114

4. Útépités (B)	118
5. Vidéki utak (B)	120
6. Földalatti hálózat (B)	123

Hetedik fejezet

ELTŰNTEK

1. A rejtvénymániás emberrabló (D)	126
2. Rejtély (C)	129

Megoldások	132
-------------------------	-----

Köszönetnyilvánítás

A könyvben található rejtvények többektől és többféle forrásból származnak, és, akárcsak egy regény, valós élményeket tükröznek. Sok köszönettel tartozom az alábbiaknak

feleségemnek, Karennek, aki nagy segítségemre volt mind a szöveg, mind az ábrák végleges formájának kialakításában, és akinek éleslátása és szellemessége soha sem lankadt;

szüleimnek, Carol nővéremnek és Robert bátyámnak, akik oly sok világot feltártak előttem, de rám bízta, hogy válasszak közülük;

Carrie Pete-nek, akinek szervezőkészségéből és bölcsességéből sokat tanultam;

a Singer családnak, különösen Lorennek, akinek tanácsai, nagylelkű barátsága és inspiráló írásai döntő szerepet játszottak abban, hogy ez a könyv megíródott;

barátaimnak, tanárainknak és kollégáimnak az IBM-nél, a Harvardon és a Courantnál, akiknek javaslatai és szemlélete hatottak a könyvre; különösen Brad Barbernek, Richard Cole-nak, Larry Denenbergnek, John Giraldinak, Paul Heintznek, Billy Nohillynek, Michael Overtonnak, Paul Spirakisnak, Stuart Tuckernek, Myron Zajac-nek és Dreishpoonéknak;

az ügynökömnek, Jonathan Wells-nek; a szerkesztőnek, Jerry Lyons-nak; a programszerkesztőnek, Susan Morannak; a képszerkesztőnek, Nancy Fieldnek, és a többieknek a Freeman kiadónál, akik nélkül a kéziratból soha sem lett volna könyv

és természetesen Jacob Eccónak, akivel, remélem, mihamarabb újra találkozom.

Előszó

Dr. Jacob Ecco matematikai módszerekkel dolgozó detektív és hivatásos problémamegoldó. Ebben a könyvben éleslátó következtetéseivel segít ügyfeleinek elrejtett kincseket megtalálni, emberrablók eszén túljárni és kémeket leleplezni. Az ügyfelek által feladott rejtvények megfejtése azonban az olvasó feladata is. Ebben van segítségére Dr. Ecco társa, Scarlet professzor, a kalandos történetek lejegyzője, aki kérdéseivel és észrevételeivel kapaszkodókat nyújt az olvasó számára a feladatok önálló megoldásához.

A rejtvényeket a számítástechnika és a matematika területén dolgozó kutatók módszerei és gondolkodásmódja ihlették. Ennek ellenére ezen területek egyikén sem igényelnek különleges jártasságot, de a feladatok megoldása révén az olvasó megismerkedhet e két tudomány központi gondolataival.

Ez a könyv elsősorban azok számára íródott, akik szeretik a kihívást. Ezek közül a feladatok közül néhány nem egy fizikust, pszichiátert vagy éppen számítástechnikai szakembert zavarba ejtett. Ugyanakkor feleségem, Karen, aki festő, legtöbbször rájött a nyitjára. Nincs tehát szükség speciális képzettségre, egyedül józan észre és némi képzelőerőre.

A tartalomjegyzékben a feladatok után zárójelben található nehézségi szintjük jelzése. Az osztályozás A-tól D-ig halad: az A a könnyű feladatokat jelöli, míg a D jelűekhez már jó adag leleményességre van szükség. A kalandok sorozatán keresztül az olvasónak mindvégig az a feladata, hogy rájöjjön a feladatok megoldá-

sára, azokat a kérdéseket, amelyek hozzá szólnak, a szöveg mentén kis nagyító jelzi. Jó szórakozást!

Dennis Elliot Shasha
Courant Institute of Mathematical Sciences
New York University

Előszó a Dover kiadáshoz

Bár gyerekkorom óta imádom a matematikai feladványokat, csak akkor jöttem rá, hogy egy napon talán nekik köszönhetem majd az állásomat, amikor az IBM-nél kezdtem el dolgozni. Az egyetemről frissen kikerülve az volt a munkám, hogy egy nagy teljesítményű központi számítógép számára tervezek áramköröket. Ezek közül a legérdekesebb feladat olyan áramkörök megtervezése volt, amelyek feladata más áramkörök működésének ellenőrzése volt. A cél pedig egy olyan gép tervezése, amely képes arra, hogy megállapítsa a saját működésében fellépő hibákat.

Míg azonban ezeken a problémákon törtem a fejem, rájöttem, hogy, egyre jobban elveszek a részletekben. Így aztán az az ötletem támadt, hogy általánosabb szintre emelem a problémát, amit így rejtvényként már érthetővé tudtam tenni minden intelligens ember számára függetlenül attól, hogy mérnök-e az illető vagy sem. Így rejtvénnyé alakítva aztán egy barátommal hamarosan rájöttünk, mi a teendő, én pedig könnyedén meg is tudtam tervezni az áramkört. (Lásd: Áramkörök)

Néhány évvel később egy tudományos továbbképzés alkalmával, Michael Rabin algoritmus-óráin úgy éreztem, eljutottam szellemi teljesítőképességem határáig. Ekkor újra megpróbálkoztam az áramkörök tervezésénél oly jól bevált módszerrel, és néhány algoritmus lényegét megragadva sikerült is őket átírnom rejtvénnyé. (Lásd: A LEGO-torony; Az edző dilemmája; a Rakéták és futószalagok; a Kényes egyensúly és a Raktárak és hordók c. fejezetben).

Ezeket megoldva már nem volt nehéz a részletekkel kiegészítenem és megírnom a programokat.

A dolog akkor fordult komolyra, amikor nem sokkal ezután találkoztam egy fiatal festőnővel, Karennel. Pillanatok alatt megoldott egy meglehetősen nehéz problémát (Társasági összejövetel), majd villámgyorsan egy másikat is (A táborozók problémája), ami még egyetemi kollégáimnak is tovább tartott! Így hát remélem, sokan fogják élvezettel és haszonnal forgatni a rejtvényeknek ezt az új kiadását.

A könyv új kiadásában nagy segítséget jelentettek az előző kiadás elkötelezett olvasóinak észrevételei, különösen Andy Liu és tanítványai segítettek sokat. Ugyancsak hasznos javaslatokat tettek: Aaron Brown, E. Browning, Fred Galvin, Andrew Palfrey és Arthur Protin.

Dennis Shasha

Bevezetés

Sokan hallhattak már az utóbbi években Jacob Eccóról, különösen amióta Carballero elnök országának legmagasabb kitüntetését adományozta neki. De vajon ki gondolta volna, hogy ez az alig harmincéves fiatalember mint hivatásos problémamegoldó fog hírnévre szert tenni?

Akik gyermekkorában ismerték Eccót, nem is vártak tőle mást, mint hogy kiemelkedő elméleti matematikus váljék belőle, hiszen minden jel erre mutatott. Ecco tizenkilenc éves korában szerzte meg a PhD fokozatát a Harvardon, Kombinatorikus katasztrófaelmélet (*Combinatorial Catastrophe Theory*) című disszertációjával. A szakdolgozat egyedülálló kísérlet volt a matematika két, mindaddig teljesen különálló területének egyesítésére, s azóta is további kutatások alapjául szolgál. Ecco azonban minden állásajánlatot visszautasítva eltűnt a tudományos életből, és New York Greenwich Village negyedébe, a MacDougal Streetre költözött. Azt hirdetve, hogy ő „*omniheurista*”, olyasvalaki, aki minden problémát megold. Az elkövetkező tíz évben világhírű rejtvénymegoldóvá vált, az egész világra kiterjedő ügyfélhálózattal.

Ennyit tudunk. Ennél többet azonban kevesen tudnak Jacob Eccóról. Hogyan is kezdődött problémamegoldói karrierje? A híresebb eseteken kívül milyen más rejtélyeket oldott meg, s milyen nehezek voltak ezek? Egyáltalán, milyen ember Ecco? Az igazság az, hogy bár én sem tudom a pontos választ mindezekre a kérdésekre, többet tudok róluk, mint mások – magát Eccót kivéve, természetesen.

Ecco és én az elmúlt 10 évből jó hat évet voltunk sakkpartnerek és barátok. Ez alatt az idő alatt feljegyzéseket készítettem beszélgetéseinkről és azokról a rejtélyekről, amelyekkel pályafutása során találkozott. Beleegyezését adta ezeknek a feljegyzéseknek a publikálásához azzal a feltétellel, hogy az olvasóknak is pontosan ugyanannyi adat álljon rendelkezésére a feladatok megoldásához, mint neki.

– Ugyanis úgyis csak olyanoknak fog tetszeni a történetem, akik szeretnek gondolkodni – magyarázta –, azok viszont maguk akarják majd megoldani a feladatokat.

Ecco „története” számomra akkor kezdődött, amikor még mindketten gyerekek voltunk. Éppen egy péküzletben méregettem a fahéjas süteményeket, amikor egy asszony jött be a fiával. Mindkettejüknek kócos, vörös haja volt; a fiú arckifejezése pedig nagy, kerek szeme miatt mindig riadtnak vagy dühösnek tűnt. Éppen valami zenei kérdésen vitakoztak nagy hévvel. A fiú véleménye az volt, hogy a korált sokkal izgalmasabbá tenné a bővített kvart (tritónusz). Az anya viszont azt állította, hogy az tiltott a templomi zenében, az „ördög hangközének” nevezte. A fiú zsebre vágta a kezét és behúzta a nyakát:

– Szabályok, szabályok – mondta – mindig csak ezek az önkényes szabályok.

A pék, úgy tűnt, ismeri az asszonyt és a fiát, mert mosolyogva nézte bevonulásukat. A fiúnak hirtelen egy nagy sárgarépás sütemény keltette fel az érdeklődését a pult mögött, amelynek tetején finom vaníliás cukormáz volt. Magányosan ült a pult mögött a vágódeszkán.

Míg anyja leadta rendelését, a fiú még mindig a süteményt nézte. A péknek ez feltűnt, és egyszer csak furcsa ajánlattal állt elő:

– Ingyen odaadom a kenyeret, ha megoldod a következő kis feladványt – mondta. – Azt mondd meg nekem, hogyan lehet ezt a süteményt négy egyenes vágással tizenhat egyenlő részre osztani? *(Próbálja meg ön is!)*

Ez gondolkodóba ejtett: ismertem egy hasonló feladatot, de ott három vágással kellett nyolc egyenlő részre vágni a süteményt.

Tizenhat viszont kissé soknak tűnt. A fiú azonban szinte azonnal válaszolt:

– Hány megoldást szeretne? – kérdezte.

– Egy is elég lesz, de ne feledd: mindenkinek kell, hogy jusson a cukormázból! – mondta a pék.

– Ja, persze! – válaszolta a fiú – Igaza van, tulajdonképpen tényleg csak egy megoldás van. Először is két, egymásra merőleges vágással négy részre vágom a süteményt. Aztán a négy darabot egymás alá egy vonalba felsorakoztatom és úgy elvágom őket középen, aztán még egyszer megcsinálom ugyanezt a keletkezett nyolc résszel.

– Ügyes vagy, Jake! – mondta a pék – tiéd a sütemény is.

Az asszony ragaszkodott ahhoz, hogy fizessen, de a pék határozottan visszautasította.

– Mindig örömmel tölt el, ha találkozhatom az ifjú Jacob Eccóval, különösen most, hogy nemsokára már egyetemre jár.

A fiú és az anyja köszönetet mondtak neki, majd süteményestül távoztak. Még mindig zenéről beszélgettek, de már sokkal barátságosabb hangnemben.

– Egyetem? – gondoltam. A fiú nem lehetett több tizenkét évesnél, hacsak nem törpe. De mégis csak azt hiszem, egyetem volt: Jacob Ecco tizenhárom éves korában kezdte meg tanulmányait a Harvard matematika szakán.

Ez a furcsa jelenet végigkísért középiskolás éveimen. Bizarrr és rejtélyes volt. Ki lehet ez a fiú? Hol lehet vajon? Reméltem, hogy talán egy sakkversenyen megpillantom, de soha sem láttam.

Amikor aztán egyetemre kerültem, filozófiát, nyelvészetet, végül információelméletet tanulva a Yale-en, úgy éreztem, egészen jól haladok a tanulmányaimmal. Nem is tudom, mit gondoltam volna, ha tudom, hogy „Jake” már akkor megszerezte PhD fokozatát matematikából, amikor én még épp csak elkezdtem az egyetemet.

Már a doktori disszertációmra készültem, amikor újra hallottam felőle. Egyik tanárom, egy nagy magyar elméleti matematikus, említést tett egy rendkívül érdekes kombinatorikai eredményről, amely egy bizonyos Jacob Ecco nevéhez fűződik. Azt gondol-

tam, ez csak valaki más lehet, de mint később kiderült, tévedtem. Ekkor már négy éve volt, hogy Ecco megírta disszertációját. Időközben klasszikussá vált, és alapjául szolgált több, a számítógéptudománnyal és matematikával kapcsolatos munkának.

Mi történt Eccóval azóta? Nem tudván szabadulni a gondolattól, hogy csak ő lehet „Jake”, neve után kutatva böngésztem át az újságokat. Mikor magyar professzoromat kérdeztem, ő elgondolkodva megrázta a fejét:

– Azóta eltűnt, egyszerűen eltűnt.

Nemsokára azonban saját személyében volt szerencsém látni Eccót a New York-i Matematikai Tudományok Intézetének egy, az algebrai topológia témájával foglalkozó szemináriumán. Az előadó éppen egy bonyolult sejtést magyarázott, biztosítva bennünket arról, hogy igaz, csak a bizonyítás részleteit nem sikerült még teljesen kidolgoznia. Ekkor már magam is egyetemi oktató voltam, de elképzelésem sem volt arról, hogy hogyan gondolja a bizonyítást. Egyszer csak egy farmeros férfi ment fel az emelvényre, és átnyújtott az előadónak egy darabka papírt:

– A sejtése hamis! – mondta, azzal kiment a teremből.

Nagy mozgolódás támadt az emelvény körül. Amikor az előadó elolvasta az írást, pipacsvörös lett. A papíron álló, mindössze két sor hosszúságú ellenpélda egyszerűen megdöntötte ímént vázolt sejtését.

Néhány héttel később beszélgettem az előadóval, és megtudtam tőle, hogy a férfi, aki akkor azt a papírt átnyújtotta neki, nem más volt, mint Jacob Ecco. Elmondta azt is, hogy a szeminárium után levelet kapott Eccótól, amelyben elnézést kért viselkedéséért, egyúttal egy kevésbé bonyolult, de igen egyszerűen bizonyított tételt javasolt, – pontosan olyat, amilyenre az előadónak a további kutatásaihoz szüksége volt.

Elmeséltem a különös fiúval való gyermekkori találkozásomat a chelsea-i péküzletben: a néhány hete látott Ecco göndör, vörös haja, hosszú, egyenes orra és dühös pillantású, kerek szeme mintha csak „Jake” felnőtt kiadása lett volna.

– Könnyen lehet. – mondta a kollégám – Azon a környéken él gyermekkora óta, eltekintve attól az időtől, amikor a Harvardra

járt. Ha esetleg meglátogatnád, azt javaslom, hogy sakkról beszéljess vele, így biztos, hogy elnyered a bizalmát.

Még aznap el is mentem Ecco MacDougal Street-i otthonába. Meglehetősen türelmetlenül nézett rám, amikor ajtót nyitott, de amint a sakkra tereltem a szót, megenyhülve mosolygott és tréfálkozott. Amikor a péküzletbeli jelenet felől kérdeztem, megerősítette, hogy gyermekkorában sokszor járt ott, és hogy a pék gyakran adott fel neki különböző logikai feladványokat. A sárgarépas süteményre is emlékezett:

– Túl gyorsan faltam fel, úgyhogy nagyon rosszul lettem utána – mosolygott. Hirtelen elkomorodott:

– Szegény anyám! – mondta, inkább magának, mint nekem – Néhány nappal azután, hogy egyetlen fia megszerezte a PhD-jét, jött egy hirtelen szívroham, és meghalt. Már el volt rendezve az állásom a Bells Kutatóintézetnél, de valahogy elment a kedvem tőle. Inkább elutaztam Olaszországba, és kibéreltem egy lakást San Gimignano-ban. Az ablakból szőlőskertekre lehetett látni, minden nap kakaskukorékolásra ébredtem, aztán csak ültem az ablaknál és néztem, ahogy kel fel a nap.

– Végül aztán ideköltöztem, ahol közel lehetek sakkozókhoz, a maguk matematikai intézetéhez meg a dzsesszhez. Meg aztán mostanában kezdtem el tanulmányozni az emberi agy működését.

Matematikai könyveken, különböző név- és címjegyzékeken és naptárakon kívül lakása valóban neurobiológiai folyóiratokkal és írásokkal volt tele, egy teljes könyvespolc pedig antropológiai, pszichológiai és filozófiai művekkel. Amikor megkérdeztem, miből él, így válaszolt:

– Rejtvényeket oldok meg. Az ügyfeleim között akadnak kormányok, művészek, újságírók, de szegényebb emberek is.

– Van valami kapcsolat a rejtvények megoldása és az emberi agy tanulmányozása között? – kérdeztem.

– De még mennyire! – válaszolta. – Az is a munkámhoz tartozik, hogy tanulmányozzam a kísérleti irodalmat, és elméleteket állítsak fel az agyról. Ezeket az elméleteket pedig úgy állítom fel, hogy megfigyelem önmagamot, miközben megoldok egy-egy problémát. Miből milyen következtetést vonok le? Mi a gondolat-

menetem? Milyen jellegű problémákat oldanak meg könnyen és milyeneket nehezen az emberek? A problémamegoldás mindenképpen nagy szerepet tölt be a gondolkodási folyamatban, még akkor is, ha ezek nem olyan szintű problémák, mint amilyeneket én kedvelek.

Hiába kerestem azonban Ecco cikkeit a neurológiai szakirodalomban, sehol sem találkoztam a nevével. Egy napon viszont egy neurológus, aki, bár Ecco nevével nem találkozott, figyelmembe ajánlotta egy bizonyos John Eliot nemrégiben megjelent cikkét. A cikk matematikai elméletet állított fel a memóriáról, és magyarázatot adott egy sor kísérletre, valamint néhány különös kísérleti eredményre a felejtésről végzett vizsgálatokkal kapcsolatban.

A cikket olvasva azonnal ráismertem az Ecco disszertációjából oly ismerős stílusra: a lefegyverző kezdésre, amelyet egy provokatív matematikai elmélet követ, majd az alapos kísérleti alátámasztás. Az is Eccóra vallott, hogy nem a saját nevéen jelentette meg a cikket: még soha sem láttam senkit, aki ennyire irtóztott volna a nyilvánosságtól.

Amikor a cikkről kérdeztem, mosolygott:

– Remélem, tetszett – mondta. Érdekes, de valahogy soha sem láttam őt írni, és olvasni is csak ritkán. Úgy tűnt, mintha mindig csak papírfecnikre firkált volna filctollal, közben esetleg kekszet rágcsálva vagy hanyatt fekvé bámulta volna a plafont.

Kezdetben találkozásaink sakkozással vagy a sakkról való beszélgetéssel teltek. Olykor ügyfelek is megjelentek, és hallhattam, ahogy előadják problémáikat, amelyeket Ecco gyakran megoldott, mialatt ők váraakoztak. De leginkább csak beszélgettünk vagy sakkoztunk. Ecco nagyon visszahúzódo volt, de időről időre kifejezetten bőbeszédű hangulata támadt. Ezeket az alkalmakat mindig kihasználtam, hogy személyes kérdéseket tegyek fel neki. Leginkább az érdekelt, hogy vajon miért nem vállalta el a kutatóintézetben felajánlott állást, ami mellett még mindig jutott volna ideje a rejtvényekre is.

– Gondoljon csak bele: a XX. századot megelőzően gyakorlatilag nem létezett támogatási rendszer a kutatók, írók és művészek számára – válaszolta. – Persze voltak mecénások, de hát az ő támogatásuk nem volt rendszeresnek nevezhető. Bach például

egész életében pénzgondokkal küszködött, és a feleségét a szegények temetőjében temették el. Mégis minden generáció körülbelül ugyanannyi valódi lángészt termel. A mai tudósoknál nincs hiány támogatottságban, az igazi, nagy felfedezések azonban ugyanolyan ritkák, gyakran elvesznek az álelméletek és sekélyes hipotézisek hangzavarában. Erre akkor jöttem rá, amikor a kakasokkal társalogtam ott San Gimignano-ban. Az egyetem majdnem elhitette velem, hogy a hangzavar a gondolkodás. Talán egy napon visszamegyek, de előbb még szeretnék néhány valódi problémát megoldani.