

MŰHELY

Letenyei László

A KAPCSOLATHÁLÓ REGÉNYE

Barabási Albert László: Behálózva. Magyar Könyvklub, 2003.

Barabási Albert László: Linked. The New Science of Networks. Cambridge MA: Perseus Publishing, 2002.]

Egy magyar szociológus most kétszeresen is büszke lehet.

Egyfelől magyarként, hiszen az óceán túlsópartján egy valódi magyar könyvsiker született. A Behálózva, ez a tudományos bestsellernek számító munka nem csak a szerző magyar származása miatt, hanem a könyvben található számtalan magyar vonatkozású híradás miatt is izig-vérig „hazai termésnek” tekinthető. Másfelől pedig szociológusként, hiszen míg az elmúlt évszázad során jellemzően a természettudományok hatottak termékenyítően a társadalomtudományos gondolkodásra, addig most végre egy fordított folyamat játszódik le, az eddig alapvetően szociológiai/antropológiai szakdiszciplínának tekintett kapcsolatháló elemzés elméleti és módszertani eredményei iránt fordult a természettudományok érdeklődése. Barabási könyve a számunkra ismertebb szociológiai és közgazdasági kérdéseken túl a fizika, informatika, sejtbiológia területéről hoz számos olyan példát, ahol a továbblépést a kapcsolatháló-elemzés jelenti.

A Behálózva természetesen alapvetően nem magyar és nem is társadalomtudományos vonatkozásainak köszönhetné nemzetközi sikerét, hanem annak, hogy a rendkívül fontos és jelentős részben valóban új tudományos kérdéseket lebilincselő, olvasmányos stílusban fogalmazta meg. A kötet a szerző több korábban megjelent folyóiratcikkének népszerű, tudományos összefoglalása – és egyben a kapcsolatháló-elemzés első nagyközönségnek szánt regénye.

Jelen recenzió a könyv ismertetésén túl a könyv nemzetközi fogadtatásának bemutatására is törekszik, részben a szerzővel folytatott beszélgetés alapján.

Skálafüggetlen háló

A könyv borítóján található szlogenszerű alcím szerint a kötetből megtudhatjuk, hogy *“hogyan kapcsolódik minden mindenhez, és mit jelent ez a tudomány, az üzlet és a mindennapi élet számára”*. *A New Scientistben megjelent kritika (Cohen 2002) szerint olyan szabályt fedeztek fel, amely egyaránt szabályozza szexuális életünket, a fehérjék működését és a filmsztárok világát*. Ez a „mindenható” szabály a skálafüggetlenség.

A skálafüggetlen kapcsolatháló (scale-free network) fogalmát Barabási Albert László és kutatócsoportja (Albert Réka és Hawoong Jeong) korábban több publikációban

közzétette. Az 1999-ben a *Science*-ben megjelent írás 2002-ben a legtöbbet hivatkozott cikk volt a fizika területén az Államokban. Az Internet és a modern gazdaság *támadhatóságáról* illetve *robotosságáról* szóló téziseit a szerzőcsapat 2000-ben tette közzé – a *Nature* folyóirat címlapjára került. A siker Barabásit számos újabb cikk, végül e népszerűsítő munkának szánt könyv megírására sarkallta.

A könyv üzenete röviden összefoglalva a következő: korábban Erdős Pál és Rényi Alfréd nyomán a gráfelmélet elsősorban a *véletlen* kapcsolatok vizsgálatával foglalkozott, ahol az egyes pontokhoz tartozó kapcsolatok száma Poisson-eloszlású. Barabási arra mutat rá, hogy a nem-szabályozott módon, azaz természetesen fejlődő rendszerekben a kapcsolatok nem véletlenül alakulnak ki, az újonnan érkezők jellemzően a korábbi kapcsolati központokhoz kapcsolódnak (lásd „kapcsolatérzékeny útfüggőség” Sík 2001). A természetben és a társadalomban fellelhető legtöbb kapcsolatháló ezért nem Poisson, hanem hatványfüggvény eloszlású lesz. A Poisson- és a hatványfüggvény-eloszlású kapcsolatháló közti különbség érzékeltetésére Barabási számtalan szemléletes példát hoz, melyek közül az egyesült államokbeli közúti és légi közlekedési térkép szemléletes összehasonlítását ismertetem. „*A közúti térképen a városok a pontok és az őket összekötő utak a kapcsolatok. Ez egy eléggé egyenletes hálózat: minden nagyobb város legalább egy helyen kapcsolódik az autópályák rendszeréhez, és nincsenek olyan városok, amelyek autópályák széléhez kapcsolódnának. Így a legtöbb pont hasonló, és nagyjából azonos számú kapcsolata van. (...) Az egységesség a csúcsos eloszlású véletlen hálózatok tulajdonsága.*

A repülési útvonalak térképe jelentősen eltér az utak térképétől. Ebben a hálózatban a pontok a repülőterek, amelyeket közvetlen járatok kötnek össze. Ha megvizsgáljuk a térképeket, amelyeket a repülőgépek üléseinek hátuljába betett reptéri magazinokban találunk, akkor képtelenség nem észrevenni egy-két középpontot, olyanokat, mint Chicago, Dallas, Denver, Atlanta és New York. (...) A repülőterek többségét viszont legfeljebb néhány link kapcsolja össze egy vagy több központtal. Így a közúti térképekkel ellentétben, ahol a pontok többsége egyenrangú, a légi útvonalak térképén néhány középpont kis repülőterek százait köti össze” (Barabási 2003: 6/2 láncszem).

A fenti gondolatmenetből következik a skálafüggetlenség definíciója:

„*A hatványfüggvények azt a tényt fogalmazzák meg matematikailag, hogy a valódi hálózatokban a pontok többségének csak néhány kapcsolata van és ez a számtalan kis pont együtt létezik néhány nagy középponttal, olyan pontokkal, amelyekhez szokatlanul sok kapcsolat tartozik.*

*A véletlen hálózatokban a fokszámeloszlás csúcsa azt mutatja, hogy a pontok nagy részének ugyanannyi kapcsolata van és az átlagtól eltérő pontok rendkívül ritkák. Ezért a véletlen hálózatban a pontok fokszámának van egy jellemző nagysága, egy **skálája**, amelyet a fokszámeloszlási grafikon csúcsa határoz meg, és amelyet egy átlagos pont segítségével képzelhetünk el. Ezzel szemben a hatványfüggvény esetében az eloszlás csúcsának hiánya arra utal, hogy a valódi hálózatokban nincsen tipikus pont. A pontok folytonos hierarchiáját figyelhetjük meg, amely a kevés középponttól a sok kicsi pontig terjed. A legnagyobb középpontot két vagy három, valamivel kisebb középpont követi szorosan, majd egy tucat még kisebb következik, és így tovább, végül elérkezünk a sok kis pontig.*

A hatványfüggvény szerinti eloszlás tehát arra kényszerít bennünket, hogy teljesen lemondjunk a skála vagy a jellemző pont fogalmáról. (...) Ezekben a hálózatokban nin-

csen belső skála. Ezért kezdte csoportom skálafüggetlen hálózatként említeni a hatványfüggvény-eloszlású hálózatokat” (Barabási 2003: 6/2 láncszem).

Barabási először a Internet működése kapcsán fedezte fel a skálafüggetlen kapcsolatháló létezését: a honlapok egymásra utalásának (azaz a *link*-ek) vizsgálata kapcsán fedezte fel, hogy a világháló nagyon kevés központi helyzetű és rengeteg periférikus helyzetű honlapból áll. A kialakult helyzet magyarázata, hogy az Internet is egy szabályozatlan módon növekvő rendszer, ahol az új honlapok többsége már létező, sőt, már ismert, tehát már jelentős honlapok felé mutat.

A szerző nagy érdeme, hogy ki tudott lépni saját szűkebben vett szakterülete, az informatika területéről, és többek közt biológusokkal, fizikusokkal dolgozott együtt. A könyv számtalan példát hoz arra, hogy korábbi tudományos kérdéseket miként lehet egy csapásra megoldani a skálafüggetlenség révén. A sejtbiológusok a fehérje működése kapcsán elsősorban a protein egyes összetevőinek és funkcióinak megállapítására törekedtek, Barabási és Oltvai Zoltán viszont ezen összetevők kapcsolatait vizsgálták. Megállapították, hogy *„minden sejt egy kicsi hálónak nézett ki, és aránytalanul kevés molekula vett csak részt a reakciók többségében – ők az anyagcsere középpontjai –, a legtöbb molekula csak alig egy vagy két reakcióban szerepelt*” (Barabási 2003: 13/4 láncszem). A sejtek skálafüggetlen szerkezetét kialakulásuk szabályozatlan folyamata magyarázhatja: *„a szerves molekulákból álló ősselevesben az első ősi sejtek sokasága olyan lehetett, mint egy növekvő hálózat.*”

Különböző országokban folytatott vizsgálatok eredményei alapján Barabási rámutat, hogy a szexuális kapcsolatháló szintén skálafüggetlen: nagyon sok kevés kapcsolattal, és kevés extrém sok kapcsolattal rendelkező partnerből áll minden kortárs társadalom. A nemi betegségek és AIDS kapcsán ebből egy egyszerű, de kétségkívül megütközést kiváltó javaslat következik. *„A középpontok kulcsfontosságú szerepe (...) határozott, de kegyetlen megoldást sugall: amíg a források végesek, csak a középpontokat kezeljük. Vagyis, amikor létezik egy gyógyszer, de nincs elég pénz, hogy mindenkinek biztosítsuk, elsődlegesen a középpontoknak kell hogy adjunk. Erre a következtetésre jutott két friss tanulmány, az egyik Pastor-Satorras és Vespignani műve, a másik Dezső Zoltáné, egy doktori képzésben résztvevő hallgatóé a kutatócsoportomban. (...)Bármely megkülönböztető eljárás fontos etikai kérdéseket vet fel. Mivel forrásaink korlátozottak, a promizskuitás megjutalmazásánál kötnénk ki. (...) Fel vagyunk készülve arra, hogy inkább a szegény prostituáltaknak biztosítsunk gyógyszereket, mint a gazdagabb, de szexuálisan kevésbé összekapcsolt középosztálynak?”* (Barabási 2003: 10/10 láncszem).

További példák a filmvilág, a gazdaság vagy a mikroelektronika világából valóban alátámasztani látszanak, amit Barabási maga ír gondolatuk fogadtatásáról: *„miután kiderült, hogy a természetben a legtöbb komplex hálózatra érvényes a hatványfüggvény-eloszlás, a skálafüggetlen hálózatok elnevezés gyorsan elterjedt a legtöbb olyan területen, ahol komplex hálózatok fordulnak elő”*(Barabási 2003: 6/2 láncszem).

Barabási és kutatócsoportja a skálafüggetlen kapcsolatháló jelentőségének felfedezésén túl a skálafüggetlen rendszerek tulajdonságainak leírásával is foglalkoztak. Legfontosabb megállapításuk a rendszer *robotstusságára* vonatkozik. *„Egy (véletlen) hálózat csomópontjainak a meghibásodása a hálózatot könnyen széttördelheti elszigetelt, egymással nem kommunikáló részekre. (...) Skálafüggetlen hálózatból (viszont) véletlenszerűen eltávolítható a pontok jelentős része anélkül, hogy a hálózat széttöre-*

dezne. A skálafüggetlen hálózatok korábban nem sejtett hibátűrő képessége egy, a véletlen hálózatokétól eltérő tulajdonság. Mivel az internetről, a világhálóról, a sejtről és az ismeretségi hálózatokról tudott, hogy skálafüggetlenek, ezek az eredmények azt jelzik, hogy a hibákkal kapcsolatban jól ismert ellenálló képességük topológiájuk belső tulajdonsága” (Barabási 2003: 9/2 láncszem). A robotszusság alap gondolata szerint tehát a néhány nagy forgalmú központ is egyben tartja a rendszert, ha a rendszer elemeinek nagy része véletlenszerűen megsemmisül. Szándékos támadásokkal szemben azonban ezek a rendszerek védtelenek: néhány központ kiiktatása után a rendszer máris elemire eshet szét. „Jó tudni, ha az ember ezekre a hálózatokra van utalva” – jegyzi meg Barabási, aki korábban kifejtette, hogy egyebek közt a társadalom és az emberi szervezet is skálafüggetlen kapcsolatháló.

David Cohen (2002) szerint a skálafüggetlenség felfedezése, illetve a skálafüggetlen rendszerek tulajdonságainak leírása alapján változtatja meg a világról alkotott képünket. Magam nem tudom megítélni, hogy az eredmények korszakalkotó jelentőségűek-e.

Azt azonban tudom, hogy a könyv el tudja ezt hitetni.

További marslakók érkezése

Az amerikai olvasó, aki Marx György könyve, *A marslakók érkezése* után abban reménykedett, hogy talán a kapcsolatháló elemzés terén nem a magyarok voltak (és vannak) az élen, a *Behálózva* elolvasása után utolsó reményüktől is elbúcsúzatott. A könyvből kiderül, hogy a kapcsolatháló elemzés egyik alap gondolata, a „kis világ” és a „hatlépésnyi távolság” évtizedekkel előbb megjelent Karinthy egyik novellájában, mint az amerikai szakirodalomban. Barabási elmélázik azon, hogy hatlépésnyi távolság amerikai atyja, Stanly Milgram – „egy magyar apa és egy román anya gyermeke” – a magyar kapcsolatokon keresztül legalább hallomásból ismerhette Karinthy novellájának ötletét. A kötetben meg sem tudjuk számolni, ki mindenki volt magyar, kezdve a gráfelméletet megalapozó Erdőstől és Rényitől, a skálafüggetlen eloszlás jelentőségét felfedező szerzőig és a szerzőtársakig.

A gondolat, hogy mindenki és minden magyar, olykor már-már tévútra vezette a szerzőt. Kétségtől szívet melengető például egy amerikai tudományos munkában arról olvasni, hogy a Ferencziek terén a Kamra színházban jó darabokat játszanak, amelyeket a közönség megtapsol. Azonban a vastaps kapcsán arról beszélni, hogy ez mennyire budapesti, illetve kelet-európai sajtóság, megítélésem szerint túlzás. Szerencsére később egyesült államokbeli példák tompítják ezt a sejtetést (Barabási 2003: 4/1 láncszem).

Sajnálatos viszont, hogy éppen néhány valóban nagy jelentőségű innováció esetében nem esik szó a magyar felfedezőről. A számítógépek közötti elektronikus levelezés – azaz az e-mail – felfedezését például nem csak Marx György, de tudtommal a legtöbb technikatörténész Kemény Jánosnak tulajdonítja, aki már a hatvanas évek elején e-mailen levelezett feleségével. Barabási szerint viszont „az e-mail akkor született, mikor egy vállalkozó kedvű hacker, a BBN-nél, egy kis tanácsadó cégnél Cambridge-ben, Massachusettsben dolgozó Rag Tomlinson kitalálta, hogyan változtassa meg az állományátviteli protokollt, hogy levélüzeneteket szállítson. Tomlinson hosszú ideig

hallgatott újításáról. Amikor először megmutatta kollegái egyikének, figyelmeztette: 'Ne mondd el senkinek! Nem ezen kéne dolgoznunk.' Az e-mail azonban kiszivárgott és a korai internet egyik uralkodó alkalmazásává vált'' (Barabási 2003: 11/3 láncszem).

Az Internet felhasználók virtuális hálózatai kapcsán szó esik egyebek közt az ICQ használatáról és a SETI programról, de nem esik szó a hazai fejlesztésű WIW (who is who) projectről, amelynek ugyan kevesebb felhasználója van, de kétségkívül a világon elsőként valósította meg az elektronikus levelezési kapcsolati hálókat azonnali grafikai megjelenítését.

Végül de nem utolsósorban, nem esik szó a hazai és a közép-kelet-európai kapcsolatháló elemzés eredményeiről. Hogy csak egy példát hozzak: megítélésem szerint a skálafüggetlen hálózatok kialakulása kapcsán jól használható lehetne a „kapcsolati összefüggőség” fogalma, amelyet a nemzetközi szakirodalomban is Sík Endre (2001) nevéhez köthetünk. Kapcsolatháló témában térségünkben Magyarország mellett Szlovéniában folyik komoly kutatás, egyebek közt a népszerű Pajek kapcsolatháló elemző programcsomag fejlesztése.

Elveszett szociológusok

Valószínűleg igazat mondtam jelen recenzió bevezetésében, hogy az eddig szociológiai/antropológiai szakdiszciplínának tekintett *kapcsolatháló elemzés* iránt fordult természettudományok érdeklődése, ám az igazsághoz tartozik, hogy ez a folyamat Barabási könyvéből kevéssé derül ki. Osztanom kell Fernand Amblard észrevételét, aki a *Behálózva* és két másik kötet kapcsán úgy nyilatkozik, hogy „*kifejezetten pontatlanságnak tekinthető, hogy a szerzők nem jelzik a szociológia hozzájárulását a kapcsolatháló elemzéshez. A kapcsolatháló elemzés és kapcsolati tőke kutatások fejlődése eredményeként létrejött empirikus munkák (mint a Social Networks és a JoSS publikációi), módszertani kézikönyvek (mint Wasserman–Faust 1994) és alapvető elméleti írások (mint Coleman 1990) teljességgel hiányoznak mindhárom áttekintett könyvből*”. A Barabási-kötetről azt is megjegyzi Amblard, hogy „*hajlamos egyoldalúan, (...) saját munkájának nézőpontjából tekinteni az általa vizsgált sokféle kutatási területre, elfeledkezve az ezen területek művelőinek kapcsolathálókra vonatkozó megállapításairól*” (Amblard 2003).

A tényeknél maradva, Barabási négy szociológiai kutatásról ír: a „kis világ” kapcsán Stanly Milgram, a gyenge kapcsolatok ereje kapcsán Mark Granovetter, végül a hibrid kukorica illetve a tetracyclin kapcsán Bryce Ryan, Neal C. Cross, Elihu Katz, James Coleman és Herbert Menzel munkássága kerül bemutatásra, rendkívül szórakoztató stílusban. Nem vethető a szerző szemére, hogy a nem adott teljes körű áttekintést a kapcsolatháló-elemzés fejlődéséről, hiszen ez nem is lehetett célja. A fentiekben túl azonban néhány további olyan kutató megemlézése elengedhetetlen lett volna, akik módszertani kérdésekben Barabásiékhoz rendkívül hasonló kérdések kapcsán fontos eredményekre jutottak: a network dinamikával foglalkozó Franz Stokman, a hálózati központosság mérőszámait kidolgozó Phillip Bonacich, strukturális lyukakkal is foglalkozó Ronald Burt, a kapcsolatháló vizualizációján dolgozó Linton C. Freeman, hogy másokat ne említsünk.

Vegyünk egy példát! A kapcsolati sűrűség és centralitás témakörében (e kifejezéseket Barabási nem használja) a kötet egy 1998-ban megjelent fizikai jellegű publikációra hivatkozik: „Watts és Strogatz bevezette a **csoporterősségi együtthatót**. Tegyük fel, hogy az olvasónak négy jó barátja van. Ha ők egymással is mind barátok, akkor összeköthetjük őket egy-egy vonallal, és így összesen hat baráti kapcsolatot kapunk. De könnyen előfordulhat, hogy valamelyik két barátunk egymásnak nem barátja. Ilyenkor a baráti kapcsolatok tényleges száma hatnál kevesebb, mondjuk négy. Ebben az esetben baráti körünk csoporterősségi együtthatója 0,66. A csoporterősségi együttható megmutatja, hogy az olvasó baráti köre milyen szorosan kapcsolódik össze. Az egyhez közeli érték azt jelenti, hogy minden barátja jó barátja a többinek. Másrészt, ha a csoporterősségi együttható nulla, akkor ön az egyetlen személy, aki a baráti körét együtt tartja, hiszen úgy tűnik, hogy ők nem élvezik egymás társaságát” (Barabási 2003: 4/1 láncszem).

A valóságban a csoporterősség (és a kapcsolati *sűrűség*) fogalmát és együtthatóit jóval korábban megalkották, bevezetéséről tehát legfeljebb a fizika területén beszélhetünk. Phillip Bonacich 1987-ben megjelent módszertani cikke már közismert dologként tárgyalja a csoporterősséget, mérésének különböző technikáit pedig a fent vázoltnál lényegesen sokrétűbben járja körül.

Míg a kapcsolatháló elemzés szociológiai vonatkozásairól kevés, akkor az antropológiai vonatkozásairól egyenesen semmi szó nem esik a munkában. Ez azért meglepő, mert a kapcsolatok vizsgálatát köztudottan Radcliffe-Brown ajánlotta először a társadalomkutatók figyelmébe a brit Királyi Antropológiai Társaságbeli elnöki székfoglaló beszédében, 1940-ben. Több áttekintő munka a brit szociálanropológiához (és a „manchesteri iskolához”) köti a kapcsolatháló elemzés kialakulását (lásd Molina 2001). Nem esik szó a könyvben Larissa Adler Lomnitz 1971-ban publikált klasszikus munkájáról, amely a chilei középosztály a társas kapcsolatainak szerepéről ír. A cikk ma antropológusok körében hasonló ismertségű, mint Granovetter írása a gyenge kapcsolatokról a szociológusok körében, a legtöbb világnyelvre lefordították, egyebek közt magyarul is megjelent (Adler Lomnitz 1998[1971]). Az antropológusok számára fejlesztett Anthropack nevű szoftver a kilencvenes évek elején az egyik első kapcsolatháló elemzésre is alkalmas programcsomag volt. Az antropológus végzettségű programkészítő, Steve P. Borgatti később beszállt az UCINET programcsomag fejlesztésébe – napjainkban a kapcsolatháló-elemzéssel foglalkozó kutatók többsége ezt a szoftvert használja.

Személyes találkozásunk alkalmával megkérdeztem a szerzőtől, hogy miért hagyta figyelmen kívül a kapcsolatháló-elemzés úttörőit, azaz a társadalomkutatókat. Válasza egyszerű volt és őszinte: azért, mert nem ismerte kellőképpen ezt a szakirodalmat. Kifejezte ugyanakkor, hogy örömmel tanul bele ebbe a területbe, már csak azért is, mert érdeklődése a kapcsolatok minősége felé fordul. Túl akar lépni azon az elemzési kereten, amely szerint egy kapcsolat ugyanolyan értékű, mint egy másik, és reméli, hogy a társadalomtudományos megközelítések segíthetnek neki ebben.

Végül egy örömhír: Barabási Albert László és Duncan Watts jelenleg egy olyan szöveggyűjtemény szerkesztésén dolgoznak, amelyben a téma társadalomtudományos úttörői és kortárs természettudományos felfedezői kiegyensúlyozott arányban fognak szerepelni. A könyvhöz Mark Granovetter írt bevezetést. A válogatás legelső írása nem tudományos munka lesz, hanem – mottó gyanánt – Karinthy Frigyes 1929-ben írt novellája, a *Láncszemek*.

Skálafüggetlen irodalom

A közelmúltban körülbelül egyidőben jelent meg három fizikai szemléletű kapcsolatháló témájú könyv (Barabási 2002, Watts 1999 és Buchannan 2002). Mindhárom könyvet, de talán kiemelten Barabásiét nagy érdeklődéssel fogadta a széles tudományos közönség. A témáról szóló diskurzus még mindig hatványfüggvényszerűen növekszik, talán mert ez az irodalom is a skálafüggetlen rendszerekre jellemző módon, kapcsolatok révén gyarapszik.

A kiadók ismertetésein túl négy nívós kritikáról tudok: Amblard 2003, Cohen 2002, Eakin 2003 és Schrage 2003 – ezek közül a legszélesebb közönséghez kétségkívül a *The New York Times*-ben megjelent ismertetés juthatott el. Mindegyik a legnagyobb elismerés hangján szól Barabási könyvéről, kiemelve, hogy a szerző számtalan publikációján kívül a BBC, NPR, CBS, NBC, ABC, CNN és más média csatornákon is népszerűsíti eredményeit.

A kapcsolatháló elemzéssel foglalkozó kutatók szkeptikusabbak az eredményeket illetően. Valóban nehéz megérteni, hogy miközben a kapcsolatháló elemzés (általában) sok évtizedes fejlődést ért meg különösebb sajtóvisszhang nélkül, a közelmúltbeli, fizika felől érkező felfedezéseket milyen nagy hírverés veszi körül. A SOcNET, a REDES és a HUNNET listán azaz a kapcsolatháló elemzők angol, spanyol és magyar nyelvű levelezési listáján egyaránt elsősorban azt emelték ki, hogy a Barabási által skálafüggetlennek nevezett jelenség kapcsolatháló-elemző berkekben már régóta ismert – elismerve ugyanakkor, hogy senki sem látott ebben olyan általános érvényű magyarázó elvet, mint Barabási. Többen (Ivan Blanco, Valdis Krebs, Mark Handcock, Martina Morris és mások) hangsúlyozták, hogy a kapcsolatok nem csak kétféle (Poisson- illetve hatványfüggvény-) elosztást követhetnek, több más eloszlást is megfigyeltek már.

A magyar kiadás

A Magyar Könyvklub kiadása külsejében híven követi az eredetit: ugyanaz a borítódesign, a betűtípus, sőt a nyomdai kivitelezés minősége is elérte az amerikai színvonalat. Ki kell emelni a fordítót, Vicsek Mária munkáját, akinek köszönhetően a könyv magyar nyelven éppen olyan lebilincselő, mint angolul. A fordítás jelentőségét növeli, hogy a kapcsolatháló-elemzéssel foglalkozó hazai szakirodalom – új diszciplináról lévén szó – nem alakított még ki egységes nyelvezetet. Jelen fordítás által bevezetett kulcsszavak (mint például a skálafüggetlenség) a továbbiakban kétségkívül a kapcsolatháló-elemző szakszótár részét fogják képezni. Más kifejezések alternatív megoldást jelenthetnek a továbbiakban. A korábbi hazai gyakorlatban például a „link” szó magyar fordítása inkább „kapcsolat” volt, így a könyv címe (*Linked*) *Behálózva* helyett inkább *Összekapcsolva* lehetett volna, a fejezetcímekben a „first link” fordításakor „első kapocs”, vagy „kapcsolat” szerepelhetett volna a jelenlegi „láncszem” helyett (lásd Angelusz–Tardos 1990; Szántó–Tóth 1993). Azt gondolom azonban, hogy a korábbi munkáktól eltérő, de találó nyelvezet szerencsésen gazdagíthatja a hazai szakirodalmat, és elképzelhető, hogy a „behálózottság”, a „láncszem” és más kifejezések a hazai szaknyelv részévé válnak.

Ábel a weben

Egy izgalmas könyv elolvasása után természetes, ha felébred a kíváncsiság a szerző iránt. Az Internethez fordultam, ahol a kereső hamar rátalált Barabási Albert László honlapjára. A honlap alapján egy sokoldalú, érdekes személyiség képe rajzolódott ki: csíkszeredai származású, aki később Budapesten folytatta fizikusi tanulmányait, az Egyesült Államokban szerzett doktori fokozatot, majd néhány évi pénzkereset után visszatért az egyetemre, hogy megvalósíthassa Internettel kapcsolatos kutatásait. Oda-kint egy főként magyarokból álló kutatócsoportot hozott létre. A tudomány modern sztahanovistája, aki 2002-ben 18 közreadott és/vagy elfogadott (társszerzős) publikációval gazdagította a szakirodalmat – nem számítva az ismertetett könyvet. Honlapján a *személyes* rész három *linket* jelent: országom (Transylvania), városom (Csíkszereda) és népem (a székelyek). A könyv eredeti, angol nyelvű kiadásban magyarul szól az ajánlás: “Szüleimnek”.

Irodalom

- Adler Lomnitz, L. (1998 [1971]): Komóság: kölcsonös szívességek rendszere a chilei városi középsztyályban. *Replika* 29: 139–150. www.replika.hu
- Amblard, F. (2003): Simultaning Social Networks: A Review of Three Books. JASSS <http://jasss.soc.ac.uk/6/2/reviews/amblard.htm>
- Angelusz, R.–Tardos, R. szerk. (1991): *Társadalmak rejtett hálózata*. Budapest: Magyar Közvéleménykutató Intézet.
- Barabási, A. L. (2002): *Linked. The New Science of Networks*. Cambridge MA: Perseus Publishing.
- Barabási A. L. (2003): *Behálózva*. Magyar Könyvklub.
- Barabási, A. L.–Albert, R. (1999): *Science*, 286: 509–512. <http://www.nd.edu/~networks/Papers/science.pdf>
- Barabási, A. L.–Albert, R.–Jeong, H. (1999): *Physica*, 272: 173–187. <http://www.nd.edu/~networks/Papers/physica.pdf>
- Barabási, A. L.–Albert, R.–Jeong, H. (2000): *Nature*, 406: 387–482 http://www.nd.edu/~networks/Papers/nature_attack.pdf
- Barabási, A. L.–Dezső, Z. (2002): Can We Stop the AIDS Epidemic?(Megjelenés előtt) <http://xxx.lane.gov/abs/cond-mat/0107420>.
- Bonacich, P. (1987): Power and Centrality: A Family of Measures. *American Journal of Sociology*, 92: 1170–1182.
- Cohen, D. (2002): All The world s a Net. *New Scientist*, 2338: 2002. 04. 13.
- Coleman, J. S. (1990): *Foundations of Social Theory*. Boston: Harvard University Press.
- Eakin, E. (2003): Connect, They Say, Only Connect. *The New York Times*: 2003. 01. 25. www.nytimes.com

- Marx, Gy. (2000): *A marslakók érkezése. Magyar tudósok, akik nyugaton alakították a 20. század történelmét.* Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Molina, J. L. (2001): *El análisis de redes sociales. Una introducción.* Barcelona: Edicions Bellaterra.
- Schrage, M. (2002): *Network Theory s NEW Macth.* Best Business Books 2001-2002: 41–46 <http://www.strategy-business.com/>
- Sík, E. (2001): Kapcsolatérzékeny útfüggőség. *2000*, 7-8: 11–24; Kovács, J. M. (szerk.): *A zárva várt Nyugat.* Budapest: 2000 könyvek, 350–383
- Szántó, Z.–Tóth, I. Gy. (1993): Társadalmi hálózatok elemzése. *Társadalom és Gazdaság*, 1.
- Wasserman, S.–Faust, K. (1994): *Social Network Analysis. Methods and Applications.* Cambridge: University Press.
- Watts, D.J.–Strogatz, S. H. (1998): Collective Dynamics of ‘Small-World’ Networks. *Nature*, 393: 440–442.

Ajánlott honlapok

- Barabási Albert László honlapja <http://www.nd.edu/~alb/>
- Magyar Könyvklub <http://www.mkk.hu/leiras.jsp?bookID=178865>
- MSZT Kapcsolatháló elemző szakosztály: www.socialnetwork.hu
- HUNNET levelezési lista: <http://groups.yahoo.com/group/hunnet/>
- Connections folyóirat <http://www.sfu.ca/~insna/indexConnect.html>
<http://www.heinz.cmu.edu/project/INSNA/joss/index1.html>
- Journal of Social Structure
<http://www.heinz.cmu.edu/project/INSNA/joss/index1.html>
- Redes folyóirat <http://seneca.uab.es/antropologia/jlm/>
<http://usuarios.tripod.es/revistaredes/>
- UCINET, Anthropack programcsomagok: <http://www.analytictech.com/>
- Erdős szám: <http://www.acs.oakland.edu/~grossman/erdoshp.html>
- Robert Hanneman kapcsolatháló elemző kézikönyve
<http://faculty.ucr.edu/~hanneman/SOC157/NETTEXT.PDF>