

## 14. Függelék

### 14.1. Magyar nyelvű ajánlott olvasmányok

1. Ancsel É. (1995) Az élet mint ismeretlen történet. Atlantisz, Budapest.
2. Angelusz R. és Tardos R. (1991) A „gyenge kötések” ereje és gyengesége. In: Társas kapcsolatok (szerk. Utasi Á.) Gondolat kiadó, Budapest. pp. 40-58.
3. Ádám Gy. (2004) A rejtőzködő elme. Vince Kiadó, Budapest.
4. Barabási A.-L. (2003) Behálózva. A hálózatok új tudománya. Hogyan kapcsolódik minden egymáshoz, és mit jelent ez a tudományban, az üzleti és a mindennapi életben. Magyar Könyvklub, Budapest.
5. Borhidi A. és Sánta A. (1999) Vörös könyv Magyarország növénytársulásairól. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest.
6. Braun T. (2003) Egyetemes lángelme – a hálózatok új tudományának előfutára: Karinthy Frigyes. Magyar Tudomány 110, 1601.
7. Buchanan, M. (2003) Nexus, avagy kicsi a világ. A hálózatok úttörő tudománya. Typotex Kiadó, Budapest.
8. Buchanan, M. (2004) Itt és mindenütt. Akkord Kiadó, Budapest.
9. Csányi V. (1999) Az emberi természet. Vince Kiadó, Budapest.
10. Csermely P. (2001) Stresszfehérjék. Vince Kiadó, Budapest.
11. Damasio, A.R. (1996) Descartes tévedése: Érzelem, értelem és az emberi agy. AduPrint Kiadó, Budapest.
12. Darwin, C. (2003) A fajok eredete. Typotex Kiadó, Budapest.
13. Falus A. (1999) Adj király katonát! Vince Kiadó, Budapest.
14. Fokasz N. (2003) Káosz és nemlineáris dinamika a társadalomtudományokban. Typotex Kiadó, Budapest.
15. Fukuyama, F. (1994) A történelem vége és az utolsó ember. Európa Könyvkiadó, Budapest.
16. Fukuyama, F. (1997) Bizalom: A társadalmi erények és a jólét megteremtése. Európa Könyvkiadó, Budapest.
17. Gergely J. és Erdei A. (2000) Immunbiológia. Medicina Könyvkiadó, Budapest.
18. Hámori J. (1985) Nem tudja a jobb kéz, mit csinál a bal. Az emberi agy aszimetriái. Kozmosz könyvek. Budapest.
19. Hankiss Á. (1978) A bizalom anatómiája. Magvető Kiadó, Budapest.
20. Karinthy F. (1929) Minden másképpen van (Ötvenkét vasárnap). Athenaeum, Irodalmi és Nyomdai Rt., Budapest.
21. Kuhn, T.S. (1984) A tudományos forradalmak szerkezete. Gondolat Kiadó, Budapest.
22. Lederman, L. és Teresi, D. (2000) Az isteni atom: Mi a kérdés, ha a válasz a világegyetem? Typotex Kiadó, Budapest.
23. Lovelock, J.E. (1990) Gaia, a földi élet egy új nézőpontból. Göncöl Kiadó, Budapest.
24. Margulis, L. (2000) Az együttélés bolygója. Vince Kiadó, Budapest.
25. Marx Gy. (2000) A marslakók érkezése. Akadémiai Kiadó, Budapest.
26. Maryr, E. (2003) Mi az evolúció? Vince Kiadó, Budapest.
27. Maynard-Smith, J. és Szathmáry E. (1997) Az evolúció nagy lépései. Scientia Kiadó, Budapest.
28. Mérő L. (2001) Új észjárások. Tercium Kiadó, Budapest.
29. Mérő L. (2004) Az élő pénz. Tercium Kiadó, Budapest.
30. Pálfy J. (2000) Kihaltak és túlélők. Vince Kiadó, Budapest.
31. Pléh Cs. (2000) A lélektan története. Osiris Kiadó, Budapest.

32. Selye J. (1973) Életünk és a stressz. Akadémiai Kiadó, Budapest.
33. Skrabski Á. (2003) A társadalmi tőke és egészségi állapot az átalakuló társadalomban. A hét szabad művészet könyvtára. Covinus Kiadó, Budapest.
34. Szathmáry E. és Maynard-Smith, J. (2000) A földi élet regénye. Vince Kiadó, Budapest.
35. Szvetelszky Zs. (2002) A pletyka. Gondolat Kiadó, Budapest.
36. Szvetelszky Zs. (2004) Mindenki harmadik. Alibi Kiadó, Budapest.
37. Utasi Á. (2002) A bizalom hálója. Új Mandátum Könyvkiadó, Budapest.
38. Venetianer P. (1998) A DNS szép új világa. Vince Kiadó, Budapest.
39. Vida G. (2003) Helyünk a bioszférában, Typotex Kiadó, Budapest.
40. Weinberg, R.A. (1999) Ha egy sejt megkergül. Vince Kiadó, Budapest.

## 14.2. Irodalmi hivatkozások

A hivatkozások listáját 2004. december 31.-én zártam le.

Néhány olvasmány előtt egy vagy két mosolygó jelet (☺) talál az Olvasó.

- ☺ Egy mosoly arra utal, hogy a cikk igen érdekes volt a számomra és nagyon sokat tanultam belőle;
- ☺☺ két mosoly arra utal, hogy a cikk alapvető fontosságú, és aki részletesebben akar a könyvben leírtakkal foglalkozni, annak muszáj elolvasnia.

(Elnézést kérek azért ha néhány igen fontos cikk ezekből a kategóriákból kimaradt. A mosolyok csak azokra a cikkekre utalnak, amelyek a jelen könyv fő mondanójának „a gyenge kapcsolatok stabilizálják a komplex rendszereket” a megértéséhez szükségesek. Elnézést kérek azoktól a kollégáimtól is, akiknek a munkáját itt egyáltalán nem idéztem. Az olvasmányjegyzék így is nagyon hosszú lett. Ha még több cikket illesztettem volna ide, a könyv lett volna a Függelék és a Függelék a könyv, amit semmiképp sem szerettem volna.)

1. Abrams, P.A. (1983) Arguments in favor of higher order interactions. Am. Nat. 121, 887-891.
2. Acinas, S.G., Klepac-Ceraj, V., Hunt, D.E., Pharino, C., Ceraj, I., Distel, D.L. és Potz, M.F. (2004) Fine-scale phylogenetic architecture of a complex bacterial community. Nature 430, 551-553.
3. Aftanas, L.I. és Golocheikine, S.A. (2001) Human anterior and frontal midline theta and lower alpha reflect emotionally positive state and internalized attention: high-resolution EEG investigation of meditation. Neurosci. Lett. 310, 57-60.
4. Agnati, L.F. és Fuxe, K. (2000) Volume transmission as a key feature of information handling in the central nervous system possible new interpretative value of the Turing's B-type machine. Prog. Brain Res. 125, 3-19.
5. Agnati, L.F., Fuxe, K., Zoli, M., Ozini, I., Toffano, G. és Ferraguti, F. (1986) A correlation analysis of the regional distribution of central enkephalin and beta-endorphin immunoreactive terminals and of opiate receptors in adult and old male rats. Evidence for the existence of two main types of communication in the central nervous system: the volume transmission and the wiring transmission. Acta Physiol. Scand. 128, 201-207.
6. Agnati, L.F., Santarossa, L., Genedani, S., Canela, E.I., Leo, G., Franco, R., Woods, A., Lluís, C., Ferré, S. és Fuxe, K. (2004) On the nested hierarchical organization of CNS: basic characteristics of neuronal molecular networks. In: Lecture Notes in Computer Science (eds.: P. Érdi, A. Esposito, M. Marinaro and S. Scarpetta), Springer Verlag, pp. 24-54.
7. Ágoston, V., Csermely, P. és Pongor, S. (2005) Multiple, weak hits confuse complex systems. [www.arxiv.org/q-bio.MN/0410026](http://www.arxiv.org/q-bio.MN/0410026), Phys. Rev. E. nyomtatás alatt.
8. Aiello, L.C. és Wheeler, P. (1995) The expensive tissue hypothesis: the brain and the digestive system in human evolution. Curr. Anthropology 36, 199-221.
9. Albert, R. és Barabási, L. (2002) Statistical mechanics of complex networks. Rev. Modern Physics 74, 47-97.
10. ☺☺ Albert, R., Jeong, H. és Barabási, L. (2000) Attack and error tolerance of complex networks. Nature 406, 378-382.

11. Aldana, M. és Cluzel, P. (2003) A natural class of robust networks. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 100, 8710-8714.
12. Alessandro, B., Beatrice, C., Bertotti, G. és Montorsi, A. (1990) Domain wall dynamics and Barkhausen effect in metallic ferromagnetic materials. I. Theory. *J. Appl. Phys.* 68, 2901-2907.
13. Alexander, C. (1965) A city is not a tree. *Architectural Forum* 122 (1,2) 58-62. [www.rudi.net/bookshelf/classics/city/alexander/alexander.shtml](http://www.rudi.net/bookshelf/classics/city/alexander/alexander.shtml)
14. ● Almaas, A., Kovács, B., Vicsek, T., Oltvai, Z.N. és Barabási, A.-L. (2004) Global organization of metabolic fluxes in the bacterium *Escherichia coli*. *Nature*, 427, 839-843.
15. Alon, U. (2003) Biological networks: The tinkerer as an engineer. *Science* 301, 1866-1867.
16. Alon, U., Surette, M.G., Barkai, N. és Leibler, S. (1999) Robustness in bacterial chemotaxis. *Nature* 397, 168-171.
17. Alvarez, L.W., Alvarez, W., Asaro, F. és Michel H.V. (1980) Extraterrestrial cause for the cretaceous-tertiary extinction. *Science* 208, 1095-1108.
18. Amaral, L.A.N., Scala, A., Barthelemy, M. és Stanley, H.E. (2000) Classes of small-world networks. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 97, 11149-11152.
19. Ancsel, É. (1995) Az élet mint ismeretlen történet. Atlantisz, Budapest
20. Angelusz R. és Tardos R. (1991) A „gyenge kötések” ereje és gyengesége. In: Társas kapcsolatok (szerk. Utasi Á.) Gondolat kiadó, Budapest. pp. 40-58.
21. Ansari, A., Berendzen, J., Bowne, S.F., Frauenfelder, H., Iben, I.E.T., Sauke, T.B., Shyamsunder, E. és Young, R.D. (1985) Protein states and proteinquakes. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 82, 5000-5004.
22. Antonovsky, A. (1985) Health, stress and coping. Jossey-Bass Publ. San Francisco, USA.
23. Aoki, M. (1998) The subjective game form and institutional evolution as punctuated equilibrium. Stanford University Working Papers No. 98011 (<http://www-econ.stanford.edu/faculty/workp/swp98011.pdf>)
24. Aon, M.A., Cortassa, S. és O'Rourke, B. (2004a) Percolation and criticality in a mitochondrial network. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 101, 4447-4452.
25. Aon, M.A., O'Rourke, B. és Cortassa, S. (2004b) The fractal architecture of cytoplasmic organization: scaling kinetics and emergence in metabolic networks. *Mol. Cell. Biochem.* 256/257, 169-184.
26. Aranda-Anzaldo, A. és Dent, M.A. (2003) Developmental noise, ageing and cancer. *Mech. Aging Dev.* 124, 711-720.
27. Argollo de Menezes, M. és Barabási, A.-L. (2004) Separating internal and external dynamics of complex systems. *Phys. Rev. Lett.* nyomtatás alatt (cond-mat/0406421).
28. Ariaratnam, J.T. és Strogatz, S.H. (2001) Phase diagram for the Winfree model of coupled nonlinear oscillators. *Phys. Rev. Lett.* 86, 4278-4281.
29. Arita, M. (2004) The metabolic world of *Escherichia coli* is not small. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 101, 1543-1547.
30. Arkin, A., Ross, J. és McAdams, H.H. (1998) Stochastic kinetic analysis of developmental pathway bifurcation in phage lambda-infected *Escherichia coli* cells. *Genetics.* 149, 1633-1648.
31. Arrow, K. (1974) The limits of organization. Norton and Co., New York NY, USA.
32. Avnir, D., Biham, O., Lidar, D. és Malcai, O. (1998) Is the geometry of nature fractal? *Science* 279, 39-40.
33. Axelrod, R. (1997) The complexity of cooperation. Princeton University Press, Princeton NJ, USA.
34. Axtell, R.L. (2001) Zipf distribution of U.S. firm sizes. *Science* 293, 1818-1820.
35. Azbel, M.Y. (1999) Empirical laws of survival and evolution: universality and implications. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 96, 15368-15373.
36. Baars, B.J. (2002) The conscious access hypothesis: origins and recent evidence. *Trends Cognit. Sci.* 6, 47-52.
37. Bacon, F. (1620) *Novum organum*. Cambridge University Press – 2000 –, Cambridge, UK.
38. Baish, J.W. és Jain, R.K. (2000) Fractals and cancer. *Cancer Res.* 60, 3683-3688.
39. ● Bak, P. (1996) How nature works. The science of self-organized criticality. Springer-Verlag, New York
40. Bak, P. és Paczuski, M. (1995) Complexity, contingency and criticality. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 92, 6689-6696.

41. Bak, P. és Sneppen, K. (1993) Punctuated equilibrium and criticality in a simple model of evolution. *Phys. Rev. Lett.* 71, 4083-4086.
42. ● Bak, P., Tang, C. és Wiesenfeld, K. (1987) Self-organized criticality: an explanation of 1/f noise. *Phys. Rev. Lett.* 59, 381-384.
43. Bak, P., Paczuski, M. és Shubik, M. (1997) Price variations in a stock market with many agents. *Physica A* 246, 430-453.
44. Baker, S.N., Spinks, R., Jackson, A. és Lemon, R.N. (2001) Synchronization in monkey motor cortex during a precision grip task. I. Task-dependent modulation in single-unit synchrony. *J. Neurophysiol.* 85, 869-885.
45. ● Ball, K.D., Berry, R.S., Kunz, R.E., Li, F.-Y., Proykova, A. és Wales, D.J. (1996) From topographies to dynamics on multidimensional potential energy surfaces of atomic clusters. *Science* 271, 963-966.
46. Banavar, J.R., Maritan, A. és Rinaldo, A. (1999) Size and form in efficient transportation networks. *Nature* 399, 130-132.
47. Bandura, A. (1997) *Self-efficacy: the exercise of control.* W.H. Freeman & Co. San Francisco USA.
48. ● Barabási, A.L. (2003) *Behálózva*, Magyar Könyvklub
49. ● ● Barabási, A.L. és Albert, R. (1999) Emergence of scaling in random networks. *Science* 286, 509-512.
50. Barabási, A.L. és Oltvai, Z.N. (2004) Network biology: understanding the cell's functional organization. *Nature Rev. Gen.* 5, 101-114.
51. Barabási, A.L., Buldyrev, S.V., Stanley, H.E. és Suki, B. (1996) Avalanches in the lung: a statistical mechanical model. *Phys. Rev. Lett.* 76, 2192-2195.
52. Barrahona, M. és Pecora, L.M. (2002) Synchronization in small-world systems. *Phys. Rev. Lett.* 89, 054101.
53. Barrat, A., Barthélemy, M., Pastor-Satorras, R. és Vespignani, A. (2004a) The architecture of complex weighted networks. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 101, 3747-3752.
54. Barrat, A., Barthélemy, M. és Vespignani, A. (2004b) Weighted evolving networks: coupling topology and weight dynamics. *Phys. Rev. Lett.* 92, 228701.
55. ● Barron, L.D., Hecht, L. és Wilson, G. (1997) The lubricant of life: a proposal that solvent water promotes extremely fast conformational fluctuations in mobile heteropolypeptide structure. *Biochemistry* 36, 13143-13147.
56. Bar-Yam, Y. és Epstein, I.R. (2004) Response of complex networks to stimuli. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 101, 4341-4345.
57. Baryshev, Y. és Teerikorpi, P. (2002) *Discovery of cosmic fractals.* World Scientific, Singapore.
58. ● Bateson, P., Barker, D., Clutton-Brock, T., Deb, D., d'Udine, B., Foley, R.A., Gluckman, P., Godfrey, K., Kirkwood, T., Lahr, M.M., McNamara, J., Metcalfe, N.B., Monaghan, P., Spencer, H.G. és Sultan, S.E. (2004) Developmental plasticity and human health. *Nature* 430, 419-421.
59. Batty, M. és Longley, P. (1994) *Fractal cities.* Academic Press, London.
60. Bazant, Z.P. (2004) Scaling theory for quasibrittle structural failure. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 101, 13400-13407.
61. Becskei, A. és Serrano, L. (2000) Engineering stability in gene networks by autoregulation. *Nature* 405, 590-593.
62. Beck, K. (1999) *Extreme programming explained: embrace change.* Addison-Wesley Professional, Boston MA, USA.
63. Benhamou, C.L., Poupon, S., Lespessailles, E., Loiseau, S., Jennane, R., Siroux, V., Ohley, W. és Pothuaud, L. (2001) Fractal analysis of radiographic trabecular bone texture and bone mineral density: two complementary parameters related to osteoporotic fractures. *J. Bone Miner. Res.* 16, 697-704.
64. Bentley, R.A. és Maschner, H.D. (2000) A growing network of ideas. *Fractals* 8, 227-237.
65. Bentley, R.A. és Maschner, H.D. (2001) Stylistic change as a self-organized critical phenomenon: an archaeological study in complexity. *J. Arch. Meth. Theor.* 8, 35-66.
66. Benzi, R., Sutera, A. és Vulpiani, A. (1981) The mechanism of stochastic resonance. *J. Phys. A* 14, L 453.
67. Bergendahl, M., Iranmanesh, A., Mulligan, T. és Veldhuis, J.D. (2000) Impact of age on cortisol secretory dynamics basally and as driven by nutrient-withdrawal stress. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 85, 2203-2214.

68. ● Bergman, A. és Siegal, M.L. (2003) Evolutionary capacitance as a general feature of complex gene networks. *Nature* 424, 549-551.
69. Bergmann, S., Ihmels, J. és Barkai, N. (2004) Similarities and differences in genome-wide expression data of six organisms. *PLoS Biology* 2, 85-93.
70. ● ● Berlow, E.L. (1999) Strong effects of weak interactions in ecological communities. *Nature* 398, 330-334.
71. Bernoulli, D. (1738) Specimen theoriae novae de mensura sortis. *Papers Imp. Acad. Sci. St. Petersburg* 5, 175-192.
72. Bezrukov, S.M. és Vodyanoy, I. (1995) Noise-induced enhancement of signal transduction across voltage-dependent ion channels. *Nature* 378, 362-364.
73. Bianconi, G. és Barabási, A.L. (2001a) Bose-Einstein condensation in complex networks. *Phys. Rev. Lett.* 86, 5632-5635.
74. Bianconi, G. és Barabási, A.L. (2001b) Competition and multiscaling in evolving networks. *Europhys. Lett.* 54, 436-442.
75. Blake, W.J., Kaern, M., Cantor, C.R. és Collins, J.J. (2003) Noise in eukaryotic gene expression. *Nature* 422, 633-637.
76. ● Blasius, B., Huppert, A. és Stone, L. (1999) Complex dynamics and phase synchronization in spatially extended ecological systems. *Nature* 399, 354-359.
77. Boccignone, G. és Ferraro, M. (2004) Modelling gaze shift as a constrained random walk. *Physica A* 331, 207-218.
78. Bollobas, B. (2001) *Random Graphs*, Academic Press, New York.
79. Bona, C.A., Heber-Katz, E. és Paul, W.E. (1981) Idiotypic-anti-idiotypic regulation. I. Immunization with a levan-binding myeloma protein leads to the appearance of auto-anti-(anti-idiotypic) antibodies and to the activation of silent clones. *J. Exp. Med.* 153, 951-967.
80. Bonabeau, E., Theraulaz, G. és Deneubourg, J.L. (1998a) The synchronization of recruitment-based activities in ants. *Biosystems* 45, 195-211.
81. ● Bonabeau, E., Theraulaz, G. és Deneubourg, J.L. (1998b) Group and mass recruitment in ant colonies: the influence of contact rates. *J. Theor. Biol.* 195, 157-166.
82. Bonabeau, E., Dagorn, L. és Freon, P. (1999) Scaling in animal group-size distributions. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 96, 4472-4477.
83. Bonn, D. és Kegel, W.K. (2003) Stokes-Einstein relations and the fluctuation-dissipation theorem in a supercoiled colloidal fluid. *J. Chem. Phys.* 118, 2005-2009.
84. Booth, I.R. (2002) Stress and the single cell: intrapopulation diversity is a mechanism to ensure survival upon exposure to stress. *Int. J. Food Microbiol.* 78, 19-30.
85. Borrvall, C., Ebenman, B. és Jonsson, T. (2000) Biodiversity lessens the risk of cascading extinction in model food webs. *Ecol. Lett.* 3, 131-136.
86. Bortoluzzi, S., Romualdi, C., Bisognin, A. és Danieli, G.A. (2003) Disease genes and intracellular protein networks. *Physiol. Genomics* 15, 223-227.
87. Bourrin, S., Palle, S., Genty, C. és Alexandre, C. (1995) Physical exercise during remobilization restores a normal bone trabecular network after tail suspension-induced osteopenia in young rats. *J. Bone Miner. Res.* 10, 820-828.
88. Bovill, C. (1995) *Fractal Geometry in Architecture and Design*. Birkhauser Verlag.
89. Braun, T. (2004) Hungarian priority in network theory. *Science* 304, 1744b.
90. Brede, M. és Behn, U. (2002) Architecture of idiotypic networks: percolation and scaling behavior. *Phys. Rev. E* 64, 011908.
91. Bremner, F.D., Baker, J.R. és Stephens, J.A. (1991) Variation in the degree of synchronization exhibited by motor units lying in different finger muscles in man. *J. Physiol.* 432, 381-399.
92. Bressloff, P.C. és Coombes, S. (1998) Traveling waves in a chain of pulse-coupled oscillators. *Phys. Rev. Lett.* 80, 4815-4818.
93. Brinker, A., Pfeifer, G., Kerner, M.J., Naylor, D.J., Hartl, F.U. és Hayer-Hartl, M. (2001) Dual function of protein confinement in chaperonin-assisted protein folding. *Cell* 107, 223-233.
94. Brooks, R.F. (1985) in *Temporal Order*, eds. Rensing, L. és Jaeger, N.I., Springer, Berlin, pp. 304-314.
95. Brown, W.H., Malveau, R.C., McCormick, H.W. ("Skip") és Mowbray, T.J. (1998) *Antipatterns: refactoring software, architectures, and projects in crisis*. John Wiley & Sons, New York NY, USA.

96. Brunk, G.G. (2003) Why are so many important events unpredictable? Self-organized criticality as the “engine of history”. *Japanese J. Political Sci.* 3, 25-44.
97. Bryngelson, J.D. és Wolynes, P.G. (1987) Spin glasses and the statistical mechanics of protein folding. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 84, 7524-7528.
98. ● Bryngelson, J.D., Onuchic, J.N., Socci, N.D. és Wolynes, P.G. (1995) Funnels, pathways, and the energy landscape of protein folding: a synthesis. *Proteins* 21, 167-195.
99. Buchanan, M. (2000) Ubiquity: the science of history... Or why the world is simpler than we think. Weidenfeld & Nicholson, London, UK.
100. ● Buchanan, M. (2003) Nexus, avagy kicsi a világ. A hálózatok úttörő tudománya Typotex, 2003.
101. Buck, J.B. (1938) Synchronous rhythmic flashing of fireflies. *Quart. Rev. Biol.* 13, 301-314.
102. Bukau B. és Horwich A.L. (1998) The Hsp70 and Hsp60 chaperone machines. *Cell* 92, 351-366.
103. Burgos, J.D. (1996) Fractal representation of the immune B cell repertoire. *BioSystems* 39, 19-24.
104. Burnet, F.M. (1959) The clonal selection theory of acquired immunity. Cambridge University Press
105. Buzsáki, G. és Draguhn, A. (2004) Neuronal oscillations in cortical networks. *Science* 304, 1926-1929.
106. Buzsáki, G., Geisler, C., Henze, D.A. és Wang, X.-J. (2004) Interneuron diversity series: circuit complexity and axon wiring economy of cortical interneurons. *Trends Neurosci.* 27, 186-193.
107. Caldarelli, G., Capocci, A., De Los Rios, P. és Munoz, M.A. (2002) Scale-free networks from varying vertex intrinsic fitness. *Phys. Rev. Lett.* 89, 258702.1-4.
108. Caldarelli, G., Coccetti, F. és De Los Rios, P. (2003) Preferential exchange: strengthening connections in complex networks. *Cond-mat/0312236*.
109. Carlson, J.M. és Doyle, J. (2002) Complexity and robustness. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 99, 2538-2545.
110. Carney, J.M., Starke-Reed, P.E., Oliver, C.N., Landum, R.W., Cheng, M.S., Wu, J.F. és Floyd, R.A. (1991) Reversal of age-related increase in brain protein oxidation, decrease in enzyme activity, and loss in temporal and spatial memory by chronic administration of the spin-trapping compound N-tert-butyl-alpha-phenylnitron. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 88, 3633-3636.
111. Carreras, B.A., Newman, D.E., Dobson, I. és Poole, A.B. (2004) Evidence for self-organized criticality in a time series of electric power system blackouts. *IEEE Trans. Circuits Systems*, 51, 1733-1740.
112. Cattell, R.B. (1978) The scientific use of factor analysis. Plenum, New York.
113. Chan, H.S. és Dill, K.A. (1996) A simple model of chaperonin-mediated protein folding. *Proteins* 24, 345-351.
114. Changizi, M.A., McDannald, M.A. és Widders, D. (2002) Scaling of differentiation in networks: nervous systems, organisms, ant colonies, ecosystems, businesses, universities, cities, electronic circuits and LEGOs. *J. Theor. Biol.* 218, 215-237.
115. Chen, J.Y., Sivachenko, A.Y., Bell, R., Kurschner, C., Ota, I. és Sudhir, S. (2003) Initial large-scale exploration of protein-protein interactions in human brain. *CSB 03 Proceedings, IEEE 0-7695-2000-6/03*.
116. Chomsky, N. (1957) Syntactic structures. Mouton, The Hague.
117. Chomsky, N. (1968) Language and mind. Harcourt, Brace and World, New York NY, USA.
118. Chomsky, N. (1975) Reflections on language. Pantheon Books, New York NY, USA.
119. Compiani, M., Fariselli, P., Martelli, P.L. és Casadio, R. (1998) An entropy criterion to detect minimally frustrated intermediates in native proteins. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 95, 9290-9294.
120. Cohen, I.R. (1992a) The cognitive principle challenges clonal selection. *Immunol. Today* 13, 441-444.
121. Cohen, I.R. (1992b) The cognitive paradigm and the immunological homunculus. *Immunol. Today* 13, 490-494.
122. Cohen, I.R. (2002) Peptide therapy for Type I diabetes: the immunological homunculus and the rationale for vaccination. *Diabetologia* 45, 1468-1474.
123. Cohen, M.N. és Armelagos, G.J. (1984) Paleopathology at the origin of agriculture. Academic Press, New York NY, USA.
124. Cohen, I.R. és Young, D.B. (1991) Autoimmunity, microbial immunity and the immunological homunculus. *Immunol. Today* 12, 105-110.

125. Cole, B.J. (1995) Fractal time in animal behaviour: the movement activity of *Drosophila*. *Animal Behav.* 50, 1317-1324.
126. Connor, R.C., Heithaus, M.R. és Barre, L.M. (1999) Superalliance of bottlenose dolphins. *Nature* 397, 571-572.
127. Cook, D.L., Gerber, A.N. és Tapscott, S.J. (1998) Modeling stochastic gene expression: implications for haploinsufficiency. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 95, 15641-15646.
128. Cote, P.J. és Meisel, L.V. (1991) Self-organized criticality and the Barkhausen effect. *Phys. Rev. Lett.* 67, 1334-1337.
129. Crutchfield, J.P. (1994) The calculi of emergence: computation, dynamics and induction. *Physica D* 75, 11-54.
130. ● Cross, R. és Parker, A. (2004) *The hidden power of social networks*. Harvard Business School Press, Boston MA, USA.
131. Csányi, V. (2005) *If dogs could talk*. North Point Press.
132. Csermely, P. (1997) Proteins, RNAs and chaperones in enzyme evolution: a folding perspective. *Trends in Biochem. Sci.* 22, 147-149.
133. Csermely, P. (1999) The “chaperone-percolator” model: a possible molecular mechanism of Anfinsen-cage type chaperone action. *BioEssays*, 21, 959-965
134. Csermely, P. (2001a) *Stresszfehérjék*, Vince kiadó.
135. Csermely, P. (2001b) Water and cellular folding processes. *Cell. Mol. Biol.* 47, 797-800.
136. Csermely P. (2001c) Chaperone-overload as a possible contributor to “civilization diseases”: atherosclerosis, cancer, diabetes. *Trends Genet* 17, 701-704.
137. ● Csermely P. (2004) Strong links are important, but weak links stabilize them. *Trends Biochem. Sci.* 29, 331-334.
138. Csermely, P. (2005) *Weak links: A universal key of network diversity and stability*. Springer Verlag, Heidelberg, Germany.
139. Csermely P., Schnaider T., Söti C., Prohászka Z. és Nardai G. (1998) The 90 kDa molecular chaperone family: structure, function and clinical applications. A comprehensive review. *Pharmacol. Therap.* 79, 129-168.
140. Csermely, P., Ágoston, V. és Pongor, S. (2005) The efficiency of multi-target drugs: the network approach might help drug design. *Trends Pharmacol. Sci.* nyomtatás alatt ([www.arxiv.org/abs/q-bio.BM/0412045](http://www.arxiv.org/abs/q-bio.BM/0412045))
141. Csete, M.E. és Doyle, J.C. (2002) Reverse engineering of biological complexity. *Science* 295, 1664-1669.
142. Csikszentmihályi, M. (1990) *Flow: The psychology of optimal experience*. Harper and Row, New York NY, USA.
143. Dahrendorf, R. (1968) *Essays in the theory of society*. Stanford University Press, Stanford CA, USA.
144. Damasio, A. (1994) *Descartes’ error: Emotion, reason, and the human brain*, Avon Books.
145. Darwin, C. (1859) *On the origin of species by means of natural selection or the preservation of favored races in the struggle for life*. Murray, London.
146. Datta, A.K., Farmer, S.F. és Stephens, J.A. (1991) Central nervous pathways underlying synchronization of human motor unit firing studied during voluntary contractions. *J. Physiol.* 432, 401-425.
147. Deacon, T. (1997) *The Symbolic Species*. W. Norton and Co. New York NY, USA.
148. De Boer, R.J. és Perelson, A.S. (1991) Size and connectivity as emergent properties of a developing immune network. *J. Theor. Biol.* 149, 381-424.
149. ● Degenne, A. és Forse, M. (1999) *Introducing Social Networks*, SAGE Publications, London
150. DePace, A.H. és Weissman, J.S. (2002) Origins and kinetic consequences of diversity in Sup35 yeast prion fibers. *Nature Struct. Biol.* 9, 389-396.
151. ● ● Derenyi, I., Farkas, I., Palla, G. és Vicsek, T. (2004) Topological phase transitions of random networks. *Physica A* 334, 583-590.
152. de Ruiter, P.C., Neutel, A.-M. és Moore, J.C. (1995) Energetics, patterns of interaction strengths, and stability in real ecosystems. *Science* 269, 1257-1260.
153. de Solla Price, D.J. (1965) Network of scientific papers. *Science* 149, 510-515.
154. ● de Visser, J.A.G.M., Hermisson, J., Wagner, G.P., Meyers, L.A., Bagheri-Chaichian, H., Blanchard, J.L., Chiao, L., Cheverud, J.M., Elena, S.F., Fontana, W., Gibson, G., Hansen, T.F.,

- Krakauer, D., Lewontin, R.C., Ofria, C., Rice, S.H., von Dassow, G., Wagner, A. és Whitlock, M.C. (2003) Perspective: evolution and detection of genetic robustness. *Evolution* 57, 1959-1972.
155. Dewey, T.G. és Bann, J.G. (1992) Protein dynamics and 1/f noise. *Biophys. J.* 63, 594-598.
156. Dial, K.P. (2003) Wing-assisted incline running and the evolution of flight. *Science* 299, 402-404.
157. Dill, K.A. (1985) Theory for the folding and stability of globular proteins. *Biochemistry* 24, 1501-1509.
158. Dill, K.A. (1999) Polymer principles and protein folding. *Protein Sci.* 8, 1166-1180.
159. Dodds, P.S., Rothman, D.H. és Weitz, J.S. (2001) Re-examination of the “3/4 law” of metabolism. *J. Theor. Biol.* 209, 9-27.
160. ● Dodds, P.S., Muhamad, R. és Watts, D.J. (2003a) An experimental study of search in global social networks. *Science* 301, 827-829.
161. Dodds, P.S., Watts, D.J. és Sabel, C.F. (2003b) Information exchange and the robustness of organizational networks. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 100, 12516-12521.
162. Dokholyan, N.V., Li, L., Ding, F. és Shakhnovich, E.I. (2002) Topological determinants of protein folding. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 99, 8637-8641.
163. Dorogovtsev, S.N. és Mendes, J.F.F. (2001) Scaling properties of scale-free evolving networks: continuous approach. *Phys. Rev. E* 63, 056125.1-19.
164. Dorogovtsev, S.N. és Mendes, J.F.F. (2002) Evolution of networks. *Adv. Phys.* 51, 1079-1187.
165. Doye, J.P.K. (2002) The network topology of a potential energy landscape: A static scale-free network. *Phys. Rev. Lett.* 88, 238701.
166. Doye, J.P.K. és Massen, C.P. (2004) Characterizing the network topology of the energy landscapes of atomic clusters. [www.arxiv.org/cond-mat/0411144](http://www.arxiv.org/cond-mat/0411144).
167. Dressel, R., Grzeszik, C., Kreiss, M., Lindemann, D., Herrmann, T., Walter, L. és Günther, E. (2003) Differential effect of acute and permanent heat shock protein 70 overexpression in tumor cells on lysability by cytotoxic T lymphocytes. *Cancer Res.* 63, 8212-8220.
168. Duarte, M. és Zatsiorsky, V.M. (2000) On the fractal properties of natural human standing. *Neurosci. Lett.* 283, 173-176.
169. ● Dunbar, R.I.M. (1998) *Grooming, gossip and the evolution of language*. Harvard University Press
170. Dunbar, R.I.M. (2003) The origin and subsequent evolution of language. In: *Language evolution*. (Eds.: M. Christiansen and S. Kirby). Oxford Univ. Press, Oxford UK.
171. ● ● Dunbar, R.I.M. (2005) Why are good writers so rare? An evolutionary perspective on literature. *J. Cult. Evol. Psychol.* nyomtatás alatt
172. Dunbar, R.I.M., Duncan, N. és Nettle, D. (1994) Size and structure of freely forming conversational groups. *Human Nature* 6, 67-78.
173. Dunker, A.K., Brown, C.J., Lawson, J.D., Iakoucheva, L.M. és Obradovic, Z. (2002) Intrinsic disorder and protein function. *Biochemistry* 41, 6573-6582.
174. Dunne, J.A., Williams, R.I. és Martinez, N.D. (2002a) Network structure and biodiversity loss in food webs: robustness increases with connectance. *Ecol. Lett.* 5, 558-567.
175. Dunne, J.A., Williams, R.I. és Martinez, N.D. (2002b) Food-web structure and network theory: the role of connectance and sitze. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 99, 12917-12922.
176. Dupouy-Camet, J. (2002) Trichinellosis is unlikely to be responsible for Mozart's death. *Arch. Intern. Med.* 162, 946. Hirschmann's reply: 946-947.
177. Durkheim, E. (1933) *The division of labor in society*. MacMillan, New York
178. ● Earl, D.J. és Deem, M.W. (2004) Evolvability is a selectable trait. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 101, 11531-11536.
179. Earnshaw, W.C., Honda, B.M., Laskey, R.A. és Thomas, J.O. (1980) Assembly of nucleosomes: the reaction involving *X. laevis* nucleoplasmin. *Cell* 21, 373-383.
180. ● ● Edelman, G.M. és Gally, J.A. (2001) Degeneracy and complexity in biological systems. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 98, 13763-13768.
181. Eigen, M. (2002) Error catastrophe and antiviral strategy. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 99, 13374-13376.
182. Eke, A., Herman, P., Kocsis, L. és Kozak, L.R. (2002) Fractal characterization of complexity in temporal physiological signals. *Physiol. Meas.* 23, R1-R38.
183. Eldredge, N. (1985) *Unfinished synthesis. Biological hierarchies and modern evolutionary thought*. Oxford University Press. Oxford.



184. Elliott, J.I., Fesenstein, R., Tolaini, M. és Kioussis, D. (1995) Random activation of a transgene under the control of a hybrid hCD2 locus control region/lg enhancer regulatory element. *EMBO J.* 14, 575-586.
185. Elowitz, M.B., Levine, A.J., Siggia, E.D. és Swain, P.S. (2002) Stochastic gene expression in a single cell. *Science* 297, 1183-1186.
186. Enoka, R.M., Christou E.A., Hunter, S.K., Kornatz, K.W., Semmler, J.G., Taylor, A.M. és Tracy, B.L. (2003) Mechanisms that contribute to differences in motor performance between young and old adults. *J. Electromyography Kinesiol.* 13, 1-12.
187. Enright, J.T. (1980) Temporal precision of circadian systems. A reliable neuronal clock from unreliable components? *Science* 209, 1542-1545.
188. Erdős, P. és Rényi, A. (1959) On random graphs. *Publicationes Mathematicae Debrecen* 6, 290-297.
189. Erdős, P. és Rényi, A. (1960) On the evolution of random graphs. *Magyar Tud. Akad. Mat. Kutató Int. Közl.* 5, 17-61.
190. Eysenck, H.J. (1970) *The structure of human personality.* Methuen, London
191. Fagan, W.F. (1997) Omnivory as a stabilizing feature of natural communities. *Am. Nat.* 150, 554-567.
192. Fares M.A., Ruiz-Gonzalez M.X., Moya A., Elena S.F. és Barrio E. (2002) GroEL buffers against deleterious mutations. *Nature* 417, 398.
193. Farkas, I., Helbing, D. és Vicsek, T. (2002) Mexican waves in an excitable medium. *Nature* 419, 131-132.
194. Feder, J.H., Rossi, J.M., Solomon, J., Solomon, N. és Lindquist, S. (1992) The consequences of expressing hsp70 in *Drosophila* cells at normal temperatures. *Genes Dev.* 6, 1402-1413.
195. Feenstra, R. (1996) Trade and uneven growth. *J. Dev. Econ.* 49, 229-256.
196. Feibleman, J.K. (1954) The integrative levels in nature. *Br. J. Phylos. Sci.* 5, 59-66.
197. Fell, J., Klaver, P., Lehnertz, k., Grunwald, T., Schaller, C., Elger, C.E. és Fernandez, G. (2001) human memory formation is accompanied by rhinal-hippocampal coupling and decoupling. *Nature Neurosci.* 4, 1259-1264.
198. Ferrarini, L., Bertelli, L., Feala, J., McCulloch, A.D. és Paternostro, G. (2005) A more efficient search strategy for aging genes based on connectivity. *Bioinformatics nyomatás alatt*
199. Ferrer Cancho, R. és Sole, R.V. (2001) The small-world of human language. *Proc. Roy. Soc. B* 268, 2261-2265.
200. Ferrer Cancho, R. és Sole, R.V. (2003) Least effort and the origins of scaling in human language. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 100, 788-791.
201. ● ● Fewell, J.H. (2003) Social insect networks. *Science* 301, 1867-1870.
202. Feynman, R.P., Leighton, R.B. és Sands, M. (1965) *The Feynman lectures on physics, vol. 3. Quantum Mechanics,* Addison-Wesley Professional, Boston MA, U. S. A.. Section 21.9.
203. Fink, L.H. (1991) *Proceedings of bulk power system voltage phenomena-II. Voltage stability and security.* ECC Inc.
204. Finnegan, E. J. (2001) Epialleles – a source of random variation in times of stress. *Curr. Op. Plant Biol.* 5, 101-106.
205. Fowler, M., Beck, K., Brant, J. és Opdyke, W. (1999) *Refactoring.* Addison-Wesley Professional, Boston MA, USA.
206. Fox, J.C. és Keaveny T.M. (2001) Trabecular eccentricity and bone adaptation. *J. Theor. Biol.* 212, 211-221.
207. Fox, J.J. és Hill, C.C. (2001) From topology to dynamics in biochemical networks. *Chaos* 11, 809-813.
208. Frank, A. (1885) Über die physiologische Bedeutung der Mycorrhiza. *Ber. Dt. Bot. Ges.* 6, 248-269.
209. Freud, S. (1915) Observations on transference-love. In: *The standard edition of the complete works of Sigmund Freund, (ed.: J. Strachey) Vol. XII. pp. 157-173,* Hogarth Press, London UK.
210. Freund, T.F. (2003) *Interneuron Diversity series: Rhythm and mood in perisomatic inhibition.* *Trends Neurosci.* 26, 489-495.
211. Fukuyama, F. (1992) *The end of history and the last man.* Free Press New York NY, USA.
212. ● Fukuyama, F. (1995) *Trust: the social virtues and the creation of prosperity.* Free Press, New York NY, USA.

213. Gallese, V. és Goldman, A. (1998) Mirror neurons and the simulation theory of mind-reading. *Trends Cogn. Sci.* 2, 493-501.
214. Gamma, E., Helm, R., Johnson, R. és Vlissides, J. (1994) Design patterns elements of reusable object-oriented software. Addison-Wesley Professional, Boston MA, USA.
215. Gao, Z., Hu, B. és Hu, G. (2001) Stochastic resonance of small-world networks. *Phys. Rev. E* 65, 016209.
216. Gardner, M.R. (1978) Mathematical games – white and brown music, fractal curves and one-over-f fluctuations. *Sci. Am.* 238, 16-32.
217. Gardner, M.R. és Ashby, W.R. (1970) Connectance of large dynamic (cybernetic) systems: critical values for stability. *Nature* 228, 784.
218. Garlaschelli, D., Battison, S., Castri, M., Servedio, V.D.P. és Caldarelli, G. (2003a) The scale-free topology of market investments. *Cond-mat/0310503*.
219. ● Garlaschelli, Caldarelli, G., és Pietronello, L. (2003b) Universal scaling relations in food webs. *Nature* 423, 165-168.
220. Geisel, T., Nierwetberg, J. és Zacherl, A. (1985) Accelerated diffusion in Josephson junctions and related chaotic systems. *Phys. Rev. Lett.* 54, 616-619.
221. ● Gell-Mann, M. (1994) The quark and the jaguar. Adventures in the simple and the complex. Little Brown, London
222. Gell-Mann, M. (1995) What is complexity? *Complexity* 1, 16-19.
223. Gheorghiu, S. és Coppens, M.O. (2004) Heterogeneity explains features of "anomalous" thermodynamics and statistics. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 101, 15852-15856.
224. Ghim, C.-M., Oh, E., Goh, K.-I., Khang, B. és Kim, D. (2004) Packet transport along the shortest pathways in scale-free networks. *Eur. Phys. J. B* 38, 193-199.
225. Gibson, G. és van Helden, S. (1997) Is function of the *Drosophila* homeotic gene *Ultrabithorax* canalized? *Genetics* 147, 1155-1168.
226. Gibson, G., és Wagner, G. (2000) Canalization in evolutionary genetics: A stabilizing theory? *BioEssays* 22, 372-380.
227. Gilden D.L. (2001) Cognitive emissions of 1/f noise. *Psychol. Rev.* 108, 33-56.
228. Gilden, D.L., Thornton, T. és Mallon, M.W. (1995) 1/f noise in human cognition. *Science* 267, 1837-1839.
229. Girvan, M. és Newman, M.E.J. (2002) Community structure in social and biological networks. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 99, 7821-7826.
230. Gisiger, T. (2001) Scale invariance in biology: coincidence or footprint of universal mechanism? *Biol. Rev.* 76, 161-209.
231. Goetze, T. és Brickmann, J. (1992) Self similarity of protein surfaces. *Biophys. J.* 61, 109-118.
232. Goh, K.-I., Kahng, B. és Kim, D. (2001) Universal behavior of load distribution in scale-free networks. *Phys. Rev. Lett.* 87, 278701.
233. Goldberger, A.L., Amaral, L.A.N., Hausdorf, J.M., Ivanov, P.C., Peng, C.-K. és Stanley, H.E. (2002) Fractal dynamics in physiology: alterations with disease and aging. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 99, 2466-2472.
234. Goodwin, D.W., Powell, B., Bremer, D., Hoine, H. és Stern, J. (1969) Alcohol and recall: state-dependent effects in man. *Science* 163, 1358-1360.
235. ● Gould, S.J. és Eldredge, N. (1993) Punctuated equilibrium comes of age. *Nature* 366, 223-227.
236. ● Gould, S.J. és Lewontin, R.C. (1979) The spandrels of San Marco and the Panglossian Paradigm: A critique of the adaptationist programme. *Proc. Roy. Soc. London B* 205, 581-598.
237. Grabher, G. (1993) The embedded firm. On the socioeconomics of industrial networks. Routledge, London and New York.
238. ● ● Granovetter, M. (1973) The strength of weak ties. *Am. J. Sociology* 78, 1360-1380.
239. ● Granovetter, M. (1983) The strength of weak ties: A network theory revisited. *Sociological Theory* 1, 202-233.
240. Greene, L.H. és Higman, V.A. (2003) Uncovering network systems within protein structures. *J. Mol. Biol.* 334, 781-791.
241. Grigera, T.S. és Israeloff, N.E. (1999) Observation of fluctuation-dissipation-theorem in a structural glass. *Phys. Rev. Lett.* 83, 5038-5041.
242. Gross, T.S., Poliachik, S.L., Ausk, B.J., Sanford, D.A., Becker, B.A. és Srinivasan, S. (2004) Why rest stimulates bone formation: a hypothesis based on complex adaptive phenomenon. *Exerc. Sport Sci. Rev.* 32, 9-13.

243. Guclu, H. és Korniss, G. (2003) Extreme fluctuations in small-worlds with relaxational dynamics. *Cond-mat/0311575*.
244. Guimera, R., Sales-Pardo, M. és Amaral, L.A. (2004) Modularity from fluctuations in random graphs and complex networks. *Phys. Rev. E* 70, 025101.
245. Gülow, K., Bienert, D. és Haas, I.G. (2002) BiP is feed-back regulated by control of protein translation efficiency. *J. Cell Sci.* 115, 2443-2452.
246. Gulyas, B. (2001) Neural networks for internal reading and visual imagery of reading: a PET study. *Brain Res. Bull.* 54, 319-328.
247. Gutenberg, B. és Richter, C.F. (1956) Magnitude and energy of earthquakes. *Ann. Geofis.* 9, 1-15.
248. Hagerhall, C.M., Purcell, T. és Taylor, R. (2004) Fractal dimension of landscape silhouette outlines as a predictor of landscape preference. *J. Environm. Psychology* 24, 247-255.
249. Hales, C.N. és Barker, D.J. (1992) Type 2 (non-insulin-dependent) diabetes mellitus: the thrifty phenotype. *Diabetologia* 35, 595-601.
250. Hall, D. és Minton, A.P. (2003) Macromolecular crowding: qualitative and semiquantitative successes, quantitative challenges. *Biochim. Biophys. Acta* 1649, 127-139.
251. Hallinan, J. (2003) Self-organization leads to hierarchical modularity in an Internet community. *Lect. Notes Artif. Intell.* 2773, 914-920.
252. ● Han, J.-D.J., Bertin, N., Hao, T., Goldberg, D.S., Berriz, G.F., Zhang, L.V., Dupuy, D., Walhout, A.J.M., Cusick, M.E., Roth, F.P. és Vidal, M. (2004) Evidence for dynamically organized modularity in the yeast protein-protein interaction network. *Nature* 430, 88-93.
253. Hanahan, D. és Weinberg, R.A. (2000) The hallmarks of cancer. *Cell* 100, 57-70.
254. Hansen, M.T. (1999) The search-transfer problem: the role of weak ties in sharing knowledge across organization subunits. *Adm. Sci. Quart.* 44, 82-111.
255. Harsanyi, J.C. és Selten, R. (1988) A general theory of equilibrium selection in games. MIT Press, Cambridge MA, USA.
256. Hartl F-U. (1996) Molecular chaperones in cellular protein folding. *Nature* 381, 571-580.
257. Hartwell, L.H., Hopfield, J.J., Leibler, S. és Murray, A.W. (1999) From molecular to modular cell biology. *Nature* 402, C47-C52.
258. Hayflick, L. (2000) The future of ageing. *Nature* 408, 267-269.
259. Hawkes, K., O'Connell, J.F., Blurton Jones, N.G., Alvarez, H. és Charnov, E.L. (1989) grandmothering, menopause, and the evolution of human life histories. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 95, 1336-1339.
260. Helbing, D., Farkas, I. és Vicsek, T. (2000) Simulating dynamical features of escape panic. *Nature* 407, 487-490.
261. Hemelrijk, C.K. (2002) Self-organization and natural selection in the evolution of complex despotic societies. *Biol. Bull.* 202, 283-288.
262. Hemmingsen, S.M., Woolford, C., van der Vies, S.M., Tilly, K., Dennis, D.T., Georgopoulos, C.P., Hendrix, R.W. és Ellis, R.J. (1988) Homologous plant and bacterial proteins chaperone oligomeric protein assembly. *Nature* 333, 330-334.
263. Hermisson, J., Hansen, T.F. és Wagner, G.P. (2003) Epistasis in polygenic traits and the evolution of genetic architecture under stabilizing selection. *Am. Nat.* 161, 708-734.
264. Herndon L.A., Schmeissner, P.J., Dudaronek, J.M., Brown, P.A., Listner, K.M., Sakano, Y., Paupard, M.C., Hall, D.H. és Driscoll, M. (2003) Stochastic and genetic factors influence tissue-specific decline in aging *C. elegans*. *Nature* 419, 808-814.
265. Halley, J.M. (1996) Ecology, evolution and 1/f noise. *Trends Ecol. Evol.* 11, 33-37.
266. Hill, R. A. és Dunbar, R.I.M. (1994) Social network size in humans. *Human Nature* 14, 53-72.
267. ● Himmelstein, D.U., Levins, R. és Woolhandler, S. (1990) Beyond our means: patterns of variability of physiological traits. *Int. J. Health Serv.* 20, 115-124.
268. Hirase, H., Qian, L., Barthó, P. és Buzsáki, G. (2004) Calcium dynamics of cortical astrocytic networks in vivo. *PLoS Biology* 2, 494-499.
269. Hirschmann, J.V. (2001) What killed Mozart? *Arch. Intern. Med.* 161, 1381-1389.
270. ● Holling, C.S. (1973) Resilience and stability of ecological systems. *Annu. Rev. Ecology Systematics* 4, 1-23.
271. Holland, H.D. (1997) Evidence for life on Earth more than 3850 million years ago. *Science* 275, 38-39.
272. Holyoak, M. és Sachdev, S. (1998) Omnivory and the stability of simple food webs. *Oecologia* 117, 413-419.

273. Honeyman, C. (1987) In defense of Ambiguity. *Negotiation J.* 3, 81-86.
274. ● Hong, L. és Page, S.E. (2004) Groups of diverse problem solvers can outperform groups of high-ability problem solvers. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 101, 16385-16389.
275. Hruza, Z. és Wachtlova, M. (1969) Diminution of bone blood flow and capillary network in rats during aging. *J. Gerontol.* 24, 315-320.
276. Hsu, K.J. és Hsu, A. (1991) Self-similarity of the “1/f noise” called music. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 88, 3507-3509.
277. Huang, S. (2002) Rational drug discovery: what can we learn from regulatory networks? *Drug Discov. Today* 7, S163-S169.
278. Huber, R., Ghilardi, M.F., Massimini, M. és Tononi, G. (2004) Local sleep and learning. *Nature* 430, 78-81.
279. Huberman, B.A., Pirolli, P.L., Pitkow, J.E. és Lukose, R.M. (1998) Strong regularities in world wide web surfing. *Science* 280, 95-97.
280. Hughes, A.R. és Stachowicz, J.J. (2004) Genetic diversity enhances the resistance of a seagrass ecosystem to disturbance. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 101, 8998-9002.
281. Huygens, C. (1665) Letter to R. Moray (February 27, 1665) In: *Oeuvres Completes des Christian Huygens* (ed.: M. Nijhoff) Societe Hollandaise de Sciences, 1893, The Hague, vol. 5. pp. 246-249.
282. Ivanov, P.C., Amaral, L.A.N., Goldberger, A.L., Havlin, S., Rosenblum, M.G., Struzik, Z.R. és Stanley, H.E. (1999) Multifractality in human heartbeat dynamics. *Nature* 399, 461-465.
283. Ives, A.R. és Cardinale, B.J. (2004) Food-web interactions govern the resistance of communities after non-random extinctions. *Nature* 429, 174-177.
284. ● Jacob, F. (1977) Evolution and tinkering. *Science* 196, 1161-1166.
285. Janssen, M.A. és Jager, W. (2003) Simulating market dynamics: interactions between consumer psychology and social networks. *Art. Life* 9, 343-356.
286. Jausovec, N. és Jausovec, K. (2000) Differences in resting EEG related to ability. *Brain Topogr.* 12, 229-240.
287. Jerne, N.K. (1974) Towards a network theory of the immune system. *Ann. Immunol. (Inst. Pasteur)* 125C, 373-389.
288. Jerne, N.K. (1984) Idiotypic networks and other preconceived ideas. *Immunol. Rev.* 79, 5-23.
289. Jeong, H., Mason, S.P., Barabási, A.L. és Oltvai, Z.N. (2001) Lethality and centrality in protein networks. *Nature* 411, 41-42.
290. ● Johansen, A. és Sornette, D. (2001) Finite-time singularity in the dynamics of the world population, economic and financial indices. *Physica A* 294, 465-502.
291. Johnson, J.B. (1925) The Schottky effect in low frequency circuits. *Phys. Rev.* 26, 71-85.
292. ● Jones, J.C., Myerscough, M.R., Graham, S. és Oldroyd, B.P. (2004) Honey bee nest thermoregulation: diversity promotes stability. *Science* 305, 402-404.
293. Jordan, F. és Scheuring, I. (2002) Searching for keystones in ecological networks. *Oikos* 99: 607-612.
294. Jordan, F., Scheuring, I. és Vida, G. (2002) Species positions and extinction dynamics in simple food webs. *J. Theor. Biol.* 215, 441-448.
295. Jordano, P., Bascompte, J. és Olesen, J.M. (2003) Invariant properties in coevolutionary networks of plant-animal interactions. *Ecol. Lett.* 6, 69-81.
296. Jung, C.G. (1969) *The structure and dynamics of the Psyche*. Princeton University Press
297. Karinthy F. (1929) *Minden másképpen van (Ötvenkét vasárnap)*. Athenaeum, Irodalmi és Nyomdai Rt., Budapest.
298. Karsai, I. és Wenzel, J.W. (1998) Productivity, individual-level and colony-level flexibility, and organization of work as consequences of colony size. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 95, 8665-8669.
299. Kauffman, S.A. (1969) Metabolic stability and epigenesis in randomly constructed genetic nets. *J. Theor. Biol.* 22, 437-467.
300. ● ● Kauffman, S.A. (2000) *Investigations*, Oxford University Press, Oxford, UK.
301. Kauffman, S.A. és Johnsen, S. (1991) Co-evolution to the edge of chaos: coupled fitness landscapes, poised states and co-evolutionary avalanches. *J. Theor. Biol.* 149, 467-506.
302. ● Kauffman, S.A. és Levin, S. (1987) Towards a general theory of adaptive walks on rugged landscapes. *J. Theor. Biol.* 128, 11-45.
303. Kawachi, I. és Berkman, L.F. (2001) Social ties and mental health. *J. Urban Health* 78, 458-467.

304. Keitt, T.H. és Stanley, H.E. (1998) Dynamics of North American breeding bird populations. *Nature* 393, 257-260.
305. Kenworthy, A.K. Nichols, B.J. Remmert, C.L., Hendrix, G.M. Kumar, M., Zimmerberg, J. és Lippincott-Schwartz, J. (2004) Dynamics of putative raft-associated proteins at the cell surface. *J. Cell Biol.* 165, 735-746.
306. Kemkemer, R., Schrank, S., Vogel, W., Gruler, H. és Kaufmann, D. (2002) Increased noise as an effect of haploinsufficiency of the tumor-suppressor gene neurofibromatosis type 1 in vitro. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 99, 13783-13788.
307. Kennedy, P. (1987) *The rise and fall of the great powers*. Random House, New York NY, USA.
308. Kerckhoff, A., Back, K. és Miller, N. (1965) Sociometric patterns in hysterical contagion. *Sociometry* 28, 2-15.
309. Kerr, B., Riley, M.A., Feldman, M.W. és Bohannon, B.J. (2002) Local dispersal promotes biodiversity in a real-life game of rock-paper-scissors. *Nature* 418, 171-174.
310. Keynes, J.M. (1936) *The general theory of employment, interest and money*. Harcourt, Brace. New York NY, USA.
311. Kretschmer, E. (1921): *Körperbau und Charakter*. Springer Verlag, Berlin.
312. Killworth, P.D. és Bernard, R. (1978/79) The reversal of the small-world experiment? *Social Networks* 1, 159-192.
313. Kirkwood, T.B.L. és Austad, S.N. (2000) Why do we age? *Nature* 408, 233-238.
314. ● ● Kirschner, M. és Gerhart, J. (1998) Evolvability. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 95, 8420-8427.
315. Kiss, I.Z., Zhai, Y. és Hudson, J.L. (2002) Emerging coherence in a population of chemical oscillators. *Science* 296, 1676-1678.
316. Kitami, T. és Nadeau, J.H. (2002) Biochemical networking contributes more to genetic buffering in human and mouse metabolic pathways than does gene duplication. *Nature Genetics* 32, 191-194.
317. Kleiber, M. (1932) Body size and metabolism. *Hilgardia* 6, 315-353.
318. Kleinberg, J. (2000) Navigation in a small world. *Nature* 406, 845.
319. Kleinfield, J.S. (2002) The small world problem. *Society* 39, 61-66.
320. Klibanov, A.M. (1995) What is remembered and why? *Nature* 374, 596.
321. Kniffki, K.D., Pavlak, M. és Vahle-Hinz, C. (1993) Scaling behavior of the dendritic branches of thalamic neurons. *Fractals* 1, 171-178.
322. Koestler, A. és Smythies, J.R. (1969) *Beyond reductionism: New perspectives in the life sciences*, Hutchinson
323. Kohlrausch, R. (1854) Theorie des elektrischen Rückstandes in der Leidner Flasche. *Pogg. Ann. Phys.* 91, 179-214.
324. Kolmogorov, A.N. (1965) Three approaches to the quantitative definition of information. *Problems Information Transmission* 1, 1-7.
325. Kondoh, M. (2003) Foraging adaptation and the relationship between food-web complexity and stability. *Science* 299, 1388-1391.
326. Koonin, E.V. és Galperin, M.Y. (2002) *Sequence – evolution – function: Computational approaches in functional genomics*. Kluwer Academic Publishers
327. Koonin, E.V., Wolf, Y.I. és Karev, G.P. (2002) The structure of the protein universe and genome evolution. *Nature* 420, 218-223.
328. Kopp, M. és Réthelyi, J. (2004) Where psychology meets physiology: chronic stress and premature mortality – the Central-Eastern European health paradox. *Brain Res. Bull.* 62, 351-367.
329. Korte, C. és Milgram, S. (1970) Acquaintance networks between racial groups. *J. Pers. Soc. Psychol.* 15, 101-108.
330. Kovács, I.A., Szalay, M.S. és Csermely, P. (2004) Water and molecular chaperones act as weak links of protein folding networks: energy landscape and punctuated equilibrium changes point towards a game theory of proteins. ([www.arxiv.org/q-bio/0409030](http://www.arxiv.org/q-bio/0409030))
331. Krakauer, D.C. és Sasaki, A. (2002) Noisy clues to the origin of life. *Proc. Roy. Soc. Lond. B.* 269, 2423-2428.
332. Kirshnamurti, J. (1992) *On relationships*. Harper Collins, New York NY, USA.
333. Koch, S. (1999) *A sejtbeszéd nyelve*. Studia Physiologica 5, Scientia Kiadó, Budapest.
334. Krugman, P.R. (1996) *The self-organizing economy*. Blackwell Publishers, Oxford, UK.

335. Kuhn, T.S. (1962) *The structure of scientific revolutions*. The University of Chicago Press, Chicago IL, USA.
336. Kunde, W., Kiesel, A. és Hoffmann, J. (2003) Conscious control over the content of unconscious cognition. *Cognition* 88, 223-242.
337. Kunin, V., Pereira-Leal, J.B. és Ouzounis, C.A. (2004) Functional evolution of the yeast protein interaction network. *Mol. Biol. Evol.* 21, 1171-1176.
338. ● Kunovich, R.M. és Hodson, R. (1999) Civil war, social integration and mental health in Croatia. *J. Health Soc. Behav.* 40, 323-343.
339. Kuperman, M. és Zanette, D. (2001) Stochastic resonance in a model of opinion formation on small-world networks. *Phys. Rev. E* 64, 050901.
340. Kuznetsov, V.A., Knott, G.D. és Bonner, R.F. (2002) General statistics of stochastic process of gene expression in eukaryotic cells. *Genetics* 161, 1321-1332.
341. Kydd, A. (2003) Which side are you on?: Bias, credibility and mediation. *Am. J. Political Sci.* 47, 597-611.
342. Lahdenperä, M., Lummaa, V., Helle, S., Tremblay, M. és Russell, A.F. (2004) Fitness benefits of prolonged post-reproductive lifespan in women. *Nature* 428, 178-181.
343. Lampl, M., Veldhuis, J.D. és Johnson, M.L. (1992) Saltation and stasis: a model of human growth. *Science* 258, 801-803.
344. Laughlin, R.B. és Pines, D. (2000) The theory of everything. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 97, 28-31.
345. Laughlin, S.B. és Sejnowski, T.J. (2003) Communication in neuronal networks. *Science* 301, 1870-1874.
346. Le Comber, S.C., Spinks, A.C., Bennett, N.C., Jarvis, J.U.M. és Faulkes, C.G. (2002) Fractal dimension of African mole-rat burrows. *Can. J. Zool.* 80, 436-441.
347. Lederman, L. (1993) *The God particle*. Delta Publishing, New York.
348. Lee, E.J., Goh, K.-I., Kahng, B. és Kim, D. (2004) Robustness of the avalanche dynamics in data packet transport on scale-free networks. [www.arxiv.org/cond-mat/0410684](http://www.arxiv.org/cond-mat/0410684).
349. Lehman, M.M., Ramil, J.F., Wernick, P.D., Perry, D.E. és Turski, W.M. (1998) Metrics and laws of software evolution – the nineties view. In: (K. El Eman and Madhavji, N.H. eds.) *Elements of software process assessment and improvement*, IEEE CS Press.
350. Leland, W.E., Taqqu, M.S., Willinger, W. és Wilson, D.V. (1994) On the self-similar nature of Ethernet traffic. *IEEE/ACM Trans. Netw.* 2, 1-15.
351. Lenton, T.M. (1998) Gaia and natural selection. *Nature* 394, 439-447.
352. Levin, M.D. (2003) Noise in gene expression as the source of non-genetic individuality in the chemotactic response of *Escherichia coli*. *FEBS Lett.* 550, 135-138.
353. ● Levin, D.Z. és Cross, R. (2004) The strength of weak ties you can trust: the mediating role of trust in effective knowledge transfer. *J. Management Sci.* 50, 1477-1490.
354. Levine, M. és Tjian, R. (2003) Transcription regulation and animal diversity. *Nature* 424, 147-151.
355. Levinthal, C. (1968) Are there pathways for protein folding? *J. Chim. Phys.* 65, 44-45.
356. Levy, P. (1937) *Théorie de l'addition des variables aleatoires*. Gauthiers-Villars, Paris
357. Levy, J.S. (1983) *War in the modern great power system, 1495-1975*. Kentucky University Press, Lexington KY, USA.
358. Levy, Y. (1996) Modularity of language reconsidered. *Brain Lang.* 55, 240-263.
359. Levy, Y. és Onuchic, J.N. (2004) Water and proteins: A love-hate relationship *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 101, 3325-3326.
360. Lewis, K. (2000) Programmed cell death in bacteria. *Microbiol. Mol. Biol. Rev.* 64, 503-514.
361. Lewis, M. és Rees, D.C. (1985) Fractal surfaces on proteins. *Science* 230, 1163-1165.
362. Li, C. és Chen, G. (2004) A comprehensive weighted evolving network model. *Cond-mat/0406299*.
363. Li, H., Helling, R., Tang, C. és Wingreen, N. (1996) Emergence of preferred structures in a simple model of protein folding. *Science* 273, 666-669.
364. Li, X., Jin, Y.Y. és Chen, G. (2003) Complexity and synchronization of the World trade web. *Physica A* 328, 287-296.
365. Liljeros, F., Edling, C.R., Amaral, L.A., Stanley, H.E. és Aberg, Y. (2001) The web of human sexual contacts. *Nature* 411, 907-908.
366. Lin, N. (1999) Social networks and status attainment. *Annu. Rev. Sociol.* 25, 467-487.

367. Lin, N., Dayton, P. és Greenwald, P. (1978) Analyzing the instrumental use of relations in the context of social structure. *Sociol. Meth. Res.* 7, 149-166.
368. Lindner, J.F., Meadows, B.K. és Ditto, W.L. (1995) Array enhanced stochastic resonance and spatiotemporal synchronization. *Phys. Rev. Lett.* 75, 3-6.
369. Lindner, J.F., Meadows, B.K., Ditto, W.L., Inchiosa, M.E. és Bulsara, A.R. (1996) Scaling laws for spatiotemporal synchronization and array enhanced stochastic resonance. *Phys. Rev. E* 53, 2081-2086.
370. ● Liu, C., Weaver, D.R., Strogatz, S.H. és Reppert, S.M. (1997) Cellular construction of a circadian clock: period determination in the suprachiasmatic nuclei. *Cell* 91, 855-860.
371. Loeb, L.A., Loeb, K.R. és Anderson, J.P. (2003) Multiple mutations and cancer. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 100, 776-781.
372. Lorenz, W.E. (2003) Fractals and fractal architecture. Diplom-arbeit, Vienna University of Technology, Austria (<http://www.iemar.tuwien.ac.at/modul23/Fractals/subpages/10home.html>)
373. Lotka, A.J. (1926) The frequency distribution of scientific productivity. *J. Washington Acad. Sci.* 16, 317-323.
374. Lovelock, J. (1979) *Gaia: a new look at life on Earth.* Oxford University Press, Oxford UK.
375. Lovelock, J. (2003) The living Earth. *Nature* 426, 769-770.
376. Lu, E.T. és Hamilton, R.J. (1991) Avalanches and the distribution of solar flares. *Astrophys. J. Lett.* 380, L89-L92.
377. Lundkvist, I., Coutinho, A., Varela, F. és Holmberg, D. (1989) Evidence for a functional idiotypic network among natural antibodies in normal mice. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 86, 5074-5078.
378. Luscombe, N.M., Babu, M.M., Yu, H., Snyder, M., Teichmann, S.A. és Gerstein, M. (2004) Genomic analysis of regulatory network dynamics reveals large topological changes. *Nature* 431, 308-312.
379. Lusseau, D. (2003) The emergent properties of a dolphin social network. *Proc. Roy. Soc. London B* 270, S186-S188.
380. Lux, T. és Marchesi, M. (1999) Scaling and criticality in a stochastic multi-agent model of a financial market. *Nature* 397, 498-500.
381. Ma, H.W. és Zeng, A.P. (2003) Reconstruction of metabolic networks from genome data and analysis of their global structure for various organisms. *Bioinformatics* 19, 220-277.
382. MacDuffie, J.P. (1997) The road to root cause: shop floor problem-solving at three auto assembly plants. *Management Sci.* 43, 479-502.
383. Magnasco, M.O. (2000) The thunder of distant net storms. *Nlin.AO/0010051.*
384. Mahdavi, A. és Geller, M.J. (2004) A New Redshift Survey of Galaxies in Groups: the Shape of the Mass Density Profile. *Astrophys. J.* 607, 202-219.
385. Makse, H.A., Havlin, S. és Stanley, H.E. (1995) Modelling Urban Growth Patterns. *Nature* 377, 608-612.
386. Malamud, B.D., Morein, G. és Turcotte, D.L. (1998) Forest fires: an example of self-organized critical behavior. *Science* 281, 1840-1842.
387. Malcai, O., Lidar, A.D. és Biham, O. (1997) Scaling range and cutoffs in empirical research. *Phys. Rev. E* 56, 2817-2828.
388. Mandelbrot, B. (1963) The variation of certain speculative prices. *J. Business* 36, 394-419.
389. Mandelbrot, B. (1967) How long is the coast of Britain? Statistical self-similarity and fractional dimension. *Science* 156, 636-638.
390. ● ● Mandelbrot, B. (1977) *Fractal: form, chance and dimension.* Freeman San Francisco
391. Mantegna, R.N. és Stanley, H.E. (1995) Scaling behaviour in the dynamics of an economic index. *Nature* 376, 46-49.
392. Margulis, L. (1998) *Symbiotic planet: A new look at evolution.* Basic Books.
393. Marmot, M.G. és Smith, G.D. (1989) Why are Japanese living longer? *Br. Med. J.* 299, 1547-1551.
394. Marx Gy. (2000) *A marslakók érkezése.* Akadémiai Kiadó, Budapest.
395. ● Maslow, S. és Sneppen, K. (2002) Specificity and stability in topology of protein networks. *Science* 296, 910-913.
396. May, R.M. (1973) *Stability and complexity in model ecosystems.* Princeton Univ. Press.
397. May, R.M. és Lloyd, A.L. (2001) Infection dynamics on scale-free networks. *Phys. Rev. E* 64, 066112.1-4.

398. Mayani, H., Dragowska, W. és Lansdorf, P.M. (1993) Lineage commitment in human hemopoiesis involves asymmetric cell division of multipotent progenitors and does not appear to be influenced by cytokines. *J. Cell Physiol.* 157, 579-586.
399. Maynard-Smith, J. (1970) Natural selection and the concept of a protein space. *Nature* 225, 563-564.
400. Maynard-Smith, J. és Szathmáry, E. (1995) *The major transitions in evolution.* W.H. Freeman, Oxford.
401. McAdams, H.H. és Arkin, A. (1997) Stochastic mechanisms in gene expression. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 94, 814-819.
402. ● McCann, K.S. (2000) The diversity-stability debate. *Nature* 405, 228-233.
403. McCann, K.S. és Hastings, A. (1997) Re-evaluating the omnivory-stability relationship in food webs. *Proc. R. Soc. Lond. B* 264, 1249-1254.
404. ● ● McCann, K.S., Hastings, A. és Huxel, G. (1998) Weak trophic interactions and the balance of nature. *Nature* 395, 794-798.
405. McClintock, M.K. (1971) Menstrual synchrony and suppression. *Nature* 229, 244-245.
406. McNamee, J.E. (1991) Fractal perspectives in pulmonary physiology. *J. Appl. Physiol.* 71, 1-8.
407. Menge, B.A. (1995) Indirect effects in marine rocky intertidal interaction webs: patterns and importance. *Ecol. Monog.* 65, 21-74.
408. Merton, R.K. (1968) The Matthew effect in science. *Science* 159, 56-63.
409. Metzler, R., Klafter, J., Jortner, J. és Volk, M. (1998) Multiple time scales for dispersive kinetics in early events of peptide folding. *Chem. Phys. Lett.* 293, 477-484.
410. Micolich, A.P., Taylor, R.P., Davies, A.G., Bird, J.P., Newbury, R., Fromhold, T.M., Ehlert, A., Linke, H., Macks, L.D., Tribe, W.R., Linfield, E.H., Ritchie, D.A., Cooper, J., Aoyagi, Y. és Wilkinson, P.B. (2001) Evolution of fractal patterns during a classical-quantum transition. *Phys. Rev. Lett.* 87, 036802.
411. Mikiten, T.M., Salingeros, N.A. és Yu, H.-S. (2000) Pavements as embodiments of meaning for a fractal mind. *Nexus Network Journal* 2, 61-72. ([www.nexusjournal.com/Miki-Sali-Yu.html](http://www.nexusjournal.com/Miki-Sali-Yu.html))
412. Milgram, S. (1967) The small-world problem. *Psych. Today* 1, 62-67.
413. Milgrom, P. és Roberts, J. (1990) Rationalizability, learning and equilibrium in games with strategic complementarities. *Econometrica* 58, 1255-1277.
414. Milo, R., Shen-Orr, S., Itzkovitz, S., Kashtan, N., Chklovskii, D. és Alon, U. (2002) Network motifs: simple building blocks of complex networks. *Science.* 298, 824-827.
415. Milotti, E. (2002) 1/f noise: a pedagogical review. *Physics/0204033.*
416. Milroy, J. és Milroy, L. (1985) Linguistic change, social network and speaker innovation. *J. Linguistics* 21, 339-395.
417. Milward, H.B. és Raab, J. (2003) Dark networks as problems. *J. Publ. Adm. Res. Theor.* 13, 413-439.
418. Mirollo, R.E. és Strogatz, S.H. (1990) Synchronization of pulse-coupled biological oscillators. *SIAM J. Appl. Math.* 50, 1645-1662.
419. Misteli, T. (2001) Protein dynamics: implications for nuclear architecture and gene expression. *Science* 291, 843-847.
420. Montesquieu (1734) *Considerations on the Causes of the Greatness of the Romans and their Decline.* W. Innys and R. Manby, London UK.
421. Montoya, J.M. és Sole, R.V. (2003) Topological properties of food webs: from real data to community assembly models. *Oikos* 102, 614-622.
422. Montroll, E.W. és Shlesinger, M.F. (1982) On 1/f noise and other distributions with long tails. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 79, 3380-3383.
423. Moreno, J.L. (1934) *Who shall survive?* Beacon House, Beacon NY, USA.
424. Moreno, Y., Gomez, J.B. és Pacheco, A.F. (2002) Instability of scale-free networks under node-breaking avalanches. *Europhys. Lett.* 58, 630-636.
425. Morishita, Y. és Aihara, K. (2004) Noise-reduction through interaction in gene expression and biochemical reaction processes. *J. Theor. Biol.* 228, 315-325.
426. Mosekilde, L. (2000) Age-related changes in bone mass, structure, and strength--effects of loading. *Z. Rheumatol.* 59, S1-S9.
427. Motter, A.E. (2004) Cascade control and defense in complex networks. *Phys. Rev. Lett.* 93, 098701.



428. Myers, C.R. (2003) Software systems as complex networks: structure, function and evolvability of software collaboration graphs. *Phys. Rev. E* 68, 046116.
429. Myerson, R. (2001) Learning game theory from John Harsanyi. *Games Econ. Behav.* 36, 20-25.
430. Nash, J. (1950) Equilibrium points in n-person games. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 36, 48-49.
431. Neckers, L. (2002) Hsp90 inhibitors as novel cancer chemotherapeutic agents. *Trends Mol. Med.* 8, S55-S61.
432. Néda, Z., Ravasz, E., Vicsek, T., Brechet, Y. és Barabási, A.-L. (2000) The sound of many hands clapping. *Nature* 403, 849-850.
433. Nedergaard, M., Ransom, B. és Goldman, S.A. (2003) New roles for astrocytes: redefining the functional architecture of the brain. *Trends Neurosci.* 26, 523-530.
434. Neel, J.V. (1962) Diabetes mellitus: a “thrifty” genotype rendered detrimental by “progress”? *Am. J. Hum. Genet.* 14, 353-362.
435. ● Neutel, A.-M., Heesterbeek, J.A.P. és de Ruiter, P.C. (2002) Stability in real food webs: weak links in long loops. *Science* 296, 1120-1123.
436. Newman, M.E.J. (2003a) Mixing patterns in networks. *Phys. Rev. E* 67, 026126.
437. ● ● Newman, M.E.J. (2003b) The structure and function of complex networks. *SIAM Rev.* 45, 167-256.
438. Newman, M.E.J. (2003c) Ego-centered networks and the ripple effect or why all your friends are weird. *Social Networks* 25, 83-95.
439. ● Newman, M.E.J. és Park, J. (2003) Why social networks are different from other types of networks. *Phys. Rev. E* 68, 036122.
440. Newman, E.A. (2003c) New roles for astrocytes: regulation of synaptic transmission. *Trends Neurosci.* 26, 536-542.
441. Nie, S., Chiu, D.T. és Zare, R.N. (1994) Probing individual molecules with confocal fluorescence microscopy. *Science* 266 1018-1021.
442. Nishiguchi, T. és Beaudet, A. (1998) The Toyota group and the Aisin fire. *Sloan Management Rev.* 40, 49-59.
443. Nishikawa, T., Motter, A.E., Lai, Y.-C. és Hoppensteadt, F.C. (2003) Heterogeneity in oscillator networks: Are smaller worlds easier to synchronize? *Phys. Rev. Lett.* 91, 014101.
444. Noe, R. (1994). A model of coalition formation among male baboons with fighting ability as the crucial parameter. *Anim. Behav.* 47, 211-224.
445. Nowak, M.A. és Sigmund, K. (2004) Evolutionary dynamics of biological games. *Science* 303, 793-799.
446. Nowicki, S., Searcy, W.A. és Peters, S. (2002) Quality of song learning affects female response to male bird song. *Proc. R. Soc. Lond. B* 269, 1949-1954.
447. Nyíri, K. (2003) Towards a knowledge society. *Digicult.info* 6, 55-58. ([www.digicult.info](http://www.digicult.info))
448. Ochman, H., Lawrence, J.G. és Groisman, E.A. (2000) Lateral gene transfer and the nature of bacterial innovation. *Nature* 405, 299-304.
449. O’Donnell, A.J. (2003) Soul of the grid: a cultural biography of the California independent system operator. *iUniverse*.
450. Ogle, J.W. (1866) On the diurnal variations in the temperature of the human body in health. *St. George’s Hosp. Rep.* 1, 220-245.
451. Oltvai, Z.N. és Barabási, A.-L. (1999) Life’s complexity pyramid. *Science* 298, 763-764.
452. Orgel, L.E. (1963) The maintenance of the accuracy of protein synthesis and its relevance to ageing. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 49, 517-521 (correction: vol. 67, 1476).
453. Orme-Johnson, D.W. és Hayes, C.T. (1981) EEG phase coherence, pure consciousness, creativity, and TM – Sidhi experiences. *Int. J. Neurosci.* 13, 211-217.
454. Ormerod, P. és Roach, A.P. (2004) The medieval inquisition: scale-free networks and the suppression of heresy. *Physica A* 339, 645-652.
455. Ostwald, M.J. (2001) Fractal architecture: late twentieth century connections between architecture and fractal geometry. *Nexus Network Journal*, vol. 3. ([www.nexusjournal.com/Ostwald-Fractal.html](http://www.nexusjournal.com/Ostwald-Fractal.html))
456. Otterbein, K. (1968) Internal war: a cross-cultural study. *American Anthropologist* 70, 277-289.
457. Ottino, J.M. (2004) Engineering complex systems. The emergent properties of complex systems are far removed from the traditional preoccupation of engineers with design and purpose. *Nature* 427, 399.

458. Otzen, D.E. és Oliveberg, M. (1999) Salt-induced detour through compact regions of the protein folding landscape *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 96, 11746-11751.
459. Ozbudak, E.M., Thattai, M., Kurtser, I., Grossman, A.D. és van Oudenaarden, A. (2002) Regulation of noise in the expression of a single gene. *Nat. Genetics* 31, 69-73.
460. Packer, C., Tatar, M. és Collins, A. (1998) Reproductive cessation in female mammals. *Nature* 392, 807-811.
461. Page, R.E.Jr. és Erber, J. (2002) Levels of behavioral organization and the evolution of division of labor. *Naturwissenschaften* 89, 91-106.
462. Pagel, M. és Mace, R. (2004) The cultural wealth of nations. *Nature* 428, 275-278.
463. Paine, R.T. (1969) A note on trophic complexity and community stability. *Am. Nat.* 103, 91-93.
464. Paine, R.T. (1992) Food-web analysis through field measurement of per capita interaction strength. *Nature* 355, 73-75.
465. Pal, C. (2001) Yeast prions and evolvability. *Trends Genet.* 17, 167-169.
466. Palla, G., Derenyi, I., Farkas, T. és Vicsek, T. (2004) Statistical mechanics of topological phase transitions in networks. *Phys. Rev. E* 69, 046117.
467. Pankiw, T., Page, R.E. és Fondrk, M.K. (1998) Brood pheromone stimulates pollen foraging in honey bees (*Apis mellifera*). *Behav. Ecol. Sociobiol.* 44, 193-198.
468. Panksepp, J. és Burgdorf, J. (2000) 50-kHz chirping (laughter?) in response to conditioned and unconditioned tickle-induced reward in rats: effects of social housing and genetic variables. *Behav. Brain Res.* 115, 25-38.
469. Papin, J.A., Reed, J.L. és Palsson, B.O. (2004) Hierarchical thinking in network biology: the unbiased modularization of biochemical networks. *Trends Biochem. Sci.* 29, 641-647.
470. ● Papoian, G.A., Ulander, J., Eastwood, M.P., Luthey-Schulten, Z. és Wolynes, P.G. (2004) Water in protein structure prediction. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 101, 3352-3357.
471. Papp, B., Pal, C. és Hurst, L.D. (2004) Metabolic network analysis of the causes and evolution of enzyme dispensability in yeast. *Nature* 429, 661-664.
472. Pareto, V. (1897) *Cours d'Economie Politique*, Lausanne
473. Park, R. és Burgess, E.W. (1925) *The city*. University of Chicago Press.
474. Paton, W.D.M. és Vizi, E.S. (1969) The inhibitory action of noradrenaline and adrenaline on acetylcholine output by guinea-pig ileum longitudinal muscle strip. *Br. J. Pharmacol.* 35, 10-28.
475. Paul, G., Tanizawa, T., Havlin, S. és Stanley, H.E. (2004) Optimization of robustness of complex networks. *Eur. J. Phys. B* 38, 187-191.
476. Paulsson, J., Berg, O.G. és Ehrenberg, M. (2000) Stochastic focusing: fluctuation-enhanced sensitivity of intracellular regulation. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 97, 7148-7153.
477. Peccei, J.S. (2001) Menopause: adaptation or epiphenomenon? *Evol. Anthropol.* 10, 43-57.
478. Penna, T.J., de Oliveira, P.M., Sartorelli, J.C., Goncalves, W.M. és Pinto, R.D. (1995) Long-range anticorrelations and non-Gaussian behavior of a leaky faucet. *Phys. Rev. E* 52, R2168-R2171.
479. Perrett, D.I., May, K.A. és Yoshikawa, S. (1994) Facial shape and judgements of female attractiveness. *Nature* 368, 239-242.
480. Pertsemlidis, A., Soper, A.K., Sorenson, J.M. és Head-Gordon, T. (1999) Evidence for microscopic, long-range hydration forces for a hydrophobic amino acid. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 96, 481-486.
481. Peters, O. és Christensen, K. (2002) Rain: relaxations in the sky. *Phys. Rev. E* 66, 036120.
482. Peterson, B.S. és Leckman, J.F. (1998) The temporal dynamics of ticks in Gilles de la Tourette syndrome. *Biol. Psychiatry* 44, 1337-1348.
483. Petsche, H. (1996) Approaches to verbal, visual and musical creativity by EEG coherence analysis. *Int. J. Psychophysiol.* 24, 145-159.
484. Pfefferkorn, H.W. (2004) The complexity of mass extinction? *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 101, 12779-12780.
485. Pietronero, L. (1987) The fractal structure of the universe: correlations of galaxies and clusters and the average mass density. *Physica A* 144, 257-287.
486. Pimm, S.L. és Lawton, J.H. (1978) On feeding on more than one trophic level. *Nature* 275, 542-544.
487. Plank, L.D. és Harvey, J.D. (1979) Generation time statistics of *Escherichia coli* B measured by synchronous culture techniques. *J. Gen. Microbiol.* 115, 69-77.
488. Pleh, C. (1998) Computers and personality. In: (Neumer K. ed.) *Sprache und Verstehen*. Österreichische Institut für Semiotik, Wien, Austria.

489. ● Plotkin, S.S. és Wolynes, P.G. (2003) Buffered energy landscapes: another solution to the kinetic paradoxes of protein folding. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 100, 4417-4422.
490. Poletaev, A. és Osipenko, L. (2003) General network of natural autoantibodies as immunological homunculus (immunculus). *Autoimmune Rev.* 2, 264-271.
491. Ponzi, A. és Aizawa, Y. (2000) Criticality and punctuated equilibrium in a spin system model of a financial market. *Chaos Solitons Fractals* 11, 1739-1746.
492. Portugali, J. (1999) *Self-organizing and the city*. Springer Verlag, Berlin.
493. Potanin, A., Noble, J., Frean, M. és Biddle, R. (2005) Scale-free geometry in object-oriented programs. *Commun. ACM*, nyomtatás alatt.
494. Pressman, R.S. (1992) *Software engineering: a practitioner's approach*. McGraw-Hill, New York NY, USA.
495. Putnam, R.D. (1995) Bowling alone: America's declining social capital. *J. Democracy* 6, 65-78.
496. ● Putnam, R.D. (2000) *Bowling alone: the collapse and revival of American community*. Simon Schuster New York NY, USA.
497. Qin, H., Lu, H.H.S., Wu, W.B. és Li, W-H. (2003) Evolution of the yeast protein interaction network. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 100, 12820-12824.
498. Queitsch, C., Sangster, T.A. és Lindquist, S. (2002) Hsp90 as a capacitor of phenotypic variation. *Nature* 417, 618-624.
499. Radman, M., Taddei, F. és Matic, I. (2000) Evolution-driving genes. *Res. Microbiol.* 151, 91-95.
500. Rao, F. és Caflisch, A. (2004) The protein folding network. *J. Mol. Biol.* 342, 299-306.
501. ● ● Rao, C.V., Wolf, D.M. és Arkin, A.P. (2002) Control, exploitation and tolerance of intracellular noise. *Nature* 420, 231-237.
502. Rapoport, A. és Horvath, W. (1961) A study of a large sociogram. *Behav. Sci.* 6, 279-291.
503. ● Rauch, E.M. és Bar-Yam, Y. (2004) Theory predicts the uneven distribution of genetic diversity within species. *Nature* 431, 449-452.
504. ● Ravasz, R., Somera, A.L., Mongru, D.A., Oltvai, Z.N. és Barabási, A.L. (2002) Hierarchical organization of modularity in metabolic networks. *Science* 297, 1551-1555.
505. Reish, O., Orlovski, A., Mashevitz, M., Sher, C., Libman, V., Rosenblat, M. és Avivi, L. (2003) Modified allelic replication in lymphocytes of patients with neurofibromatosis type 1. *Cancer Genet. Cytogenet.* 143, 133-139.
506. Reynolds, O. (1900) On the action of rain to calm the sea. In: *Papers on Mechanical and Physical Subjects*. pp. 86-88. Cambridge Univ. Press, London.
507. Richardson L.F. (1948) Variation in the frequency of fatal quarrels with magnitude. *Am. Stat. Assoc.* 43, 523-546.
508. Ridley, M. (1998) *The origins of virtue: human instincts and the evolution of cooperation*. Penguin Books
509. Ritossa, F. (1962) A new puffing pattern induced by heat shock and DNP in *Drosophila*. *Experientia* 18, 571-573.
510. Rives, A.W. és Galitski, T. (2003) Modular organization of cellular networks. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 100, 1128-1133.
511. Roberts S.P. és Feder M. (1999) Natural hyperthermia and expression of the heat shock protein Hsp70 affect developmental abnormalities in *Drosophila melanogaster*. *Oecologia* 121, 323-329.
512. Roberts, D. és Turcotte, D. (1998) Fractality and self-organized criticality of wars. *Fractals* 6, 351-357.
513. Rocha, E.P.C., Matic, I. és Taddei, F. (2002) Over-representation of repeats in stress response genes: a strategy to increase versatility under stressful conditions? *Nucl. Acids Res.* 30, 1886-1894.
514. Rogers, E.M. és Shoemaker, F. (1971) *Communication of innovations: A cross-cultural approach*. Free Press, New York.
515. Rolls, E.T. (1999) *The brain and emotion*. Oxford University Press, Oxford UK.
516. Rook, K.S. (1984) the negative side of social interaction: impact on psychological well-being. *J. Pers. Soc. Psychol.* 46, 1097-1108.
517. Rose, S. (1997) *Lifelines*, Oxford University Press
518. Rubenstein, R.C. és Zeitlin, P.L. (2000) Sodium 4-phenylbutyrate downregulates Hsc70: implications for intracellular trafficking of deltaF508-CFTR. *Am. J. Physiol.* 278, C259-C267.
519. Russell, D.F., Wilkens, L.A. és Moss, F. (1999) Use of behavioural stochastic resonance by paddle fish for feeding. *Nature* 402, 291-294.

520. Ruthen, R. (1993) Adapting to complexity. *Sci. Am.* 268 (January), 110-117.
521. ● ● Rutherford, S.L. és Lindquist, S. (1998) Hsp90 as a capacitor for morphological evolution. *Nature* 396, 336-342.
522. Ryan, B. és Gross, N.C. (1943) The diffusion of hybrid seed corn in two Iowa communities. *Rural Sociol.* 8, 15-24.
523. Ryan, W. és Pitman, W. (1998) Noah's flood: New scientific discoveries about the event that changes history. Simon & Schuster
524. ● Sabel, C.F. (2002) Diversity, not specialization: the ties that bind the (new) industrial district. In: (A. Quadrio Curzio, M. Fortis and A. Quadrio Quadrio, eds.) Complexity and industrial cluster dynamics models in theory and practice. Physica Verlag, Heidelberg.
525. ● ● Salingaros, N.A. (2004) Small world networks and the fractal city. PLANUM – Eur. J. Planning On-line. ([www.planum.net/topics/themesonline-salingaros.html](http://www.planum.net/topics/themesonline-salingaros.html))
526. Saloma, C., Perez, G.J., Tapang, G., Lim, M. és Palmes-Saloma, C. (2003) Self-organized queuing and scale-free behavior in real escape panic. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 100, 11947-11952.
527. Sangster, T.A., Lindquist, S. és Queitsch, C. (2004) Under cover: causes, effects and implications of Hsp90-mediated genetic capacitance. *BioEssays* 26, 348-362.
528. Scala, A., Nunes Amaral, L.A. és Barthelemy, M. (2001) Small-world networks and the conformation space of a short lattice polymer chain. *Europhys. Lett.* 55, 594-600.
529. Scarrott, G.G. (1998) The formulation of a science of information: an engineering perspective on the natural properties of information. *Cybernetics Human Knowing* 5, 7-17.
530. Scharloo, W. (1991) Canalization: Genetic and developmental aspects. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 22, 65-93.
531. Scheffer, M., Carpenter, S., Foley, J.A., Folke, C. és Walker, B. (2001) Catastrophic shifts in ecosystems. *Nature* 413, 591-596.
532. Scheibel, A.B. (1985) Falls, motor dysfunction, and correlative neurohistologic changes in the elderly. *Clin. Geriatr. Med.* 1, 671-677.
533. Scheinkman, J.A. és Woodford, M. (1994) Self-organized criticality and economic fluctuations. *Am. Econ. Rev.* 84, 417-421.
534. Schidlowski, M. (1988) A 3,800-million-year isotopic record of life from carbon in sedimentary rocks. *Nature* 333, 313-318.
535. Schiermeier, Q. (2004) Noah's flood. *Nature* 430, 718-719.
536. Schmalhausen, I.I. (1949) Factors of evolution. The theory of stabilizing selection. Blakiston, Philadelphia PA, USA.
537. Schrödinger, E. (1935) Die gegenwärtige Situation in der Quantenmechanik. *Naturwissenschaften* 23, 807-812; 823-823, 844-849.
538. Schumpeter, J. (1947) The creative response to economic history. *J. Econ. History* 7, 149-159.
539. Selavi, B., Sullivan, M., Chance, M.R., Brenowitz, M. és Woodson, S.A. (1998) RNA folding at millisecond intervals by synchrotron hydroxyl radical footprinting. *Science* 279, 1940-1943.
540. Scott, M.R., Will, R., Ironside, J., Nguyen, H.O., Tremblay, P., DeArmond, S.J. és Prusiner, S.B. (1999) Compelling transgenic evidence for transmission of bovine spongiform encephalopathy prions to humans. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 96, 15137-15142.
541. Seligman, A.B. (1997) The problem of trust. Princeton University Press, Princeton NJ, USA.
542. Selye, H. (1955) Stress and disease. *Science* 122, 625-631.
543. Selye, H. (1956) The stress of life. McGraw-Hill, New York NY, USA.
544. Semmler, J.G. (2001) Motor unit synchronization and neuromuscular performance. *Exercise Sport Sci. Rev.* 30, 8-14.
545. ● Semmler, J.G. és Nordstrom, M.A. (1998) Motor unit discharge and force tremor in skill- and strength-trained individuals. *Exp. Brain Res.* 119, 27-38.
546. Semmler, J.G., Kornatz, K.W. és Enoka, R.M. (2003) Motor-unit coherence during isometric contractions of a hand muscle are greater in older adults. *J. Neurophysiol.* 90, 1346-1349.
547. Serrano, A. és Boguna, M. (2003) Topology of the world trade web. *Phys. Rev. E* 68, 015101.
548. ● ● Sethna, J.P., Dahmen, K. és Myers, C.R. (2001) Crackling noise. *Nature* 410, 242-250.
549. Shanley, D.P. és Kirkwood, B.L. (2001) Evolution of the human menopause. *BioEssays* 23, 282-287.
550. Shargel, B., Sayama, H., Epstein, I.R. és Bar-Yam, Y. (2003) Optimization of robustness and connectivity in complex networks. *Phys. Rev. Lett.* 90, 068701.
551. Sherman, P.W. (1998) The evolution of menopause. *Nature* 392, 759-760.

552. Shockley, W. (1957) On the statistics of individual variations of productivity in research laboratories. *Proc. Inst. Radio Engineers* 45, 279-290.
553. Shoichet, B.K., Baase, W.A., Kuroki, R. és Matthews, B.W. (1995) A relationship between protein stability and protein function. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 92, 452-456.
554. Siljak, D.D. (1978) *Large-scale dynamic systems: stability and structure*. North Holland, New York NY, USA.
555. ● Silk, J.B., Alberts, S.C. és Altmann, J. (2003) Social bonds of female baboons enhance infant survival. *Science* 302, 1231-1234.
556. Simon, H. (1955) On a class of skew distribution functions. *Biometrika* 42, 425-440.
557. Simon, S.M., Peskin, C.S. és Oster, G.F. (1992) What drives the translocation of proteins? *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 89, 3770-3774.
558. Skrabski, Á., Kopp, M. és Kawachi, I. (2003) Social capital in a changing society: cross sectional associations with middle aged female and male mortality rates. *J. Epidemiol. Community Health* 57, 114-119.
559. Skrabski, Á., Kopp, M. és Kawachi, I. (2004) Social capital and collective efficacy in Hungary: cross sectional associations with middle aged female and male mortality rates. *J. Epidemiol. Community Health* 58, 340-345.
560. Skvoretz, J. és Fararo, T.J. (1989) Connectivity and the small world problem. In: M. Kochen (ed.): *The Small World*, pp. 296-326, Ablex, Norwood, NJ U. S. A..
561. Slezak, M. és Pfrieger, F.W. (2003) New roles for astrocytes: regulation of CNS synaptogenesis. *Trends Neurosci.* 26, 531-535.
562. ● Smith, S.M. és Vela, E. (2001) Environmental context-dependent memory: a review and meta-analysis. *Psychon. Bull. Rev.* 8, 203-220.
563. Smith, M.J., Kulkarni, S. és Pawson, T. (2004) FF domains of CA150 bind transcription and splicing factors through multiple weak interactions. *Mol. Cell. Biol.* 24, 9274-9285.
564. Sneppen, K., Bak, P., Flyvbjerg, H. és Jensen, M.H. (1995) Evolution as a self-organized critical phenomenon. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 92, 5209-5213.
565. Sole, R.V. és Fernandez, P. (2005) Modularity “for free” in genome architecture? *BMC Evolutionary Biology*, nyomtatás alatt (q-bio.GN/0312032).
566. Sole, R.V., Pastor-Satorras, R., Smith, E.D. és Kepler, T. (2002) A model of large-scale proteome evolution. *Adv. Complex Syst.* 5, 43-54.
567. ● ● Sole, R.V., Ferrer Cancho, R., Montoya, J.M. és Valverde, S. (2003a) Selection, tinkering and emergence in complex networks. *Complexity* 8, 20-33.
568. Sole, R.V., Fernandez, P. és Kauffman, S.A. (2003b) Adaptive walks in a gene network model of morphogenesis: insights into the Cambrian explosion. *Int. J. Dev. Biol.* 47, 693-701.
569. Solomon, T.H., Weeks, E.R. és Swinney, H.L. (1993) Observation of anomalous diffusion and Levy flights in a two-dimensional rotating flow. *Phys. Rev. Lett.* 71, 3975-3978.
570. Soma, R., Nozaki, D., Kwak, S. és Yamamoto, N. (2003) 1/f noise outperforms white noise in sensitizing baroreflex function in the human brain. *Phys. Rev. Lett.* 91, 078101.
571. ● Sornette D. (2002) Predictability of catastrophic events: material rupture, earthquakes, turbulence, financial crashes, and human birth. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 100, 12123-12128.
572. Sornette, D. (2003) Critical market crashes. *Physics Rep.* 378, 1-98.
573. Söti, Cs., Sreedhar, A.S. és Csermely, P. (2003) Apoptosis, necrosis and cellular senescence: chaperone occupancy as a potential switch. *Aging Cell* 2, 39-45.
574. Spearman, C. (1931) *The creative mind*. D. Appleton and Co., The University Press, New York.
575. Spehar, B., Clifford, C.W.G., Newell, B.R. és Taylor, R.P. (2003) Universal aesthetic of fractals. *Computers Graphics* 27, 813-820.
576. Spirin, V. és Mirny, L.A. (2003) Protein complexes and functional modules in molecular networks. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 100, 12123-12128.
577. Sporns, O. (2003) Network analysis, complexity and brain function. *Complexity* 8, 56-60.
578. Sporns, O. és Edelman, G.M. (1998) Bernstein’s dynamic view of the brain: the current problems of modern neurophysiology (1945). *Motor Control* 2, 283-305.
579. Spudich, J.L. és Koshland, D.E. Jr. (1976) Non-genetic individuality: chance in the single cell. *Nature* 262, 467-471.
580. Sreedhar, A.S. és Csermely, P. (2004) Heat shock proteins in the regulation of apoptosis. A comprehensive review. *Pharmacology and Therapeutics* 101, 227-257.

581. Stanley, M.H.R., Amaral, L.A.N., Buldyrev, S.V., Havlin, S., Leschhorn, H., Maass, P., Salinger, M.A. és Stanley, H.E. (1996) Scaling behaviour in the growth of companies. *Nature* 379, 804-806.
582. Stark, D. (1996) Recombinant property in East European capitalism. *Am. J. Sociol.* 101, 993-1027.
583. Stark, D. és Vedres, B. (2002) Pathways of property transformation: enterprise network careers in Hungary, 1988-2000. Outline of an analytic strategy. Santa Fe Institute Working Papers No. 200112081
584. Steinglass, P., Weisstub, E. és De-Nour, A.K. (1988) Perceived personal networks as mediators of stress reactions. *Am. J. Psychiatry* 145, 1259-1264.
585. Stern, W. (1911) *Die differenzielle Psychologie in ihren methodischen Grundlagen*. Fischer, Jena.
586. Stewart, J., Varela, F.J. és Coutinho, A. (1989) The relationship between connectivity and tolerance as revealed by computer simulation of the immune network: some lessons for an understanding of autoimmunity. *J. Autoimmun.* 2, S15-S23.
587. Stickgold, R., Hobson, J.A., Fosse, R. és Fosse, M. (2001) Sleep, learning, and dreams: off-line memory reprocessing. *Science* 294, 1052-1057.
588. ● Stiller, J. és Hudson, M. (2005) Weak links and scene cliques within the small world of Shakespeare. *J. Cult. Evol. Psychol.* nyomtatás alatt
589. Stiller, J., Nettle, D. és Dunbar, R.I.M. (2003) The small world of Shakespeare's plays. *Human Nature* 14, 397-408.
590. Stoycheva, K. (2003) Talent, science and education: how do we cope with uncertainty and ambiguities? In: *Science education: Talent recruitment and public understanding* (P. Csermely and L. Lederman, eds.) NATO Science Series V/38, IOS press, Amsterdam, pp. 31-43.
591. ● Strogatz, S.H. (2003) *Sync*. Hyperion, New York.
592. ● Strogatz, S.H., Mirollo, R.E. és Matthews, P.C. (1992) Coupled nonlinear oscillators below the synchronization threshold: relaxation by generalized Landau damping. *Phys. Rev. Lett.* 68, 2730-2733.
593. Stuart, J.M., Segal, E., Koller, D. és Kim, S.K. (2003) A gene-coexpression network for global discovery of conserved genetic modules. *Science* 302, 249-255.
594. Suki, B., Barabási, A.L., Hantos, Z., Petak, F. és Stanley, H.E. (1994) Avalanches and power-law behaviour in lung inflation. *Nature* 368, 615-618.
595. Swaddle, J.P. és Cuthill, I.C. (1995) Asymmetry and human facial attractiveness: symmetry may not always be beautiful. *Proc. Roy. Soc. Lond. B Biol. Sci.* 261, 111-116.
596. Swain, P.S., Elowitz, M.B. és Siggia, E.D. (2002) Intrinsic and extrinsic contributions to stochasticity in gene expression. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 99, 12795-12800.
597. Swanson, K.A., Kang, R.S., Stamenova, S.D., Hicke, L. és Radhakrishnan, I. (2003) Solution structure of Vps27 UIM-ubiquitin complex important for endosomal sorting and receptor downregulation. *EMBO J.* 22, 4597-4606.
598. Szeptelszky Zs. (2002) *A pletyka*. Gondolat Könyvkiadó, Budapest.
599. Szeptelszky, Zs. (2005) Ways and transformations of gossip. *J. Cult. Evol. Psychol.* Nyomtatás alatt.
600. Tanaka, S.M., Alam, I.M. és Turner, C.H. (2003) Stochastic resonance in osteogenic response to mechanical loading. *FASEB J.* 17, 313-314.
601. Tautz, J., Maier, S., Groh, C., Rössler, W. és Brockmann, A. (2003) Behavioral performance in adult honey bees is influenced by the temperature experienced during their pupal development. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 100, 7343-7347.
602. Taylor, S.E. (2002) *The tending instinct: how nurturing is essential to who we are and how we live*. Times Books, New York NY, USA.
603. Tegano, D. (1990) Relationship of tolerance of ambiguity and playfulness to creativity. *Psychol. Rep.* 66, 1047-1056.
604. Thalange, N.K., Foster, P.J., Gill, M.S., Price, D.A. és Clayton, P.E. (1996) Model of normal prepubertal growth. *Arch. Dis. Child.* 75, 427-431.
605. Theraulaz, G., Bonabeau, E., Solé, R.V., Schatz, B. és Deneubourg, J.-L. (2002) Task partitioning in a ponerine ant. *J. Theor. Biol.* 215, 481-489.
606. Thomas, C.D., Cameron, A., Green, R.E., Bakkenes, M., Beaumont, L.J., Collingham, Y.C., Erasmus, B.F.N., Ferreira de Siqueira, M., Grainger, A., Hannah, L., Hughes, L., Huntley, B., van Jaarsveld, A.S., Midgey, G.F., Miles, L., Ortega-Huerta, M.A., Peterson, A.T. és Williams, S.E. (2003) Extinction risk from climate change. *Nature* 427, 145-148.

607. Tiana, G., Shakhnovich, B.E., Dokholyan, N.V. és Shakhnovich, E.I. (2004) Imprint of evolution on protein structures. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 101, 2846-2851.
608. Tompa, P. (2002) Intrinsically unstructured proteins. *Trends Biochem. Sci.* 27, 527-533.
609. Tompa, P. és Csermely, P. (2004) The role of structural disorder in RNA- and protein chaperone function. *FASEB J.* 18, 1169-1175.
610. ● Tononi, G. és Edelman, G.M. (1998) Consciousness and complexity. *Science* 282, 1846-1851.
611. Tononi, G., Sporns, O. és Edelman, G.M. (1992) Reentry and the problem of integrating multiple cortical areas: simulation of dynamic integration in the visual system. *Cerebral Cortex* 2, 310-335.
612. Tononi, G., Edelman, G.M. és Sporns, O. (1998) Complexity and coherency: integrating information in the brain. *Trends Cognitive Sci.* 2, 474-484.
613. Topkis, D.M. (1979) Equilibrium points in nonzero-sum n-person submodular games. *SIAM J. Contr. Optim.* 17, 773-787.
614. ● Toroczkai, Z. és Bassler, K.E. (2004) Jamming is limited in scale-free systems. *Nature* 428, 716.
615. True, H.L. és Lindquist, S. (2000) A yeast prion provides a mechanism for genetic variation and phenotypic diversity. *Nature* 407, 477-483.
616. True, H.L., Berlin, I. és Lindquist, S. (2004) Eppidegentic regulation of translation reveals hidden genetic variation to produce complex traits. *Nature* 431, 184-187.
617. Tsigelny, I.F. és Nigam, S.K. (2004) Complex dynamics of chaperone-protein interactions under cellular stress. *Cell. Biochem. Biophys.* 40, 263-276.
618. Turcotte, D.L. (1999) Self-organized criticality. *Rep. Prog. Phys.* 62, 1377-1429.
619. Tyre, M. és Orlikowski, W. (1994) Windows of opportunity: temporal patterns of technological adaptation in organization. *Organization Sci.* 5, 98-118.
620. Uptain, S.M. és Lindquist, S. (2002) Prions as protein-based genetic elements. *Annu. Rev. Microbiol.* 56, 703-741.
621. Usher, M. és Feingold, M. (2000) Stochastic resonance in the speed of memory retrieval. *Biol. Cybern.* 83, L11-L16.
622. Utasi Á. (2002) A bizalom hálója. Új Mandátum Kiadó, Budapest.
623. Uversky, V.N. (2002) Natively unfolded proteins: a point where biology waits for physics. *Protein Sci.* 11, 739-756.
624. Valente, A. X.C.N., Sarkar, A. és Stone, H.A. (2004) 2-peak and 3-peak optimal complex networks. *Phys. Rev. Lett.* 92, 118702.
625. Valverde, S., Ferrer Cancho, R. és Sole, R.V. (2002) Scale-free networks from optimal design. *Europhys. Lett.* 60, 512-517.
626. van Beek, J.H.G.M., Roger, S.A. és Bassingthwaighte, J.B. (1989) Regional myocardial flow heterogeneity explained with fractal networks. *Am. J. Physiol.* 257, H1670-H1680.
627. van der Stelt, O., Belger, A. és Lieberman, J.A. (2004) Macroscopic fast neuronal oscillations and synchrony in schizophrenia. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 101, 17567-17568.
628. van Galen, G.P. és van Huygevoort, M. (2000) Error, stress and the role of neuromotor noise in space oriented behaviour. *Biol. Psychol.* 51, 151-171.
629. van Oudenaarden, A. és Theriott, J. A. (1999) Cooperative symmetry-breaking by actin polymerization in a model for cell motility. *Nature Cell Biol.* 1, 493-499.
630. Varela, F.J. és Coutinho, A. (1991) Second generation immune networks. *Immunol. Today* 12, 159-166.
631. Varela, F., Andersson, A., Dietrich, G., Sundblad, A., Holmberg, D., Kazatchkine, M. és Coutinho, A. (1991) Population dynamics of natural antibodies in normal and autoimmune individuals. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 88, 5917-5921.
632. Vazquez, A., Flammini, A., Maritan, A. és Vespignani, A. (2002) Modeling of protein interaction networks. *Complexus* 1, 38-44.
633. Veiel, H.O. (1993) Detrimental effects of kin support networks on the course of depression. *J. Abnorm. Psychol.* 102, 419-429.
634. Vendruscolo, M., Dokholyan, N.V., Paci, E. és Karplus, M. (2002) Small-world view of the amino acids that play a key role in protein folding. *Phys. Rev. E* 65, 061910.1-4.
635. Vicsek, T. (1989) *Fractal growth phenomena*. World Scientific, Singapore.
636. Viswanathan, G.M., Afanasyev, V., Buldyrev, S.V., Murphy, E.J., Prince, P.A. és Stanley, H.E. (1996) Levy flight search patterns of wandering albatrosses. *Nature* 381, 413-415.

637. ● Viswanathan, G.M., Buldyrev, S.V., Havlin, S., da Luz, M.G.E., Raposo, E.P. és Stanley, H.E. (1999) Optimizing the success of random searches. *Nature* 401, 911-914.
638. Vizi, E.S. (1979) Presynaptic modulation of neurochemical transmission. *Prog. Neurobiol.* 12, 181-290.
639. Vizi, E.S. (1984) Non-synaptic interactions between neurons: Modulation of neurochemical transmission. Wiley, New York NY, USA.
640. Vogelstein, B., Lane, D. és Levine, A.J. (2000) Surfing the p53 network. *Nature* 408, 307-310.
641. Vohradsky, J. (2001) Neural model of the genetic network. *J. Biol. Chem.* 276, 36168-36173.
642. von Bertalanffy, L. (1950) The theory of open systems in physics and biology. *Science* 111, 23-29.
643. von Mering, C., Krause, R., Snel, B., Cornell, M., Oliver, S.G., Fields, S. és Bork, P. (2002) Comparative assessment of large-scale data sets of protein-protein interactions. *Nature* 417, 399-403.
644. von Mering, C., Zdobnov, E.M., Tsoka, S., Cicarelli, F.D., Pereira-Leal, J.B., Ouzounis, C.A. és Bork, P. (2003) Genome evolution reveals biochemical networks and functional modules. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 100, 15428-15433.
645. Voss, R.F. és Clarke, J. (1975) 1/f noise in music and speech. *Nature* 258, 317-318.
646. Waddington, C. H. (1942) Analization of development and the inheritance of acquired characters. *Nature* 150, 563-565.
647. Waddington, C. H. (1953) Genetic assimilation of an acquired character. *Evolution* 7, 118-126.
648. Waddington, C. H. (1959) Evolutionary systems – animal and human *Nature* 183, 1634-1638.
649. Wagner, A. (2000) Robustness against mutations in genetic networks of yeast. *Nature Genetics* 24, 355-361.
650. Wakeham, D.E., Chen, C.-Y., Greene, B., Hwang, P.K. és Brodsky, F.M. (2003) Clathrin self-assembly involves coordinated weak interactions favorable for cellular regulation. *EMBO J.* 22, 4980-4990.
651. Walker, T.J. (1969) Acoustic synchrony: two mechanisms in the snowy tree cricket. *Science* 166, 891-894.
652. Warwick, R.M. és Clarke, K.R. (1993) Increased variability as a symptom of stress in murine communities. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 172, 215-226.
653. Watts, D.J. (1999) Small worlds. The dynamics of networks between order and randomness. Princetown University Press
654. ● Watts, D.J. (2002) A simple model of global cascades on random networks. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 99, 5766-5771.
655. ● Watts, D.J. (2003) Six degrees. The science of a connected age. W.W. Norton & Company
656. ● ● Watts, D.J. és Strogatz, S.H. (1998) Collective dynamics of 'small-world' networks. *Nature* 393, 440-442.
657. ● Watts, D.J., Dodds, P.S. és Newman, M.E.J. (2002) Identity and search in social networks. *Science* 296, 1302-1305.
658. Weinert, D. (2000) Age-dependent changes of the circadian system. *Chronobiology Int.* 17, 261-283.
659. Weisbuch, G., De Boer, R.J. és Perelson, A.S. (1990) Localized memories in idiotypic networks. *J. Theor. Biol.* 146, 483-499.
660. Wellman, B. (2001) Computer networks as social networks. *Science* 293, 2031-2034.
661. West, B.J. (1990) Physiology in fractal dimensions: error tolerance. *Ann. Biomed. Eng.* 18, 135-149.
662. West, B.J. és Deering, W. (1994) Fractal physiology for physicists: Lévy statistics. *Physics Reports* 246, 1-100.
663. West, G.B., Brown, J.H. és Enquist, B.J. (1997) A general model for the origin of allometric scaling laws in biology. *Science* 276, 122-126.
664. West, G.B., Woodruff, W.H. és Brown, J.H. (2002) Allometric scaling of metabolic rate from molecules and mitochondria to cells and mammals. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 99, 2473-2478.
665. ● White, D.R. és Houseman, M. (2003) The navigability of strong ties: small worlds, tie strength, and network topology. *Complexity* 8, 72-81.
666. Wiemken, V. és Boller, T. (2002) Ectomycorrhiza: gene expression, metabolism and the wood-wide web. *Curr. Opin. Plant Biol.* 5, 1-7.
667. Wiesenfeld, K. és Jaramillo, F. (1998) Minireview of stochastic resonance. *Chaos* 8, 539-548.



668. Wilhelm, T. és Hanggi, P. (2003) Power-law distributions resulting from finite resources. *Physica A* 329, 499-508.
669. Wilkins, A. (1997) Canalization: a molecular genetic perspective. *BioEssays* 19, 257-262.
670. Wilkins, A. (2004) Interview with Gerald M. Edelman, Part II. *BioEssays* 26, 326-335.
671. Williams, P. (1998) The nature of drug-trafficking networks. *Curr. History* 97, 154-159.
672. Williams, R.J., Berlow, E.L., Dunne, J.A., Barabási, A.-L. és Martinez, N.D. (2002) Two degrees of separation in complex food webs. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 99, 12913-12916.
673. Winfree, A.T. (1967) Biological rhythms and the behavior of populations of coupled oscillators. *J. Theor. Biol.* 16, 15-42.
674. Woese, C. (1998) The universal ancestor. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 95, 6854-6859.
675. Wright, S. (1932) The roles of mutation, inbreeding, crossbreeding, and selection in evolution. In: *Proc. Sixth International Congress on Genetics* pp. 355-366.
676. Wright, P.E. és Dyson, H.J. (1999) Intrinsically unstructured proteins: re-assessing the protein structure-function paradigm. *J. Mol. Biol.* 293, 321-331.
677. Wu, K.K.S., Lahav, O. és Rees, M.J. (1999) The large-scale smoothness of the Universe. *Nature* 397, 225-230.
678. ● Yao, W., Fuglevand, A.J. és Enoka, R.M. (2000) Motor-unit synchronization increases EMG amplitude and decreases force steadiness of stimulated contractions. *J. Neurophysiol.* 83, 441-452.
679. Yashin, A.I., Cypser, J.W., Johnson, T.E., Michalski, A.I., Boyko, S.I. és Novosletsev, V.N. (2002) Heat shock changes the heterogeneity distribution in populations of *Caenorhabditis elegans*: Does it tell us anything about the biological mechanism of stress response? *J. Gerontol.* 57A, B83-B92.
680. Yodzis, P. (1981) The stability of real ecosystems. *Nature* 289, 674-676.
681. Yook, S.H., Jeong, H., Barabási, A.-L. és Tu, Y. (2001) Weighted evolving networks. *Phys. Rev. Lett.* 86, 5835-5838.
682. Zanette, D. H. és Manrubia, S.C. (1997) Role of intermittency in urban development: a model of large-scale city formation. *Phys. Rev. Lett.* 79, 523-526.
683. Zheng, W., Buhlmann, P. és Jacobs, H.O. (2004) Sequential shape-and-solder-directed self-assembly of functional microsystems. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 101, 12814-12817.
684. Zipf, G.K. (1949) Human behaviour and the principle of the least effort: an introduction to human ecology. Addison-Wesley, Cambridge MA, USA

### 14.3. Hasznos web-oldalak

Az oldal tartalma	URL cím
<b>Hálózatokkal foglalkozó csoportok</b>	
Adam P. Arkin	<a href="http://gobi.lbl.gov/~aparkin">http://gobi.lbl.gov/~aparkin</a>
László A. Barabási	<a href="http://www.nd.edu/~alb/">http://www.nd.edu/~alb/</a>
Eric L. Berlow	<a href="http://www.wmrs.edu/people/BIOs/ericberlow/EricBerlow.htm">http://www.wmrs.edu/people/BIOs/ericberlow/EricBerlow.htm</a>
György Buzsáki	<a href="http://www.osiris.rutgers.edu/Buzsaki.html">http://www.osiris.rutgers.edu/Buzsaki.html</a>
Csermely Péter (a LINK-csoport)	<a href="http://www.weaklink.sote.hu">http://www.weaklink.sote.hu</a>
Gerald M. Edelman	<a href="http://www.nsi.edu/public/scientists/index.php">http://www.nsi.edu/public/scientists/index.php</a>
Jennifer H. Fewell	<a href="http://sfi.cyberbee.net/jennifer.html">http://sfi.cyberbee.net/jennifer.html</a>
Murray Gell-Mann	<a href="http://www.santafe.edu/sfi/People/mgm/">http://www.santafe.edu/sfi/People/mgm/</a>
John Gerhart	<a href="http://mcb.berkeley.edu/faculty/CDB/gerhartj.html">http://mcb.berkeley.edu/faculty/CDB/gerhartj.html</a>
Mark Granovetter	<a href="http://www.stanford.edu/dept/soc/people/faculty/granovetter/granovet.html">http://www.stanford.edu/dept/soc/people/faculty/granovetter/granovet.html</a>
Stuart A. Kaufmann	<a href="http://www.santafe.edu/sfi/People/kauffman/">http://www.santafe.edu/sfi/People/kauffman/</a>
Marc W. Kirschner	<a href="http://sysbio.med.harvard.edu/faculty/kirschner/">http://sysbio.med.harvard.edu/faculty/kirschner/</a>
Susan Lindquist	<a href="http://www.wi.mit.edu/far/far_lindquist_bio.html">http://www.wi.mit.edu/far/far_lindquist_bio.html</a>
Kevin S. McCann	<a href="http://www.uoguelph.ca/zoology/department/people/faculty/k_mccann.htm">http://www.uoguelph.ca/zoology/department/people/faculty/k_mccann.htm</a>
Mark J. Newman	<a href="http://www.santafe.edu/~mark/">http://www.santafe.edu/~mark/</a>
Zoltán N. Oltvai	<a href="http://www.num.s.nwu.edu/~igp/facindex/OltvaiZ.html">http://www.num.s.nwu.edu/~igp/facindex/OltvaiZ.html</a>
Pongor Sándor	<a href="http://www.icgeb.trieste.it/RESEARCH/TS/Pongor.htm">http://www.icgeb.trieste.it/RESEARCH/TS/Pongor.htm</a>
Nikos A. Salingaros	<a href="http://www.math.utsa.edu/sphere/salingar/">http://www.math.utsa.edu/sphere/salingar/</a>
Ricard V. Solé	<a href="http://www.isrl.uiuc.edu/~amag/langev/author/rvsol.html">http://www.isrl.uiuc.edu/~amag/langev/author/rvsol.html</a>
Steven H. Strogatz	<a href="http://tam.cornell.edu/Strogatz.html">http://tam.cornell.edu/Strogatz.html</a>
Szathmáry Eörs	<a href="http://www.colbud.hu/main/FellowSection/permanentfellows.html">http://www.colbud.hu/main/FellowSection/permanentfellows.html</a>
Vicsek Tamás	<a href="http://angel.elte.hu/~vicsek/">http://angel.elte.hu/~vicsek/</a>
Duncan J. Watts	<a href="http://smallworld.columbia.edu/watts.html">http://smallworld.columbia.edu/watts.html</a>
<b>Könyvtárak, adatbázisok</b>	
e-könyvtárak	<a href="http://www.arxiv.org">http://www.arxiv.org</a> <a href="http://www.santafe.edu/research/publications.php">http://www.santafe.edu/research/publications.php</a> <a href="http://cogprints.ecs.soton.ac.uk">http://cogprints.ecs.soton.ac.uk</a> <a href="http://comdig.com">http://comdig.com</a> <a href="http://www.nslj-genetics.org/wli/1fnoise/">http://www.nslj-genetics.org/wli/1fnoise/</a>
<b>Mathematikai eszközök</b>	
hálózati térképek készítése	<a href="http://discover.nci.nih.gov/kohnk/interaction_maps.html">http://discover.nci.nih.gov/kohnk/interaction_maps.html</a> <a href="http://vlado.fmf.uni-lj.si/pub/networks/pajek">http://vlado.fmf.uni-lj.si/pub/networks/pajek</a> <a href="http://paup.csit.fsu.edu">http://paup.csit.fsu.edu</a> <a href="http://taxonomy.zoology.gla.ac.uk/rod/treeview.html">http://taxonomy.zoology.gla.ac.uk/rod/treeview.html</a>
Digitális élőlények kifejlesztése	<a href="http://physis.sourceforge.net">http://physis.sourceforge.net</a>
<b>Fehérjehálózatok</b>	
élesztő adatbázisok	<a href="http://www.incyte.com">http://www.incyte.com</a> <a href="http://www-unix.mcs.anl.gov/compbio">http://www-unix.mcs.anl.gov/compbio</a> <a href="http://mips.gsf.de/proj/yeast/CYGD/db/index.html">http://mips.gsf.de/proj/yeast/CYGD/db/index.html</a>
fehérje-fehérje kölcsönhatások (főként élesztőben)	<a href="http://yeast.cellzome.com">http://yeast.cellzome.com</a> <a href="http://www.bind.ca">http://www.bind.ca</a> <a href="http://nas.nasa.gov/bio">http://nas.nasa.gov/bio</a> (annotated, cured) <a href="http://dip.doe-mpi.ucla.edu/">http://dip.doe-mpi.ucla.edu/</a> <a href="http://www.nd.edu/~networks/database/index.html">http://www.nd.edu/~networks/database/index.html</a>

Az oldal tartalma	URL cím
<b>Fehérjehálózatok (folytatás)</b>	
élesztő fehérjemodulok, fehérje-fehérje kölcsönhatások a kölcsönhatás valószínűségével	<a href="http://nas.nasa.gov/bio">http://nas.nasa.gov/bio</a>
fehérjedomén kölcsönhatások	<a href="http://InterDom.lit.org.sq">http://InterDom.lit.org.sq</a>
Hálózati modulok, részek analízise	<a href="http://www.genecensus.org/TopNet/">http://www.genecensus.org/TopNet/</a>
<b>Metabolikus hálózatok</b>	
biokémiai reakciók modellezése	<a href="http://www.gepasi.org/">http://www.gepasi.org/</a>
egész sejt modellezése	<a href="http://www.e-cell.org/">http://www.e-cell.org/</a> <a href="http://www.nrcam.uchc.edu/">http://www.nrcam.uchc.edu/</a>
metabolikus hálózatok általában	<a href="http://www.genome.ad.jp/kegg/">http://www.genome.ad.jp/kegg/</a>
élesztő metabolikus hálózatok	<a href="http://cpb.dtu.dk/models/yeastmodel.html">http://cpb.dtu.dk/models/yeastmodel.html</a> <a href="http://systemsbiology.ucsd.edu/organisms/yeast.html">http://systemsbiology.ucsd.edu/organisms/yeast.html</a>
metabolikus hálózatok ( <i>E. coli</i> )	<a href="http://gcrp.ucsd.edu/organisms/ecoli.html">http://gcrp.ucsd.edu/organisms/ecoli.html</a> <a href="http://systemsbiology.ucsd.edu/organisms/ecoli_index.htm">http://systemsbiology.ucsd.edu/organisms/ecoli_index.htm</a> <a href="http://metacyc.org">http://metacyc.org</a>
vörösvértest	<a href="http://systemsbiology.ucsd.edu/organisms/rbc.html">http://systemsbiology.ucsd.edu/organisms/rbc.html</a>
<b>Transzkripció hálózatok</b>	
gének kölcsönhatásai	<a href="http://www.biocarta.com/genes/allpathways.asp">http://www.biocarta.com/genes/allpathways.asp</a> <a href="http://www.csa.ru/Inst/gorb_dep/inbios/genet/genet.htm">http://www.csa.ru/Inst/gorb_dep/inbios/genet/genet.htm</a> <a href="http://transfac.gbf.de/TRANSFAC">http://transfac.gbf.de/TRANSFAC</a> <a href="http://www.its.caltech.edu/~mirsky/endomes.htm">http://www.its.caltech.edu/~mirsky/endomes.htm</a> <a href="http://www.cifn.unam.mx/Computational_Genomics/regulondb">http://www.cifn.unam.mx/Computational_Genomics/regulondb</a> <a href="http://strc.herts.ac.uk/bio/maria/NetBuilder/">http://strc.herts.ac.uk/bio/maria/NetBuilder/</a>
<i>E. coli</i> transzkripció hálózat	<a href="http://www.weizmann.ac.il/mcb/UriAlon">http://www.weizmann.ac.il/mcb/UriAlon</a>
élesztő sporulációs hálózat	<a href="http://cmgm.stanford.edu/pbrown/sporulation">http://cmgm.stanford.edu/pbrown/sporulation</a>
génexpressziós adatbázisok	<a href="http://www.ebi.ac.uk/arrayexpress">http://www.ebi.ac.uk/arrayexpress</a> <a href="http://www.cgap.nci.nih.gov">http://www.cgap.nci.nih.gov</a> <a href="http://www.microarray.cnmcresearch.org/pgadatatable.asp">http://www.microarray.cnmcresearch.org/pgadatatable.asp</a> <a href="http://www.ncbi.nih.gov/geo">http://www.ncbi.nih.gov/geo</a> <a href="http://transcriptome.ens.fr/ymgr">http://transcriptome.ens.fr/ymgr</a> <a href="http://www.gene-regulation.com">http://www.gene-regulation.com</a> <a href="http://bodymap.ims.u-tokyo.ac.jp">http://bodymap.ims.u-tokyo.ac.jp</a>
<b>Specifikus biológiai adatbázisok</b>	
bakteriális kemotaxis szimuláló program	<a href="http://info.anat.cam.ac.uk/groups/comp-cell/Chemotaxis.html">http://info.anat.cam.ac.uk/groups/comp-cell/Chemotaxis.html</a>
Jelátviteli hálózatok	<a href="http://geo.nih.gov.jp/csndb">http://geo.nih.gov.jp/csndb</a>
komplex élettani szignálok honlapja	<a href="http://www.physionet.org">http://www.physionet.org</a>
<b>Társadalmi hálózatok</b>	
cégirányítás hálózatai	<a href="http://www.theyrule.net">http://www.theyrule.net</a>
terrorista hálózatok	<a href="http://www.orgnet.com/hijackers.html">http://www.orgnet.com/hijackers.html</a>
a „kicsi világok” honlapja	<a href="http://smallworld.sociology.columbia.edu">http://smallworld.sociology.columbia.edu</a>
társadalmi hálózatok elemzése	<a href="http://www.sfu.ca/~insna/">http://www.sfu.ca/~insna/</a>
Zachary baráti hálózat	<a href="http://vlado.fmf.uni-lj.si/pub/networks/data/UciNet/zachary.dat">http://vlado.fmf.uni-lj.si/pub/networks/data/UciNet/zachary.dat</a>
<b>Kulturális hálózatok</b>	
információs kaszkádok	<a href="http://welch.som.yale.edu/cascades">http://welch.som.yale.edu/cascades</a>
Internet	<a href="http://moat.nlanr.net/AS/">http://moat.nlanr.net/AS/</a> <a href="http://www.isi.edu/~honqsuda/pub/int081099.adj.gz">http://www.isi.edu/~honqsuda/pub/int081099.adj.gz</a>
World Wide Web	<a href="http://www.nd.edu/~networks/database/index.html">http://www.nd.edu/~networks/database/index.html</a>

## 14.4. Fogalomtár: a szakkifejezések magyarázata

A Fogalomtár a könyvben használt néhány fontosabb szakkifejezés magyarázatát adja meg. Elnézést kérek az Olvasótól, ha számos olyan szakkifejezést nem talál meg itt, amelynek a jelentése nem teljesen egyértelmű, vagy nem általánosan ismert. A Fogalomtárban leginkább azokat a szakkifejezéseket magyaráztam meg, amelyeket a könyv az általános használatától eltérően alkalmaz. Az egyes szómagyarázatokban a Fogalomtárban másutt előforduló szakkifejezéseket *dólt betűs* szedés jelöli. Néhány kifejezés esetén a pontosabb azonosítás kedvéért zárójelben megadtam az angolszász irodalomban megszokott elnevezést is.

**a hálózat átmérője:** A hálózat átmérője a hálózat két tetszés szerinti *elem* között létező legrövidebb útvonalak sokasága közül azon az úton elhelyezkedő *kapcsolatok* száma, amely az egymástól legtávolabb lévő elemeket köti össze.

**attraktor:** Az attraktor a *stabilitási felület* állapotainak olyan halmazát képezi, amely a *hálózat* állapotainak egy sokkal nagyobb része számára szolgál célpontul. Azaz: a hálózat helyzete a stabilitási felület legközelebbi attraktora felé konvergál.

**Bernoulli-törvény:** A könyvben említett Bernoulli-törvény számos *hálózat* dinamikus viselkedésének valószínűségi viszonyait írja le. A Bernoulli-törvénynek megfelelően viselkedő hálózatok esetén a hálózati tulajdonságok igen gyakran *skálafüggetlenül* viselkednek, azaz: a nagyon valószínűtlen események is nullától jelentősen különböző valószínűséggel fordulnak elő. (Mindig van arra esélyünk, hogy egy nagyságrenddel többet nyerjünk, de ez az esély éppen egy nagyságrenddel kevesebb.) (Lásd még: *rózsaszín zaj*.)

**chaperon:** A chaperonok (más néven: molekuláris chaperonok vagy dajkafehérjék) olyan fehérjék (néha RNS-ek), amelyek az aggregáció meggátlásával, illetve a rosszul tekeredett molekulák kitekerésével (és ezzel újabb betekeredési esély adásával) segítik más fehérjék (néha RNS-ek) betekeredését. A chaperonok igen gyakran stresszfehérjék, vagy hőszokkfehérjék, ami arra utal, hogy a szintézisük mértéke *stressz* (hőszokk) alkalmával megnő (Csermely, 2001a).

**csendes mutációk:** A DNS öröklődő információt módosító kémiai változást (a mutációt) akkor hívjuk csendes mutációnak, ha a mutáció nem okoz változást a DNS-t hordozó élőlény fenotípusában. A csendes mutációk közül jó néhány a DNS olyan szakaszait érinti, amelyek sem fehérjét nem kódolnak, sem szabályozó funkciójuk nincs. Az ilyen mutációk legtöbbször örökre csendes marad. A csendes mutációk egy része azonban bizonyos körülmények között (pl. *stressz* hatására) a fenotípus változását idézi elő. Ezen esetekben a csendes mutációk által okozott hatást a sejtes hálózatok nem tudják *redundáns* vagy *degenerált* részek segítségével (illetve a szabályozás más formáival, például a *negatív visszacsatolással*) pótolni, illetve semlegesíteni. A csendes mutációk egy speciális csoportja attól marad csendes, hogy a *chaperonok* elrejtik a mutációk hatásait. Ezekben az esetekben a mutációt szenvedő fehérjét a chaperonok az eredeti formájába tekerik vissza, így a fehérje funkciója nem változik. Ez a folyamat a stressz hatására megbomlik, hiszen a chaperonokat a stressz miatt károsodott fehérjék elfoglalják, és így a csendes mutációt szenvedett fehérjéket kirekesztik a chaperonok javító folyamataiból. Így stressz hatására a csendes mutációk egy része „csendességét elveszíti”, és hatásai a fenotípus szintjén is láthatóak lesznek. A csendes mutációkat hordozó egyed így a természetes szelekció alanya lesz. Ez végső soron vagy *genomtisztuláshoz* vagy a *kanalizáció* csökkenéséhez és egy új, domináns fenotípus megjelenéséhez (végső soron akár evolúciós ugráshoz) vezet.

**csomópont (hub):** A csomópont a *hálózat* sok *kapcsolattal* bíró *elem*. (Általában azokat az elemeket nevezzük csomópontnak, amelyek a hálózat összes kapcsolatainak legalább 1 százalékával rendelkeznek.)

**csoporthatású tulajdonság (emergent property):** A *hálózat* csoporthatású tulajdonsága a hálózat *elemeinek* kölcsönhatásából fakad. A csoporthatású tulajdonságok nem észlelhetők az egyes elemek elkülönített vizsgálata során.

**csoporthatású (csoporthatású) együttható; clustering; clustering coefficient):** Csoporthatású akkor figyelhető meg a *hálózatokban*, ha a hálózat egy *elemének* két szomszédja egymásnak is szomszédjai, azaz a három kölcsönös szomszédtságban álló elem egy háromszöget alkot. A csoporthatású együttható annak a valószínűségét mondja meg, hogy az adott elem két szomszédja egymásnak is szomszédjai lesznek-e. A csoporthatású együttható értéke nulla és egy

között változik. Ha a csoportterösségi együtthatókat az egész hálózatra átlagoljuk, akkor a csoportképződés egy, a hálózatra jellemző általános mérőszámát kapjuk meg (Barabási és Oltvai, 2004).

**degeneráltság:** Egy *hálózatot* akkor mondunk degeneráltnak, ha a hálózat különböző részletei azonos funkciót látnak el megfelelő körülmények mellett. (Lásd még: *redundancia*.)

**elágazás (node):** Az elágazás (nódus) egy olyan *hálózati elem*, amely háromnál több *kapcsolattal* rendelkezik.

**elem:** A *hálózatok* egyedi építőköveit elemeknek hívjuk. Az elemet a gráfelméletben csúcshoz, a fizikában helynek, a szociológiában szereplőnek is szokás nevezni. A legalább három kapcsolattal rendelkező elem az *elágazás*, a sok kapcsolattal rendelkező elem a *csomópont* elnevezést kapja. A hálózat elemeinek számát a gráfelméletben hálózat rendjének nevezik.

**ellenálló-képesség (resilience):** A *hálózat* ellenálló-képessége azt mutatja meg, hogy a hálózat mennyire marad stabil az *elemeinek*, illetve a *kapcsolatainak* a fokozatos eltávolítása esetén. Amíg a hálózat képes megőrizni a *törzshálózatát* és a *perkolációját*: az ellenálló-képessége megmarad. Ha a hálózat biológiai hálózat (sejt vagy más élő rendszer) az ellenálló-képesség (törzsháló vagy perkoláció) elvesztése a hálózattal jellemezhető szerveződés halálát jelenti. Az ökológiai hálózatok esetén az ellenálló-képességet sokszor *rezilienciának* is nevezik.

**epigenetikus:** Az epigenetikus folyamatok a gének kifejeződését és kölcsönhatásait szabályozzák. Így az epigenetikus folyamatok változásokat okoznak a fenotípusban. Az epigenetikus hatások örökölhetők is lehetnek, de ebben az esetben az öröklődés nem a DNS szintjén (a DNS közvetítésével) valósul meg.

**evolvabilitás:** Az evolvabilitás a véletlenszerű genetikai változásoknak olyan fenotipikus változások létrehozására irányuló képessége, amelyekkel az élőlény *rátermettsége* (belső evolvabilitás), illetve a populációnak a szelekciós hatásokra mutatott válaszadási képessége (külső evolvabilitás) nő. A külső evolvabilitás a belső evolvabilitásnak és jó néhány más változónak, így a populáció méretének, történetének és szerkezetének a függvénye (Rutherford, 2003).

**exponenciális letörés (~ csökkenés):** A legtöbb természetben előforduló *skálafüggetlen* eloszlás néhány nagyságrenden túl elveszti a skálafüggetlen jellegét. A skálafüggetlen lefutáson túl a nagyon valószínűtlen események (értékek) előfordulásának valószínűsége igen rohamosan, általában exponenciálisan csökken.

**fokszám (~ eloszlás):** A *hálózat* egy *elemének* a fokszáma azoknak a kapcsolatoknak a számával egyenlő, amelyekkel az adott elem a hálózaton belül rendelkezik. A fokszám eloszlás a hálózat összes, adott fokszámmal rendelkező elemének a számát tünteti fel a fokszám függvényében. Az Erdős-Rényi-féle *random gráfok*nak a fokszámai Poisson-eloszlást mutatnak, a skálafüggetlen hálózatok fokszám eloszlása exponenciális lefutást mutat, a *skálafüggetlen* hálózatok fokszám eloszlása hatványfüggvényt követ (Barabási és Oltvai, 2004). Az átlagos fokszámot a hálózat koordinációs számának nevezzük. (E kifejezés eredete a *reguláris hálózatokból* fakad, amelyekben az összes elem fokszáma azonos.)

**fraktál:** A fraktálok olyan önhasonló alakzatok, amelyeknek az önhasonló motívumai *skálafüggetlen* méreteloszlást mutatnak.

**genetikai sodródás (drift):** A genetikai sodródás az adott genetikai információ előfordulási gyakoriságának véletlenszerű megváltozása a populáción belül. Ha a populáció elzárt körülmények között él, és a genetikai sodródás hosszabb időn keresztül érvényesül, a genetikai sodródás új faj keletkezéséhez is vezethet.

**genomtisztulás:** A genomtisztulásnak a könyvben említett módja akkor jön létre, ha egy *stresszhatás* a csendes mutációk következményeit a fenotípus szintjén is láthatóvá teszi. Azok az élőlények, amelyek a stressz hatására előhívott csendes mutációk közül az adott körülmények között kedvezőtlen hatású mutációkat hordoznak, a természetes szelekció miatt az egymást követő populációkban egyre kisebb arányban lesznek jelen. Amennyiben a stresszhatás hosszabb ideig fennáll, vagy folyamatosan ismétlődik, a populáció genetikai állománya egységesebb lesz, és az adott körülmények között káros csendes mutációk jelentős részétől „megtisztul”.

**gyenge kapcsolatok:** A *hálózat* két *eleme* közötti *kapcsolat* akkor gyenge, ha a kapcsolat elvétele, vagy hozzáadása statisztikusan értékelhető módon nem befolyásolja a hálózat jellemző tulajdonságának (általában a hálózat egyik *csoportjellemző tulajdonságának*) átlagát. A gyenge

kapcsolatok stabilizálják a hálózatokat. A gyenge kapcsolatok hatásait a könyv különböző fejezetei tartalmazzák.

**hálóregés:** Hálóregés akkor keletkezik, ha a *hálózat* relaxációja gátolt (ami azt jelenti, hogy a hálózatot érő zavart a hálózat nem tudja gyorsan és maradéktalanul szétosztani az elemei között), és az emiatt keletkező feszültség fokozatos felgyűlése után a hálózat eléri az *önszerveződő kritikus állapotot*. A kritikus állapotban a hálóregések valószínűsége és kiterjedése igen gyakran *skálafüggetlen* eloszlást követ. (Lásd még: *rózsaszín zaj*.)

**hálózat:** A hálózat egymással összekapcsolt *elemek* összességéből tevődik össze. A legtöbb valós hálózat elemei nem egyszerű pontok (mint a hálózatok matematikai leképezéseinek, a gráfoknak az elemei), hanem maguk is bonyolult hálózatok. Ez azt jelenti, hogy a természetben a hálózatok egymásbaágyazottan fordulnak elő.

**kanalizáció:** Kanalizáció akkor lép fel, ha az adott szerveződés genotípusa érzéketlen marad a környezet „zajára” (változásaira). (Másként fogalmazva: A kanalizáció „az a mérték, amellyel az adott szerveződés egy meghatározott fenotípust állít elő nem törődve a kezdőállapot és a fejlődés közben tapasztalt állapotok változatosságával.” – Waddington)

**kapcsolat (kölsönhatás; link):** A *hálózatok* *elemeit* kapcsolatok kötik össze egymással. (A gráfelméletben a kapcsolatot élnek hívjuk, a molekuláris hálózatok kapcsolatait kötéseknek nevezzük.) A könyvben a könnyebb megkülönböztethetőség miatt a *gyenge kapcsolatok* kapcsolatként, az erős kapcsolatok pedig kölsönhatásként szerepelnek. Egy hálózat összes (gyenge és erős) kapcsolatának a száma a hálózat méretét adja meg.

**kicsiny világ:** Egy *hálózatot* akkor hívunk kicsiny világnak, ha az átlagos *úthossza* az Erdős-Rényi-féle *random gráfok* meglehetősen kis átlagos úthosszához közel esik, de ugyanakkor a hálózat *csoporterősségi együtthatója* a random gráfok együtthatójánál sokkal magasabb (Watts, 1999).

**kognitív dimenziók:** A kognitív dimenzióknak a könyvben használt jelentése azoknak a nézőpontoknak a számát jelöli, amelyeket egy adott ember folyamatosan egyszerre befogadni és elemezni képes. Ez a folyamat egy (valós vagy képzel) embercsoport (értékrendszer-csoport) szándékainak, motivációinak, szavainak és tetteinek a befogadását, belső elkülönítését és ütköztetését igényli. A következő mondat jól jellemzi e kognitív dimenziók bonyolultságát: Azt hiszem, hogy A úgy gondolja, hogy B azt szeretné, ha C azt értené D gondolatain, hogy... Dunbar (2005) kimutatta, hogy az emberek átlagos kognitív dimenziójának a határértéke öt körül mozog. Kivételes egyéniségek a hatodik, vagy még magasabb hatványon is képesek gondolkodni. A kognitív dimenziók valószínűleg azoknak a különálló oszcillációknak a számát mutatják, amelyeket az emberi agy különböző részei egymással párhuzamosan befogadni és kezelni képesek.

**kulcsfaj (keystone species):** A kulcsfaj az ökológiai *hálózatok* fontos *csomópontja*. A kulcsfaj kihalása másodlagos kihalások egész láncolatát indítja el, ami akár az egész ökológiai hálózat széteséséhez (*törzshálózatának* és *perkolációjának* megszűnéséhez) elvezethet.

**Le Chatelier elv:** A Le Chatelier-Brown elv az egyensúlyi rendszerek viselkedését írja le. Ha egy ilyen rendszer egyensúlyát valamilyen külső hatás felborítja, a rendszer úgy változik meg, hogy a saját megváltozásával az egyensúlyát ért változás hatásait a lehető legkisebbre csökkentse.

**modul:** A *hálózatok* *elemeinek* csoportját akkor hívjuk a hálózat moduljának, ha az elemek a többi elemtől viszonylag elkülönítettek, és egymáshoz mind a hálózat szerkezetében, mind funkcionálisan szoros és preferált kötődést mutatnak. A modulok egy nagyobb hálózat széttagolódásából (parcellációjából), illetve kisebb (al)hálózatok integrációjából jöhetnek létre.

**molekuláris zsúfoltság:** A molekuláris zsúfoltság akkor jön létre, ha az oldat (pl. a citoplazma) térfogatának számottevő részét makromolekulák töltik ki. Ilyen körülmények között a vízmolekulák jelentős része a makromolekulákhoz kötötten fordul elő, és az oldat legtöbb tulajdonsága megváltozik (pl. a fehérje-fehérje kölsönhatások kialakulása sokkal valószínűbb lesz).

**motívum:** A *hálózat* motívumai (más szavakkal: a hálózat blokkjai, sémái) a hálózat *elemeinek* olyan kis csoportjait jelölik, amelyek a hálózatban gyakran előforduló, jellemző *kapcsolattrendszer* alakítanak ki egymás között. Igen gyakran előforduló motívumok az előrecsatolási körök és a visszacsatolások. (Lásd még: *negatív visszacsatolás*.)

**multifraktál:** Azokat a bonyolult térbeli vagy időbeli eloszlásokat, amelyek nem egy, hanem csak több, különböző hatványkitevőkkel jellemezhető *skálafüggetlen* eloszlásokkal írhatóak le, multifraktál eloszlásoknak nevezzük.

**negatív visszacsatolás:** A negatív visszacsatolás a *hálózatok* olyan gyakran előforduló, szabályozó *motivuma*, amely a hálózat egyik *eleme* mennyiségének, vagy funkciójának megnövekedése esetén gátolja a hálózat azon elemének (elemeinek) működését, amely(ek) e változás okai voltak.

**önszerveződő kritikus állapot (self-organized criticality):** Az önszerveződő kritikus állapot nem rendelkezik egy precíz és általánosan alkalmazható definícióval. A könyvben a kifejezést olyan *hálózatok* esetén alkalmazom, amelyeknek a relaxációja gátolt, és így bennük a környezet és a hálózat által generált zavarok (zaj) hatására egy folyamatosan növekedő feszültség keletkezik. A feszültség ezekben a hálózatokban egy fokozatosan növekedő, hosszú távú összerendezettséget (korrelációt) alakít ki a hálózat távoli *elemei* között. Ez egy idő után egy statisztikusan állandósult kritikus állapot megjelenéséhez vezet, amelyben a hálózat elemeinek egy része időről-időre visszatérő módon kollektív viselkedést, és emiatt változás-lavinákat mutat. Az önszerveződő kritikus rendszer lavinái mind gyakoriságukban, mind kiterjedésükben *skálafüggetlen* eloszlásúak. (Lásd még: *rózsaszín zaj*.)

**összeválogatódás (assortativity):** Az összeválogatódás akkor jellemző egy *hálózatra*, ha a hálózat felépülése során a hálózat hasonló *elemei* kerülnek egymással kapcsolatba. Az elemek hasonlósága megmutatkozhat a *fokszámukban*, vagy bármely más jellemzőjükben. A társadalmi hálózatok igen gyakran összeválogatódottak.

**peremterület (fringe area):** A *hálózatok* két *moduljának*, vagy két különböző hálózatnak a határán elhelyezkedő közös *elemek* összességét peremterületnek hívjuk. A peremterületek a két modul (hálózat) kommunikációját gátolhatják, vagy erősíthetik. A peremterületek e tulajdonsága időről időre akár a korábbi állapot ellentétére változhat, és általában igen jól szabályozott (Agnati és mtsai, 2004).

**perkoláció (~s küszöbérték):** A perkoláció akkor jön létre a *hálózaton* belül, amikor a hálózatnak már kialakult a *törzshálózata*, így a hálózat legtöbb *eleme* már egymással összeköttetésben áll. A perkoláció esetén a hálózat szinte teljes egészében bejárható. A perkolációs küszöbérték azoknak a *kapcsolatoknak* a számát jelenti, amelyek megléte esetén a fokozatosan felépülő hálózat először kerül a perkoláció állapotába.

**random gráf:** A random gráf az olyan *hálózatok* matematikai megfelelője, ahol a hálózatok *elemeit* véletlenszerűen kötöttük össze. A random gráf fokszám-eloszlása a Poisson („skálafüggetlen”, „egyskálájú”) eloszlást követi. A random gráf esetén azok a csomópontok, amelyeknek a fokszáma az átlagtól jelentősen eltér, rendkívül ritkák (Barabási és Oltvai, 2004).

**rátermettség (fitness):** A rátermettség az adott fenotípus túlélésének és szaporodásának mértékét jellemzi a populáció más genotípusai, illetve átlagos túlélésének és szaporodásának mértékéhez képest.

**redundancia:** Két, egymással azonos *hálózati elem*, vagy hálózatrészlet (*motivum, modul*) redundáns. A redundáns elemek, vagy hálózatrészletek funkciója azonos. A redundancia különbözik a *degeneráltságtól*, hiszen az utóbbiban a funkció csak bizonyos körülmények között azonos, és az azonos funkciót ilyenkor is különböző elemek, illetve hálózatrészletek látják el.

**reziliencia:** A hálózat rezilienciája a *hálózat* ellenálló-képességét jelöli abban az esetben, ha fokozatosan eltávolítjuk a hálózat *elemeit*, vagy *kapcsolatait*. A rezilienciát általában a hálózat kommunikációjának (*perkolációjának*) mértékével jellemzik. A „reziliencia” kifejezést leginkább az ökológiai hálózatok esetén használják. A könyvben a hálózatok stabilitásának e formáját általános értelemben, a hálózatok *ellenálló-képességeként* használom.

**robusztusság:** Egy *hálózatot* akkor hívunk robusztusnak, ha a környezet változásaira (zavaraira) kis érzékenységgel reagál. A hálózat *elemeinek* és *kapcsolatainak* eltávolításával szemben mutatott robusztusságot *ellenálló-képességnek*, vagy az ökológiai hálózatokban *rezilienciának* hívjuk. (Lásd még: *kanalizáció*.)

**rózsaszín zaj:** A zajokat általában szinuszos hullámok összegeként szokás jellemezni. A zajt felépítő szinuszos hullámok eloszlása a  $V = kT^{-\alpha}$  egyenlettel írható le, ahol  $V$  az adott frekvenciájú szinuszos hullám hozzájárulása a zajhoz, a  $k$  egy állandó,  $T$  a frekvencia, és  $\alpha$  a hatványkitevő. A zajt rózsaszín zajnak hívjuk, ha az  $\alpha$  értéke nulla és kettő közé esik. (A nulla hatványkitevő a fehér zajra, a kettős hatványkitevő pedig a Brown-mozgás barna zajára jellemző.) A rózsaszín zajt színes zajnak, villogó zajnak, recsegő zajnak, vagy Barkhausen-zajnak is szokás hívni. Az  $1/\tau$  vagy  $1/f$  zaj elnevezés arra a különleges esetre utal, amikor az  $\alpha$  kitevő értéke éppen egy. A rózsaszín zaj esetén a ritka események nagyobb hatással vannak a végső zajra, mint a fehér zaj esetén. Ez az oka

annak, hogy a rózsaszín zaj rózsaszín: a rózsaszín zajt leíró szinusz hullámok spektruma az alacsony frekvenciákra súlyozott, azaz a látható fény spektrumának analógiája szerint „vörös-eltolódása” van. A fehér zajhoz képest tapasztalható vörös-eltolódás az analógia folytatásaként rózsaszín zajt eredményez. A rózsaszín zajhoz a zajt leíró szinusz hullámok minden időskálán egyforma mértékben járulnak hozzá: a rózsaszín zaj *skálafüggetlen*. Más szavakkal fogalmazva: az *önszerveződő kritikus állapot hálórengései* rózsaszín zajt okozó jelenségek. (Lásd még: *Bernoulli-törvény*.)

**skálafüggetlen:** Egy *hálózatot* a leggyakoribb szóhasználat szerint akkor hívunk skálafüggetlennek, ha a hálózat *fokszám* eloszlása hatványfüggvény szerint változik. Általánosságban bármilyen változó skálafüggetlen eloszlása esetén az eloszlást a  $V = kT^{-\alpha}$  képlet határozza meg, ahol  $V$  a valószínűség,  $k$  egy állandó,  $T$  az adott változó és  $\alpha$  a hatványfüggvény kitevője, exponense, azaz a skálafaktor. A skálafaktor más elnevezései közül a „Hurst-exponens” az időbeli, a „fraktáldimenzió” pedig a térbeli skálafüggetlen eloszlásokra jellemző kitevőt jelöli. A skálafüggetlen eloszlásokat dupla-logaritmikus ábrázolásban lehet felismerni a legjobban, ahol a fenti egyenlet logaritmizált formája ( $\lg V = \lg k - \alpha \lg T$ ) értelmében a függvény lefutása egyenest ad. A skálafüggetlen eloszlásokban az átlagtól nagyon eltérő értékek is a nullánál lényegesen nagyobb valószínűséggel fordulnak elő. Más szavakkal: mindig van arra esélyünk, hogy egy nagyságrenddel többet nyerjünk, de ez az esély éppen egy nagyságrenddel kevesebb (Barabási és Oltvai, 2004). (Lásd még: *rózsaszín zaj*.)

**stabilitási felület:** Egy *hálózat* stabilitási felülete a hálózat elemi állapotainak (paraméter-készleteinek) összessége valamilyen „jósági kritérium” függvényében ábrázolva. A stabilitási felület bármilyen hálózatra felírható: például fehérjékre (energiafelület), ökológiai hálózatokra (*rátermettségi felület*), társadalmi hálózatokra (gazdasági, innovációs, tervezési, tudományos előrehaladási, stb. felületek), információs, vagy szövegszerű hálózatokra (pl. a színdarabok, regények, filmek gondolati, vagy cselekményfelülete), stb. A „jósági kritérium” a stabilitási felület fajtájától függ: lehet energia, rátermettség, piaci érték, a történet egysége, stb. A „durva” stabilitási felületeknél az egyes helyi stabilitási centrumokat egymástól viszonylag magas „nyergek” választják el. Ezek a stabilitási felületeken az egyes stabilitási centrumok között az átmenet kis valószínűséggel jön létre. A „kisimított” stabilitási felületek alacsony „nyergekkel” rendelkeznek, így rajtuk az átmenetek valószínűsége általában magas. A „durva” stabilitási felületekre igen gyakran a *szaggatott egyensúly* állapota a jellemző, amely *önszerveződő kritikus állapot* fellépéséhez vezethet el.

**stressz:** A *hálózat* életében minden olyan változás stresszként jelentkezik, amelyre a hálózat (1) nem rendelkezik előre kialakult adaptív válasszal, vagy (2) ugyan rendelkezik adaptív válasszal, de a változás olyan gyors, illetve olyan nagy, hogy ezen adaptív válasz mozgósítására a hálózatnak legalább átmenetileg nincs lehetősége.

**syntalansis:** A syntalansis kialakulása során a hálózat legtöbb elemének oszcillációja egymással szinkronba kerül. A syntalansis akkor alakul ki, ha az egymással összekötött elemek (oszcillátorok) frekvenciakülönbsége egy bizonyos küszöbérték alá esik, és ez a hatás az elemek egy bizonyos küszöbérték feletti részére, egy bizonyos küszöbértéknél hosszabb ideig fennáll. A fentiek teljesülése esetén a syntalansis igen váratlanul, és igen gyorsan beállhat akár a hálózat egészére is. (Lásd még: *perkoláció*.)

**szabályos rács:** A szabályos rács egy olyan *hálózat*, ahol minden *elem fokszáma* azonos, és az elemek elhelyezkedése szabályosan ismétlődő.

**szaggatott egyensúly (punctuated equilibrium):** A szaggatott egyensúly eredetileg az evolúció egyik nagyhatású modelljét jelöli, amely szerint a változások olyan viszonylag rövid kitérésekkel jellemezhetőek, amelyeket hosszabb nyugalmi szakaszok választanak el egymástól (Gould és Eldredge, 1993). A könyvben a szaggatott egyensúly kifejezését ennél általánosabb értelemben használom. A szaggatott egyensúly az olyan *hálózatok* változásaira jellemző, amelyeknek a *stabilitási felülete* „durva”, azaz a stabilitási felület helyi minimumai között az átmenet gátolt, kevésbé valószínű. Ez a definíció ugyanarra a rövid kitérésekkel és hosszú nyugalmi szakaszokkal jellemezhető változási folyamatra vezet, mint az eredeti megfogalmazás, de alkalmazhatóvá teszi a szaggatott egyensúly fogalmát a fehérjék energiafelületeire, az evolúciós rátermettségi felületekre, az innovációs (programtervezési, tudományos megismerési, stb.) felületekre, a piacok gazdasági felületeire, a színdarabok, regények és filmek cselekményfelületeire és más „durva” stabilitási felületekre.



**szociális dimenziók:** A szociális dimenziók alatt a társadalmi *hálózatok elemei* (szereplői) jellemző tulajdonságainak a számát értjük. E tulajdonságok határozzák meg a társadalmi hálózatok *csoportképződését, összeválogatódását, motívum* vagy *modulképződését* is. A szociális dimenziók segítik a társadalmi hálózatok tagjait abban, hogy a hálózatot „bejárják”, és abban információt (segítséget) keressenek, vagy terjesszenek.

**többszintű szinkron:** A „többszintű szinkron”-nal a könyvben azt az igen hipotetikus jelenséget jelölöm, amikor különböző szintű *hálózatok* oszcillációinak szinkronizációjára kerül sor. (Más szavakkal: többszintű szinkron keletkezik ekkor, ha a főhálózat egyik *elem*e szinkronizálja az oszcillációját az egész főhálózat oszcillációjával, és ez a jelenség az egymásbaágyazott hálózatok legalább három szintjén átgyűrűzik és fennmarad.) (Lásd még: *syntalansis*.)

**törzshálózat (giant component):** A *hálózat* egymással összeköttetésben álló *elemei* akkor alkotnak törzshálózatot, ha az összekötött elemek hálózata a hálózat összes elemének a többségét magában foglalja. A törzshálózat a hálózat *kapcsolatainak* fokozatos kifejlődése során egy küszöbérték átlépésével általában hirtelen jelenik meg. A törzshálózat léte a hálózat hatékony kommunikációjának, *perkolációjának* előfeltétele.

**úthossz:** Az úthossz azoknak a *kapcsolatoknak* a száma, amelyeket érintenünk kell, ha a *hálózat* egyik *eleméből* a másik eleméhez el akarunk jutni. A legrövidebb úthossz a legrövidebb ilyen úton érintett kapcsolatok száma. A hálózat átlagos úthossza a hálózat tetszés szerinti két eleme között képezhető összes legrövidebb úthossz átlaga. A hálózat átlagos úthossza a hálózat bejárhatóságát (kommunikációképességét) jellemző érték (Barabási és Oltvai, 2004). (Lásd még: *a hálózat átmérője*.)

## 14.5. Érdekes történetek jegyzéke



- A hálózatok kvantummechanikája
- A skálafüggetlenség, mint térbeli és időbeli optimum
- A jó iskola – skálafüggetlen iskola
- A randevúzó csomópontok valószínűleg gyengék
- A gyenge kapcsolatok és a kulturális fejlődés
- Villámrengés
- Tikrengés
- Növekedésrengés
- Hálóváltások 1: sejthalál
- Hálóváltások 2: etológia
- Kölcsönhatás erősségbeli különbség a mérnöki és az evolvált rendszerek között
- A gyenge kapcsolatok stabilizálják az összes komplex rendszert
- A gyenge kapcsolatok nem irányítottak
- A gyenge kapcsolatok olcsók
- A gyenge kapcsolatok a múltunk maradványai
- Egymásbaágyazottság: stabilitás a főhálózat felől
- Egymásbaágyazottság: stabilitás az alhálózat felől
- A hálózatok stabilitása, mint a tudományos megismerés egyik feltétele
- A degeneráltság a gyenge kapcsolatok miatt jobb, mint a redundancia
- A sejtszervecskék degeneráltsága, mint az eukarióták fokozott stabilitásának egyik lehetséges oka
- Egy erős ion gyenge kapcsolatai
- Fehérjemosógépek
- A fehérjehálózatok gyenge kapcsolatai lecsökkentik a sejtek zaját és diverzitását
- A fehérjeaggregátumok, mint a neurodegeneratív betegségek zajgenerátorai
- Hogyan találják meg sejtjeink a zaj és diverzitás optimumát?
- Amikor az aggregáció a barátunk lesz: a molekuláris zsúfoltság csökkenti a sejtes zajt
- A fehérjék fraktál-felzíne, mint a gyenge kapcsolatok kialakulásának elősegítője
- A gyenge kapcsolatok alkotják a fehérjehálózatok zömét
- A sejtszervecskék sokfélesége is stabilizálhatja az eukariota sejteket
- A sejtes hálózatok felbomlása a stressz alatt
- Stressz-gazdálkodás: az evolúció elősegítője
- Zajgazdálkodás: a többsejtű élőlények kialakulásának elősegítője
- Gyenge kapcsolat terápia
- Az öregedés gyenge kapcsolat elmélete
- Stresszfehérje-túlterhelés: a civilizációs betegségek egy lehetséges oka
- A gyenge kapcsolatok segítik álmunk
- A gyenge kapcsolatok segítenek tanulni
- A gyenge kapcsolatok és a tudatunk
- A külső világ képe agyunkban
- Kamaszkorunk jellemrengései

Az egészséges pszichének szüksége van az erős kölcsönhatások és a gyenge kapcsolatok egyensúlyára

KÖTÖDŐK és KAPCSOLATHALMOZÓK: új pszichológiai vonásrendszerek?

A gyenge kapcsolatok stabilizálják a párkapcsolatokat

Az erős kölcsönhatások igen fontosak a friss demokráciákban

A diverzitás tolerancia nélkül nem stabilizál

A gyenge kapcsolatok és az általános jólét

Az erős kölcsönhatásokat hordozók két formája

A magyar Marslakók titka

A személyes kapcsolatrendszer előnyei

Cégrengések

A cégvezető nők és a többértelműség haszna

Pletykák és rágalmak

Mobilvilág

Pót-pót-pótvakargatás: rádió és TV

Plázasmár

Lecserélhető szerelem

Kapcsolatvadászatunk jelei

Net-hálók

Posztmodern-szinkron: flash-mob

Kor-szétmosás

Nem-szétmosás

Információ-szétmosás

Hálózat-szétmosás

A gyenge kapcsolatok szükségesek a bonyolultabb jelentéstartalmak kifejezéséhez

A gyenge kapcsolatok, mint a nyelv megújításának eszközei

A többértelműség csak optimális esetben stabilizál

Akármi-man mint egy gyenge kapcsolat

Védjük meg a kirakatainkat!

Shakespeare a tőzsdén

Embargó, mint a világpiacot destabilizáló politika

A francia abszolutizmus és a Nagy Francia Forradalom, mint a csillagháló → szubgráf

→ skálafüggetlen háléváltás példája

A történelem valódi VÉGE

A demokrácia fejlődése generációk jólétén valósulhat csak meg

A gyenge kapcsolatok keletkezése: a modernitás bölcsője

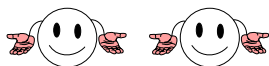
Szeptember 11 és a társadalmi tőke

A mindenevés, mint a túlélésünk záloga

A legfontosabb és legkedvesebb hipotéziseim a könyvben

Vigyázat! Veszélyzóna!

Túl sok gyenge kapcsolat árt az egyensúlynak



Agydimenzók

A Levy-utak és a relaxáció

Tanulni szeretne? Hallgasson Mozartot Schönberg helyett...

Pletykarengés  
 Szemezésrengés  
 Udvarlásrengés  
 Szexrengés  
 Bébirengés  
 A sejteink bölcsessége: hogyan segítik a vacak enzimek a kiválókat?  
 Zene és tanulás: másodsor. Egy újabb szinkronhatás?  
 Szinkronizált nevetésrengés  
 Mona Lisa mosolya a hölgy gyenge kapcsolatainak optimumát tükrözi  
 Rózsaszín zajjal a rák ellen  
 Antigén-éhség, mint az immunháló zavarainak alapja  
 Az autoimmun oltás fókuszálja, és valószínűleg stabilizálja az immunválaszt  
 A KÜZDELEM haszna és a gyenge kapcsolatok  
 Szentek és zsenik: a nagyfokú szinkronizáció kivételes esetei  
 A rabszolgák kizárása tehetette kezelhetővé az ókori társadalmakat  
 Mitől remekmű a remekmű? További titkok  
 Amikor a Mester túl messze megy  
 A jövő Mesterei  
 Modernizált Marx: az osztálytársadalmak hálózatos szemmel  
 Civilizációs betegségekkel fizetünk a demokráciáért?  
 Az ökológiai diverzitás forrásai – nagy szükség esetén  
 A gyenge kapcsolatok segítik az alhálózatok és a főhálózat stabilitásának  
 összehangolását  
 Optimális esetben a „durva” stabilitási felület abszolút minimumát a hálózat Levy-  
 utakkal keresheti  
 A komplex rendszerek Le Chatelier elve  
 Az evolúcióképesség evolúciója – és a jövőnk  
 A fehérjék és a sejtek játékelmélete  
 Élethálózat



Jung, mint a többszintű szinkron lehetséges esete  
 Első találkozásom a többszintű szinkronnal  
 Az emberi szinkron csoportjellemző tulajdonsága  
 Egészségesebbek-e az igazi Mesterek?  
 A remekművek többszintű szinkronja  
 A gyenge kapcsolatok és a transzcendencia  
 Gaia kapcsolatai  
 A részecskeháló: ahol a dolgok felcserélődhetnek  
 A tudomány és a megismerés gyenge kapcsolatai

## 14.6. Kiegészítő információk jegyzéke



Karinthy Frigyes 1929-es írása: a kisvilágság első említése  
 Miért volt szerencsés Milgram?  
 Néhány világ nem kicsiny  
 Hány barát kell ahhoz, hogy bárkihez eljusson az üzenetünk?  
 A skálafüggetlenség nehézségei  
 Allometrikus törvények: az egér-elefánt görbe  
 Hogyan készítsünk skálafüggetlen hálózatokat?  
 A Noé hatás  
 A József hatás  
 Bernoulli és a fedezeti (bet-hedge) alapok  
 Töpörített Bach  
 Első találkozásom az egymásbaágyazottsággal  
 A hálózatok moduljai – a múlt üzenetei  
 Belső és külső zaj  
 Zajtan dióhéjban  
 A hálórengések a fluktuáció-disszipáció tétel áthágásai  
 Pánikrengés  
 Kultúrréngések  
 Áramrengés  
 A skálafüggetlen rendszerek hiba- és támadástűrése  
 A gyenge kapcsolatok megszelídítik a töréseket  
 A hálóvédelem egyéb trükkjei  
 A fázisátmeneteket a hatványkitevővel jellemezni lehet  
 Az erős kölcsönhatások is fontosak!  
 Vajon minden kapcsolat gyenge? Megjegyzések egy „gyanús” definíció kapcsán  
 Indirekt hatások, mint gyenge kapcsolatok  
 A relaxáció, mint a stabilitás mértéke  
 A zaj, mint a stabilitás mértéke  
 A diverzitás, mint a stabilitás mértéke  
 A gyenge kapcsolatok stabilizálják az összes *komplex* rendszert  
 A víz hatása összhangban van a gyenge kapcsolatok funkcionális definíciójával  
 A fehérjéket és az RNS-eket gyenge kapcsolatok stabilizálják  
 A fehérjekomplexeket is gyenge kapcsolatok stabilizálják  
 A névmagyarázat folytatódik: kik voltak a chaperonok?  
 A mutációk sokféleképpen lehetnek csendben  
 A sejtes zaj és a diverzitás  
 A stresszfehérjék hatása összhangban van a gyenge kapcsolatok funkcionális definíciójával  
 Zajcsökkentők-e a rendezetlen fehérjék?  
 Mi a stressz?  
 Az evolúció folyamatossága a molekulák szintjén  
 Öregedő sejtes hálózatok  
 Amikor az izom-szinkron hasznos: születésünk percei

A nők jobban túlélnek a stresszt, mint a férfiak  
 Az eretnesség, mint hálózati jelenség  
 A társadalmi bizalom fontossága Magyarországon  
 A részleges kihálás komoly veszélyei: a genetikai diverzitás diverzitása  
 Az erdők gyenge kapcsolatokkal összetartott szuperélőlények  
 Kiválogatódás és szelekció: egy új különbség  
 A kapcsolaterősség relativizálódása és a játékelmélet  
 A kapcsolatok erőssége, a valószínűség és a termodinamika

## 14.7. Kérdések jegyzéke



Skálafüggetlen-e a jó játék?  
 A makroszkópikus hálózatok Levy-útjai  
 Mennyire skálafüggetlen a művészet és a játék? Mennyire skálafüggetlen a szépség és az izgalom?  
 Szükségszerű-e a modularizáció?  
 Várható-e az Internet, a világgazdaság és Gaia modularizálódása?  
 Hol akad meg Zavar úr?  
 Miért rosszabb a több Zavar, mint a kevesebb?  
 Miért nem hat az átmeneti zavar?  
 Mi történik akkor, ha egy önszerveződő (skálafüggetlen) rendszer növekedése leáll?  
 Mikor öli meg a főhálózat halála az alhálózatait is?  
 Növelik-e a gyenge kapcsolatok a komplexitást?  
 Hogyan függ a gyenge kapcsolatok stabilizáló ereje a rendszer komplexitásától?  
 Minden komplex rendszer öregszik vajon?  
 A KÖTŐDŐ-k és a KAPCSOLATHALMOZÓ-k egymásra utaltsága: vajon védik-e a KÖTŐDŐ-k KAPCSOLATHALMOZÓ társaikat?  
 Melyek a világegyetem gyenge kapcsolatait?

Ha bárkinek hasonló kérdése, vagy a válasz-ötlete támadna, kérem keressen meg minket az Előszó végén található email címen.

## 14.8. Ábrák jegyzéke

1. ábra. A hálózatokkal foglalkozó cikkek száma a MEDLINE-ban
2. ábra. A hálózatokkal foglalkozó alapvető cikkek idézettsége
3. ábra. A hálózatok kisvilágsága
4. ábra. A hálózatok skálafüggetlensége
5. ábra. A zajspektrum
6. ábra. A jó zajok legfontosabbika: a jel/zaj-rezonancia
7. ábra. Hálóváltások
8. ábra. A „syntalansis”: a szinkronicitás fázisátmenete
9. ábra. A gyenge kapcsolatok megfelelő mennyisége kell a hálózatok stabilizálásához: az energiahálózat, mint egy példa
10. ábra. Az immunológiai homunkulusz, az immunkulusz kapcsolatai
11. ábra. A szavak skálafüggetlen eloszlása: egyensúly az erőfeszítések kölcsönös minimumán
12. ábra. A vakondjáratok skálafüggetlenek
13. ábra. A gótika fraktáljai
14. ábra. A hálózatok Le Chatelier elve
15. ábra. A hálózatok stabilitási felülete

## 14.9. Táblázatok jegyzéke

1. Táblázat. Néhány skálafüggetlen eloszlás hatványkitevője
2. Táblázat. A gyenge kapcsolatok és a hálózatok: előzetes összefoglalás
3. Táblázat. A degeneráltság, mint a gyenge kapcsolatok és a stabilizáció forrása a különböző hálózatokban
4. Táblázat. A stressz a sokféleség megjelenését okozza a legkülönbözőbb komplex rendszerekben
5. Táblázat. A mozgás maximális precizitásának eléréséhez a motorikus egységek szinkronizációjának közepes mértéke kell
6. Táblázat. Különbségek a KÖTŐDŐ és a KAPCSOLATHALMOZÓ pszichológiai vonásrendszerek között
7. Táblázat. A gyenge kapcsolatok stabilizáló ereje az ökoszisztémákban
8. Táblázat. A gyenge kapcsolatok hatásai a hálózatok viselkedésére
9. Táblázat. A gyenge kapcsolatok hozzájárulása a hálózatok stabilitásához

## 14.10. Tárgymutató

Az “**F**” jel az adott oldalszám után arra utal, hogy a szó jelentésének magyarázata a 14.4.-es fejezetben, a Fogalomtárban megtalálható.

(A Tárgymutató oldalszámai a végleges tördelés után kerülnek rögzítésre.)

### 80-20 szabály

#### **A**daptáció

adoleszcencia  
Afganisztán  
afrikai bivaly  
aggregáció  
agyvérzés  
aktivációs energia (*lásd:* nyereg)  
Al Qaeda  
alacsony affinitás  
Albánia  
albatrosz  
alfa-hím  
alhálózat (*lásd:* hálózat, al-)  
allélek  
allometrikus skálatörvények  
alternatív orvostudomány  
altruizmus  
Alzheimer-kór  
amplitúdó  
analógia  
angiogenezis (*lásd:* beereződés)  
antagonisztikus pleiotrópia elmélete  
antigén  
antipattern  
apoptózis  
arab  
*Arabidopsis thaliana* (*lásd:* lúdfű)  
arjuvéda orvostudomány  
artériás fa  
aszimmetria (*lásd:* egyedfejlődés, aszimmetria)  
asszimiláció  
asztrociták  
asztrológia  
attraktor (**F**)  
autizmus  
autoimmunitás

#### **Á**lmok

áramhálózatok  
áringadozások

#### **B**ach

bakácsolás  
bálnák  
banda  
Barkhauser-hatás

beereződés

belső óra

Bernoulli-törvény (**F**)

bika viselkedés (tőzsdén)

birkaszellem

bizalom

Boeing 777

bonobo majom

Bose-Einstein kondenzáció

boszorkányégetés

Budapest

#### **Ca**' d'Oro (Velece)

Cantor Fitzgerald

cégek

chaperon (**F**)

- túlterhelés

chat (web-en)

citokinek

cukorbetegség

cumi

#### **C**secsemőhalandóság

cselekményfelület (*lásd:* felület)

csendes mutációk (**F**)

csevegés

csillagháló

csillagok

csimpánzok

csipek

csomópontok (**F**)

- házibuli csomópontok

- randevúzó csomópontok

csontok

csontritkulás

csoporterősségi együttható (**F**) (*lásd:*

csoportképződés)

csoportjellemező tulajdonság (**F**)

csoportképződés (**F**)

#### **D**auer (spóra) állapot

degeneráltság (**F**)

delfinek

demokrácia

- export

diktatúra



dinoszauruszok  
 diszulfid-hidak  
 divat  
 diverzitás
 

- -stabilitás vita

 dohányzás  
 Dózse Palota (Velece)  
 döntéshozatal  
 döntőbíráskodás  
*Drosophila melanogaster*  
 duplikáció és divergencia

**E**ctomycorrhiza gombák (*lásd:* mycorrhiza gombák)  
 egyedfejlődés
 

- aszimmetria
- embrionális (*lásd:* embriogenezis)
- szem

 egyéniség  
 egyenlőtlen fejlődés  
 egyensúly  
 egyház (*lásd:* vallás)  
 egymásbaágyazottság  
 elágazások (**F**) (*lásd:* elemek)  
 elefántok  
 elektródák  
 elektroencefalogramok (EEG-k)  
 elektromos áramkörök  
 elektronikus csipek (*lásd:* csipek)  
 elemek (**F**)  
 elhízás  
 ellenálló-képesség (**F**)  
 előrecsatolási körök  
 embargó  
 embriogenezis  
 emlékezet  
 empátia  
 energiafelület (*lásd:* felületek)  
 energia-háló  
 energizáló emberek  
 Epidaurusz  
 epigenetikus (**F**)  
 epilepsziás rohamok  
 erdő
 

- tüzek

 eretnecség  
 erős kölcsönhatások  
*Escherichia coli*  
 eső  
 etológia  
 evolúció
 

- evolúciós ugrások

 evolvabilitás (**F**)  
 exponenciális lecsengés (**F**) (*lásd:*  
 exponenciális letörés)

exponenciális letörés (**F**)  
 extravertált

**É**hezési stressz  
 élek (*lásd:* kapcsolatok)  
 élesztő  
 élettartam  
 ének  
 építészet  
 érlemeszesedés  
 érzelmek

**F**ajgyűlölet  
 fák  
 faktoranalízis (*lásd:* pszichológiai vonások)  
 fázisátmenetek (*lásd:* topológiai fázisátmenetek)  
 fecsegés (*lásd:* csevegés)  
 fedezeti alapok (*lásd:* fedezeti ügylet)  
 fedezeti ügylet  
 fégyvercsempészek  
 fehérje
 

- domének
- evolúció
- memória
- rendezetlen
- -rengések
- tér

 felépítési kombinativitás  
 felismerés  
 férfiak  
 feromonok  
 flash-mob  
 fluktuáció-disszipáció tétel  
 fodrászok  
 fogyatékosok  
 fokszám (**F**)  
 Ford  
 forgalom  
 forradalom  
 forrásgazdagság  
 főhálózat (*lásd:* hálózat, fő)  
 földcsuszamlás  
 földrengés  
 fraktál építészet  
 fraktálok (**F**)  
 francia forradalom  
 francia monarchia  
 frekvencia  
 fundamentalista stratégia  
 fuvola

**G**aia  
 galaxis  
 gazdaság  
 gazdasági ciklusok  
 gázfelhő

General Motors  
genetikus

- hálózatok
- instabilitás

genomtisztulás **(F)**

geopolitikai lavina

glia sejtek *(lásd: asztrociták)*

glikolízis

globalizáció

gravitáció

**Gyémánt**

gyenge kapcsolatok **(F)**

gyermekek kihasználása

gyors szemmozgás

gyulladás

gyűjtögetés

gyümölcslevegő *(lásd: Drosophila melanogaster)*

**Háborúk**

- polgár-  
halál

- sejt-  
hallás

hálóregés **(F)**

hálózat **(F)**

- al-
- átmérő **(F)**
- bejárhatóság *(lásd: hálózat kommunikáció)*
- elemek *(lásd: elemek)*
- ellenálló-képesség *(lásd: ellenálló-képesség)*
- fázisátmenetek *(lásd: topológiai fázisátmenetek)*
- forgalom *(lásd: hálózat kommunikáció)*
- fő-
- -károsodás
- kommunikáció
- túlkapcsolt
- utazás *(lásd: hálózat kommunikáció)*

hamis pénz

hangya

hat lépés távolság

házbili csomópont *(lásd: csomópontok,*

házbili)

hibák

hierarchia

hím-soviniszta

hipertermia

hipoxia

hiúzok

HIV

holonok

Honda

Horvátország

hosszú távú kapcsolatok

House 11a projekt

hősök

hősökkfehérje *(lásd: chaperonok)*

Hsp60

Hsp70

Hsp90

hullámok stadionokban

**Ideghálózatok**

idézetek

idiotípus hálózat

időeltolódás

imádság

immunkulusz *(lásd: immunológiai*

homunkulusz)

immunológiai

- homunkulusz

- memória

- rendszer

India

indiai orvostudomány

indirekt kapcsolatok *(lásd: kapcsolatok,*

indirekt)

indirekt kapcsolatok

informális

ingaóra

inkvizíció

innovációk

integritás

Internet

introvertált

ionszatornák

iskolák

Isten

izolált szubgráfok *(lásd: szubgráfok)*

izomhálózat

**Japán**

játékelmélet

játékok

jégkorszak

jel/zaj-rezonancia

jelentés

Josephson-hatás

József-hatás *(lásd: Bernoulli-törvény)*

**Kábitószercsempészet**

kalcium jelek

kanalizáció **(F)**

kannibalizmus

KAPCSOLATHALMOZÓK

kartézianus színház

kártyajátékok *(lásd: játékok)*

kaszkádszerű hibák

kaszpázok

katarzis

katolikus egyház  
 kávézó  
 kemoterápia  
 képfelismerés  
 kereskedelem (*lásd:* gazdaság)  
 kibuc  
 kicsiny világ (**F**)  
 Kína  
 kínai orvostudomány  
 királynő  
 KIS fenotípus  
 klónszelekciós elmélet  
 kognitív

- dimenziók (**F**)
- flexibilitás
- határok (*lásd:* kognitív dimenziók)
- sémák
- tulajdonságok

kohézió  
 kollaterális vérerek  
 kollektív viselkedés (*lásd:* birkaszellem)  
 kombinációs terápia  
 kommunizmus  
 komplexitás  
 komplikált rendszerek  
 konzervatív pártok  
 konzorcium  
 kooperáció  
 kórházak  
 kortizol  
 KÖTÖDŐK  
 Közel-Kelet  
 középiskolások  
 kreativitás  
 Kuala Lumpur  
 kulcsfaj (**F**)  
 kulcsszereplő  
 kulturális diverzitás  
 kutatás (*lásd:* tudományos módszer)  
 kutya  
 kvazár emissziók  
 Kyoto

**L**aterális géntranszfer  
 lavinák  
 Le Chatelier elv (**F**)  
 Le Corbusier  
 légkondicionáló  
 leszbikusok  
 Levinthal-paradoxon  
 Levy-utak  
 liberális pártok  
 liofilizáció  
 lúdfű

**M**agas vérnyomás

malignus (*lásd:* rák)  
 Máté-hatás  
 matematika  
 mechanoreceptor sejtek  
 meditáció  
 medve viselkedés (tőzsdei)  
 méh (anyaméh)  
 méh (rovar)  
 meleg  
 menopauza  
 menstruációs ciklus  
 mennydörgés  
 meritokrácia  
 mérnöki tudományok  
 mestermű (*lásd:* remekmű)  
 metabolikus hálózatok  
 metabolikus szindróma  
 metakommunikáció  
 metasztázis  
 mexikói hullám (*lásd:* hullámok stadionokban)  
 micimackó  
 mikro

- -csipek (*lásd:* csipek)
- -diverzitás
- -elektronika (*lásd:* csipek)
- -keringés (*lásd:* vérkeringés)
- -környezet
- -törések (*lásd:* törések)

Millenium-híd  
 mindenevők  
 mitokondriumok  
 mobiltelefon  
 modernitás  
 modulok (**F**)  
 molekuláris zsúfoltság (**F**)  
 Mona Lisa  
 monomániákus  
 motívum (**F**)  
 motorikus egységek  
 Mozart  
 multifraktál (**F**)  
 multimédia  
 munkamegosztás  
 munkanélküliség  
 mutációk

- csendes (*lásd:* rejtett mutációk)
- rejtett (*lásd:* csendes mutációk)

művészetek  
 mycorrhiza

**N**AGY fenotípus  
 nagymama-hatás  
 nanotechnológia  
 nap

- flerek
- -rendszer

napi ritmus  
 Nash-egyensúly  
 negatív visszacsatolás (**F**)  
 négerék  
 nekrozis  
 német  
 nevetés  
 • patkányoké  
 nitrogén monoxid  
 Noé-hatás (lásd: Bernoulli-törvény)  
 normák  
 normatörők  
 női egyenjogúság  
 nők  
 nők kiskori megcsonkítása  
 nukleoplazmin

### **Ny**ári Palota (Peking)

nyelv  
 nyergek (stabilitási felületen)  
 nyulak

### **O**ltás

optimalizált mérnöki hálózatok  
 oroszlanok  
 orsóhal  
 oszcillációk  
 osztályok (társadalmi)  
 oxidáció

### **Ö**kológiai hálózatok

önbizalom  
 öngyilkos merénylő  
 önszerveződés  
 önszerveződő kritikus állapot (**F**)  
 öregedés  
 összeválogatódás (**F**)

### **P**53

Paleolitikum  
 pánik  
 papok  
 paradigma (lásd: tudományos, paradigma)  
 parametrikus racionalitás (lásd: racionalitás,  
 parametrikus)  
 parcelláció  
 Pareto-törvény  
 Párizs  
 Parkinson-kór  
 Parkinson-törvény  
 partvonal  
 patkány nevetés  
 páviánmajom  
 Peking  
 peremterület (**F**)

periodikus rendszerek (lásd: rácsok)  
 perisztaltikus mozgás  
 perkolációs küszöbérték (**F**)  
 permi katasztrófa  
 perspektíva  
 perturbációk  
 piac  
 • érték  
 • guru  
 • összeomlás  
 • viselkedés  
 pidgin formalizáció (lásd: peremterület)  
 pióca  
 pitbull  
 pletykák  
 pókember  
 polgárháború (lásd: háború, polgár-)  
 pozitív gondolkodás  
 pozitív visszacsatolás  
 pozitívizmus  
 preferált kapcsolódás  
 prime-ok  
 prionok  
 psziché  
 pszicho  
 • -analitikus  
 • -rengés  
 • stabilitás  
 • -terápia  
 pszichológusok

### **R**abszolga

racionalitás  
 • parametrikus  
 • stratégiai  
 rácsok (lásd: szabályos rácsok)  
 rádió  
 radioterápia  
 ragadozó  
 rágalom  
 rágcsálók  
 rák  
 randevúzó csomópont (lásd: csomópontok,  
 házibuli)  
 random gráfok (**F**)  
 rátermettség (**F**)  
 redukcionizmus  
 redundáns (**F**)  
 refaktorizálás  
 regények  
 reims-i katedrális  
 rejtett mutációk (**F**) (lásd: csendes mutációk)  
 rejtett tudás  
 rekombináció  
 relaxáció

remekmű  
 rendezetlen fehérje (*lásd:* fehérje, rendezetlen)  
 replikáció  
 részecske  
 részvénytársaság  
 reziliencia **(F)**  
 rezisztencia (gyógyszer)  
 ribonukleinsav (RNS)  
 Richardson-törvény  
 robusztusság **(F)**  
 Róma  
 romák  
 Rómeó és Júlia  
 rovarkolóniák  
 rovarársadalmak  
 rózsaszín zaj **(F)** (*lásd:* zaj, rózsaszín)

**S**an Marco boltívei

sarki nyúl  
 sejt  
 • ciklus  
 • halál (*lásd:* halál, sejt)  
 • szervecskék  
 Shakespeare  
 sírás  
 skálafüggetlen **(F)**  
 SMS üzenetek  
 sóhidak  
 South Sea Company botrány  
 sötét anyag  
 sötét energia  
 spektrumsűrűség  
 spóra  
 spórolós fenotípus  
 stabilitási felületek **(F)**  
 stratégiai racionalitás (*lásd:* racionalitás, stratégiai)  
 stressz **(F)**  
 stresszfehérjék **(F)** (*lásd:* chaperones)  
 súlyemelő  
 syntalansis **(F)**

**Sz**abadgyökök

szabályos rácsok **(F)**  
 szaggatott egyensúly **(F)**  
 szardíniák  
 szárnyak  
 szarvas  
 szavak  
 szegénység  
 szegmentálódás  
 szegregáció (*lásd:* szegmentálódás)  
 szekták  
 szem fejlődés (*lásd:* egyedfejlődés, szem)

személyiség  
 • vonások  
 szénmonoxid  
 Szent Péter székesegyház (Róma)  
 szentek  
 szentjánosbogár  
 szépség  
 • verseny  
 Szeptember 11  
 szerelem  
 szerencsejátékok (*lásd:* játékok)  
 szerepek (*lásd:* szociális szerepek)  
 szex  
 szimbiózis  
 szinapszis  
 szinaptogenezis  
 színdarabok  
 szinkron  
 szinuszcsozó  
 szív  
 • -roham  
 szociális dimenziók **(F)**  
 szoftver  
 szolidaritás  
 szubgráfok  
 szuperman  
 szupermoduláris játékok  
 szupravezetők  
 születés

**T**abu

tanulás (*lásd:* emlékezet)  
 táplálékláncok (*lásd:* ökológiai hálózatok)  
 társadalmi  
 • beágyazottság  
 • hálózatok  
 • körök  
 • osztályok (*lásd:* osztályok)  
 • szerepek  
 • tőke  
 társadalom-rengés  
 tehetséges  
 telefon (*lásd:* mobiltelefon)  
 teokrácia  
 térfogati transzmisszió  
 természetgyógyászat  
 termodinamika  
 terrorista  
 tik-ek  
 tolerancia  
 Tolsztoj  
 tonhal  
 topológiai fázisátmenetek  
 totemek  
 Tourette-szindróma  
 Toyota

több támadáspontú gyógyszerek  
 többértelműség  
 többsejtű élőlények  
 többszintű szinkron (**F**)  
 tömeges kihalás  
 törések  
 törvények  
 törzsek  
 törzshálózat (**F**)  
 transzcendencia  
 tudatosság  
 tudományos
 

- módszer
- paradigma

 tulajdonos  
 tulipán spekuláció  
 túlzott stabilizáció  
 túlzottan összekapcsolt hálózatok (*lásd:*  
 hálózatok, túlkapcsolt)  
 tücskök  
 tüdő  
 tükörneuronok  
 TV

**U**grásszerű fejlődés (*lásd:* egyenlőtlen fejlődés)  
 univerzum  
 Utolsó Ítélet Napja

**Ü**vegház-hatás

**V**akargatás  
 vakond  
 vakondlyuk  
 választások  
 vallás  
 vallásos szekta (*lásd:* szekta)  
 vastaps  
 véleményformálás (*lásd:* döntéshozatal)  
 Velence  
 véletlen balesetek (evolúciós)

véletlen fókuszálás (*lásd:* jel/zaj-rezonancia)  
 véletlen rezonancia (*lásd:* jel/zaj-rezonancia)  
 vénás érhálózat  
 vérerek (*lásd:* vérkeringés)  
 vérkeringés  
 világ
 

- gazdaság (*lásd:* gazdaság)
- kereskedelem (*lásd:* kereskedelem)
- piac (*lásd:* piac)

 villámlás  
 víz  
 vulkánkitörés

**W**all Street  
 weblog  
 World Trade Center  
 World-wide-web

**Y**ucatán-félsziget

**Z**aj
 

- $1/f$  (*lásd:* zaj, rózsaszín)
- Barkhausen (*lásd:* zaj, rózsaszín)
- barna (Brown-szerű)
- belső
- -kereskedők
- külső
- recsegő (*lásd:* zaj, rózsaszín)
- rózsaszín
- villogó (*lásd:* zaj, rózsaszín)

 zen kertek (Kyoto)  
 zene  
 zenészek  
 Zipf-törvény  
 Zongora

**Z**seni (*lásd:* tehetséges)  
 zsidó