

IV109 Modelování a simulace

Komentovaný seznam literatury

Radek Pelánek

Tučným fontem psané zdroje jsou obzvláště doporučené.

Adams, J. *Risk*. UCL Press, 1995.

Albert, R., Barabási, A. L. *Statistical mechanics of complex networks*. Reviews of Modern Physics, 2002.

Albert, R., Jeong, H., Barabási, A. L. *Error and attack tolerance of complex networks*. Nature 406, 378-382, 2000.

Arthur, W. B. Inductive Reasoning and Bounded Rationality (The El Farol Problem). Amer. Econ. Review, 1994.

Arthur, W. B. *Increasing Returns and Path Dependence in the Economy*. University of Michigan Press, 1994.

Arthur, W. B. *Positive Feedbacks in the Economy*. Scientific American, 1990.

Arthur, W. B. *Increasing Returns and the New World of Business*. Harvard Business Review, 1996.

Arthur, W. B., Holland, J. H., LeBaron, B., Palmer, R., Tayler, P. *Asset Pricing Under Endogenous Expectations in an Artificial Stock Market*. The Economy as an Evolving Complex System II, Reading, MA: Addison-Wesley, 1997.

Axelrod, R. **Evolution of Cooperation**. Basic Books, 1985.

Kniha popisuje turnaje ve hře dilema vězně a z nich vyplývající pozorování a úvahy.

Axelrod, R. *The Complexity of Cooperation*. Princeton University Press, 1997.

Kniha volně navazuje na Evolution of Cooperation, popisuje rozšíření hry dilema vězně a podobné hry a analýzy využívající modelování a simulaci.

Axelrod, R. *Advancing the Art of Simulation in the Social Sciences*. Complexity, 1997.

Barabási, A.-L. **Linked: The New Science of Networks**. Perseus Books Group, 2002.
(česky *V pavučině sítí*, Paseka, 2005)

Populárně psaná kniha o nové „vědě sítí“. Uvádí zejména hodně příkladů komplexních sítí, diskutuje typické vlastnosti těchto sítí a odlišnosti od náhodných grafů, popisuje vývoj „vědy sítí“. Psáno velmi čtivě.

Barnes, B., Fulford, G. R. *Mathematical Modelling with Case Studies*. A Differential Equation Approach Using Maple. Taylor & Francis, 2002.

- Bar-Yam, Y. *Dynamics of Complex Systems*. Westview Press, 2003.
- Bornholdt, S., Schuster, H. G. (ed.) *Handbook of Graphs and Networks: From the Genome to the Internet*. Wiley-VCH, 2003.
Sbírka základních (odborných) článků z oblasti komplexních sítí, články jsou uvedeny shrnujícím komentářem.
- Bower, J. M., Bolouri, H. (ed.) *Computational Modeling of Genetic and Biochemical Networks*. The MIT Press, 2001.
Aplikace výpočetních modelů (modelů umožňujících simulaci) v biologii, konkrétně pro modelování genetických a biochemických sítí (interakce mezi proteiny a podobně).
- Bruner, J. S., Postman, L. *On the Perception of Incongruity: A paradigm*. Journal of Personality, 18, 206-223, 1949.
- Camazine, S. et al. **Self-organization in biological systems**. Princeton University Press. 2003.
Kniha začíná relativně stručným obecným úvodem o modelování a sebe-organizaci v přírodních systémech. Zbytek knihy je věnován konkrétním případovým studiím, zejména sociálnímu hmyzu (mravenci, včely, vosy).
- Centola, D., Wilensky, U., Mckenzie, E. *A Hand-on Modeling Approach to Evolution: Learning about the Evolution of Cooperation and Altruism Through Multi-Agent Modeling – The EACH Project*. International Conference of the Learning Sciences, 2000.
- COMET Program. *Understanding NWP Models and Their Processes*. University Corporation for Atmospheric Research, 2006.
Volně dostupný internetový distanční kurz, který podrobně vysvětluje základy modelů používaných pro předpověď počasí. Dostupné na adrese:
<http://www.meted.ucar.edu/nwp/course>
- Dawkins, R. **The Selfish Gene**. Oxford University Press, 1976. (česky *Sobecký gen*, Mladá fronta, 2003)
Známa, populární, mírně kontroverzní kniha. Pohled na evoluci z pohledu genu – jak sobecké chování genů (snaha co nejvíce se rozšířit) může vést například k altruistickému chování.
- Deaton, M. L., Winebrake, J. J. *Dynamic Modeling of Environmental Systems*. Springer, 1997.
Stručné vysvětlení základů systémového modelování s důrazem na konkrétní příklady z oblasti environmentálních problémů.
- Del Valle, S.Y., Kubicek, D., Mniszewski, S.M., Riese, J.M., Romero, P.R., Smith, J.P., Stroud, P.D., Sydoriak, S.J. *EpiSimS Los Angeles Case Study*. Los Alamos National Laboratory, 2006.

Ellner, S. P., Guckenheimer, J. *Dynamic Models in Biology*. Princeton University Press, 2006.

Epstein, J. M. **Generative Social Science**. Princeton University Press, 2006.

Kniha začíná úvodem do modelování s agenty zaměřeným především na použití v sociálních vědách a dále obsahuje několik zajímavých případových studií.

Epstein, J. M., Axtell, R. *Growing Artificial Societies: Social Science from the Bottom Up*. Brookings Institution Press, 1996.

Fisher, J., Piterman, N., Hubbard, E.J.A., Stern, M.J., Harel, D. *Computational insights into Caenorhabditis elegans vulval development*, Proceedings of the National Academy of Sciences 102:6, 2005.

Flake, G. **Computation Beauty of Nature**. The MIT Press, 2000.

Kniha o různém použití výpočetních modelů inspirovaných přírodou: fraktály, chaos, vyčíslitelnost, adaptace, vynoření a o souvislosti mezi nimi. Některé kapitoly se přímo dotýkají modelování a simulace, některé jsou trochu vzdálenější. Každopádně velmi zajímavé a doporučené.

Flegr, J. *Zamrzlá evoluce*. Academia, 2006.

Populárně psaná kniha o tom, jak (ne)funguje evoluce. Obsahuje mimo jiné slovní popis několika modelů.

Hamilton, W. D., Axelrod, R., Tanese, R. *Sexual Reproduction as an Adaptation to Resist Parasites (A Review)*. Proceedings of the National Academy of Sciences, 87:9, 1990.

Hardin, G. **The tragedy of commons**. Science, Vol. 162, No. 3859, 1986.

Slavný článek popisující fenomén „obecní pastviny“ – sdílené používání vzácného a křehkého zdroje. Článek se nezabývá modelováním/simulací, ale týká se tématu, kterého jsme se několikrát dotkli.

Holland, J. H. *Hidden Order: How Adaptation Builds Complexity*. Addison Wesley, 1995.

Kniha se zabývá modelováním adaptace, zejména detailním popisem formalismu klasifikačních systémů a ukázkou jeho aplikace.

Gell-Mann, M. *The Quark and the Jaguar: Adventures in the Simple and the Complex*. Owl Books, 2002.

Gilbert, N. *Agent-Based Models*. Sage Publications, 2008.

Stručný a výstižný úvod do modelování pomocí agentů zaměřený především na aplikace v sociálních vědách.

Gilbert, N., Troitzsch, K. G. *Simulation for the Social Scientist*. Open University Press, 2005.

Přehled různých modelovacích formalismů a metod simulace. Každou metodu uvádí pouze stručně a vysvětluje ji na příkladě. Směřováno k aplikacím v sociálních vědách.

- Gladwell, W. *The Tipping Point: How Little Things Can Make a Big Difference*. Little, Brown and Company, 2000. (česky *Bod zlomu: O malých příčinách s velkými následky*, Dokořán, 2006)
Populárně naučná kniha o tom, jak malé změny mohou mít velké následky, konkrétně v kontextu sociálních epidemií (šíření modních trendů, informací, postojů).
- Grimm, V., Railsback, S. F. *Individual-based Modelling and Ecology*. Princeton University Press, 2005.
Obecný úvod o modelování (pomocí agentů) následovaný konkrétními příklady z oblasti ekologie, zejména ekologie živočichů. Kniha obsahuje též obecné metodologické rady.
- Hutchins E., Hazlehurst, B. *How to invent a lexicon: the development of shared symbols in interaction*. Artificial Societies: The Computer Simulation of Social Life, pp. 157-189. UCL Press, 1995.
- Ilachinski, A. *Cellular Automata*. World Scientific, 2001.
Detailní technický přehled buněčných automatů.
- Johnson, S. *Emergence: The connected lives of ants, brains, cities, and software*. Penguin books, 2001.
Populární výklad jevu „emergence“ („vynoření se“) – jak se z lokálních pravidel a interakcí vynořuje nové chování na úrovni celku. Příklady, příběhy, netechnické, čtivé.
- Kauffman, S. *Investigations*, Oxford University Press, 2000. (česky: *Čtvrtý zákon*, Paseka, 2004.)
Kniha s podtitulem „Cesty k obecné biologii“, ve které autor (dosti spekulativně) uvažuje o životě a principech jeho fungování. Ve výkladu je použita celá řada modelů. I když kniha neobsahuje mnoho technických detailů, tak je dosti náročná na čtení.
- Kitano, H. *Foundations of Systems Biology*. MIT Press, 2001.
- Kitano, H. *Computational systems biology*. Nature 420, 2002.
- Kitano, H. *Systems biology: a brief overview*. Science 295, 2002.
- Kleinberg, J. M. *Navigation in a small world*. Nature 406, 2002.
- Krebs, Ch. J. *Ecology*, Addison Wesley Longman, 2001.
Pěkná učebnice základů ekologie (především populační dynamiky), zmiňuje mimo jiné hodně matematických modelů.
- Kuhn, T. *The Structure of Scientific Revolutions*. University of Chicago Press, 1962 (česky *Struktura vědeckých revolucí*, Oikoymenth, 1997).
- Langton, C.G. *Self-reproduction in cellular automata*. Physica D, Vol. 10, 1984.

- Leiser, D. *Children's conceptions of economics – The constitution of a cognitive domain*. Journal of Economic Psychology, 4:4, 1983.
- Miller, J. H. *Active Nonlinear Tests (ANTs) of Complex Simulation Models*. Management science 44, 1998.
- Miller, H., Page, S. E. *Complex Adaptive Systems: An Introduction to Computational Models of Social Life*. Princeton University Press, 2007.
Čtivá kniha zaměřená především na modelování pomocí agentů v oblasti sociálních systémů.
- Mitteldorf, J., Wilson, D. S. *Population Viscosity and the Evolution of Altruism*. Journal of Theoretical Biology, 204:4, 2000.
- Nooy, W. de, Mrvar, A., Batagelj, V. *Exploratory Social Network Analysis with Pajek*. Cambridge University Press, 2005.
- Peitgen, H.-O., Jurgens, H., Saupe, D. *Chaos and Fractals: New Frontiers of Science*. Springer-Verlag, 1992.
Rozsáhlá kniha poskytující relativně detailní úvod do studia fraktálů a chaosu. I přesto, že je docela technická je poměrně čtivá a má spoustu pěkných obrázků.
- Ray, T. S. *An approach to the synthesis of life*. Artificial Life II, Santa Fe Institute, 1991.
- Meadows, D. H. **Leverage Points**. The Sustainability Institute, 1999.
Netechnický článek popisující „pákové body“, tj. místa v systému, kde malý zásah může mít velký efekt.
- Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J. **Limits to growth: The 30-year update**. Chelsea Green Publishing Company, 2004. *Beyond the limits*. Chelsea Green Publishing Company, 1993. (česky *Překročení mezí*, Argo, 1995)
Kniha o modelování interakce lidské civilizace s limity planety. Prezentace modelu World3 a jeho analýzy pomocí simulace, diskuze důsledků a doporučení pro budoucí vývoj. Pěkný příklad použití systémového modelování, důležité téma, dobré a čtivé zpracování. Velmi známá kniha (série knih).
- Osborne, J. M., Rubinstein, A. *A course in game theory*. The MIT Press, 1994.
- Resnick, M. **Termites, turtles, and traffic jams**. The MIT Press, 1997.
Útlá kniha o decentralizovaném myšlení. Většina knihy spočívá v diskuzi různých příkladů (mravenci, termiti, zácpy). Psáno čtivě, pedagogicky, zajímavě.
- Samuelson, P. A., Nordhaus, W. D. *Ekonomie*. Svoboda, 1991.
- Sangalli, A. *The Importance of Being Fuzzy*. Princeton University Press, 1998.
Populárně psaná kniha o „soft computing“, autor popisuje především počítání s fuzzy množinami, neuronové sítě, genetické algoritmy a srovnává tyto techniky s klasickými výpočetními metodami.

- Sterman, J. D. *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*. McGraw-Hill/Irwin, 2000.
Rozsáhlá kniha vysvětlující základy systémového myšlení a systémového modelování. Zaměřena zejména na aplikaci v marketingu, obchodování, podnikání. Psána odpovídajícím stylem (tj. zejména hodně ilustrativních příkladů a diagramů, málo matematiky).
- Still, G. K. *Crowd Dynamics*. PhD Thesis, University of Warwick, 2000.
- Strogatz, S. H. *Exploring complex networks*. Nature 410, 2001.
- Szallasi, Z., Stelling, J., Periwal, V. (ed.) *System Modeling in Cellular Biology*. The MIT Press, 2006.
- Tesfatsion, L., Judd, K. L. *Handbook of Computational Economics. Volume 2: Agent-based Computational Economics*. Elsevier, 2006.
Rozsáhlá příručka obsahující příspěvky, vesměs spíše technicky psané, týkající se využití modelování s agenty v ekonomii.
- Wason, P., Johnson-Laird, P. *Psychology of Reasoning: Structure and Content*. Harvard university Press, 1972.
- Watson, A.J., Lovelock, J.E. *Biological homeostasis of the global environment: the parable of Daiseworld*. International Meteorological Institute, 1983.
- Watts. D. *Small Worlds: The Dynamics of Networks between Order and Randomness*, Princeton University Press, 2003.
Technická kniha představující jeden z modelů sítí (model malého světa) a diskutující studie s tímto modelem.
- Weinberg, G. M. *An Introduction to General Systems Thinking*. Dorset House Publishing, 1975.
Klasický úvod do systémového myšlení. Psán populárně s řadou slovně vysvětlených příkladů.
- Wilensky, U. **NetLogo Models Library**. Center for Connected Learning and Computer-Based Modeling, Northwestern University, 1998.
Bohatá sbírka modelů s agenty, která je volně dostupná na internetu. Modely jsou okomentovány a doprovázeny odkazy na další zdroje.
- Wolfram, S. *New Kind of Science*. Wolfram Media, 2002.
Rozsáhlá kniha na téma „jak jednoduchá pravidla mohou vést k složitým jednáním“. Zabývá se především buněčnými automaty. Kniha je mimo jiné známá svými mírně přehnanými tvrzeními o „novém druhu vědy“ a egocentrickým tónem autora.