

Modelēšanas robežas: ielāpu sega kā vienīgā iespējamā pasaules aina

Kārlis Podnieks, LU profesors

Latvijas Universitātes
72.zinātniskā konference
2014.gada 7.februārī



This work is licensed under a [Creative Commons License](#) and is copyrighted © 2014 by me,
Karlis Podnieks.

Šī referāta pamatā ir kārtējais rakstiņš, ko man izdevās publicēt filozofu žurnālā:

K.Podnieks. **The Dappled World Perspective Refined.** [The Reasoner 8\(1\)](#), January 2014, pp. 3-4.

Šo žurnālu izdod Kentas Universitāte, bet tā redkolēģija ir “pat ļoti” starptautiska, sk. <http://www.thereasoner.org/>. Kaut ko nopublicēt tur nav viegli – sāku ar 2:0:0, beidzu ar 3:3:0...

Pašu **ielāpu segu** karikatūrista Gata Šļūkas izpildījumā var apskatīt manā 2011.gada 17.maija lekcijā: [Kas kopīgs visiem modeļiem?](#)

Principā es par šodienas idejām esmu stāstījis gan šajā lekcijā, gan LU konferencē 2010.gadā (sk. [šeit](#)). Taču tagad man tās ir izdevies attīstīt līdz galam (sk. MBMC zemāk) un noslīpēt tik tālu, ka bija iespējams nopublicēt.

[Nancy Cartwright](#)

N. Cartwright. *The Dappled World: A Study of the Boundaries of Science*, Cambridge University Press, 1999, 260 pp.

Šajā grāmatā viņa analizē zinātnes pagātņi un tagadni, konstatējot *ad hoc* pieņēmumu visuresošo izplatību zinātnieku modeļos. Kāpēc tā, kā to izskaidrot? Ar cilvēku pagaidu mazspēju vai ar to, ka **pati pasaule ir tāda – dappled (ielāpu sega)**, un savādāk to nemaz nevar attēlot?

“... we live in a world rich in different things, with different natures, behaving in different ways. The laws that describe this

world are a patchwork, not a pyramid.” (p. 1)

Savā rakstīnā es šo tēzi mēģinu detalizēt (“refinēt”), izejot no savas iecienītās “modeliskās filozofijas” MBMC, kuras galamērķis ir visu filozofiju **demistificēt**.

Modeliskā filozofija: pirmā tēze

(Model-Based Model of Cognition, MBMC)

Šo filozofiju es sāku propagandēt divos rakstīņos, kas publicēti 2009.gadā, galvenais ir otrais:

K. Podnieks. Towards a Model-Based Model of Cognition. *The Reasoner* 3(6), 2009, pp. 5–6.

Pirmā tēze: izmantosim ļoti vienkāršu un ļoti plašu modeļa jēdziena definīciju, kurā nav nekādas mistikas:

Modelis ir jebkas, ko izmanto (vai var izmantot) kaut kā cita vietā kādam noteiktam mērķim.

Šāds modeļa jēdziens var likties pārāk vienkāršots. Citi “modeļu rakstnieki” jau pašā sākumā runā par modeļa adekvātību modelējamajam objektam, par līdzību abu starpā un pat par patiesību, kas ir modelī. Manuprāt, ja par tādām lietām sāk runāt pārāk agri, tad tās tiek **mistificētas. Modelis vispirms kalpo kā aizstājējs**, viss pārējais (arī patiesības jēdziens) nāk vēlāk – un jau bez mistikas. Augšminētais modeļa jēdziens ir ļoti vispārīgs: tas pārklāj visu citu autoru apcerētos modeļa jēdzienus: **ja kaut kas ir modelis Jūsu noslēpumainajā mistiskajā nozīmē, tad tas ir modelis arī augšminētajā nozīmē.**

Šāda modeļa definīcija nav mana ideja, tik īsā formā to jau 1989.gadā bija izteicis datorīķis:

Jeff Rothenberg. *The Nature of Modeling*. In: *Artificial Intelligence, Simulation, and Modeling*, Wiley & Sons, 1989, pp. 75–92:

“Modeling in its broadest sense is the cost-effective use of something in place of something else for some purpose.”

Bet arī viņš nav pirmais autors: šo ideju (ka modeļos primārā ir **aizstāšana noteiktam mērķim**, nevis mistiska adekvātība vai patiesīgums) jau 1960s gados izteica

Leo Apostel, Marvin Minsky, Herbert Stachowiak.

Bet pats pirmais, iespējams, bija **Alberts Einšteins**, kurš 1918.gada aprīlī pateica šādi:

“Der Mensch sucht ... ein vereinfachtes und übersichtliches Bild der Welt zu gestalten und so die Welt des Erlebens zu überwinden, indem er sie bis zu einem gewissen Grade **durch dies Bild zu ersetzen** strebt. Dies tut der Maler, der Dichter, der spekulative Philosoph und der Naturforscher, jeder in seiner Weise.”

A. Einstein. Motive des Forschens. *Zu Max Plancks 60 Geburtstag: Ansprachen in der Deutschen Physikalischen Gesellschaft*, Müller Verlag, Karlsruhe, 1918, pp. 29–32.

Manuprāt, (uz to brīdi) divu relativitātes teoriju un kvantu teorijas pamatprincipa autoram, tāds secinājums bija likumsakarīgs. **5 min.**

Modeliskā filozofija: otrā tēze

Kāda ir modeļu vieta izziņas procesā?

Tēze, kas piedāvā **ļoti vienkāršu skatu uz izziņas procesu:**

Modeļi ir izziņas procesa gala produkti un gala mērķis. Cilvēkiem un robotiem tie ir vajadzīgi, lai tiktu galā ar apkārtējo pasauli. Kā gala produkti, mums ir **vajadzīgi tikai modeļi**, tāpēc viss pārējais izziņas procesā sasniegtais ir jāvērtē vispirms kā (labāki vai sliktāki) **modeļu būves līdzekļi:**

teorijas,
research programs, doktrīnas, paradigmas, ontoloģijas,
loģikas, valodas, utt.

Teorijas nav nekas mistisks vai kā citādi pielūdzams, tās ir tikai modeļu būves līdzekļi (arī tā nav mana ideja). Pārējie minētie ir **meta-līdzekļi**: līdzekļi modeļu būves līdzekļu (teoriju) būvei.

Sākumā šo tēzi man gribējās pasniegt kā savu, bet viens no rakstiņa recenzentiem norādīja, ka daudz nopietnākā formā tā figurē rakstā:

Margaret Morrison and Mary S. Morgan. Models as Mediating Instruments. In: *Models as mediators: Perspectives on natural and social science*, Cambridge University Press, 1999, pp. 10–37.

Man negribējās tam piekrist, bet bija jāpiekrīt, lai rakstiņš tiktu publicēts.



Kenneth Craik
(29.marts 1914 – 8.maijs 1945)

Attēls no [Beer the Cyberneticist](#),
Cwavel Isaf Institute

Pēc publicēšanas man atrakstīja vēstuli *Philip Johnson-Laird* (ļoti cienījams filozofs no ASV), ka esmu nepelnīti ignorējis angļu psihologa [Kenneth Craik](#) ieguldījumu:

K. Craik. *The Nature of Explanation*. Cambridge University Press 1943, 136 pp.

Šajā grāmatiņā Kreiks izvirza domu, ka cilvēks savā galvā nevis mistiski “domā”, bet gan operē ar apkārtējās vides fragmentu **maziem modeļiem** (*mental models*), un ka šie modeļi funkcionē līdzīgi kā “calculating machines” (1943.gads!).

Tagad man gribas domāt, ka Kreiks bija pietuvojies arī

MBMC pirmajai tēzei... **Kreiks bija ģēnijs!**
29.martā viņam būtu 100 gadi...

8 min. Ielāpu sega un MBMC

Tā kā (“tagad”) izziņas process sastāv no modeļiem un modeļu būves līdzekļiem, tad ielāpu segas problēma ir jāskata **divos līmeņos** – modeļu līmenī un modeļu būves līdzekļu līmenī.

Detalizācijas arguments

Cik lielu savas apkārtnes daļu cilvēks vai robots var detalizēti aptvert vienā modelī?

Sāksim no “augšas”: cik detalizētu Lielā Sprādziena un Visuma evolūcijas dator-simulāciju cilvēki kādreiz varēs uzbūvēt (tā viņiem **aizstāj Visumu un Visuma vēsturi**)? Šobrīd [esošajās simulācijās](#) mūsu galaktika Piena Ceļš vēl nefigurē, par Saules sistēmu nemaz nerunānot...

Vai mazs Visuma fragments vispār var **aizstāt** “visu Visumu” kaut cik ievērojamā detalizācijas pakāpē?

Otrkārt, iedomājieties sistēmu, kas sastāv no vairāk kā 10^{23} komponentēm (tik daudz molekulu ir 1 litrā gāzes). Cik detalizētu modeli var izveidot šādas sistēmas **aizstāšanai**? Tā kā Visuma nav iespējami divi vienādi litri gāzes, tad skaidrs, ka nav iespējams modelis, kas spētu prognozēt katras molekulas atrašanās vietu un ātrumu katrā laika momentā. Situācija ir tikai nedaudz “labāka”, ja gāzes vietā aplūkojam **kristālus**...

Un šos ierobežojumus nerada vis cilvēka iespēju ierobežotība, tie ir iebūvēti pašā Visuma struktūrā! Tāpēc visai ticama ir šāda metafiziska hipotēze: *ja sistēma sastāv no vairāk kā 10^{23} komponentēm, tad neviena cita sistēma nevar to **aizstāt pilnīgi visās detaļās.***

Ielāpu sega modeļu līmenī

Secinājums:

Tieši tāpēc, ka modelēt nozīmē **aizstāt** vienu sistēmu ar otru, ne cilvēki, ne roboti nevar cerēt izveidot vienu detalizētu modeli pārāk lielai savas apkārtnes daļai. *Modeļu līmenī mums vienmēr būs tikai ielāpu sega no modeļiem*, kas katrs būs ļoti ierobežots savā lietojamības apgabalā.

Viens visaptverošs *Model of Everything* nav iespējams!

[Tātad ideja demistificēt modelēšanu, definējot to vispirms kā **aizstāšanu**, noved pie vismaz

viena būtiska secinājuma. Šis secinājums var likties triviāls. Bet atgādinu: **runa nav par cilvēka iespēju ierobežotību, runa ir par Visuma uzbūvi**, kas nemaz ne tik lielus Visuma fragmentus neļauj pilnīgi aizstāt ar citiem fragmentiem!]

Bet Theory of Everything?

MBMC piedāvā savu skatu uz šo sapņojumu:

Tā kā viens visaptverošs modelis nav iespējams, tad, lai tiktu galā ar apkārtējo pasauli, mums ir **jāģenerē daudzi dažādi modeļi**. Tas ir jautājums par ielāpu segu modeļu būves līdzekļu (teoriju utt.) līmenī. Vai visus mums vajadzīgos modeļu mēs varēsīm uzģenerēt ar vienas “Theory of Everything” palīdzību?

Tas, protams, nav nopietni: bet, varbūt, ir iespējama kāda **ierobežota** (t.i. vienreiz fiksējama) modeļu būves līdzekļu kopa, ka spēs ģenerēt visus mums vajadzīgos modeļus? Apzīmēsim šo hipotētisko līdzekļu kopu ar ToE.

Ko tad no MBMC viedokļa precīzi nozīmē “būt ToE”? **ToE ir modeļu būves līdzekļu kopa**, tāpat tai ir jābūt spējīgai ģenerēt visus mums vajadzīgos modeļus bez jebkādiem *ad hoc* pieņēmumiem. Ja, būvējot kaut vienu modeli, mēs būsīm spiesti izgudrot kaut vienu *ad hoc* pieņēmumu, kas neizriet no mūsu iecerētās ToE, tad šī “ToE būs izgāzusies kā ToE”.

Vai mēs varam cerēt, ka ToE (tieši augšminētajā nozīmē) kādreiz tiks izveidota? T.i. vai kādreiz varēsīm teikt: **visi jebkad mums vajadzīgie modeļu būves līdzekļi nu ir izgudroti, tagad atliek tikai būvēt modeļus?**

Kur meklēt ToE?

Ja visi resursi tiks investēti tikai fizikas fundamentālās teorijas būvēšanā, tad ToE (augšminētajā nozīmē) nekad netiks uzbūvēta. Jo, kā jau 1972.gadā rakstīja Nobela prēmijas 1977.gada laureāts *Philip W. Anderson*:

“The ability to reduce everything to simple fundamental laws does not imply the ability to start from those laws and reconstruct the universe. ..., at each level of complexity entirely new properties appear, and the understanding of the new behaviors requires research which I think is as fundamental in its nature as any other.”

P. W. Anderson. [More Is Different](#). *Science, New Series*, 1972, Vol. 177, No. 4047, pp. 393–396.