

INFORMAČNÍ BULLETIN



České statistické společnosti

Ročník 36, číslo 3, září 2025

STATISTIKA STATISTICS

Jan Kalina

Adresa: Ústav informatiky AV ČR, Pod Vodárenskou věží 2, 182 00 Praha 8

E-mail: kalina@cs.cas.cz

*Zrozená z víry
náhodu podmanit,
skrz různé míry
predikce odhalit.*

*Pro studenty hororem,
když nad ní láteří.
Pro AI motorem,
jazykem, páteří.*

*Z dat získá vzory,
skryté významy,
též metafory.
A co my sami?*

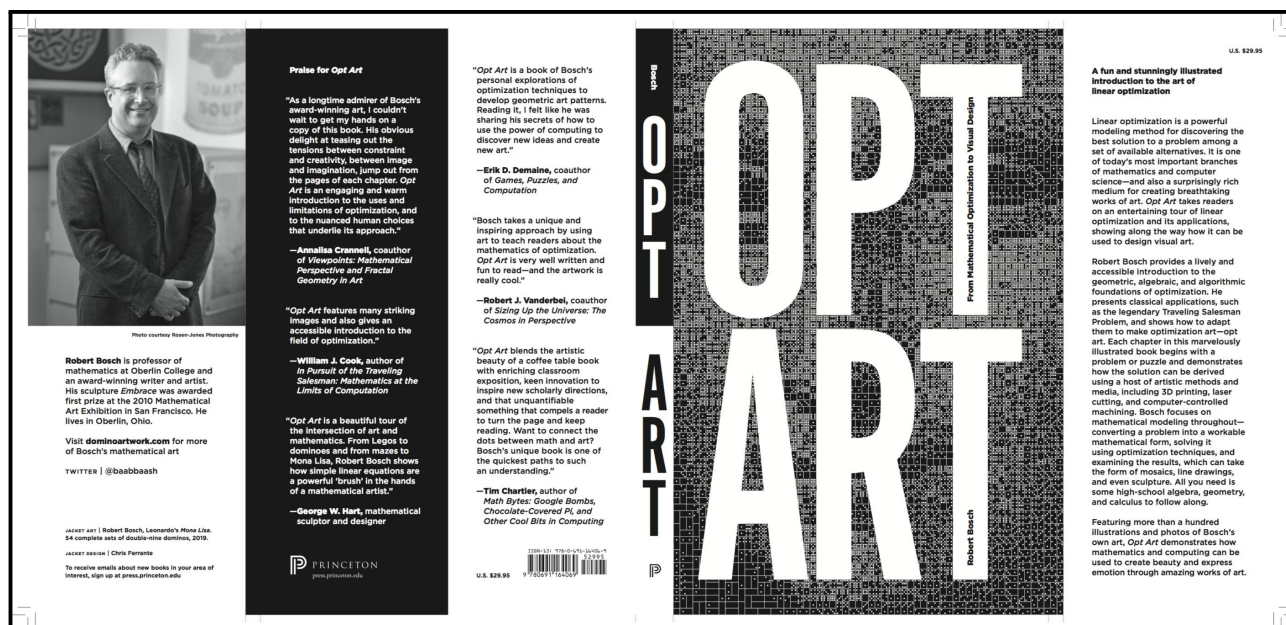
*Jsi jak loď bez kotvy?
S tím bude věta:
Náhodu ukotví
limitní věta!*

RECENZE KNIHY: OPT ART BOOK REVIEW: OPT ART

Pavel Stríž

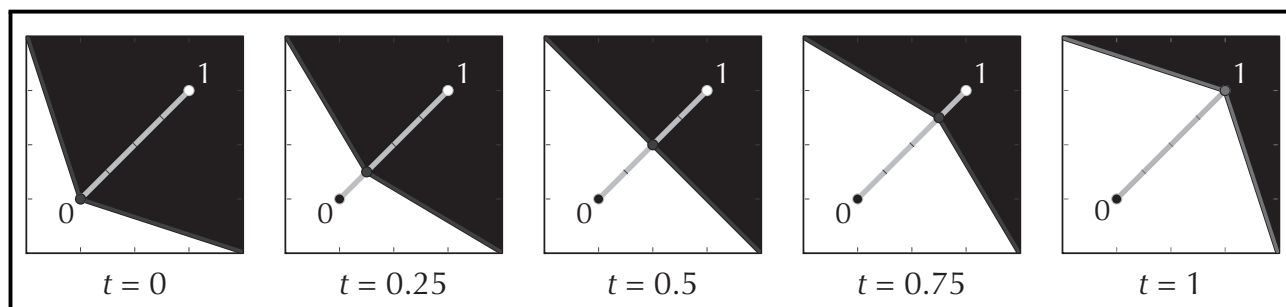
E-mail: pavel@striz.cz

V roce 2019 vyšla v nakladatelství Princeton University Press kniha Roberta Bosche: *Opt Art – From Mathematical Optimization to Visual Design*. ISBN 978-0-691-16406-9.



Kdybychom měli knihu shrnout do jedné věty, tak je to ukázka matematické optimalizace s výstupy do světa vizualizace a umění. Tedy místo Op-art (optické umění) přechází do Opt-art (optimalizační umění).

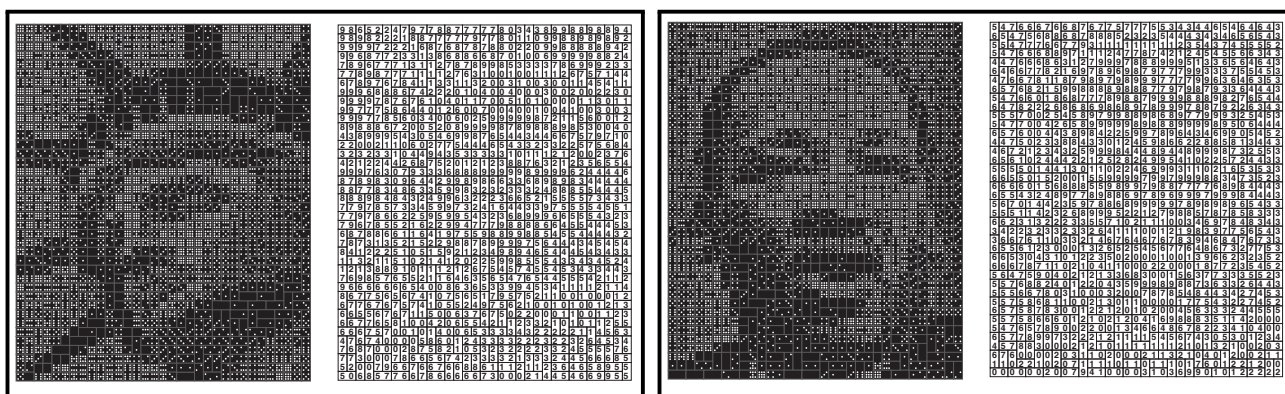
První dvě kapitoly uvádí do problematiky příkladem flexibilních Truchetových dlaždic. Stupeň šedi rastrových obrázků pasuje na vhodnou dlaždici. Optický klam pak odvede svou práci: zblízka člověk vnímá jednotlivé dlaždice, z větší další člověk vnímá původní obrázek. V druhé kapitole knihy pak zkouší některé další flexibilní dlaždice.



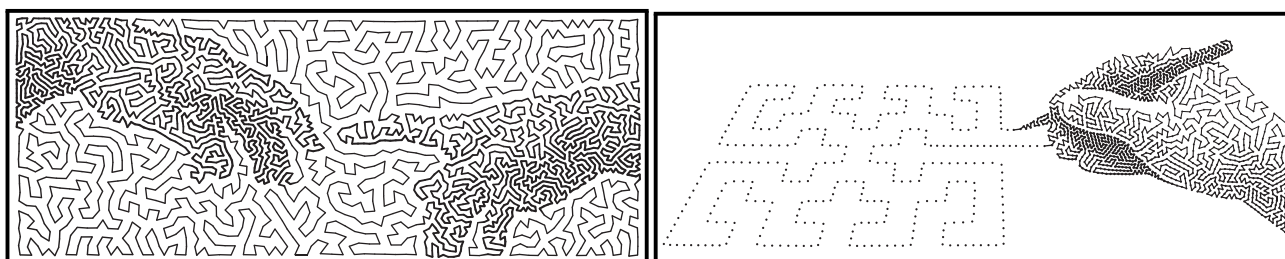
Pro méně znalé uvádí problematiku lineárního programování (principy, Simplexův algoritmus, Branch-and-Bound) v **třetí kapitole**. Na pomoc si bere program Gurobi, <https://www.gurobi.com/>. Zaujalo mě, že si bez větších problémů nechává vypsát více/všechna řešení, to není u lineárního programování úplně obvyklé. Všiml jsem si, že v názvech proměnných používá čárku, to si nevybavuji, že by jiný program uměl. Tedy doslova, např. místo neznámé $X_{A,j}$, $j = 1, \dots, 5$, používá $XA,1$ až $XA,5$.

V **kapitole čtvrté** zmiňuje přiřazovací úlohu, tedy úvod do binárního lineárního programování. Pixelsy rastrových obrázků nahrazuje různými obrázky či dílky. Ať už se jedná o kreslené obrázky, cifry, nebo domino kostky.

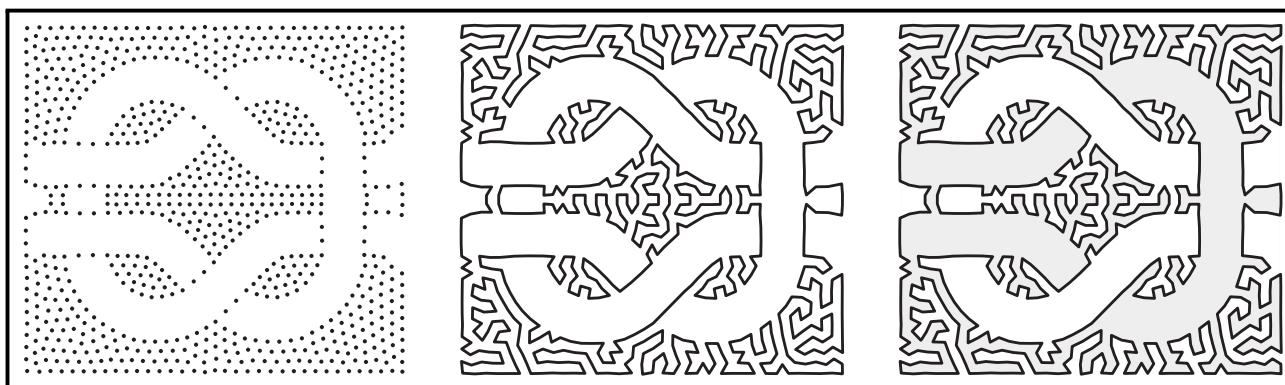
Experimenty s nimi pak provází celá **pátá kapitola**. Kde je to potřeba, přidává celé sady domino kostek. Zmiňuje, že obrázky Martina Luthera Kinga Jr. či prezidenta Baracka Obamy jsou dětmi složený a vystaveny po celých Spojených státech. Autor na svých webových stránkách má rozkresy.



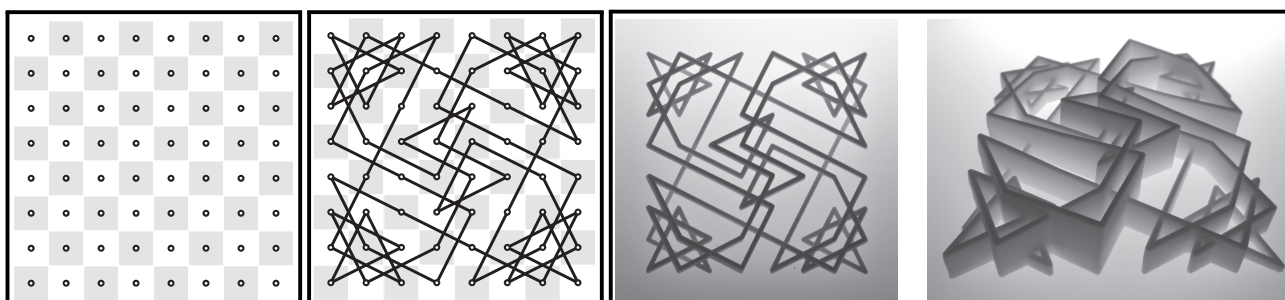
Kapitola šestá potěší příznivce TSP, tedy problém obchodního cestujícího. Z trasy vzniká původní obrázek. Uvádí metodu Branch-and-Cut a heuristiku Lin-Kerninghama, vedle lineárního programování v Gurobi si bere na pomoc program Concorde, <https://www.math.uwaterloo.ca/tsp/concorde.html>. Našince potěší, že tento nyní již legendární program spoluprotváří Vašek Chvátal (<https://www.math.uwaterloo.ca/tsp/concorde/contact/team.htm>), absolvent pražské MFF. Za pozornost stojí metoda stippling (algoritmus MacQueena), tedy převod obrázku do série bodů. Seriózní badatele by měla zaujmout soutěž *The Mona Lisa TSP Challenge*, tedy snaha najít globální optimum TSP pro 100 tisíc bodů. Zatím vede Yuichi Nagata se svou optimalizací z roku 2009.



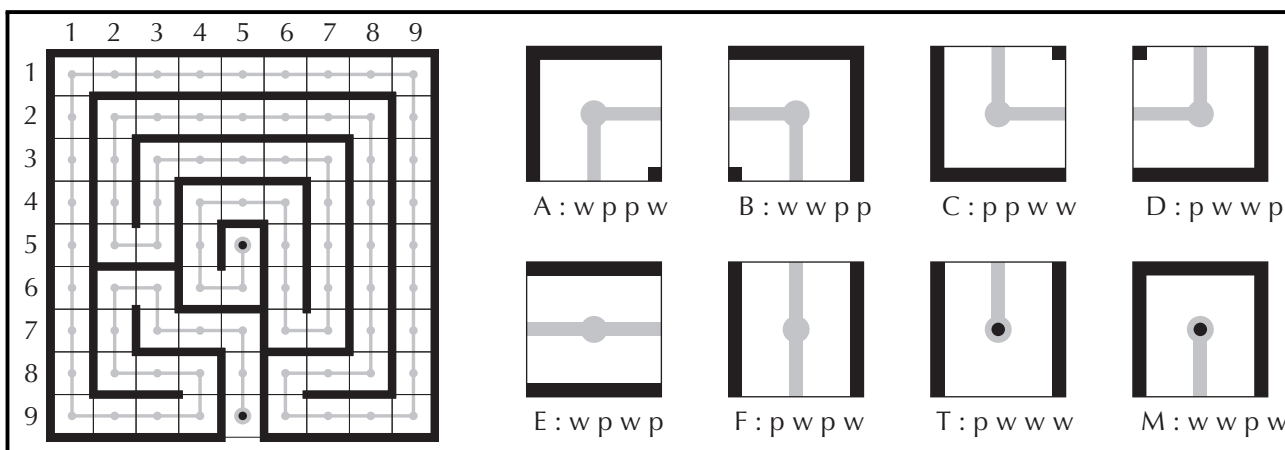
Autor v **kapitole sedmé** dále zkoumá možnosti optimalizace TSP, konkrétně užití více tras a práci se symetriemi. Inspiraci našel v díle Rinuse Roelofse. On se totiž cyklus dá vymalovat barvou. Kapitola obsahuje nespočet obrázků, včetně ukázek laserového a vodního řezání. Vznikají tedy unikátní projekty ze dřeva a kovů. Typografy potěší zmínka konstrukce Beziérových křivek jako metoda vyhlazování dvou či více bodů.



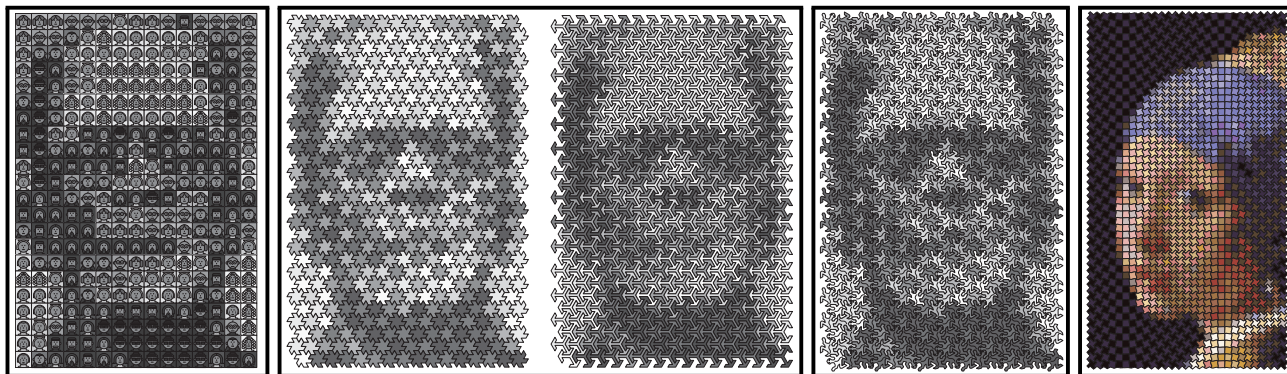
Kapitola osmá je lahůdka. Autor si bere do parády cestu šachového koníka na šachovnici 8×8 , a i když ví, že neexistuje rotační či zrcadlová symetrie takové cesty, hledá cestu, která se ideální symetrické nejvíc blíží. Pracuje se slovíčkem *nearly*, např. *nearly 4-fold symmetry*, volně přeloženo jako *téměř rotačně symetrické*. Vedle obrázků potkáme fotky 3D tisků.



V **kapitole deváté** se vrací k mozaice, tentokrát na konstrukci bludišť. Za stavební prvky si bere možnosti dílku bludiště (jak vypadá trasa a stěny) a bludiště si nechává vygenerovat za nejrůznějších omezení.



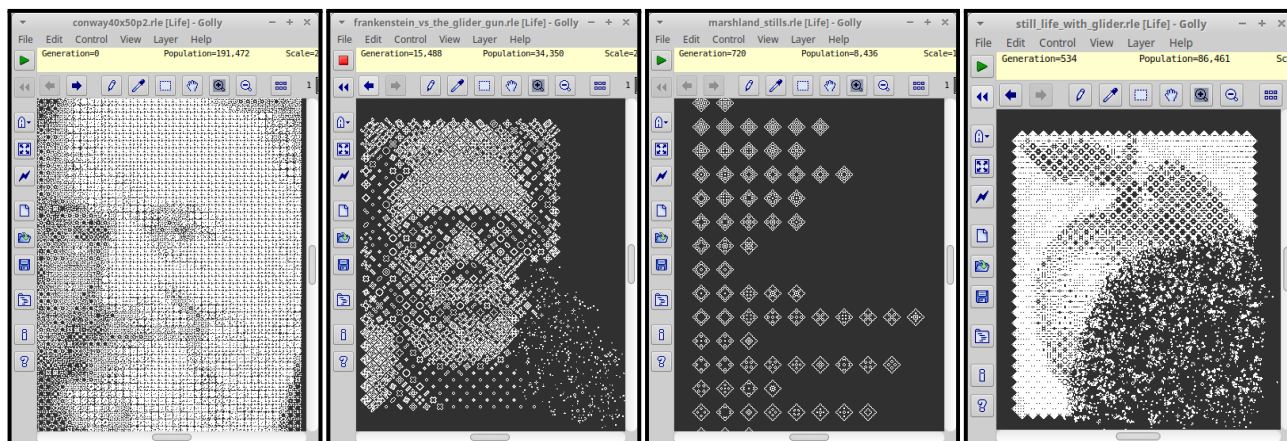
V tomto experimentu pokračuje i v kapitole deváté, tentokrát však transformuje stavební prvky mozaik. Aby barvy netvořily velké shluky, nastavuje omezení na oblast. Došlo i na mozaiku inspirovanou Escherem, včetně méně známé mozaiky Cyrila Stanleyho Smitha, která měla tvořit alternativu Truchetově mozaice. Gurobi už nepočítá vteřiny, jako v úvodu knihy, ale hodiny a dny. Kdo by si přál komerční program Gurobi vyzkoušet, zkuste si jej přes NEOS server, <https://neos-server.org>.



V poslední kapitole jedenácté zkouší vizualizaci přes Game of Life Johna Hortona Conwaye. Ať už nalezením symetrických dílků či zajímavý pokus optimalizovat dva snímky tohoto celulárního automatu.

Knize nelze nic vytknout. Jedinečný projekt s mnoha inspirativními nápady podpořena řadou obrázků a fotek. Knihu může číst člověk neznalý matematiky, ale i matematik, neb závěrečné kapitoly knihy jsou výzvou. Jako příznivec volně dostupných programů bych místo Gurobi uvítal Scip či Symphony, ale jak by řekli počítačová hackeri: Musíme si umět poradit.

Myslím si, že pokud ze svých kolekcí vytáhnete domino kostky a začnete experimentovat, tak kniha splnila svůj účel. Za pozornost stojí přednáška autora knihy na *Talks at Google*, <https://www.youtube.com/watch?v=g3CiVrN-BnY>. Knihu podporují autorovy webové stránky, dominoartwork.com, a několik animací na <https://www.youtube.com/user/baabbaash>. V sekci *Downloads* najdeme RLE soubory (Game of Life Patterns), spustitelné například přes program Golly, <https://golly.sourceforge.io>.



Informační bulletin České statistické společnosti vychází čtyřikrát do roka v českém vydání. Příležitostně i mimořádné české a anglické číslo. Vydavatelem je Česká statistická společnost, IČ 00550795, adresa společnosti je Na padesátém 81, 100 82 Praha 10. Evidenční číslo registrace vedené Ministerstvem kultury ČR dle zákona č. 46/2000 Sb. je E 21214. Časopis je sázen v programu $\text{\TeX}$, ve formátu Lua $\text{\HB\TeX}$ s písmy balíku $\text{\Csf}$ fonts.

The Information Bulletin of the Czech Statistical Society is published quarterly.
The contributions in the journal are published in English, Czech and Slovak languages.

Předsedkyně společnosti: Ing. Martina Litschmannová, Ph.D., Katedra aplikované matematiky, Fakulta elektrotechniky a informatiky, Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 17. listopadu 2172/15, 708 33 Ostrava-Poruba, Martina.Litschmannova@vsb.cz.

Redakce: prof. RNDr. Gejza DOHNAL, CSc. (šéfredaktor), prof. RNDr. Jaromír ANTOCH, CSc., doc. RNDr. Zdeněk KARPÍŠEK, CSc., RNDr. Marek MALÝ, CSc., doc. RNDr. Jiří MIČÁLEK, CSc., prof. Ing. Jiří MILITKÝ, CSc., doc. Ing. Iveta STANKOVIČOVÁ, PhD., doc. Mgr. Ondřej VENCÁLEK, Ph.D.

Redaktor časopisu: doc. Mgr. Ondřej VENCÁLEK, Ph.D., ondrej.vencalek@upol.cz.
Informace pro autory jsou na stránkách společnosti, <http://www.statspol.cz/>.

DOI: 10.5300/IB, <http://dx.doi.org/10.5300/IB>
ISSN 1210–8022 (Print), ISSN 1804–8617 (Online)

Toto číslo bylo vtištěno s laskavou podporou Českého statistického úřadu.