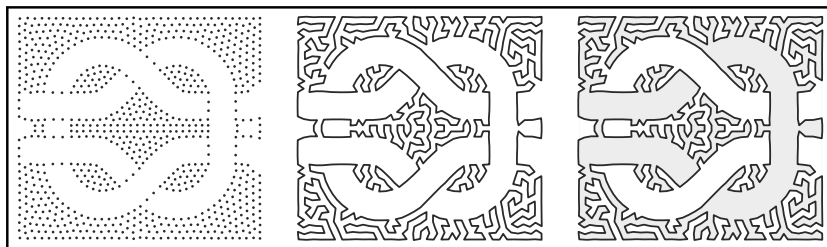
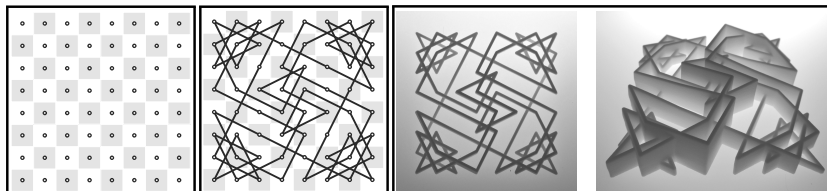


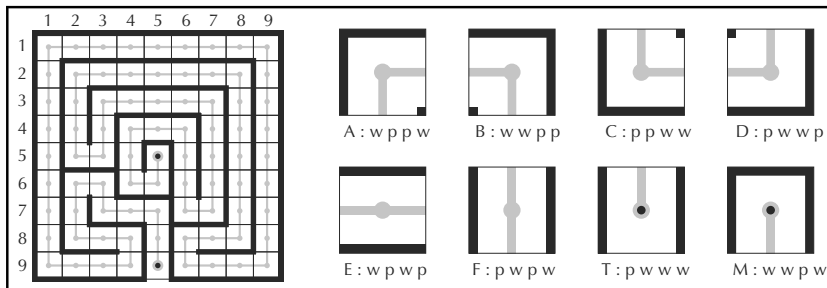
Autor v kapitole sedmé dále zkoumá možnosti optimalizace TSP, konkrétně užití více tras a práci se symetriemi. Inspiraci našel v díle Rinuse Rolofose. On se totiž cyklus dá vymalovat barvou. Kapitola obsahuje nespočet obrázků, včetně ukázek laserového a vodního řezání. Vznikají tedy unikátní projekty ze dřeva a kovů. Typografy potěší zmínka konstrukce Beziérovy křivky 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 nejruznějších omezení.



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 metaforu.
A co my sami?*

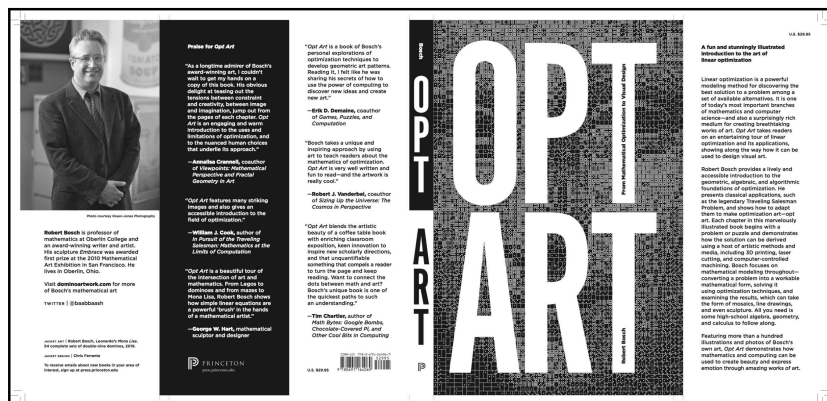
*Jsi jak loď bez kotvy?
S tím bude veta:
Náhodu ukotví
limitní věta!*

RECENZE KNIHY: OPT ART BOOK REVIEW: OPT ART

Pavel Stríž

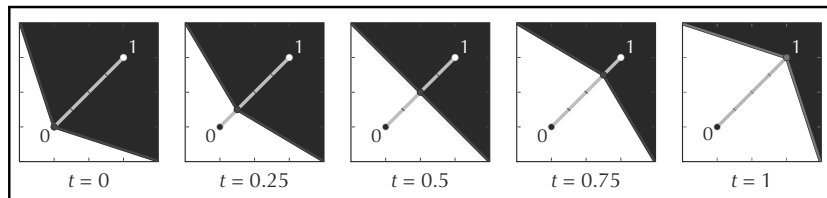
E-mail: pavel@striz.cz

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).

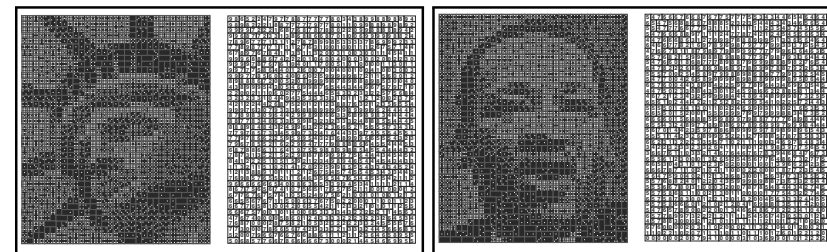
První dvě kapitoly uvádí do problematiky příkladem flexibilních Truchetových dlaždic. Stupeň šedi rastrových obrázků pasuje na vhodnou dlaždici. Optický klam pak odvede svou práci: zblízka člověk vnímá jednotlivé dlaždice, z větší části člověk vnímá původní obrázek. V druhé kapitole knihy pak zkouší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



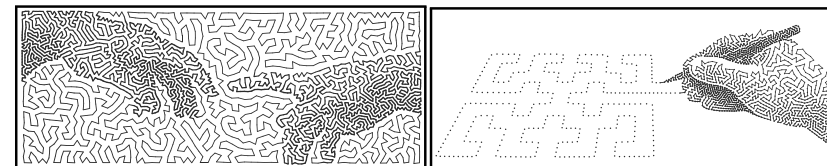
Pro méně znalé uvádí problematiku lineárního programování (principy, Simplexův algoritmus, Branch-and-Bound) v **třetí kapitole**. Na pomoc si bere program Gurobi, <https://www.gurobi.com/>. Zaujalo mě, že si bez větších problémů nechává vypsát více/všechna řešení, to není u lineárního programování úplně 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. Pixely rastrových obrázků nahrazuje různými obrazy či dílky. Ať už se jedná o kreslené obrázky, cifry, nebo domino kostky.

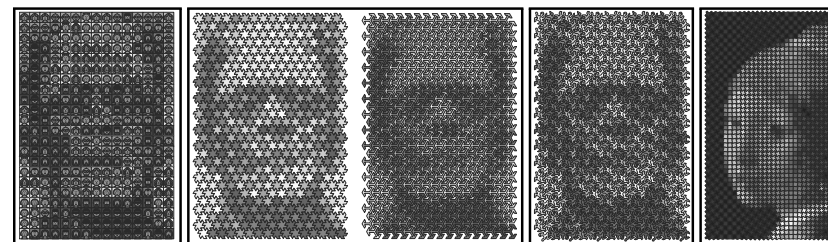
Experimenty s nimi pak provází celá **pátá kapitola**. Kde je to potřeba, přidává celé sady domino kostek. Zmiňuje, že obrázky Martina Luthera Kinga Jr. či prezidenta Baracka Obamy jsou dětmi složený a vystaveny po celých Spojených státech. Autor na svých webových stránkách má rozkresy.



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 spoluvytváří Vašek Chvátal (<https://www.math.uwaterloo.ca/tsp/concorde/contact/team.htm>), absolvent pražské MFF. Za pozornost stojí metoda stippling (algoritmus MacQueen), 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.



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 hackeři: 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>.

