

MATEMATIKA  
NEBO  
FILOSOFIE?

---

JAROSLAV NEŠETRIL  
INFORMATICKÝ ÚSTAV  
UNIVERSITY KARLOVY

---

VELKÉ MEZIŘÍČÍ  
20/8/2012

(VŠECHNY?) VĚDY  
PROCHAŽEJÍ MATEMATIZACÍ

"NEPOCHOPITELNÁ EFEKTIVNOST"  
MNOHO APLIKACÍ, SOUVISLOSTÍ, PODNĚTŮ

---

(VŠECHNY?) VĚDY  
PROCHAŽEJÍ MATEMATIZACÍ

"NEPOCHOPITELNÁ EFEKTIVNOST"

MNOHO APLIKACÍ, SOUVISLOSTÍ, PODNĚTŮ



SPOLEČENSKÝ VLIV MATEMATIKY KLESA'

"KDY JSI NAPOSLEDY POTŘEBOVAL ....."

MATEMATIKA = "ZBYTNÁ TECHNIKA"  
(V ČASE POČÍTAČŮ)



(SNAD JEDINÁ) VÝJIMKA MATEMATIZACE:

FLOSOFIE

---

(SNAD JEDINÁ) VÝJIMKA MATEMATIZACE:

## FILOSOFIE

---

- MYŠLENKOVÁ I HISTORICKÁ BLÍZKOST
  - PODOBNÁ METODA
  - INDIVIDUÁLNÍ SOUVISLOSTI
- 

TATO PŘEDNÁŠKA

ŘEŠENÍ PARADOXU: VÍCE FILOSOFIE  
VÍCE FILOSOFICKÉ  
HLOUBKY

# DŮLEŽITOST FILOSOFICKÝCH ASPEKTŮ

POČÍTAČE

UČENÍ  
VÝCHOVA

NOVÉ SOUVISLOSTI  
NEUROBIOLOGIE  
ESTETIKA

## DŮLEŽITOST FILOSOFICKÝCH ASPEKTŮ

POČÍTAČE

UČENÍ  
VÝCHOVA

NOVÉ SOUVISLOSTI  
NEUROBIOLOGIE  
ESTETIKA

---

## SÍLA FILOSOFICKÉ METODY

KLADENÍ  
OTÁZEK

VZORY  
MYŠLENÍ

PODOBENSTVÍ  
PŘÍBĚHY  
MÝTY

PERMANENCE

# DŮLEŽITOST FILOSOFICKÝCH ASPEKTŮ

POČÍTAČE

UČENÍ  
VÝCHOVANOVÉ SOUVISLOSTI  
NEUROBIOLOGIE  
ESTETIKA

---

## SÍLA FILOSOFICKÉ METODY

KLADENÍ  
OTÁZEKVZORY  
MYŠLENÍPODOBNOSTVÍ  
PŘÍBĚHY  
MÝTY

PERMANENCE

---

 NIKOLIV

"FILOSOFICKÁ MATHEMATIKA"

ALE

"MATEMATIKA FILOSOFICKÉ"  
HLOUBKY A  
REFLEXE



# MYŠLENÍ OBRAZEM

*průvodce současným filosofickým myšlením pro středně pokročilé*

MIROSLAV  
PETŘÍČEK



## AKTUA'LNÍ KLASICKÉ OTÁZKY

ONTOLOGICKÁ OTÁZKA O POVAZE  
MATEMATIKY:

JE MATEMATIKA STVOŘENA ČLOVĚKEM ?

X

JE MATEMATIKA ZKOUMÁNÍM NĚČEHO  
CO EXISTUJE MIMO NA'S ?

KONSTRUKTIVNÍ VS PLATÓNSKÉ

VRACÍ SE ZPĚT KLASICKÉ OTÁZKY

$\infty, \mathbb{N}, \mathbb{Z}$

PROČ AKTUA'LNÍ ?

ROZVOJ NEUROBIOLOGIE  
POČÍTAČŮ  
KOGNITIVNÍCH VĚD

6<sup>11</sup>  
PROČ AKTUA'LNÍ ?

ROZVOJ NEUROBIOLOGIE  
POČÍTAČŮ  
KOGNITIVNÍCH VĚD

---

NEJENOM MATEMATIKA  
- POVAHA ESTETICKÉHO VNÍMA'NÍ  
(S. ZEKI)

PROČ AKTUA'LNÍ ?

ROZVOJ NEUROBIOLOGIE  
POČÍTAČŮ  
KOGNITIVNÍCH VĚD

---

NEJENOM MATEMATIKA  
- POVAHA ESTETICKÉHO VNÍMÁNÍ  
(S. ZEKI)

---

ZAJÍMAVÉ SOCIOLOGICKY

BIOLOGOVÉ  
KONSTRUKCE

X

MATEMATICI  
PLATÓN



HYATT

HOTELS & RESORTS

hyatt.com

realism x construction  
Plato Locke

Jean-Pierre Changeux AND Alain Connes

*Conversations* ON  
**M**ind, **M**atter,  
AND **M**athematics





vised &  
panded  
dition

THE  
NUMBER  
SENSE

**STANISLAS DEHAENE**

MATEMATIKA NENÍ JEN

- JAZYK

- POVINNOST

- SOUBOR TRIKŮ

---



MATEMATIKA NENÍ JEN

- JAZYK
- POVINNOST
- SOUBOR TRIKŮ

---

MATEMATIKA JE NÁVOD, PŘÍSTUP  
KE SKUTEČNOSTI

OBECNÝ NÁVOD ZALOŽENÝ NA

- PŘESNOSTI POJMŮ I VELIČIN
- STAŁÉM TÁZÁNÍ
- VYTRVALOSTI A PERMANENCI
- DŮKAZECH (STAŁOSTI)

8  
PŘI ZDŮVODŇOVÁNÍ A ZÍSKÁVÁNÍ  
MUSÍME VYSVĚTLOVAT NA SOUČASNÉ  
ÚROVNI

---

POTŘEBA PŘÍBĚHŮ — VELKÝCH  
MALÝCH

---

MATEMATICKÝ PŘÍBĚH MÁ FILOSOFICKOU  
HLOUBKU

## PŘÍKLADY VELKÝCH PŘÍBĚHŮ MINULOSTI

— PERSPEKTIVA

(STÁLE ŽIVÁ  
A NEPOCHOPENÁ)

H. DAMISCH

— ∞

— POCHOPENÍ PROSTORU

— FORMALIZACE

---

FILOSOFICKÝ I SPOLEČENSKÝ DOSAH



HUBERT DAMISCH

THE ORIGIN OF PERSPECTIVE



translated by John Goodman

Z VELKÉ PŘÍBĚHY DNEŠKA Z

""

2 VELKÉ PŘÍBĚHY DNEŠKA 2

""

---

OBLAST MATEMATIKY A TEORETICKÉ  
INFORMATIKY  
VYŽADUJE NOVÉ OBORY

- SOCIÁLNÍ
- SOCIOLOGICKÉ
- ESTETICKÉ



# 2 VELKÉ PŘÍBĚHY DNEŠKA 2

---

OBLAST MATEMATIKY A TEORETICKÉ  
INFORMATIKY  
VYŽADUJE NOVÉ OBORY

- SOCIÁLNÍ
- SOCIOLOGICKÉ
- ESTETICKÉ

---

OBORY MUSÍ VYJÍT Z MATEMATIKY  
A INFORMATIKY  
(TO JSOU JEDNOSMĚRKY)

# 2 VELKÉ PŘÍBĚHY DNEŠKA 2

---

OBLAST MATEMATIKY A TEORETICKÉ  
INFORMATIKY  
VYŽADUJE NOVÉ OBORY

- SOCIÁLNÍ
  - SOCIOLOGICKÉ
  - ESTETICKÉ
- 

OBORY MUSÍ VYJÍT Z MATEMATIKY  
A INFORMATIKY  
(TO JSOU JEDNOSMĚRKY)

---

FANTAZIE?

VIZ GOOGLE DEVELOPER DAY - IGNITE TALKS

---

MANDELBROTŮV PŘÍKLAD



SOUČASNOST MÁ PŘEDPOKLADY  
K VELKÝM PŘÍBĚHŮM :

ZLATÝ VĚK ROZVOJE MATEMATIKY  
+  
TECHNOLOGICKÁ A SPOLEČENSKÁ  
REVOLUCE

SOUČASNOST MÁ PŘEDPOKLADY  
K VELKÝM PŘÍBĚHŮM :

ZLATÝ VĚK ROZVOJE MATEMATIKY  
+  
TECHNOLOGICKÁ A SPOLEČENSKÁ  
REVOLUCE

---

VELKÝ PŘÍBĚH VYŽADUJE  
NESPECIALIZACI

# NEspecializace

KOMPLEXNÍ VŠESTRANNÝ PŘÍSTUP KE  
SLOŽITÝM PROBLÉMŮM

# NEspecializace

KOMPLEXNÍ VŠESTRANNÝ PŘÍSTUP KE  
SLOŽITÝM PROBLÉMŮM

## PŘÍKLAD

JAK DEFINOVAT VELKOU DYNAMICKOU  
CO TO JE? SÍŤ

JAK ZKOUMAT V.D.S.?

JAKÉ PARAMETRY JSOU DŮLEŽITÉ PRO  
DEFINOVAT V.D.S.

# NEspecializace

KOMPLEXNÍ VŠESTRANNÝ PŘÍSTUP KE  
SLOŽITÝM PROBLÉMŮM

## PŘÍKLAD

JAK DEFINOVAT VELKOU DYNAMICKOU  
CO TO JE? SÍŤ

JAK ZKOUMAT V.D.S.?

JAKÉ PARAMETRY JSOU DŮLEŽITÉ PRO  
DEFINOVAT V.D.S.

V.D.S. JSOU KOLEM NÁS :

SOCIALNÍ SÍŤ , WEB (INTERNET)  
MOZEK , ....

V.D.  
REALITA SÍTÍ TO JE TO NOVÉ

PODOBNÉ (KLÍČOVÉ) OKAMŽIKY HISTORIE :

- CO TO JE PROSTOR ?
- CO JE TO KŘIVKA ?
- CO JE TO NÁHODA ?
- CO JE TO POSTUP, ALGORITHMUS ?

---

VŽDY NOVÝ NESPECIALIZOVANÝ  
PŘÍSTUP

PŘEKRAČUJÍCÍ HRANICE DISCIPLÍN



# JEMNOST SKALPELU

VĚLKÉ TEORIE

VYTYČUJÍ CESTU, PERSPEKTIVU

ALE PRÁCE S DETAILEM JE ZÁKLAD

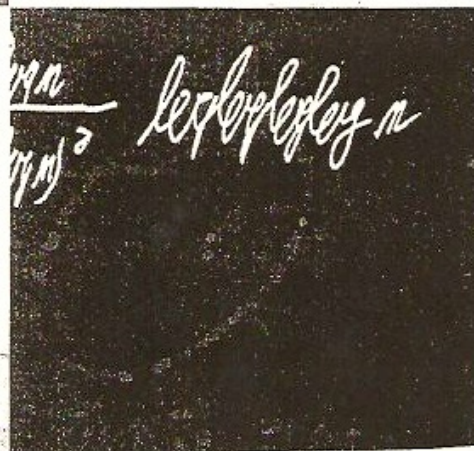
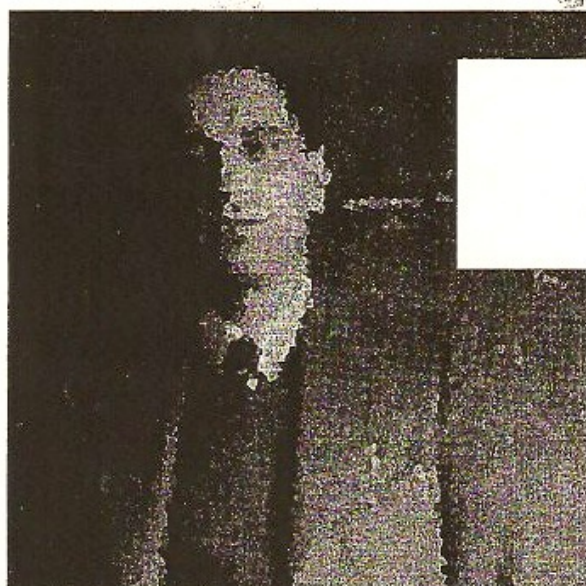
W  
PŘÍKLADY PAULA ERDŐSE

0, 00, 000

8, 18,  $10^{10}$

R. L. Graham · J. Nešetřil  
(Eds.)

# The Mathematics of Paul Erdős



Springer



## VIII Illustrations







Paul Erdős Multi(media)  
by Jiří Načeradský and Jarik Nešetřil



# PŘÍKLAD PŘESNÉHO ŘEZU

(GRAF)  
 MÁLI STRUKTURA VELIKOSTI  $n$   
 MÁLO TROJÚHELNÍKŮ  
 POTOM STAČÍ ODSTRANIT MÁLO  
 HRAN A NEZBYDE ŽÁDNÝ TROJÚHELNÍK.

MÁLO  $\Delta$   $O(n^3)$  NAPŘ.  $n^{3-\epsilon}$   
 MÁLO  $!$   $O(n^2)$  NAPŘ.  $n^{2-\delta}$

---

VĚTA Z MATĚŘSKÉ ŠKOLKY  
 VELMI OBTÍŽNÝ DŮKAZ

---

NEPLATÍ PRO  $!$  A •  
 PRO  $\Delta$  A •

## VELKÉ PŘÍBĚHY Z OBECNÝCH PŘEDĚLŮ OBECNÝCH DICHOTOMIÍ:

LOKÁLNÍ	VS	GLOBALNÍ
KONKRÉTNÍ	VS	ABSTRAKTNÍ
MALÝ	VS	VELKÝ
SPECIÁLNÍ	VS	OBECNÝ

---

HLUBOKÝ A ZAŽITÝ SMYSL  
PRO AKTIVNÍ MATEMATIKY

JE OBTÍŽNÉ BÝT SOUČASNĚ  
NA OBOU KONCÍCH

ČTYŘI  
PARADIGMATA —  
VĚDECKÉ SNY

- ① SEN O ROBOTU
- ② SEN O IDEÁLU
- ③ SEN HAZARDNÍCH HRÁČŮ
- ④ SEN O JEDNODUCHOSTI

✓  
NĚKTERÁ SOUČASNÁ  
PARADIGMATA — SNY  
PRACOVNÍ SNY

1 SEN O ROBOTU

(O AUTOMATICKÉM VYTVAŘENÍ  
GENEROVÁNÍ)

PODCEŇUJEME INFORMATIKU  
NEB JÍ NEROZUMÍME



NĚKTERÁ SOUČASNÁ  
 PARADIGMATA — SNY  
 PRACOVNÍ SNY

1 SEN O ROBOTU

(O AUTOMATICKÉM VYTVAŘENÍ  
GENEROVÁNÍ)

PODCEŇUJEME INFORMATIKU  
NEB JÍ NEROZUMÍME

2 SEN O IDEÁLU

NEKONEČNÁ ASYMPTOTIKA  
 IDEÁLNÍ NEKONEČNÉ OBJEKTY  
 STRUKTURA LNÍ LIMITY

(LOVÁSZ, TAO, SZEGEDY, LE GALL,  
N., OSSONA DE MENDÈZ, ...)

### 3 SEN HAZARDNÍCH HRAČŮ

PRAVDĚPODOBNOST A NA'HODNÉ PROCESY  
VE SLUŽBÁCH INFORMATIKY  
MATEMATIKY

(KEY WORDS: P, NP, PCP, ...)

---

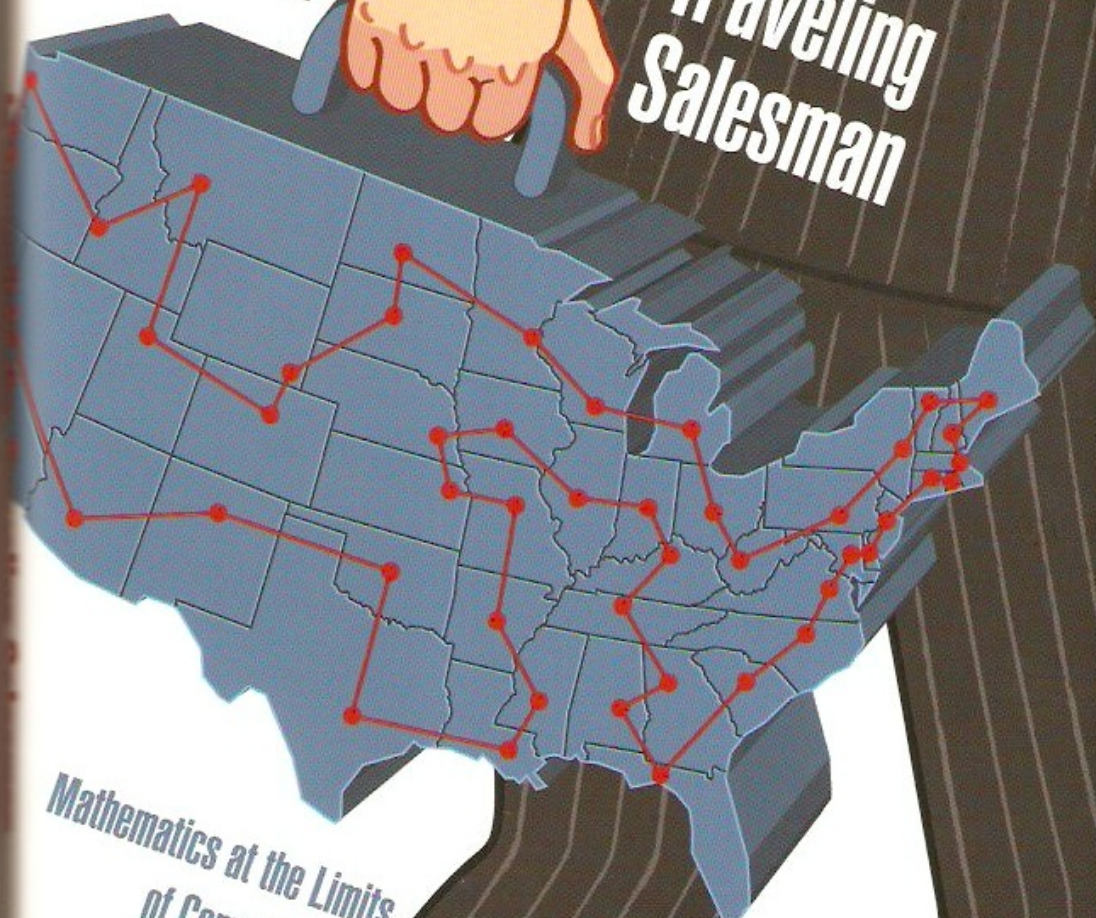
ZNOVA : JAK UČIT INFORMATIKU ?

! KNIHA O TSP MA' KAPITOLU O ESTETICE !



William J. Cook

# In Pursuit of the Traveling Salesman



Mathematics at the Limits  
of Computation

## 11: Aesthetics

*Mathematics was always a source of complex  
(for outsiders, mystical) patterns.*

—Jaroslav Nešetřil, 1993.<sup>1</sup>

When a mathematician refers to a particular item of study as beautiful, it comes without any implication that the beauty can be realized in a physical form. This holds true for the TSP. A tour through a set of points may have a pleasing shape, but it is the combined beauty of the geometry and complexity of the problem, not the tour itself, that attracts mathematicians. Nevertheless, the TSP has been adopted in several engaging works of art, in some cases successfully capturing the mathematical essence that has brought so much attention to the salesman.

### Julian Lethbridge

I was delighted to discover the *Traveling Salesman* paintings by Julian Lethbridge. Lethbridge is a celebrated contemporary artist, whose work is included in collections of the National Gallery of Art in Washington, the Metropolitan Museum of Art in New York, the Art Institute of Chicago, and the Tate Gallery in London. An impression of his style can be gathered from the following comments.

Julian Lethbridge seems determined to demonstrate all the things you could possibly do with intersecting curves.

—*New York Times*, 1995.<sup>2</sup>

Lethbridge's abstraction is cerebral, often based on mathematical or natural principles.

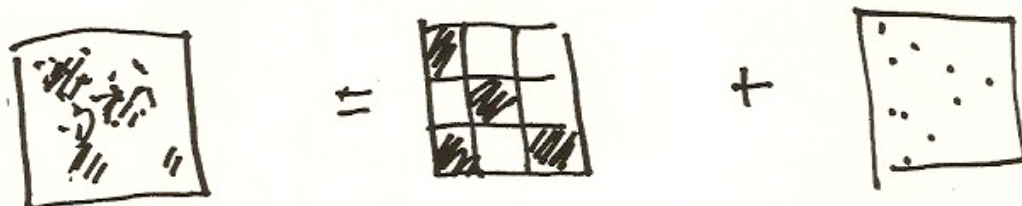
—*ULAE*, 1997.<sup>3</sup>

Chair  
in-  
gy-  
nan  
on).



# 4 SEN O JEDNODUCHOSTI

$$\begin{aligned} \text{SKUTEČNOST} &= \text{NĚCO JEDNODUCHEHO} + \text{ŘÍDKÁ NA'HODA} \\ &= \text{STRUKTURA} + \text{ŠUM} \end{aligned}$$




---

STRUKTURA      X      NA'HODA

PŘÍBLIŽNÁ  
STRUKTURA      X      KVASI NA'HODA

---

JSOU TO SNY - IDEÁLY,  
KTĚRÉ ČEKAJÍ NA MATEMATICKÉ  
NAPLNĚNÍ

A


FLOSOFICKÉ  
POCHOPENÍ



Martin Aigner · Günter M. Ziegler

# Proofs from THE BOOK

Edizione italiana a cura di Alfio Quarteroni

 Springer



JSOU TO SNY - IDEÁLY,  
KTĚRÉ ČEKAJÍ NA MATEMATICKÉ  
NAPLNĚNÍ

A

FLOSOFICKÉ  
POCHOPENÍ

---

TŘEBA

VÍCE TEORIE

TŘEBA

VÍCE KONKRÉTNÍ  
FILOSOFIE

JSOU TO SNY - IDEÁLY,  
KTĚRE ČEKAJÍ NA MATEMATICKÉ  
NAPLNĚNÍ

A

FLOSOFICKÉ  
POCHOPENÍ

---

TŘEBA VÍCE TEORIE  
TŘEBA VÍCE KONKRÉTNÍ  
FILOSOFIE

---

MLUVÍM Z POZICE AKTIVNÍHO VĚDCE  
A UČITELE

ŽIJEME VE ZLATÉM VĚKU  
ROZVOJE MATEMATIKY —  
VRCHOLNÉ ČINNOSTI LIDÍ

---

DĚKUJI ZA POZORNOST