

**TEORIJE  
KOMPLEKSNOSTI I  
VEŠTAČKI ŽIVOT (A-LIFE)**

13. 7. 2012.

# EPISTEMOLOGIJA I KOMPLEKSNOŠT

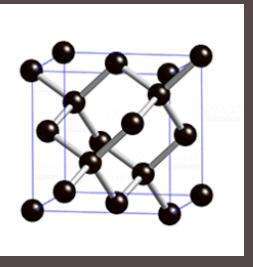
- Čemu služi nauka?
- „očigledna“ kompleksnost fenomena zahteva objašnjenje
- Vilijem od Okama (oko 1323):  
*Entia non sunt multiplicanda  
sine necessitate.*
- Lajbnic (oko 1686): teorija služi kompresiji podataka!
- Algoritam za dekompresiju = proces objašnjenja
- Zip, gzip, arj, rar, ...
- Redundancija zapisa



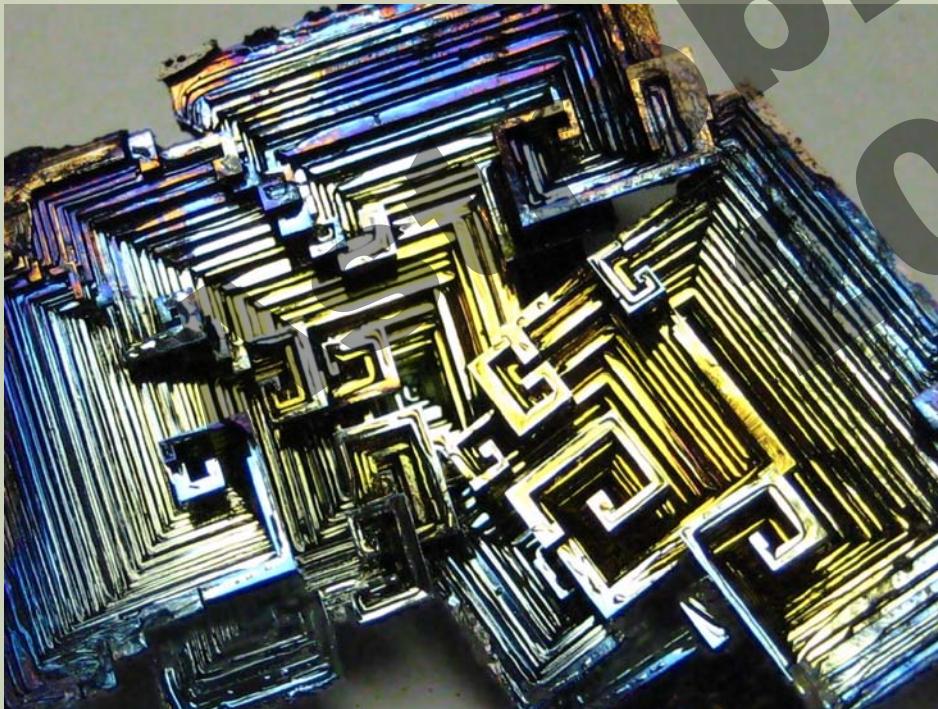
# ŠTA JE SLOŽENIJE?



# KRISTALI – PRIMER STRUKTURA NISKE KOMPLEKSnosti

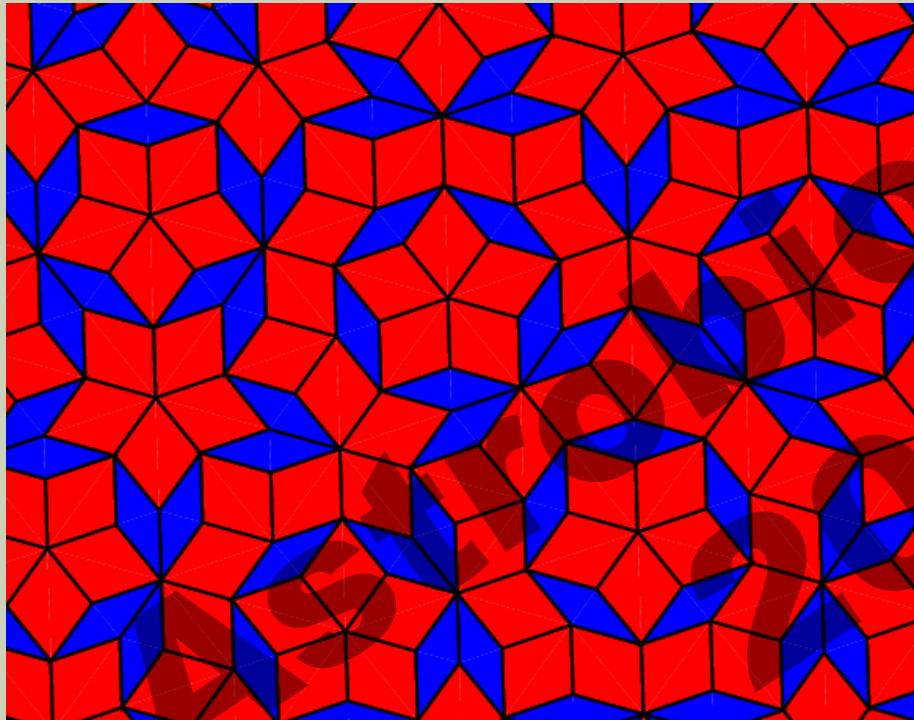


- Definicija kristala:  
simetrija
- Kristalografske grupe: P4,  
Fd3m, ...

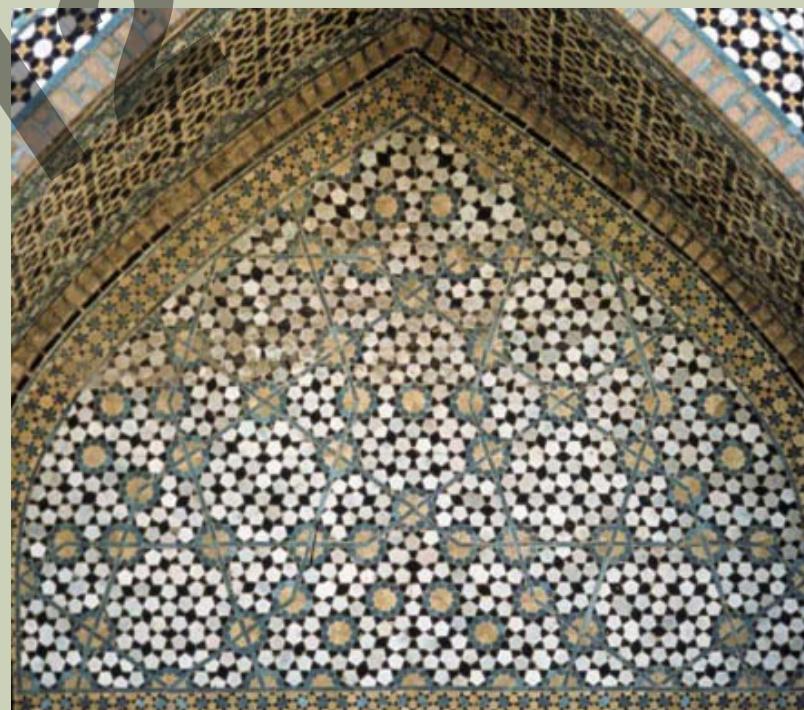


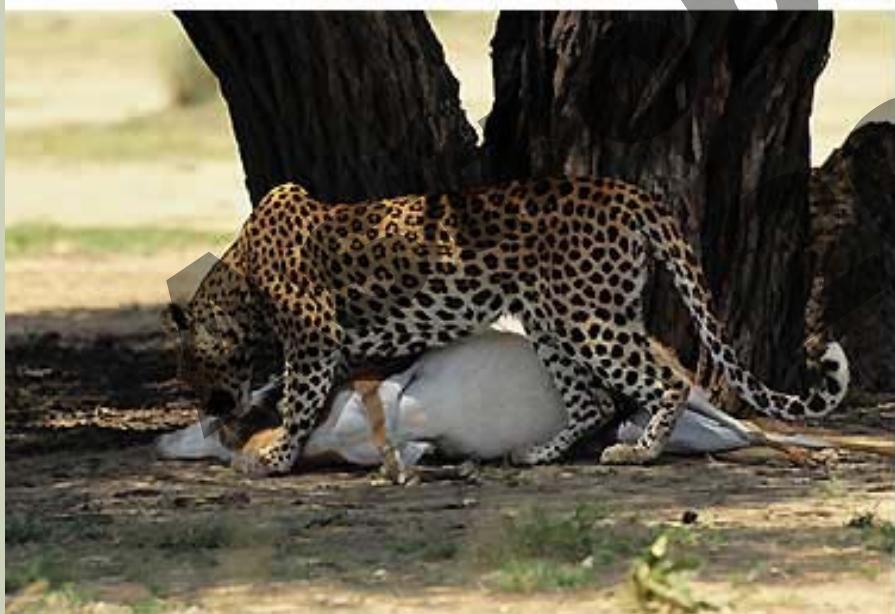
- Mnogo simetrije  $\Rightarrow$   
malo (interesantne)  
informacije

# MEĐUTIM...

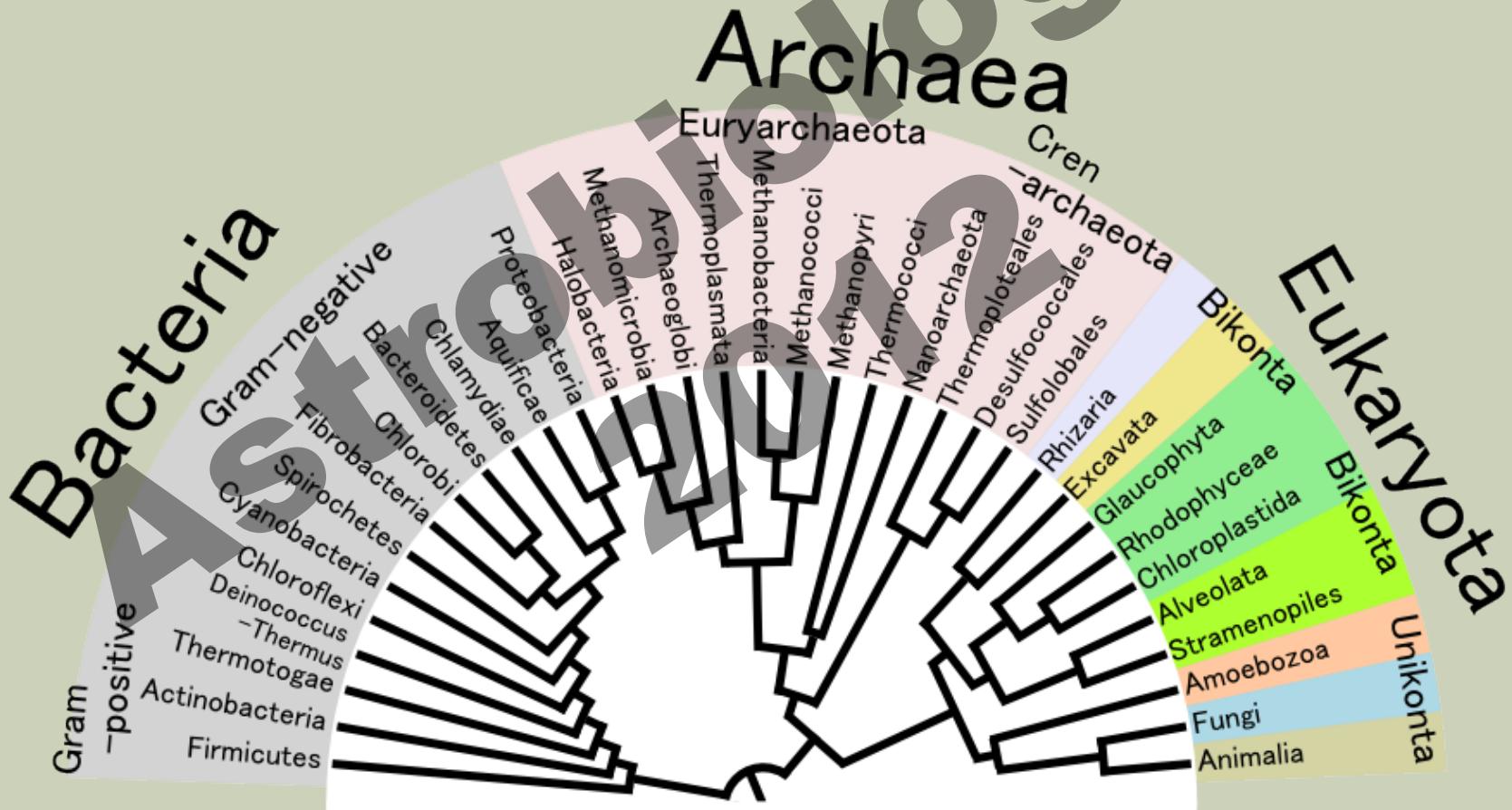


- ...iznenadenja su moguća!  
(Schechtman 1982)
- Lu & Steinhardt 2007





# ŠTO GOD BILA ŽIVA BIĆA...



...ONA SE DRASTIČNO RAZLIKUJU PO  
KOMPLEKSНОСТИ!



*ESCHERICHIA COLI*



*ORYCTOLAGUS CUNICULUS*  
(& VIŠESTRUKI *FELIS CATUS*)

# RAZLIČITE VRSTE KOMPLEKSNOŠTI

- Računarska (resursna) kompleksnost
  - Npr.  $P = NP$  (???) problem
  - Podesna samo za matematičke probleme
- Algoritamska (bit-string, konceptualna, Kolmogorovljeva) kompleksnost
  - Podesna (u načelu) za bilo koje entitete
  - Potreban dodatni princip identiteta
  - Osnova algoritamske teorije informacija

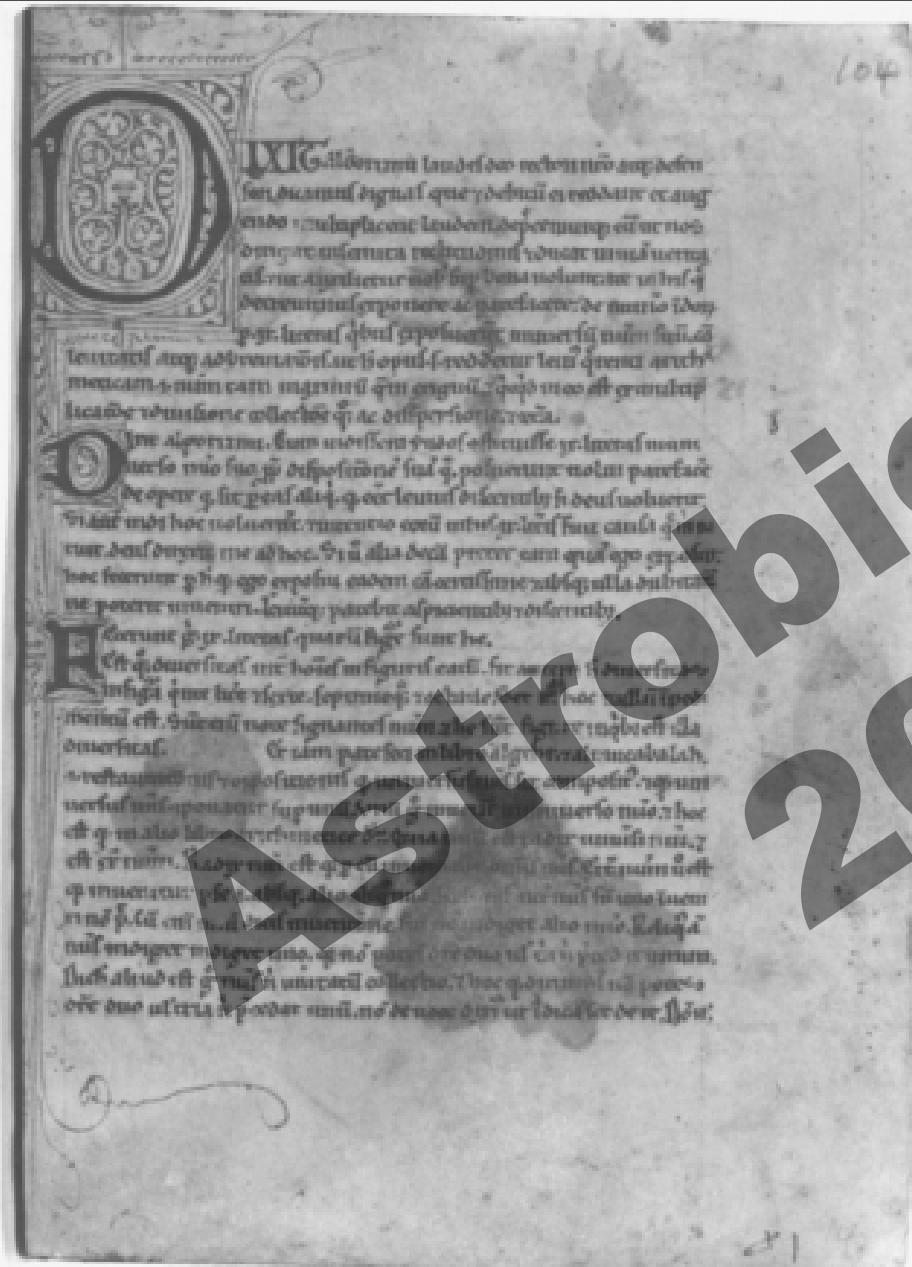
# GENIJE IZ TAMBOVA

- Andrej N. Kolmogorov (1903-1987)
- Sa 18 godina objavio prvi naučni rad...iz srednjevekovne istorije!
- Bavio i „čistom“ i „primjenjenom“ matematikom sa огромним uspehom
- „Luzinova afera“
- KAM teorema
- Intuicionizam
- Ekologija, hidrodinamika, teorija igara, pedagogija...
- 1965: ključni uvid u kompleksnost



# OVAKO JE POČELO...

- Hrabar čovek: Robert od Čestera
- (Ioš) prevod odslikava inferiornost evropske nauke
- Algebra, algoritam, sinus...



# “KLASIČNI” DEDUKTIVNI MODEL

- Formalni sistem: azbuka ( $a, b, N, 5, \dots$ ) + relacioni simboli ( $+, =, \forall, \exists, \dots$ ) + proceduralna pravila (“aksiomi”)
- Aksiomi: pravila koja se ne dokazuju (geometrija – Euklidovi aksiomi; aritmetika – Peanovi aksiomi; teorija skupova – Zermelo-Fraenkelovi (ZF) aksiomi; itd.)
- Iz **aksioma** se deduktivno dokazuju **teoreme** (“matematičke istine”)...
- ...što nam **NE** govori kako stvarno dolazimo do teorema!

# Astrofotologija

The logo features six red hexagons arranged in a 3D perspective. The front face has the word 'Astrofotologija' in large, dark grey, semi-transparent letters. The top face contains the word 'Kraj' in white. The bottom face contains the word 'dela' in white. The left face contains the word 'prvog' in white. The right face contains the numbers '2012' in large, dark grey, semi-transparent letters.