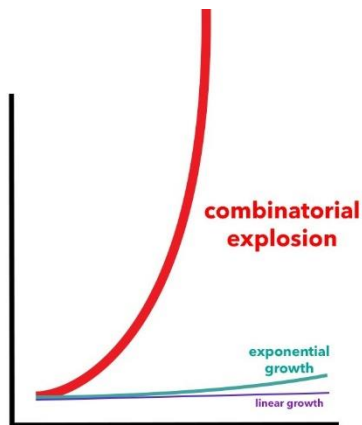
The left side of the image features a vibrant green background with a subtle, organic texture. Overlaid on this are several thick, white, straight lines that intersect to form a complex geometric pattern of triangles and polygons, resembling a stylized star or a network diagram. The lines vary in orientation, creating a sense of dynamic movement and depth.

# **PRIMJENA HEURISTIČKIH ALGORITAMA U KOMBINATORICI**

**Filip Kujundžić**

# Uvod

- Što su kombinatorni problemi?
- Primjer: Problem trgovačkog putnika
- Ograničenja prilikom rješavanja kombinatornih problema
- Iskustveno pravilo u rješavanju problema - heuristika



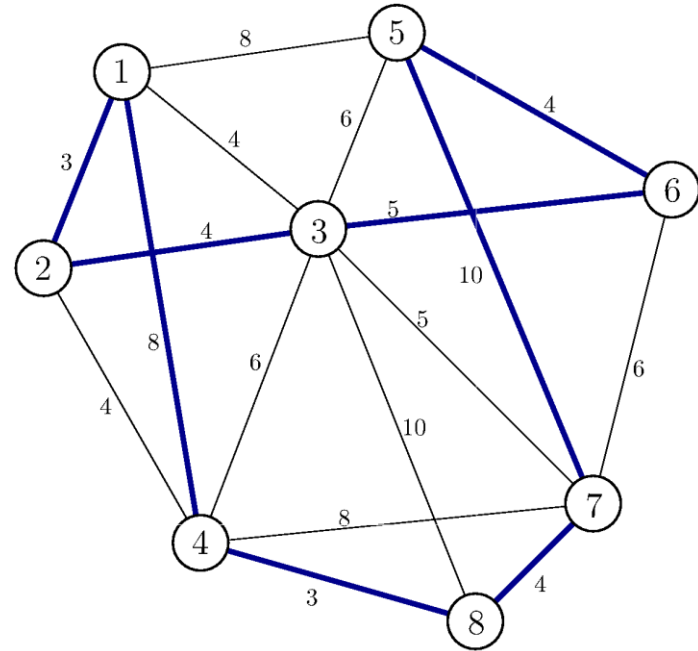
# Heuristički algoritmi


- Pronalaze li najbolje rješenje?
- Svojstva koja promatramo prilikom proučavanja heurističkih algoritama:
  - ❖ Potpunost
  - ❖ Optimalnost
  - ❖ Vremenska složenost
  - ❖ Prostorna složenost
- Odabir algoritma prema problemu

# Problem trgovačkog putnika

- Temeljno pitanje koje definira problem?
- Klasa NP problema
- Eksponencijalni algoritmi

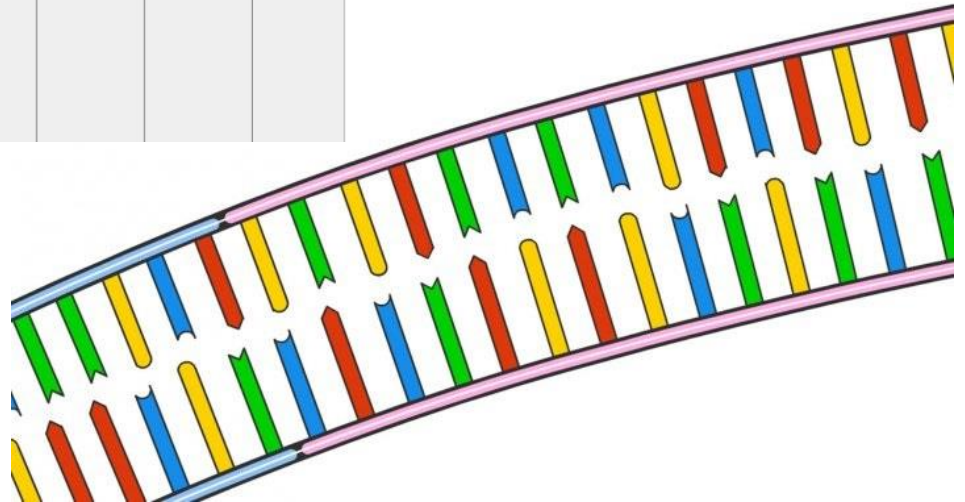
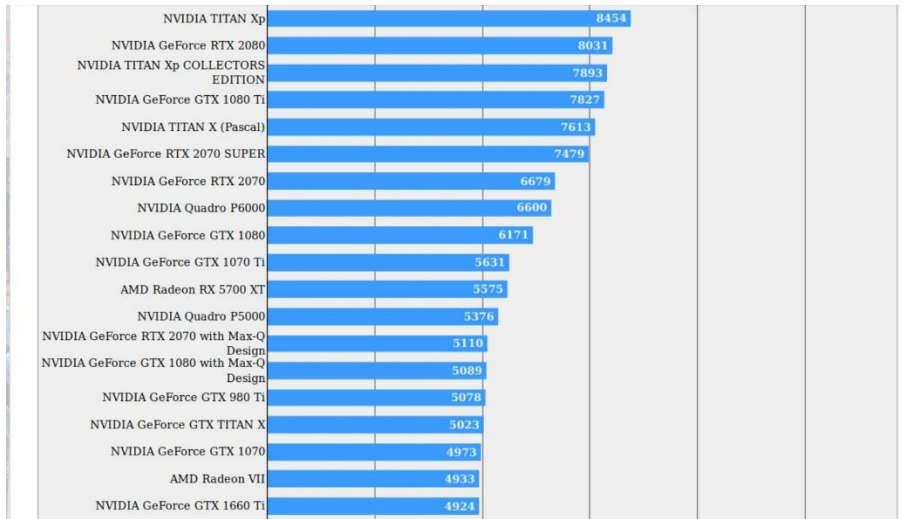
**P=NP?**



- 
- Bitni parametri u heuristikama za problem trgovačkog putnika?
  - Simetričan problem
  - Donja Held – Karpova granica ( $\frac{2}{3}$  opt puta )
  - Poboljšavanje pronađene staze k – opt lokalna pretraživanja
  - Najbolje rješenje u najčešćim situacijama?

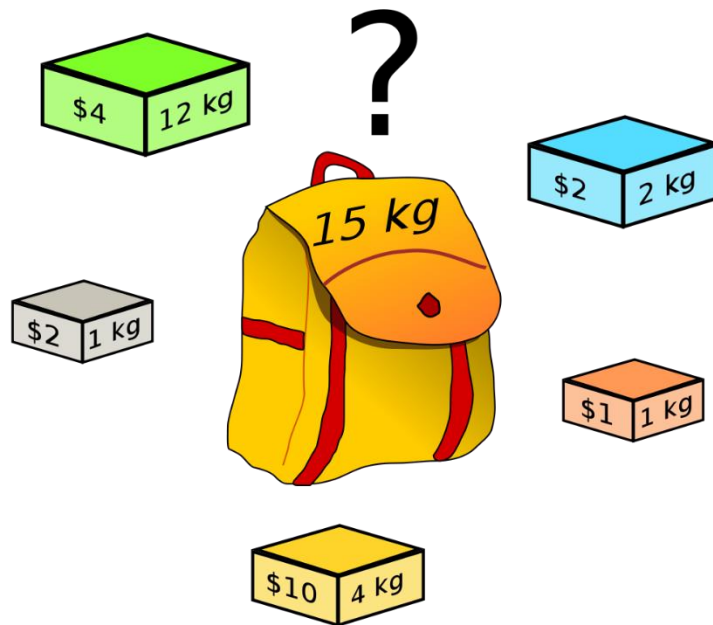



# Primjena



# Problem naprtnjače

- Formulacija problema
- Intuitivno rješenje
- Oznaka 0 – 1
- NP – težak problem



- 
- Pohlepni algoritam uz oslabljene uvjete
  - Binarno stablo, backtrack
  - Algoritam grananja i granica
  - Pristup dinamičkim programiranjem
  - Najbolja aproksimacijska metoda?



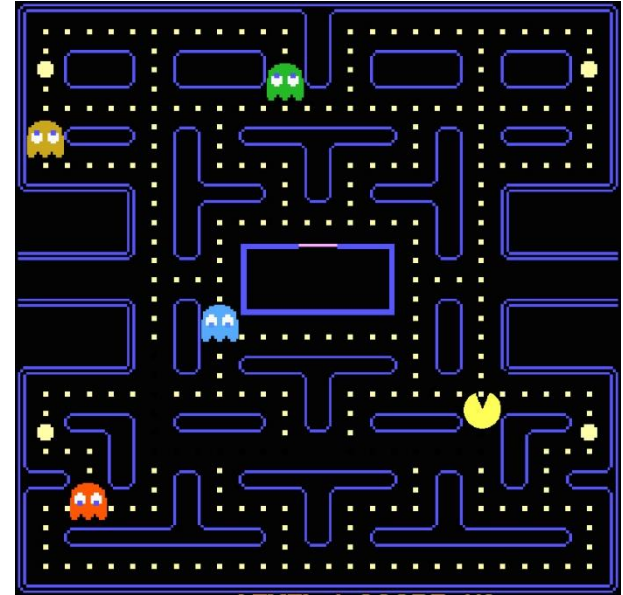
# Primjena



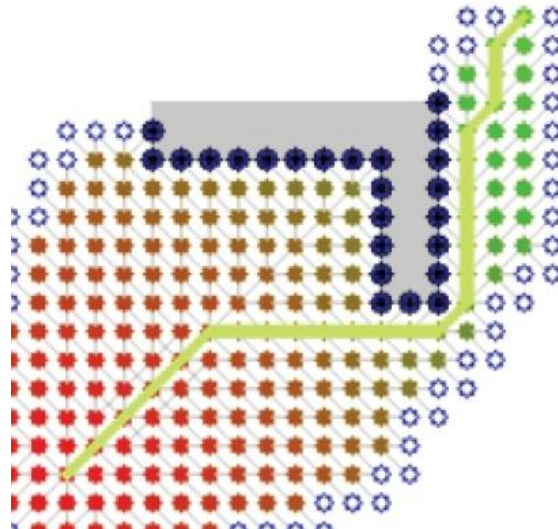
# Pretraživanje prostora stanja

- Početno stanje → konačno stanje
- Postavljanje problema
- Razlika od tradicionalnog pristupa

3	1	2
4		5
6	7	8



- Pohlepno pretraživanje „najbolji prvi”
- Oporavak od pogreške?
- Algoritam A\*
- Algoritam uspona na vrh – bolje rješenje?



# Primjena





# Zaključak



- Tradicionalan pristup nije učinkovit
- Heuristika – pomoć pri rješavanju
- Odabir algoritma prema zahtjevima problema





**Hvala na pažnji**