

**Témata pro semestrální práci z předmětu  
Evoluční optimalizační algoritmy**

# Japanese puzzle - nonogram

- Definice úlohy: Je dána mřížka  $M \times N$  a u každého řádku a sloupce jsou posloupnosti čísel. Ty udávají jak velké souvislé bloky plných políček a v jakém pořadí se v daném sloupci/řádku očekávají. Cílem je nalézt konkrétní vyplnění plných políček v mřížce tak, aby všechna omezení byla splněna.

		3	2	4	2	2
1, 1						
3						
3						
3						
2						

# Japanese puzzle - nonogram

- Definice úlohy: Je dána mřížka  $M \times N$  a u každého řádku a sloupce jsou posloupnosti čísel. Ty udávají jak velké souvislé bloky plných políček a v jakém pořadí se v daném sloupci/řádku očekávají. Cílem je nalézt konkrétní vyplnění plných políček v mřížce tak, aby všechna omezení byla splněna.

Proč na to programovat evoluční algoritmus?

		3	2	4	2	2
1, 1	■	■	■	■	■	■
3	■	■	■	■	■	■
3	■	■	■	■	■	■
3	■	■	■	■	■	■
2	■	■	■	■	■	■



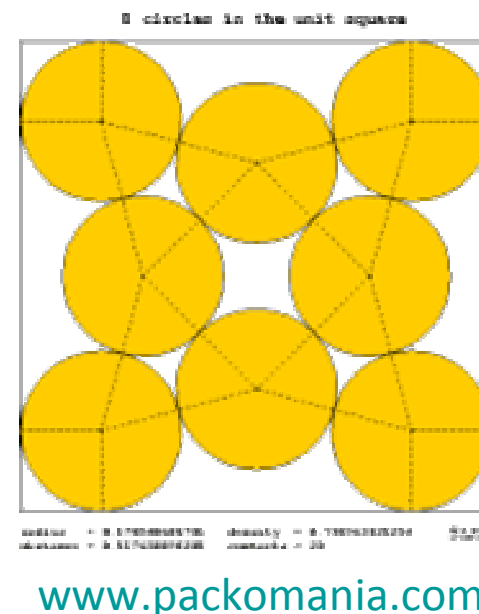
# Japanese puzzle - nonogram

- Definice úlohy: Je dána mřížka  $M \times N$  a u každého řádku a sloupce jsou posloupnosti čísel. Ty udávají jak velké souvislé bloky plných políček a v jakém pořadí se v daném sloupci/řádku očekávají. Cílem je nalézt konkrétní vyplnění plných políček v mřížce tak, aby všechna omezení byla splněna.
- Repräsentace
- Operátory křížení a mutace
- Fitness

		3	2	4	2	2
1, 1	■	■	■	■	■	■
3	■	■	■	■	■	■
3	■	■	■	■	■	■
3	■	■	■	■	■	■
2	■	■	■	■	■	■

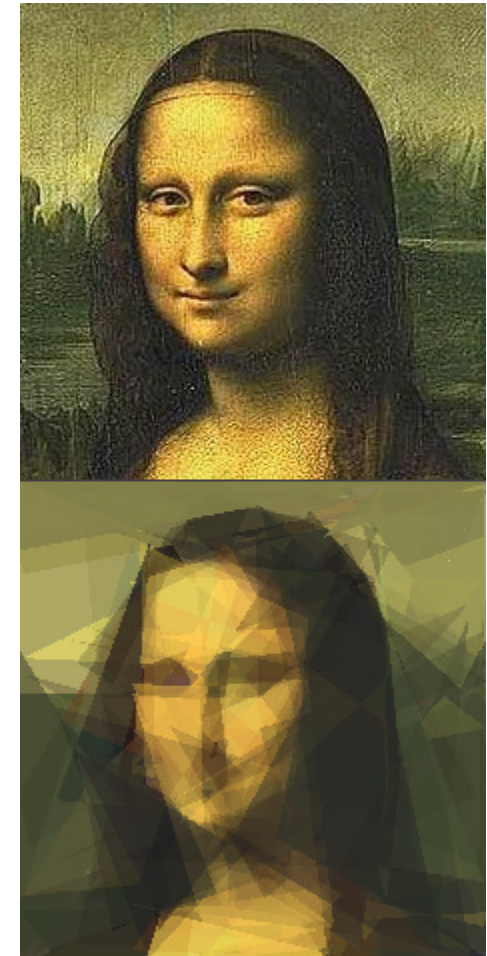
# Kruhy ve čtverci

- Definice problému:
  1. Pro danou čtvercovou oblast velikosti  $L \times L$  nalezněte pozice  $M$  kruhů stejné velikosti tak, aby poloměr kruhů byl maximální.
  2. Nalezněte minimální čtvercovou oblast, do které dokážete umístit  $M$  kruhů stejné velikosti tak, aby se žádné dva nepřekrývaly.
- Re prezentace
- Změnové a genetické operátory
- Ohodnocovací funkce



# Ztrátová komprese obrázku

- Popis úlohy: Navrhněte optimalizační algoritmus, který pro zvolený typ reprezentace minimalizuje odchylku mezi původním obrazem a jeho komprimovanou/transformovanou formou. Uvažujeme pouze odstíny šedi.
- Reprezentace
  - Poloprůhledné 3- či 4-úhelníky, které se překrývají – intenzita šedé se sčítá.  
Poloprůhledné kruhy nebo elipsy, které se překrývají.
  - Lineární funkce - jiná barva pod a nad rozdělující kř.
  - Hladká funkce intenzity šedi. Funkce  $I(x,y)$  definuje pro každý bod  $[x,y]$  jeho intenzitu šedi.
  - Oblasti oddělené pomocí Voronoiova diagramu  
Způsob dekódování
    1. Pomocí nejbližšího souseda - každý bod má barvu shodnou s barvou nejbližšího prototypu
    2. Pomocí více sousedů
      - lineární interpolace barev nejbližších sous.
      - blízký prototyp má velkou váhu, vzdálený malou

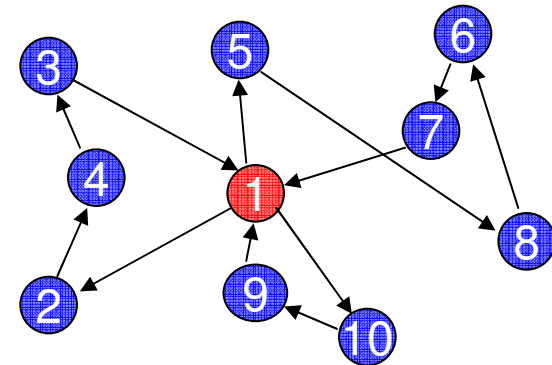


Sean Luke. 2009. *Essentials of Metaheuristics*.  
<http://cs.gmu.edu/~sean/book/metaheuristics/>

# TSP s více cestujícími

- Definice úlohy: Je dán graf  $G(V,E)$  s množinou uzlů  $V$  a množinou neorientovaných ohodnocených hran  $E$ .

- Nalezněte takovou množinu  $M$  cest, které všechny vychází z počátečního města a také v něm končí, že všechna města (kromě počátečního) jsou navštívena právě jednou a délka té nejdelší z  $M$  cest je minimální.
- Nalezněte řešení s minimálním počtem cest  $M$  takové, že všechny cesty jsou kratší než předem daný limit.



- Reprezentace: [permutace měst][break-pointy]

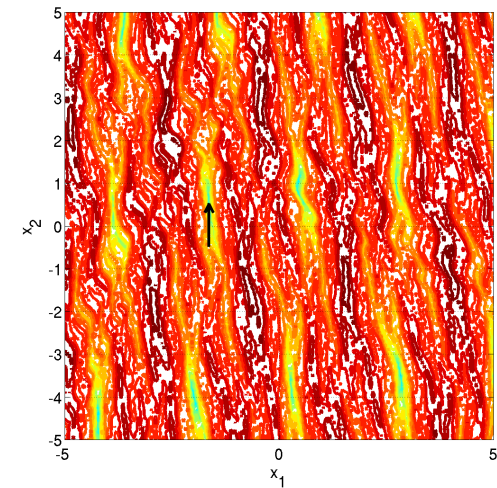
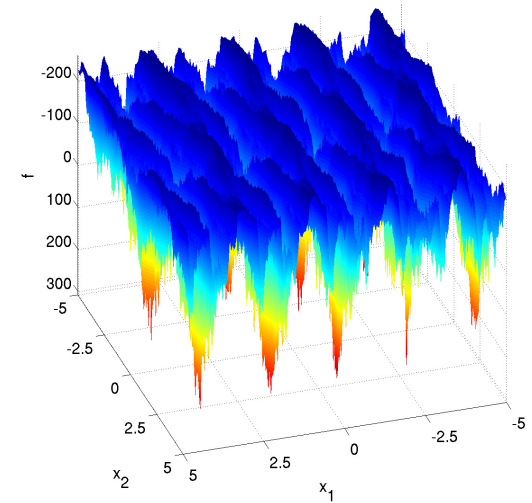
příklad: [2-4-3|5-8-6-7|10-9][3,7]

- Variační operátory a operátory křížení a mutace
  - pracují s permutací měst, pracují s break-pointy
  - operátory používané pro řešení klasického TSP
  - množinové operátory pracující nad permutací měst



# Optimalizace funkcí reálné proměnné

- Definice problému: Pro danou funkci  $f(\mathbf{x})$  nalezněte takové  $\mathbf{x}$ , pro které funkce  $f(\mathbf{x})$  nabývá optima.
- Re prezentace
  - Reálná
  - Binární
  - GP – Hodnota nezávislé proměnné definovaná výrazem, který je reprezentován stromem
- Variační operátory a operátory křížení a mutace



a jiné zajímavé problémy ...