

Optimalizace rozmístění obrazů pomocí evolučních technik

Magisterská práce

Bc. Martin Šafránek

Vedoucí práce: doc. RNDr Ing Marcel Jiřina, Ph.D.

Fakulta informačních technologií
České vysoké učení technické v Praze



- navrhnout a implementovat evoluční algoritmus pro rozmístění obrazů na stěně
- vyhodnotit a vizualizovat výsledky
- navrhnout zlepšení, rozšíření

- **navrhnout a implementovat evoluční algoritmus pro rozmístění obrazů na stěně**
- vyhodnotit a vizualizovat výsledky
- navrhnout zlepšení, rozšíření

- navrhnout a implementovat evoluční algoritmus pro rozmístění obrazů na stěně
- **vyhodnotit a vizualizovat výsledky**
- navrhnout zlepšení, rozšíření

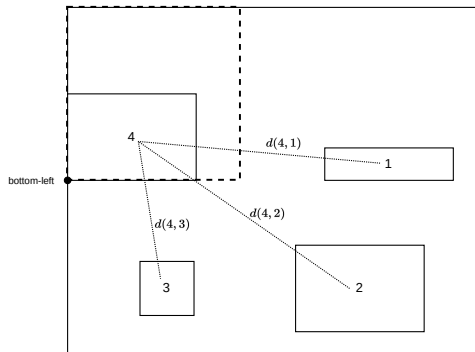


- navrhnout a implementovat evoluční algoritmus pro rozmístění obrazů na stěně
- vyhodnotit a vizualizovat výsledky
- **navrhnout zlepšení, rozšíření**



Formulace problému

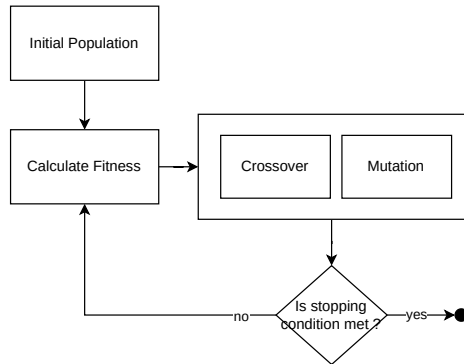
- a vzájemný vztah mezi jednotlivými obrazy
- b vztah obrazů a umístění na stěně
- c penalizace za špatné umístění



$$\arg \min_{x \in S} c(x) = \underbrace{\sum_{i=1}^N \sum_{j=i+1}^N f_{i,j} d(i,j)}_a + \underbrace{\sum_{i=1}^N \pi(i)}_b + \underbrace{\lambda m(x) + \gamma n(x)}_c, \quad (1)$$

Genetický algoritmus – princip fungování

- inspirován přirozeným výběrem v přírodě
- randomizovaný iterativní algoritmus
- stěžejí části
 - kódování jedince
 - fitness
 - genetické operátory
 - křížení, mutace, ...
 - reprodukční schéma



Genetický algoritmus – kódování jedince

- dva stochastické vektory, jedna stochastická matice
- jedinec reprezentuje alespoň jedno rozmístění obrazů

painting sequence random key

0.3	0.5	0.2
-----	-----	-----

slicing order random key

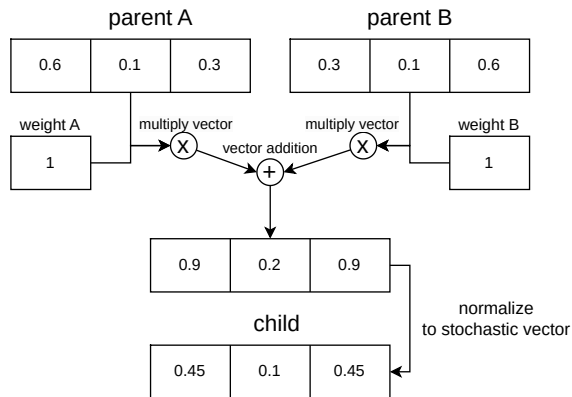
0.2	0.8
-----	-----

orientation probabilities

0.3	0.5	0.2
0.2	0.1	0.7

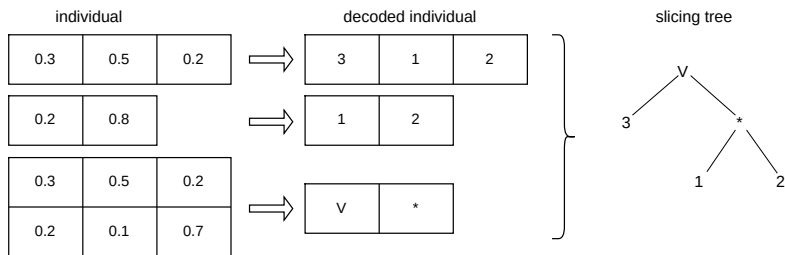
Genetický algoritmus – křížení

- unikátní řešení
- aproximace rozdělení, které poskytuje dobré výsledky
- vždy vytvoří validního jedince



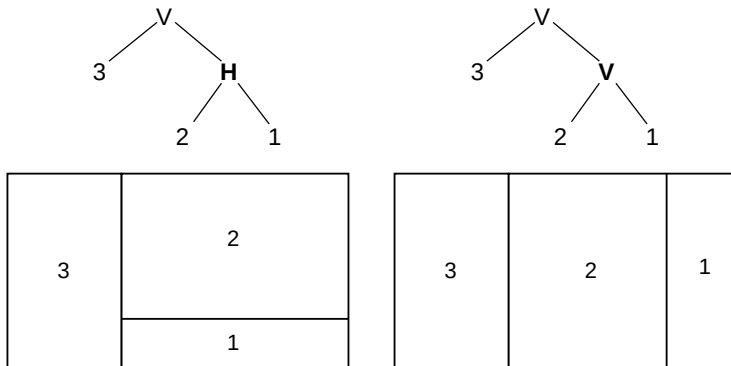
Genetický algoritmus – dekódování jedince

- náhodné klíče
- typ řezu s nejvyšší pravděpodobností – H, V nebo *
- dekódovaný jedinec reprezentuje jeden řezový strom (slicing tree)



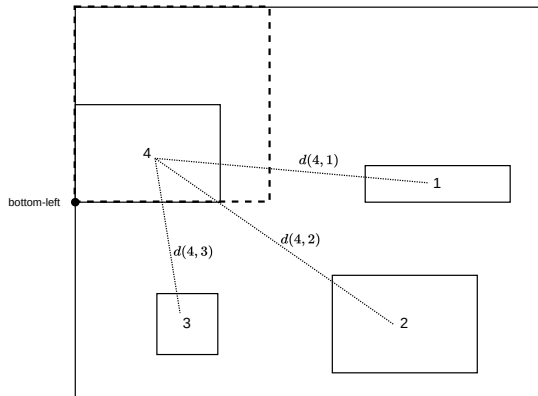
Konstrukce řešení 1/2 – slicing layout

- rozdělení stěny na části
- přiřazení každému obrazu jeho alokovaný prostor na stěně
- unikátní rozšíření typu řezu o symbol *

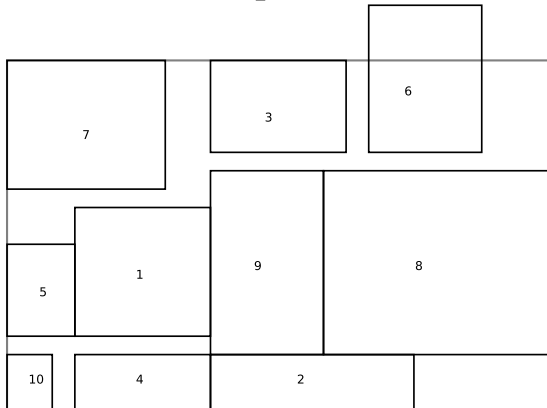


Konstrukce řešení 2/2

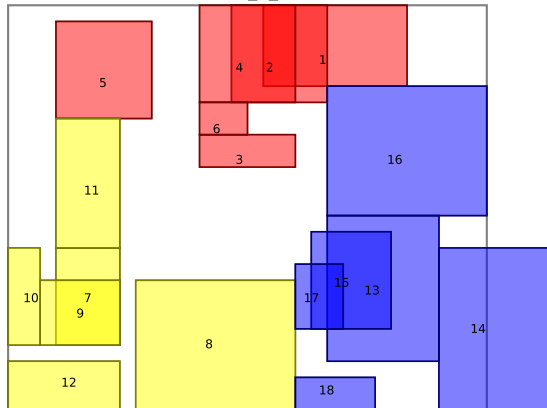
- iterativní greedy heuristika
- v každém kroku se snaží umístit jeden obraz tak, aby minimalizovala objektivní funkci
- pořadí umísťování je dáno pořadím po dekódování jedince

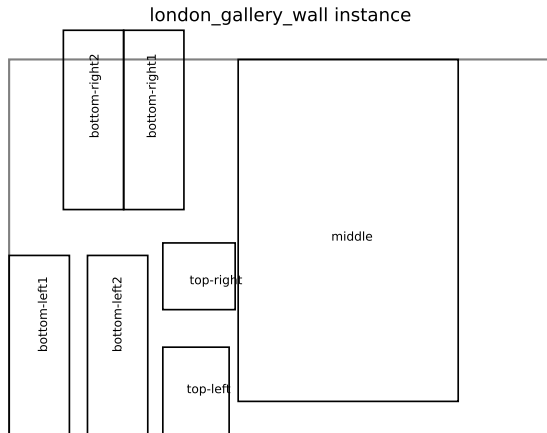
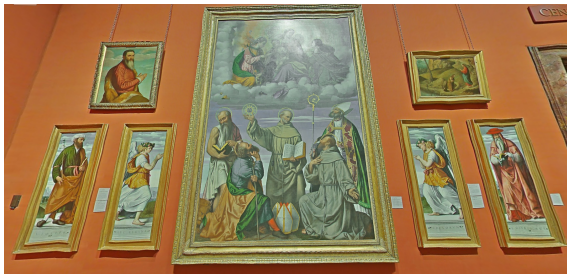


random_10 instance



cluster_3_6 instance





- post-optimalizace
 - přeuspořádání obrazů pro více volného místa, nepřekrývání, ...
- použití kódování pro jiné problémy
 - knapsack, facility layout planning, ...

DĚKUJI ZA POZORNOST! DOTAZY?

- cíle práce
 - navrhnout a implementovat evoluční algoritmus pro rozmístění obrazů na stěně
 - vyhodnotit a vizualizovat výsledky
 - navrhnout zlepšení, rozšíření
- výstup
 - představení unikátního kódování jedince a operátoru křížení
 - rozšíření literatury o typ řezu *
 - implementace řešení, vyhodnocení výsledků
 - navržení rozšíření, zlepšení a aplikace v jiných doménách

Otázka první: Proč má práce ambici zabývat se výtvarným uměním?

Otázka druhá: Navštěvuje uchazeč galerie? Pokud ano, jaké?