

Optimizacija kolonijom mrava i njena vizuelizacija u VR

Seminarski rad u okviru kursa

Računarska inteligencija

Matematički fakultet

Luka Sokolov
Vuk Novaković
Peđa Trifunov

5. februar 2019

Sadržaj

- 1 Uvod
- 2 Algoritam
 - Opis
 - Parametri
- 3 Vizuelizacija u VR
- 4 Genetski algoritam
- 5 Zaključak

Optimizacija kolonijom mrava

- Algoritam optimizacije kolonijom mrava (ACO - eng. Ant colony optimisation) je probabilistički metod za rešavanje problema kod kojih dolazi do kombinatorne eksplozije
- Zasniva se na oponašanju kolonije mrava u potrazi za (optimalnim) putem do resursa u okolini
- Zašto ACO?

Opis algoritma

Algoritam počinje puštanjem mrava po mapi. Svi mravi kreću iz početnog grada. Svaki mrav bira sledeći grad po sledećoj formuli:

$$p_{xy}^k = \frac{t_{xy}^{\alpha} * n_{xy}^{\beta}}{\sum_{z \in \text{neposeceni}_x} t_{xz}^{\alpha} * n_{xz}^{\beta}}, \forall y \in \text{neposeceni}_x \quad (1)$$

Gde je:

- p_{xy}^k verovatnoća da k-ti mrav pređe iz grada x u grad y
- t_{xy}^{α} uticaj feromona na putu
- n_{xy}^{β} uticaj dužine puta, uz napomenu da je $n_{xy} = 1/d_{xy}$

Konačna odluka koja će grana biti izabrana donosi se ruletskom selekcijom.

Opis algoritma

Kada je svaki mrav završio, vrši se ažuriranje matrice feromona iz dva koraka:

1 Isparavanje

$$t_{xy} = t_{xy} * (1 - c), \forall xy \quad (2)$$

2 Dodavanje

$$t_{xy} = t_{xy} + \sum_k \Delta t_{xy}^k \quad (3)$$

$$\Delta t_{xy}^k = \begin{cases} Q/L_k & , \text{ako je } k\text{-ti mrav koristio granu } xy \\ 0 & , \text{inače} \end{cases} \quad (4)$$

Gde je L_k dužina puta koji je prešao k -ti mrav

Parametri

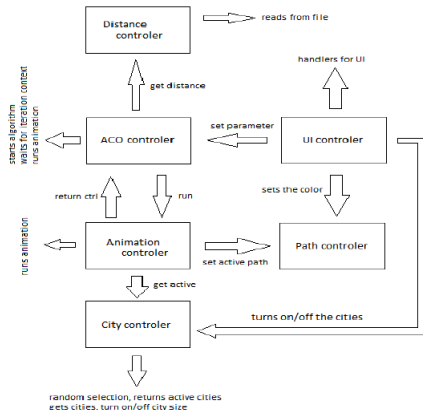
- α faktor uticaja feromona
- β : faktor uticaja distance
- c: koeficijent isparenja
- broj mrava: broj mrava u koloniji
- broj iteracija: broj iteracija kolonije
- Q: količina feromona koju mrav ostavlja na putu

UI



1. Odabir gradova
2. Odabir boje puta
3. Broj i brzina mrava
4. Opcije feromona
5. Opšte: Broj iteracija, α i β
6. Start i Stop

Arhitektura



Arhitektura aplikacije

Genetski Algoritam

Kao pomoć pri izboru parametara za ACO korišćen je genetski algoritam. Fitnes funkcija genetskog algoritma:

$$f(L_k, time) = \begin{cases} L_k & , time \leq timeLimit \\ L_k + (time - timeLimit) & , \text{inače} \end{cases} \quad (5)$$

Vreme je izraženo u milisekundama.

Zaključak

ACO nije deterministički algoritam.

Takođe, algoritam će se bolje ponašati za veći broj iteracija, kao i za veći broj mrava, za $\alpha < \beta$, za srednje količine feromona, i srednju količinu koeficijenta isparenja.