

Evoluční algoritmy

3. domácí úkol

Martin Gráf

4.5.2023

Úkolem bylo nalézt co nejkratší trasu používající co nejmenší počet vozidel pro zjednodušenou verzi Vehicle Routing Problému pomocí rojového algoritmu. Naše zjednodušení spočívalo v omezení na pouze jeden typ vozidel kterých máme nekonečně mnoho.

Řešení problému • Jako kostru našeho řešení jsme nestydatě vykradli kód ze cvičení, neboť ho zjevně psala zkušenější ruka a je tak snáz rozšiřitelný a přehlednější. Nebyl ovšem připravený na opětovné vrácení se do depa, na plnění bodů nákladem, nebo na minimalizaci počtu použitých aut a komplexnější data, museli jsme proto provést následující úpravy:

- Přidání funkce pro čtení dat z xml souborů. Nic komplikovaného, ale výstup této funkce je formátovaný jako seznam tuples Vertex, který je úpravou struktury ze cvičení
- Řešiči se předávají extra vstupní parametry s informací o kapacitě použitého auta
- Extra grafické funkce pro zobrazování průběhu výpočtu
- **Největší změny** jsme provedli při generování řešení:
 - * Každý mravenec začíná v depu
 - * Do depa se vrací pokaždé co vyloží celý svůj náklad (Počet návratů je ekvivalentní počtu použitých aut) + na konci
 - * Nezbyvá-li nic doručit, vrací se do depa a ukončuje
 - * Nevrací se do bodů s naplněnou objednávkou
 - * Pravděpodobnost cesty do bodu s naplněnou objednávkou nebo s objednávkou větší než náš náklad je dělena 2
 - * Pravděpodobnost cesty do bodů tyto podmínky nesplňující je násobena 2 Úpravou těchto pravděpodobností bychom pravděpodobně dosáhli nejlepších zlepšení při další optimalizaci
- Fitness funkci jsme mnili překvapivě málo. Na jejím začátku vypočteme minimální počet použitých aut, což závisí na kapacitě aut a součtu objednávek. Každé auto přes tento limit penalizujeme přičtením 100 k fitness, jinak fitness odpovídá ujeté vzdálenosti.
- Použité parametry jsme použili podobné těm na cvičení. Malé datasety nepotřebovaly úpravu. 10 mravenců bylo možná i víc než co bylo třeba k prohledání a je to pouze otázkou dostatečného počtu iterací k nalezení co nejlepšího řešení.
- Mravenců tedy bylo 10 pro 32 i 72 bodů, a 15 pro 422 bodů, abychom prohledali více možných cest mezi velkým množstvím bodů.
- Iterací bylo ve všech případech 500
- Pro výpočet pravděpodobností feromonů jsme ponechali $\alpha = 1$, $\beta = 3$

		32 bodů	72 bodů	422 bodů	
Výsledky	•	Využito aut	5	4	38
		Nejlepší nalezená vzdálenost	906.9	317.9	2708.4

Algoritmy byly hotové prakticky hned pro menší datasety, pro velký dataset ovšem trval alespoň tak dlouho, jako trvá udělat jednu horkou čokoládu a část jí vypít. Výpočet přesného časového údaje na základě této informace zanecháme jako cvičení pro čtenáře.

Problém by šel bezpochyby dále optimalizovat, pokud bychom vylepšili úpravy pravděpodobností pro žádoucí/nežádoucí situace. Dále by možná bylo na místě zesílit feromony které po sobě zanechává globální nejlepší řešení.

Závěrem snad jenom zbývá jen poukázat na umělecké sklony našich mravenců, neboť se jim podařilo nakreslit lepší hvězdu než bych zvládl sám.

