

Mesterséges intelligencia alapjai

Féléves feladat



Készítette: Jakab Alexandra

Neptun kód: ZVC5K4

2022.11.26.

A feladat leírása:

A megadott probléma a **Vehicle Routing Problem (VRP)**, amely egy kombinatorikai optimalizálási és egészértékű programozási probléma. A Traveling Salesman Problem (TSP) általánosítása. Központi kérdése: „Melyik az az útvonal halmaza a járműflotta járművei számára, amely optimálisan teljesíti a vevőkör megrendeléseit?”. A VRP célja, hogy a bejárt útvonalak költségeit minimalizálja. A feladatban futárok útvonalát figyeljük különböző városokban, ahol is egy városban egy futár jár a bázist kivéve. A feladat megoldásához használt kereső algoritmus a **Tabu keresés**. Egyszerű szomszédsági keresésre épül. Az algoritmus lényege, hogy minden egyes iterációjában nyilván van tartva egy tabulista. Ez a lista olyan változásokat tartalmaz, melyek a korábbi lépésekben már olyan megoldásokhoz vezetnek, amelyek már meg vannak vizsgálva. A lista folyamatosan frissül, de mérete korlátozott, a legrégebbi elem törlődik.

A program működése:

A feladat megoldása Java programozási nyelv használatával került megvalósításra. A forráskód három osztályból áll, ezek közül a `VehicleRoutingProblem` osztályon belül található a futtatható `main` metódus.

- `VehicleRoutingProblem` osztály:
 - A bejárható városok koordinátái egy `Map`-ben vannak tárolva. A feltöltés random koordinátákkal történik.
 - A bejárható utat egy tömbbe adjuk meg, amely több egyenlő részre van felosztva. Ez fogja megadni azt a számot, hogy mennyi város után kell majd a futárnak a bázisra visszatérnie.
- `Calculations` osztály:
 - A szomszédok egy külön metódusban kerülnek legenerálásra (`neighbour`).
 - Ezt a metódust kerül meghívásra a tabu kereső algoritmusban is. Ezen felül a `search` metódus is meghívásra kerül ebben történik annak az ellenőrzése, hogy a legenerált szomszéd a tabulistának a tagja vagy sem.
 - Amint a szomszéd vizsgálata megtörtént megnézzük, hogy melyik szomszéd a legoptimálisabb és arra lépünk át.
 - A `result` metódusban történik az összesen bejárt út kiszámítása.
- `Place` osztály:
 - A hely koordinátáinak a tárolására van, ahol is a hozzá tartozó getter metódusok is megtalálhatóak.

Futási eredmények:

10 város és 1 futár
esetén:

```
"C:\Program Files\Java\jdk-18.0.2.1\bin\java.exe"  
Travelled distance: 5472m  
  
Process finished with exit code 0  
|
```

20 város és 1 futár
esetén:

```
"C:\Program Files\Java\jdk-18.0.2.1\bin\java.exe"  
Travelled distance: 3322m  
  
Process finished with exit code 0
```

50 város esetén:

- 1 futár:

```
"C:\Program Files\Java\jdk-18.0.2.1\bin\java.exe"  
Travelled distance: 6414m  
  
Process finished with exit code 0
```

- 2 futár:

```
"C:\Program Files\Java\jdk-18.0.2.1\bin\java.exe"  
Travelled distance: 5150m  
  
Process finished with exit code 0
```

- 4 futár:

```
"C:\Program Files\Java\jdk-18.0.2.1\bin\java.exe"  
Travelled distance: 5328m  
  
Process finished with exit code 0
```

- 5 futár:

```
"C:\Program Files\Java\jdk-18.0.2.1\bin\java.exe"  
Travelled distance: 6052m  
  
Process finished with exit code 0
```

100 város esetén:

- 1 futár:

```
"C:\Program Files\Java\jdk-18.0.2.1\bin\java.exe" -  
Travelled distance: 4968m  
  
Process finished with exit code 0
```

- 2 futár:

```
"C:\Program Files\Java\jdk-18.0.2.1\bin\java.exe"  
Travelled distance: 4388m  
  
Process finished with exit code 0
```

- 4 futár:

```
"C:\Program Files\Java\jdk-18.0.2.1\bin\java.exe"  
Travelled distance: 5270m  
  
Process finished with exit code 0
```

- 5 futár:

```
"C:\Program Files\Java\jdk-18.0.2.1\bin\java.exe" -  
Travelled distance: 3708m  
  
Process finished with exit code 0
```

200 város esetén:

- 1 futár:

```
"C:\Program Files\Java\jdk-18.0.2.1\bin\java.exe"  
Travelled distance: 4574m  
  
Process finished with exit code 0
```

- 2 futár:

```
"C:\Program Files\Java\jdk-18.0.2.1\bin\java.exe"  
Travelled distance: 5626m  
  
Process finished with exit code 0
```

- 4 futár:

```
"C:\Program Files\Java\jdk-18.0.2.1\bin\java.exe"  
Travelled distance: 5502m  
  
Process finished with exit code 0
```

- 5 futár:

```
"C:\Program Files\Java\jdk-18.0.2.1\bin\java.exe"  
Travelled distance: 5866m  
  
Process finished with exit code 0
```

500 város esetén:

- 1 futár:

```
"C:\Program Files\Java\jdk-18.0.2.1\bin\java.exe"  
Travelled distance: 5210m  
  
Process finished with exit code 0
```

- 2 futár:

```
"C:\Program Files\Java\jdk-18.0.2.1\bin\java.exe" -  
Travelled distance: 3176m  
  
Process finished with exit code 0
```

- 4 futár:

```
"C:\Program Files\Java\jdk-18.0.2.1\bin\java.exe" -  
Travelled distance: 5238m  
  
Process finished with exit code 0
```

- 5 futár:

```
"C:\Program Files\Java\jdk-18.0.2.1\bin\java.exe" -  
Travelled distance: 5060m  
  
Process finished with exit code 0
```