

# 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 halmaz 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:

- 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 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
```