# Téma Beszámoló

# Útvonal és erőforrás optimalizáló rendszer készítése

### Tagok:

### Holló-Szabó Ákos

### Koppány Bence

### Manninger Miklós

### Réti Marcell

## A Téma leírása:

Célunk egy térképen, vagy ehhez megfelelő gráfstruktúrában (ahol a csúcsok a városok, és az élek a városok között futó utak) való összes város, csúcs meglátogatása minél optimálisabb idő alatt. A matematikában ezt utazó ügynök problémának nevezik.

Az utazó ügynök problémában a bemenetünk egy teljes gráf és a várt eredmény pedig egy lehető legminimálisabb összsúlyú Hamilton körút, azt szimulálva, hogy az ügynökünk minden csúcsot végigjárt egyszer, és ezt megpróbálta a leggyorsabban megtenni. A probléma NP-teljes számítási nehézségű, ami annyit tesz, hogy egyelőre nem találtak rá polinom időben lefutó algoritmust, nem determinisztikusan polinom időben megoldható. Ha egy NP – teljes problémára, (amely minden NP – beli problémánál nehezebb) egy polinom idejű optimális algoritmust találna valaki, az megoltaná a P=NP? híres matematikai kérdést és teljesen megváltoztatná a matematikai hozzáállást jó néhány témakörből.

A mi feladatunk felkutatni és leimplementálni a legjobb approximációs módszereket, amik természetesen nem az optimális megoldást adják, csak egyre jobb lefutási időt vagy egyre jobb becsléseket, közelítést adnak.

Készítenünk kellett egy vizualizációs keretrendszert, ahol a leimplementált algoritmusokat vizsgálhatjuk meg, akár futás közben, illetve egy hozzá tartozó teszt keretrendszert, ahol a futási eredményeket tudjuk kiértékelni.

A probléma bonyolultságát redukálandó, teljes gráfokat használtunk, ahol minden csúcs mindegyik másikkal egyszeresen össze van kötve, illetve betartottuk, hogy a gráf bármely három pontjára igaz a háromszög-egyenlőtlenség tétele. Ezzel a kikötéssel redukáltuk a problémát (ezt euklideszi utazó ügynök problémának nevezik), bár ezzel a bonyolultsága nem csökkent, hiszen már a Hamilton kör keresése is NP – teljes probléma. Az euklideszi tér jellemzőit viszont kihasználhatjuk olyan módon, hogy a gráftérbeli feladat bármikor átültethető egy térképen értelmezett valós problémába.

A feladat komplexitását növeljük azzal, hogy nem egy ügynököt, hanem tetszőleges számú ügynököt indítunk a gráf csúcsainak legkevesebb idő alatti bejárása érdekében, ezzel még jobban megközelíthetünk egy való életbeli problémát. Természetesen az ügynökök és a gráf paramétereit mi generáljuk a rendszerbe.

## A vizualizációs keretrendszer:

## Algoritmusok:

### Brute Force

### Christofides

### Mohó algoritmus

### Genetikus algoritmus

## Tesztkeretrendszer: