Jakub Kos
Norbert Morawski
Bartłomiej Wiśniewski
Przemysław Węglik

Badania operacyjne
Projekt

17 kwietnia 2023

1. Model matematyczny

1. Przystanki mają jakąś ilość punktów w zależności od gęstości zaludnienia i ciekawych punktów
   — Dla każdego przystanku obliczyć wartość ludzi jako
   — Głównym punktom w Krakowie (D17 itp) nadać wartość punktową (jakoś)
   — Dla każdego przystanku wyliczyć wartość obiektową tak jak i wartość ludzi
2. Rozkładamy linie komunikacyjne po mieście tak, by maksymalizować sumę zebranych punktów przez wszystkie linie
3. Wprowadzamy koszt dla linii jest jednostkowy + koszt ścieżki w grafie po której jedzie
4. Punkty dzielą się między linie w następujący sposób (1 linia - 100%, 2 linie - 66% każda, 3 linie - każda po 50% etc.) Fajnie jakby to zbiegało do jakieś liczby, może np. do 2?
5. Maksymalizujemy sumę punktów zebranych przez wszystkie linie

1.0.1. Dane

1. n - liczba linii
2. m - liczba przystanków

Graf

1. Wierzchołki to skrzyżowania (0 punktów) + istniejące przystanki (punkty wg wzoru z pkt 1 - "ile ludzi chce jechać z niego" i pobliskie atrakcje/ważne miejsca)
2. $p(j)$ - surowa wartość punktowa przystanku
   — $p(j) = \sum_{i=0}^{n-1} \frac{w_{j,i}}{f(d_j,i)}$ gdzie $w_{j,i}$ to wartość obiektu (np. liczba mieszkańców bloku) a $d_{j,i}$ to odległość tego bloku od przystanku, f – funkcja skalująca
   — Funkcja liczona dla danego przystanku j
3. Krawędzie to ulice między skrzyżowaniami rozdzielone przez przystanki
4. Koszt krawędzi to odległość między punktami

1.0.2. Szukane

$x_{i,j}$ - czy linia i zatrzymuje się na przystanku j, gdzie:

1. $i \in [0, n-1]$
2. $j \in [0, m-1]$

1.0.3. Hiperparametry

1. α - koszt zatrzymania się na przystanku,
2. β - koszt nowej linii,
3. R - hiper parametr zbiegania.

$l_j = \sum_{i=0}^{n-1} x_{i,j}$

$p_{i,j} = \frac{p_j \cdot (1+\frac{R}{l_j})^l_j}{l_j}$ – ile punktów linia i uzyskuje z przystanku j