

## Santa's stolen sleigh

♪ Alarm bells ring, are you listening? Santa's sleigh has gone missing ♪

Pomóż świętemu Mikołajowi zoptymalizować sposób załadunku sań i drogę którą musi pokonać z prezentami. Wszystkie podarunki znajdują się początkowo na biegunie północnym. Należy je rozwieźć do poszczególnych miejsc minimalizując „Weighted Reindeer Weariness” zdefiniowaną jako odległość\*waga. Odległość liczona jest bezpośrednio pomiędzy współrzędnymi geograficznymi (odległość Haverstine’a)

Dane: 100 000 punktów z lokalizacją (długość, szerokość geograficzna) i wagą prezentu który należy tam dostarczyć

Dokładne informacje i dane:

<https://www.kaggle.com/c/santas-stolen-sleigh>

### Dokumentacja wstępna:

1. dokładne przeanalizowanie danych
2. wstępną propozycję rozwiązania  
Genetyczne rozwiązanie Komiwojażera
3. definicja funkcji celu  
Minimalizacja poniższej funkcji (weighted reindeer weariness)

$$WRW = \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n \left[ \left( \sum_{k=1}^n w_{kj} - \sum_{k=1}^i w_{kj} \right) \cdot Dist(Loc_i, Loc_{i-1}) \right]_j,$$

n - ilość prezentów, które Mikołaj zabiera ze sobą w jedną podróż

m - ilość podróży, które odbywa Mikołaj

Wagę mnożymy razy odległość, którą przebywa Mikołaj i reniferki. Odległość obliczamy z formuły Haversine:

$$\text{hav}(\theta) = \text{hav}(\varphi_2 - \varphi_1) + (1 - \text{hav}(\varphi_1 - \varphi_2) - \text{hav}(\varphi_1 + \varphi_2)) \cdot \text{hav}(\lambda_2 - \lambda_1)$$

$\varphi$  - szerokość geograficzna (odpowiednio punktu 2 i 1)

$\lambda$  - długość geograficzna (odpowiednio punktu 2 i 1)

Założenia:

- W funkcji celu lokalizacja początkowa i końcowa to Biegun Północny.
  - Maksymalna waga jaką możemy zabrać w podróż to 1000 (nie wliczając sani, które ważą 10)
4. sposobu mierzenia jakości rozwiązania (podsumowania wyników)  
Jakość rozwiązania możemy mierzyć jako zmęczenie reniferów po przebyciu całej trasy. (Możemy porównywać to do sumy iloczynu podróży i wagi prezentu, gdyby Mikołaj miał zawsze po każdym dostarczeniu prezentu wracać na Biegun Północny - zabierał by ze sobą w jedną podróż tylko jeden prezent.)

Za najlepsze rozwiązanie możemy również przyjąć to, które wygrało konkurs organizowany przez serwis Kaggle i porównywać nasze wyniki do niego.