Zagadnienie realizacji planu treningowego

Jan Izydorczyk, Filip Nikolow, Michał Żelasko, Tomasz Gargula

27 marca 2022

1 Wstęp

Problem, który rozwiązujemy to zagadnienie wyznaczenia najszybszej trasy (tras) między pobliskimi siłowniami pozwalającej na odbycie wszystkich zaplanowanych ćwiczeń (posiadających wszystkie potrzebne sprzęty).

2 Model matematyczny

2.1 Struktury danych

- N – Liczba siłowni
- K – Liczba maszyn które potrzebujemy do ćwiczeń
- V – Zbiór wierzchołków reprezentujący położenia siłowni na mapie.
- $V_n \in V$ – Wierzchołek, który reprezentuje położenie siłowni na mapie, $n \in \{1, 2, ..., N\}$
- V_0 - Wierzchołek początkowy, reprezentujący początek i koniec trasy, $S_0 = \emptyset$, $W_0 = 0$
- S – Zbiór wszystkich wymaganych maszyn, $|S| = K$
- $S_n \in S$ – Zbiór maszyn na n-tej siłowni, które zawierają się w S, $\bigcup_{n=1}^{N} S_n = S$
- E – Zbiór czasów przejazdu między siłowniami.
- $E_{i,j} \in E$ – Czas przejazdu pomiędzy siłownią i i j.
- W - Zbiór czasów logistycznych, potrzebnych, żeby skorzystać z pojedynczych siłowni.
- $W_n \in W$ – Czas logistyczny na $n$tej siłowni (czas potrzebny, żeby tam wejść, opłacić karnet, etc), $n \in \{1, 2, ..., N\}$

2.2 Postać rozwiązania

- $T \subseteq \{1, 2, ..., N\}$ - indeksy wybranych siłowni
- π^T - permutacja T, określająca kolejność odwiedzania wybranych siłowni.
- $M = |T|$ - liczba wybranych siłowni

2.3 Funkcja kosztu

$f(\pi^T) = \sum_{n \in T} W_n + \sum_{i=1}^{M-1} E_{\pi^T(i),\pi^T(i+1)} + E_{0,\pi^T(1)} + E_{\pi^T(M),0} \to \min$

2.4 Warunki ograniczające

- $\bigcup_{i \in T} S_i = S$
- Trasa zaczyna i kończy się w punkcie $V_0 : \pi^T(0) = V_0, \pi^T(M) = V_0$