

# Metody optymalizacji

Stepan Yurtsiv, 246437

9 maja 2022r.

## 1 Zadanie 1

Celem danego zadania jest wyznaczenie serwerów, z których należy odczytać dane o określonych cechach, aby zminimalizować czas.

### 1.1 Model

**Funkcja celu:**

$$\min \sum_{j \in [n]} x_j * T_j$$

gdzie

- $n$  - liczba serwerów
- $T_j$  - czas odczytu danych z serwera  $j \in [n]$
- $x_j$  - zmienna binarna określająca, czy serwer  $j$  powinien zostać przeszukany,  $x_j \in \{0, 1\}$ ,  $j \in [n]$

**Ograniczenia:**

- $\forall i \in [m] \sum_{j \in [n]} Q_{ij} * x_j \geq 1$ , gdzie  $m$  - liczba cech, a  $Q_{ij}$  określa, czy dane cechy  $i$  są na serwerze  $j$ . Dane ograniczenie zapewnia, że dane każdej cechy zostaną przeczytane co najmniej raz.

## 1.2 Wyniki

Zdefiniowano następujący egzemplarz problemu

Serwer	Czas
1	4
2	2
3	5
4	1
5	6

Tablica 1: Czas odczytu danych dla każdego serwera

Cecha / Serwer	1	2	3	4	5
1	0	0	0	0	1
2	1	1	1	1	0
3	1	0	0	1	0
4	0	1	1	1	0
5	1	0	0	0	0
6	0	0	0	1	0
7	0	0	1	1	0

Tablica 2: Obecność danych cech na każdym serwerze

Dla tych danych optymalnym rozwiązaniem jest pobranie danych z serwerów 1, 4 i 5. Sumaryczny czas wyniesie 11 jednostek.

## 2 Zadanie 2

Zadanie 2 polega na ułożeniu sekwencyjnego programu, składającego się z określonego zbioru funkcji  $I$ . Należy dobrać odpowiednie podprogramy, aby cały program zajmował nie więcej niż  $M$  komórek pamięci, a czas jego wykonania był minimalny.

### 2.1 Model

**Funkcja celu:**

$$\min \sum_{i \in I, j \in [m]} x_{ij} * T_{ij}$$

gdzie

- $m$  - liczba podprogramów do obliczenia funkcji
- $I$  - zbiór funkcji do policzenia.  $i \in I \leq n$ , gdzie  $n$  to liczba wszystkich możliwych funkcji
- $T_{ij}$  - czas działania podprogramu  $j$  dla funkcji  $i$
- $x_{ij}$  - zmienna binarna określająca, czy podprogram  $j$  zostanie użyty do policzenia funkcji  $i$ .  $x_{ij} \in \{0, 1\}$ ,  $i \in I$ ,  $j \in [m]$

#### Ograniczenia:

- $\sum_{i \in I, j \in [m]} x_{ij} * R_{ij} \leq M$ , gdzie  $R_{ij}$  to ilość pamięci, wymagana przez podprogram  $j$ . Dane ograniczenie zapewnia, że cały program zużywa maksymalnie  $M$  komórek pamięci
- $\forall i \in I \sum_{j \in [m]} x_{ij} = 1$  - zapewnia wybranie dokładnie jednego podprogramu dla danej funkcji

## 2.2 Wyniki

Zdefiniowano następujący egzemplarz problemu:  $I = \{1, 2, 4\}$ ,  $M = 15$

Funkcja / Podprogram	1	2	3	4
1	3	2	1	9
2	1	2	3	5
3	4	5	2	8
4	1	8	2	8

Tablica 3: Wymgania pamięciowe

Funkcja / Podprogram	1	2	3	4
1	4	6	9	2
2	10	8	7	5
3	3	5	2	1
4	15	2	8	3

Tablica 4: Wymagania czasowe

Otrzymano następujące rozwiązanie optymalne:

- Czas wykonania programu: 13
- Zużycie pamięci: 15

Funkcja / Podprogram	1	2	3	4
1		x		
2				x
4		x		

Tablica 5: Których podprogramów użyć