

Spy Union - Projekt 3

Mateusz Doliński, Katarzyna Głowacka, Michał Kozyra

20 czerwca 2017

1 Opis problemu

W projekcie nr 3 mieliśmy za zadanie rozwiązać problem Spy Union. Przy dwóch hierarchiach pracowników zadanych w postaci drzew (WSA i Union) i danych minimalnych liczbach pracowników w poszczególnych departamentach chcemy określić, ilu pracowników można zwolnić, by zachować dalej funkcjonującą organizację i związek zawodowy (bez szkody dla podanych struktur).

2 Dane

• INPUT

Przykładowe dane wejściowe:

```

5
1 0 1 2
2 0 1 2
2 1 2 0
2 1 0 1
1 3 0 0

```

Liczba w pierwszym wierszu (5) oznacza całkowitą liczbę pracowników. Interpretację kolejnych wierszy formatu danych wejściowych przedstawiamy w tabeli:

Tabela 1: Przykładowy input

ID pracownika	ID przełożonego WSA	ID przełożonego Union	Liczba podwładnych WSA	Liczba podwładnych Union
0	1	0	1	2
1	2	0	1	2
2	2	1	2	0
3	2	1	0	1
4	1	3	0	0

• OUTPUT

Dane wyjściowe to maksymalna liczba pracowników, których można zwolnić, aby podane struktury nie zostały zaburzone oraz ich numery. Dla wyżej podanych danych wejściowych dostajemy:

```

2
4 2

```

3 Podejście do problemu

Rozwiązanie problemu można podzielić na trzy etapy:

1. Na początku przy pomocy funkcji `fill` parsujemy dane wejściowe i konwertujemy je na dwa drzewa implementowane przy pomocy słowników oraz dwie listy zawierające minimalną liczbę pracowników w każdym departamencie w obydwu strukturach organizacyjnych.
2. Kolejnym krokiem jest wykorzystanie funkcji `department`, która dla zadanego drzewa tworzy słownik niezbędny do utworzenia warunków ograniczających dla zadanego problemu liniowego. Zaimplementowany algorytm pozwala na otrzymanie wszystkich warunków przy jednokrotnym przeszukaniu całej struktury danych.
3. Ostatnią czynnością jest wykorzystanie przygotowanych słowników do stworzenia oraz rozwiązania zadanego problemu przy pomocy klasy `MixedIntegerLinearProgram`. W naszej implementacji odpowiada za to funkcja `solve_problem`.

4 Testy

Tabela 2: Zwolnieni pracownicy

Numer testu	Liczba pracowników	Liczba zwolnionych
0	5	2
1	20	9
2	100	53
3	200	115
4	500	302
5	1000	585
6	2000	1174
7	5000	2754
8	10000	5761
9	20000	11492
10	50000	26428