

# Osiągalność wierzchołków Kontratakuje – omówienie

PREOI 2025

Dzień 0 – 24 stycznia 2025

Kod zadania: **owk**  
Limit pamięci: **64 MiB**



Aby znaleźć wierzchołki, do których można dojść zaczynając z wierzchołka numer 0, wystarczy znaleźć spójne w grafie i sprawdzić które wierzchołki są w tej samej spójnej co 0. Jeśli jedna z osób znajdzie wszystkie spójne w znanej sobie części grafu i przekaże w jakiś sposób informacje o nich drugiej osobie, wówczas druga musi tylko połączyć otrzymane spójne zgodnie ze swoją częścią grafu. Bardziej wtajemniczeni pogromcy zadanków prawdopodobnie są już zaznajomieni ze strukturą zbiorów rozłącznych (potocznie zwaną *Find & Union*), pozostałym zachęcam do zapoznania się z nią, gdyż pomimo swej prostoty pojawia się w bardzo wielu zadaniach. Korzystając z niej, początkowo każdy wierzchołek będzie w oddzielnej spójnej, po czym będziemy łączyć spójne wierzchołków połączonych krawędzią. Pozostaje tylko pytanie jak wysłać informacje o zbiorach od jednej osoby do drugiej. Narzucającym się rozwiązaniem byłoby wysłanie tablicy reprezentantów w postaci binarnej. Jednak jak można się szybko przekonać, jeśli wyślemy całą liczbę możemy przekroczyć limit (dla typu `int` będziemy musieli przesłać około  $32 \cdot 8000 = 256000$  bitów). Ważną obserwacją jest to, że większość z tych bitów przesyłalibyśmy niepotrzebnie, ponieważ i tak w każdym przypadku będą równe 0. Dokładniej, maksymalna przesyłana liczba wynosząca 8000 zajmuje tylko 13 najmniej znaczących bitów, więc wystarczy przesłać tylko te 13 bitów. Wtedy prześlemy  $13 \cdot 8000 = 104000$  bitów, co z zapasem mieści się w limicie 112000 bitów.

## TL;DR

Ostatecznie rozwiązanie sprowadza się do wykonania *Find & Union* u jednej z osób, przesłania tablicy reprezentantów (13 bitów z każdego elementu) do drugiej osoby, i ponowne użycie *Find & Union* u drugiej osoby.

