

ALGORYTMY DO ZESTAWU NR 6

PROBLEM KOMIWOJAŻERA

- V - zbiór wszystkich wierzchołków;
- P - cykl Hamiltona przechodzący przez wszystkie zadane wierzchołki ze zbioru V ;
- $d(P)$ - długość cyklu P ;
- (a, b) - krawędź z wierzchołka a do wierzchołka b .

1. Algorytm symulowanego wyżarzania

SIMULATED_ANNEALING(V)

```
1. Wyznacz dowolny cykl startowy  $P$ 
2. for ( $i = 100$ ;  $i \geq 1$ ;  $i = i - 1$ )                                // Pętla chłodzenia
3.     do  $T = 0.001i^2$                                               // Aktualna temperatura (można schładzać inaczej, np. liniowo)
4.         for ( $it = 0$ ;  $it < \text{MAX\_IT}$ ;  $it = it + 1$ )                // Pętla po iteracjach dla ustalonej  $T$ 
5.             do Wylosuj  $(a, b)$  oraz  $(c, d)$  należące do cyklu  $P$     // Patrz: UWAGI poniżej.
6.                 Utwórz cykl  $P_{\text{new}} = P$ 
7.                 W cyklu  $P_{\text{new}}$  zamień  $(a, b)$  i  $(c, d)$  na  $(a, c)$  i  $(b, d)$ 
8.                 if  $d(P_{\text{new}}) < d(P)$ 
9.                     then  $P = P_{\text{new}}$                                 // Jeśli nowy cykl jest krótszy: akceptujemy go
10.                else  $r = \text{rand}(0, 1)$                             // Losowanie liczby rzeczywistej z przedziału  $[0, 1]$ 
11.                    if  $r < \exp\left(-\frac{d(P_{\text{new}}) - d(P)}{T}\right)$ 
12.                        then  $P = P_{\text{new}}$  // Akceptacja dłuższego cyklu z prawd. zależnym od  $T$ 
13. return  $P$ 
```

UWAGI:

- Wylosowane krawędzie (a, b) oraz (c, d) powinny spełniać następujące warunki:

I. krawędzie muszą być różne,

II. krawędzie nie mogą być sąsiednie (tj. nie mogą mieć wspólnego wierzchołka, incydentnego z obiema krawędziami).

- **Chłodzenie temperatury** w algorytmie symulowanego wyżarzania można ustalić dowolnie według własnego pomysłu: liniowo (w drugim kroku np.: for ($T = 50$; $T > 0$; $T = T - 1$) zamiast pętli po i), kwadratowo (np. jak zapisano powyżej w krokach 2 i 3), itd. Rodzaj chłodzenia należy dostosować do rozwiązywanego problemu (w tym też przedział oraz krok zmiany temperatury). **Najlepiej testować/powtarzać różne wersje chłodzenia.**

- **Liczbę iteracji MAX_IT** można dobrać dowolnie, ale musi być na tyle duża, żeby uzyskać wiarygodne wyniki. Do testów niech będzie niewielka, docelowo: większa.

- **Całą procedurę należy powtarzać wielokrotnie!** – dla dużych n za każdym razem najczęściej wynikiem będzie inny cykl (wszystkich możliwości jest $\frac{(n-1)!}{2}$). Można również zapamiętywać optymalne cykle i używać ich potem jako cykli startowych dla kolejnych uruchomień.