Zad 8.

poniedziałek, 6 marca 2023 21:18

8. (1pkt) Ułóż algorytm, który dla drzewa $T = (V, E)$ oraz listy par wierzchołków $\{v_i, u_i\}$ ($i = 1, \ldots, m$), sprawdza, czy v_i leży na ścieżce z u_i do korzenia. Przyjmij, że drzewo zadane jest jako lista $n-1$ krawędzi (p_i, a_i), takich, że p_i jest ojcem a_i w drzewie.

oznaczenia

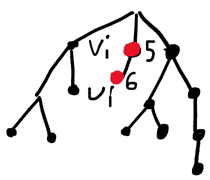
$Q[1..m]$ – zbiór zapytań postaci $\{v_i, u_i\}$ $(i=1,\ldots,m)$

$E[1..n]$ – zbiór krawędzi (p_i, a_i) $(i=1,\ldots,n-1)$

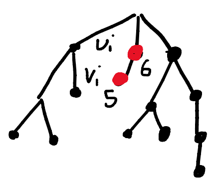
1) procedure preprocess $(E[1\ldots n-1])$
   - $G[1\ldots n] \leftarrow$ zbiory dzieci wierzchołków w drzewie
   - forall (p_i, a_i) in $E[1..n-1]$ do
     - $G[p_i] \leftarrow G[p_i] \cup \{a_i\}$
   - return G

2) procedure algorithm$(Q[1..m], E[1..n-1])$
   - $G[1..n] \leftarrow$ preprocess$(E[1..n-1])$
   - $Pre[1..n] \leftarrow$ numery wierzchołków przy przechodzeniu drzewa w sposób pre-order
   - $Post[1..n] \leftarrow$ analogicznie dla post-order
   - forall $\{v_i, u_i\}$ in $Q[1..m]$ do
     - if $Pre[u_i] > Pre[v_i]$ and $Post[u_i] < Post[v_i]$
       - wypisz TAK
     - else wypisz NIE

pre



post



jeśli u_i jest w poddrzewie v_i to napewno musi mieć większy numer (1)

jeśli u_i w poddrzewie v_i to ma mniejszy numer (2)

(1) $\wedge$ (2) $\iff$ u_i w poddrzewie v_i

($\Leftarrow$) wyżej

($\Rightarrow$) (1) mówi nam o tym, że u_i był

(*) „na prawo”

(=>) (1) mówi nam o tym, że u_i był odznaczony później niż v_i. Może być jednak tak, że u_i jest w innym poddrzewie(*) niż v_i względem korzenia.

(*) „na prawo"

(2) mówi nam jednak, że u_i był odznaczony wcześniej niż v_i zatem nie może tak być □