

Zadanie: KOD

Kolorowe drzewo



Warsztaty ILO, grupa olimpijska. Dostępna pamięć: 256 MB.

Rozwiązanie wzorcowe $O((n + q) \cdot \log(n))$

Zastanówmy się jak w prosty sposób obliczyć wynik dla pojedynczego zapytania o ustalony kolor. Jeśli ułożymy wierzchołki tego koloru w kolejności preorder, i rozważymy przejście po kolei od pierwszego do każdego kolejnego, aż do ostatniego, a z ostatniego do pierwszego, to narysujemy ścieżkę która przechodzi dokładnie dwa razy przez każdą krawędź w minimalnym spójnym podgrafie zawierającym wszystkie wierzchołki ustalonego koloru.

Długość ścieżki przechodzącej dwa razy przez każdą krawędź możemy obliczyć obliczając po prostu odległość pomiędzy każdą parą kolejnych wierzchołków w kolejności preorder oraz pomiędzy pierwszym i ostatnim.

W naszym rozwiązaniu dla każdego koloru chcemy utrzymywać strukturę w której będziemy przechowywać ułożone po kolei (w kolejności preorder) wierzchołki tego koloru oraz sumę odległości pomiędzy kolejnymi wierzchołkami w tej strukturze (oraz pierwszym i ostatnim). Taką strukturę możemy zrealizować za pomocą kontenera set, przy usuwaniu wierzchołka jakiegoś koloru po prostu odejmujemy odległość do poprzedniego wierzchołka w kolejności preorder i kolejnego a dodajemy odległość pomiędzy poprzednim a kolejnym. Analogicznie przy dodawaniu. Do obliczania odległości pomiędzy parą wierzchołków możemy użyć LCA.