

DRZEWA CZERWONO-CZARNE

Zadanie AiSD.L.Cz-Cz.01

Narysuj drzewo czerwono-czarne, które powstaje w wyniku wstawienia kolejno elementów 38, 31, 22, 8, 20, 5, 10, 9, 21, 27, 29, 25, 28 do początkowo pustego drzewa czerwono-czarnego. Przedstaw poszczególne etapy/drzewa powstałe po wstawieniu każdego z elementów oraz w każdym z przypadków zaznacz węzeł, na którym kończy się poprawianie drzewa.

Zadanie AiSD.L.Cz-Cz.02

Z powstałego drzewa w zadaniu AiSD.L.Cz.Cz.01 usuń kolejno elementy 5, 38, 8, 10, 22, 20, 29, 31. Przedstaw poszczególne etapy/drzewa powstałe po usuwaniu każdego z elementów oraz w każdym z przypadków zaznacz węzeł, na którym kończy się poprawianie drzewa.

Uwaga. Animacje dostępne są np. pod adresem

<http://www.cs.usfca.edu/~galles/visualization/RedBlack.html>.

Zadanie AiSD.L.Cz-Cz.03 (4+1 pkt.)

- Napisz program (= struktury danych + procedury), który umożliwi wstawianie elementu do drzewa czerwono-czarnego. (4 pkt.)
- Napisz procedury, które wyznaczają maksymalną i minimalną głębokość liści w drzewie czerwono-czarnym oraz liczbę czerwonych węzłów (w całym drzewie). (1 pkt)

Zadanie AiSD.L.Cz-Cz.04 (1* pkt)

Do poprzedniego zadania dołącz funkcje, które umożliwią usuwanie elementu z drzewa czerwono-czarnego. Testowanie (na małych danych, z jakąś wizualizacją drzewa) powinno obejmować wszystkie przypadki naprawiania drzewa.