

Algorytmy i struktury danych

Lista zadań 11

Zadanie 1

Regularne drzewo binarne to takie, które nie ma węzłów z jednym dzieckiem. Udowodnij, że drzewo binarne, które nie jest regularne, nie może odpowiadać optymalnemu kodowi prefiksowemu.

Zadanie 2

Czy kody Huffmana są wyznaczone jednoznacznie dla każdego tekstu? Dlaczego?

Zadanie 3

Dla podanego tekstu "bababacadaaasadaca".

- (a) Zasymuluj działanie algorytmu generującego kody Huffmana, narysuj otrzymane drzewo kodów, wypisz kody poszczególnych znaków, oraz zakodowany tekst.
- (b) Oblicz, o ile bitów otrzymana reprezentacja tekstu będzie krótsza od reprezentacji otrzymanej za pomocą kodów o stałej długości.
- (c) Mając dane drzewo kodów i zakodowany tekst wykonaj dekodowanie (zaznaczaj w ciągu bitów kreską gdzie kończą się kody poszczególnych znaków).
- (d) Zobacz, jak deszyfrowany tekst zmieni się, gdy zmienisz pierwszy bit zaszyfrowanej wersji na przeciwny.

Zadanie 4

Jaki jest optymalny kod Huffmana, dla zbioru częstości opartego na początkowych $n = 8$ liczbach Fibonacciego: a:1, b:1, c:2, d:3, e:5, f:8, h:21? Uogólnij odpowiedź na przypadek dowolnego n .

Zadanie 5

Jaki jest optymalny kod Huffmana, dla zbioru częstości opartego na liczbach: a:11, b:12, c:13, d:14, e:15, f:18, h:19? Porównaj długość zakodowanego tekstu z długością tekstu zakodowanego przy pomocy kodów stałej długości. Uogólnij odpowiedź na przypadek $n = 2^k$ liter w alfabecie, gdzie dodatkowo maksymalna ilość wystąpień jest mniejsza od dwukrotności minimalnej ilości wystąpień.

Zadanie 6

Udowodnij, że długość (ilość bitów) zaszyfrowanego tekstu, jest sumą liczb występujących w wewnętrznych węzłach drzewa kodów (nie liściach).

Zadanie 7

Narysuj na kartce sieć sortującą n liczb dla $n = 2, 4, 8, 16$. Powinna to być opisana na wykładzie sieć implementująca równoległą wersję algorytmu mergesort, działająca w czasie $O((\log n)^2)$. Prześledź działanie sieci o $n = 8$ dla ciągu wejściowego: 8 4 2 3 7 5 6 1, rysując jakie liczby wchodzi i wychodzą z każdego komparatora.