

Algorytmy i Struktury Danych

egzamin zasadniczy, cz. I

czerwiec 2018

Zadanie 1. Podaj definicję i sposób wyliczania $m_{i,j}$ w algorytmie sprawdzającym przynależność słowa do gramatyki.

Zadanie 2. Opisz ideę algorytmu *shift-and*.

Zadanie 3. Podaj optymalny pod kątem liczby porównań znajdowania drugiego co do wielkości elementu w ciągu.

Zadanie 4. (pseudokod do analizy)

Zadanie 5. Opisz, w jaki sposób algorytm KMR przypisze numery słowom piętnastoliterowym, mając numerację słów ośmioliterowych.

Zadanie 6. Podaj wartość krawędzi x w grafie G (podany rysunek), aby miał on MST.

Zadanie 7. Porównaj klasy funkcji: $O(\log n)$, $O((\log n)^{\log^* n})$, $O((\log^* n)^{\log n})$.

Zadanie 8. Opisz algorytm tworzenia kopca, którego złożoność określa:

$$T(n) = \sum_{i=1}^n \log i$$

Czy to najszybszy algorytm tworzenia kopca? Odpowiedź uzasadnij.

Zadanie 9. Jaką dodatkową operację umożliwiają kopce Fibonacciego względem dwumianowych w wersji Lazy? Jakie z tego powodu wynikają różnice w budowie tych kopców?

Zadanie 10. Podaj definicję problemu plecakowego z powtórzeniami i przedstaw pseudokod wielomianowego algorytmu rozwiązującego ten problem. Uzasadnij stwierdzenie, że jest on pseudowielomianowy.

Zadanie 11. W jaki sposób wyliczyć współczynniki wielomianu $(n-1)$ -szego stopnia jeśli znana jest jego wartość [...] Odpowiedź uzasadnij.

Zadanie 12. Podaj maksymalną wysokość drzew podczas wykonywania operacji *union* i *find*, gdy operacja *union* wykonywana jest w sposób zbalansowany.

Zadanie 13. Opisz (albo zapisz w pseudokodzie), w jaki sposób wykonywana jest operacja wstawiania kluczy w drzewach van Emde Boasa. Jaki jest koszt tej operacji?

Zadanie 14. Narysuj sieć połącyszczącą rozpiętą na ośmiu drutach. Jaka jest jej głębokość?

Zadanie 15. Policz podane równanie rekurencyjne:

$$T(n) = T(\sqrt{n}) + O(1)$$

Zadanie 16. Jaka jest największa wartość funkcji π dla wzorca $P = a(aba)^k$? Odpowiedź uzasadnij.

Zadanie 17. Jaka jest oczekiwana liczba kolizji podczas wstawiania n kluczy do tablicy o $m = 2n$ elementów, jeśli do wyznaczenia miejsca używa się funkcji losowo wybranej z rodziny uniwersalnej funkcji haszujących? Odpowiedź uzasadnij.

Zadanie 18. Wierzchołki drzewa BST przechowywane są w 3 polach (**key**, **left** i **right**). Czy ta struktura jest odpowiednia dla drzew dwumianowych? W przypadku negatywnej odpowiedzi podaj odpowiednią, i uzasadnij znaczenie jej poszczególnych pól.

Zadanie 19. Jak w haszowaniu z adresowaniem otwartym rozwiązuje się kolizje?