SPRAWDZIAN · INFORMATYKA

Sprawdzian z algorytmiki **Grupa B**

Informatyka: algorytmy klasyczne, rekurencja, techniki projektowania i złożoność

Imię i nazwisko: _____

Klasa: _____

Data: _____

Punkty: _____ / 28

10 zadań, 28 pkt. Czytaj uważnie polecenia. W zadaniach otwartych zapisz obliczenia.

Zadanie 1. (0–1 pkt)

Przeszukiwanie grafu w głąb (DFS) wykorzystuje strukturę danych:

(A) Kolejkę (FIFO)
(B) Kopiec (heap)
(C) Stos (LIFO)
(D) Tablicę haszującą

Zaznacz jedną poprawną odpowiedź.

Zadanie 2. (0–1 pkt)

Jaka jest złożoność czasowa sortowania przez wstawianie (insertion sort) w najlepszym przypadku, gdy dane wejściowe są już posortowane rosnąco?

(A) $O(n^2)$
(B) $O(n \log n)$
(C) $O(n)$
(D) $O(\log n)$

Zaznacz jedną poprawną odpowiedź.

Zadanie 3. (0–3 pkt)

Oceń prawdziwość stwierdzeń o algorytmie wyszukiwania binarnego:

1. Dla tablicy 1 000 000 elementów potrzeba najwyżej 20 porównań.	**P**	**F**
2. Wyszukiwanie binarne wymaga, aby dane były posortowane.	**P**	**F**
3. Na liście wiązanej jednokierunkowej wyszukiwanie binarne działa w czasie $O(\log n)$, tak samo jak w tablicy.	**P**	**F**

Przy każdym zdaniu zakreśl P (prawda) albo F (fałsz).

Zadanie 4. (0–3 pkt)

Oceń prawdziwość stwierdzeń o algorytmach grafowych:

1. DFS nie zawsze znajduje najkrótszą ścieżkę w grafie nieważonym.	**P**	**F**
2. BFS zawsze znajduje najkrótszą ścieżkę w grafie nieważonym.	**P**	**F**
3. Algorytm Kruskala buduje minimalne drzewo rozpinające.	**P**	**F**

Przy każdym zdaniu zakreśl P (prawda) albo F (fałsz).

Zadanie 5. (0–4 pkt)

Dopasuj problem do techniki algorytmicznej:

1. Wydawanie reszty nominałami (wariant uproszczony)	…	A. Algorytm Dijkstry
2. Sortowanie przez scalanie	…	B. Algorytm zachłanny (greedy)
3. Najkrótsza ścieżka w grafie ważonym	…	C. Programowanie dynamiczne
4. Ciąg Fibonacciego efektywnie	…	D. Dziel i zwyciężaj (divide and conquer)

Przy każdym numerze wpisz literę pasującego elementu.

Zadanie 6. (0–4 pkt)

Dopasuj algorytm do jego typowego zastosowania.

1. Algorytm Euklidesa	…	A. Wyznaczanie najkrótszej ścieżki w grafie ważonym o nieujemnych wagach
2. Algorytm Dijkstry	…	B. Wyznaczanie największego wspólnego dzielnika dwóch liczb
3. Sortowanie topologiczne	…	C. Ustalanie kolejności wykonania zadań powiązanych zależnościami w grafie skierowanym acyklicznym
4. Algorytm zachłanny (greedy)	…	D. Podejmowanie w każdym kroku decyzji lokalnie najlepszej, bez cofania się do wcześniejszych wyborów

Przy każdym numerze wpisz literę pasującego elementu.

Zadanie 7. (0–3 pkt)

Wyjaśnij różnicę między pesymistyczną (worst-case), oczekiwaną (average-case) i optymistyczną (best-case) złożonością czasową algorytmu. Podaj przykład algorytmu, dla którego te trzy złożoności się różnią.

Zadanie 8. (0–3 pkt)

Opisz działanie algorytmu wyszukiwania binarnego (binary search) w posortowanej tablicy. Podaj jego złożoność obliczeniową oraz warunek konieczny do jego zastosowania.

Zadanie 9. (0–3 pkt)

Wyjaśnij, dlaczego pojedyncze dodanie elementu na koniec dynamicznej tablicy (np. `list.append` w Pythonie), która w razie potrzeby podwaja swoją pojemność, ma zamortyzowaną złożoność czasową $O(1)$, mimo że pojedyncze powiększenie tablicy kosztuje $O(n)$.

Zadanie 10. (0–3 pkt)

Wyjaśnij, dlaczego algorytm sortowania przez scalanie (merge sort) ma złożoność czasową $O(n \log n)$.

Rozwiąż ten sprawdzian online, z wyjaśnieniem każdej odpowiedzi: matury-online.pl/sprawdzian/informatyka/algorytmika