

Spis treści

| | | |
|----------|--|----------|
| 1 | Pytania na egzamin z algorytmów | 2 |
| 1.1 | Ogólne | 2 |
| 1.2 | Sortowanie przez wstawianie, notacje asymptotyczne | 2 |
| 1.3 | Dziel i zwyciężaj, MergeSort, złożoność rekurencyjna | 2 |
| 1.4 | Kopiec | 3 |
| 1.5 | Kolejka priorytetowa | 4 |
| 1.6 | Sortowanie szybkie | 5 |
| 1.7 | Drzewa decyzyjne | 5 |
| 1.8 | Sortowania liniowe | 6 |
| 1.9 | Stos, lista, kolejka | 6 |
| 1.10 | Drzewa binarne | 6 |
| 1.11 | Drzewa czerwono-czarne | 7 |
| 1.12 | Skip-listy | 8 |
| 1.13 | Tablice haszujące | 8 |
| 1.14 | Statystyki pozycyjne, drzewa przedziałowe | 9 |
| 1.15 | Grafy - podstawowe informacje | 11 |
| 1.16 | BFS, DFS | 11 |
| 1.17 | Sortowanie topologiczne | 12 |
| 1.18 | MTS | 13 |
| 1.19 | Najkrótsze ścieżki w grafie | 13 |
| 1.20 | Koszt zamortyzowany | 15 |
| 1.21 | Wyszukiwanie wzorca | 15 |

1. Pytania na egzamin z algorytmów

1.1. Ogólne

1. Co to jest algorytm ?
Plusy:+ **Minusy:**
2. Co to jest struktura danych ?
Plusy:+ **Minusy:**
3. Czym jest rozumowanie indukcyjne ? Przykład na ciągu arytmetycznym.
Plusy:+ **Minusy:**
4. Czym jest złożoność algorytmu ?
Plusy:+ **Minusy:**

1.2. Sortowanie przez wstawianie, notacje asymptotyczne

1. Algorytm sortowania przez wstawianie - napisać algorytm.
Plusy:+ **Minusy:**
2. Algorytm sortowania przez wstawianie - działanie na danych: 5, 2, 4, 6, 1, 3
Plusy:+ **Minusy:**
3. Algorytm sortowania przez wstawianie - obliczyć czas działania w przypadku pesymistycznym i optymistycznym.
Plusy:+ **Minusy:**
4. Algorytm sortowania przez wstawianie - wykazać złożoność w przypadku pesymistycznym i optymistycznym.
Plusy:+ **Minusy:**
5. Podać definicje notacji asymptotycznych wraz z przykładowymi rysunkami.
Plusy:+ **Minusy:**

1.3. Dziel i zwyciężaj, MergeSort, złożoność rekurencyjna

1. Na czym polega podejście dziel i zwyciężaj w pisaniu algorytmów ?
Plusy:+ **Minusy:**
2. Napisać funkcję Merge oraz MergeSort z algorytmu sortowania przez scalanie.
Plusy:+ **Minusy:**
3. Sortowanie przez scalanie - działanie na danych: 2, 8, 0, 2, 2, 0, 1, 8 . Kolejność wykonywania.
Plusy:+ **Minusy:**

4. Jaka jest złożoność MergeSort ? Jaka jest złożoność Merge ?
Plusy:+ **Minusy:**
5. Podać równanie określające złożoność algorytmów rekurencyjnych.
Plusy:+ **Minusy:**
6. Podaj 3 sposoby rozwiązywania równań rekurencyjnych.
Plusy:+ **Minusy:**
7. Czym są drzewa rekursji ?
Plusy:+ **Minusy:**
8. Podaj twierdzenie o rekurencji uniwersalnej.
Plusy:+ **Minusy:**
9. Rozwiąż metodą rekurencji uniwersalnej : $T(n) = 9T(\frac{n}{3}) + n$, $T(n) = T(\frac{2n}{3}) + 1$,
 $T(n) = 3T(\frac{n}{4}) + n \log n$.
Plusy: **Minusy:-**
10. Rozwiązać drzewem rekursji $T(n) = 2T(\frac{n}{2}) + n^2$, $T(n) = T(\frac{n}{3}) + T(\frac{2n}{3}) + n$
Plusy:+ **Minusy:**
11. Obliczyć złożoność MergeSort przy pomocy rekurencji uniwersalnej.
Plusy:+ **Minusy:**
12. Obliczyć złożoność MergeSort przy pomocy drzewa rekursji.
Plusy:+ **Minusy:**

1.4. Kopiec

1. Czym jest kopiec ? Podaj przykład dwóch reprezentacji kopca.
Plusy:+ **Minusy:**
2. Jak są numerowane elementy kopca w drzewie z tablicy ?
Plusy:+ **Minusy:**
3. Czym jest własność kopca ?
Plusy:+ **Minusy:**
4. Co robi procedura Heapify ? Na jakich danych działa ?
Plusy:+ **Minusy:**
5. Napisz algorytm heapify.
Plusy:+ **Minusy:**
6. Podaj przykład działania heapify na danych z tablicy: 16, 4, 10, 14, 7, 9, 3, 2, 8, 1
Plusy:+ **Minusy:**

7. Podaj złożoność obliczeniową heapify.
Plusy:+ **Minusy:**
8. Co robi procedura Build-Heap ?
Plusy:+ **Minusy:**
9. Działanie Build-Heap na danych 4, 1, 3, 2, 16, 9, 10, 14, 8, 7
Plusy:+ **Minusy:**
10. Napisz algorytm Build-Heap.
Plusy:+ **Minusy:**
11. Podaj złożoność obliczeniową Build-Heap z krótkim uzasadnieniem.
Plusy:+ **Minusy:**
12. Heap-Sort - ogólnie na czym polega ?
Plusy:+ **Minusy:**
13. Heap-Sort - napisz algorytm.
Plusy: **Minusy:-**
14. Heap-Sort działanie na przykładowych danych: 16, 14, 10, 8, 7, 9, 3, 2, 4, 1
Plusy:+ **Minusy:**
15. Podaj złożoność obliczeniową Heap-Sort i krótkie uzasadnienie.
Plusy:+ **Minusy:**

1.5. Kolejka priorytetowa

1. Jak działają / do czego służą kolejki priorytetowe ?
Plusy:+ **Minusy:**
2. Przy pomocy czego / jak są implementowane kolejki priorytetowe ?
Plusy:+ **Minusy:**
3. Podaj 4 metody działające na kolejkach priorytetowych.
Plusy:+ **Minusy:**
4. Napisz algorytmy i podaj złożoność algorytmów : Heap-Maximum, Heap-Extract-Max, Heap-Increase-Key, Max-Heap-Insert.
Plusy:+ **Minusy:**

1.6. Sortowanie szybkie

1. Quick-Sort - jak ogólnie działa ? Czy sortuje w miejscu ?
Plusy:+ **Minusy:**
2. Procedura Partition - jak ogólnie działa ?
Plusy:+ **Minusy:**
3. Napisz algorytm Quick-Sort
Plusy:+ **Minusy:**
4. Napisz algorytm Partition
Plusy:+ **Minusy:**
5. Podaj złożoność obliczeniową Partition
Plusy:+ **Minusy:**
6. Podaj złożoność obliczeniową Quick-Sort w przypadku optymistycznym oraz w przypadku pesymistycznym. Czym jest ona uwarunkowana ?
Plusy:+ **Minusy:**
7. Oblicz złożoność obliczeniową Quick-Sort w przypadku optymistycznym przy pomocy twierdzenia o rekurencji uniwersalnej / drzewa rekursji.
Plusy:+ **Minusy:**
8. Partition - działanie na danych : 2, 9, 7, 1, 3, 5, 6, 4
Plusy:+ **Minusy:**
9. Quick-Sort - działanie na danych: 2, 9, 7, 3, 5, 6, 4
Plusy: **Minusy:-**

1.7. Drzewa decyzyjne

1. Czym są drzewa decyzyjne ? Co reprezentują ?
Plusy:+ **Minusy:**
2. Czym są węzły w drzewach decyzyjnych ?
Plusy:+ **Minusy:**
3. Czym są liście w drzewach decyzyjnych ? Ile ich jest ?
Plusy:+ **Minusy:**
4. Jakie jest dolne ograniczenie pesymistycznego czasu sortowania dla sortowań wykorzystujących porównania ?
Plusy:+ **Minusy:**
5. Narysuj drzewo decyzyjne dla tablicy o 3 elementach.
Plusy:+ **Minusy:**

1.8. Sortowania liniowe

1. Co oznacza, że algorytm jest stabilny dla sortowania ?
Plusy:+ **Minusy:**
2. Czym się różni sortowanie w czasie liniowym od innych sortowań ?
Plusy:+ **Minusy:**
3. Jakie znasz sortowania liniowe ?
Plusy:+ **Minusy:**
4. Counting-Sort - ogólna idea algorytmu, cechy algorytmu, stosowanie, złożoność
Plusy:+ **Minusy:**
5. Counting-Sort przykład na danych : 3, 6, 4, 1, 3, 4, 1, 4
Plusy:+ **Minusy:**
6. Sortowanie pozycyjne - ogólna idea, cechy algorytmu, stosowanie, złożoność
Plusy:+ **Minusy:**
7. Sortowanie pozycyjne - przykład na danych: 329, 457, 657, 839, 436, 720, 355
Plusy:+ **Minusy:**
8. Sortowanie kubełkowe - ogólna, idea, cechy algorytmu, stosowanie, złożoność
Plusy:+ **Minusy:**
9. Sortowanie kubełkowe - przykład na danych: 0,78 , 0,17 , 0,39 , 0,26 , 0,72 , 0,94 , 0,21 , 0,12 , 0,23 , 0,68
Plusy:+ **Minusy:**

1.9. Stos, lista, kolejka

1.10. Drzewa binarne

1. Czym są drzewa binarne ? Jaką mają własność ?
Plusy:+ **Minusy:**
2. Napisz kod procedury przeglądania drzewa binarnego w kolejności inorder ? Jaką ten algorytm ma złożoność ?
Plusy:+ **Minusy:**
3. Napisz kod wyszukiwania w drzewie binarnym ? Jaką ma złożoność ?
Plusy:+ **Minusy:**
4. Napisz kod dodawania do drzewa binarnego ? Czym jest węzeł x, a czym węzeł y ? Jaką ma złożoność ?
Plusy:+ **Minusy:**

5. Jakie 3 przypadki są możliwe w procedurze usuwania węzła z drzewa binarnego ? Zrób rysunki.

Plusy: + Minusy: -

6. Napisz kod usuwania z drzewa binarnego ? Jaką ma złożoność ?

Plusy: + Minusy: -

1.11. Drzewa czerwono-czarne

1. W jakim czasie są wykonywane operacje na drzewach binarnych, a w jakim na drzewach czerwono-czarnych, podaj złożoności oraz powód.

Plusy: + Minusy: -

2. Jakie 5 atrybutów ma węzeł drzewa czerwono-czarnego ?

Plusy: + Minusy: -

3. Jakie 5 własności ma drzewo czerwono-czarne ?

Plusy: + Minusy: -

4. Czym jest wysokość drzewa i jaka jest maksymalna dla drzewa czerwono-czarnego o n węzłach wewnętrznych (wszystkie oprócz NIL) ?

Plusy: + Minusy: -

5. Na czym polega operacja rotacji ? Do czego jest wykorzystywana ? Przedstaw to za pomocą grafu.

Plusy: + Minusy: -

6. Czym jest wartownik ? Jak jest oznaczany ? Jakie ma atrybuty ?

Plusy: + Minusy: -

7. Kiedy nie można wykonać lewej/prawej rotacji ?

Plusy: + Minusy: -

8. Napisz kod Left-Rotate, w jakim czasie działa ta procedura ?

Plusy: + Minusy: -

9. Do czego służy RB-Insert(T, z) ? W jakim czasie działa ? Jaki kolor ma wstawiany węzeł. Napisz kod.

Plusy: + Minusy: -

10. Jakie możliwe naruszenia własności drzewa czerwono-czarnego mogą wystąpić po operacji wstawiania ?

Plusy: + Minusy: -

11. Czym jest węzeł z w RB-Fixup ? Jaki jest warunek stopu w tej procedurze ?

Plusy: + Minusy: -

12. Jakie trzy przypadki są rozważane w RB-Fixup i jak są obsługiwane ? Zrób rysunki.

Plusy: + Minusy: -

13. Napisz procedurę RB-Fixup.

Plusy: + Minusy:

1.12. Skip-listy

1. Jakiego typu strukturą jest Skip-Lista ? Dla jakiej innej struktury jest alternatywą ? Jakie są jej zalety ?

Plusy: + Minusy:

2. Jaki jest czas działania procedur delete, insert, search dla skip-listy ?

Plusy: + Minusy:

3. Jakie atrybuty ma węzeł w skip-liście ?

Plusy: + Minusy:

4. Jak jest zbudowana Skip-Lista ?

Plusy: + Minusy:

5. Jak przebiega przeszukiwanie Skip-Listy ? Napisz kod + złożoność.

Plusy: + Minusy:

6. Jak przebiega wstawianie do Skip-Listy ?

Plusy: + Minusy:

7. Jak przebiega usuwanie ze Skip-Listy ?

Plusy: + Minusy:

1.13. Tablice haszujące

1. Na czym polega adresowanie bezpośrednie ? Kiedy jest stosowane ? Jakie ma wady ?

Plusy: + Minusy:

2. Zaimplementuj metody insert, search, delete dla adresowania bezpośredniego.

Plusy: + Minusy:

3. Czym są tablice z haszowaniem ? Kiedy są stosowane ?

Plusy: + Minusy:

4. Jaka jest złożoność w przypadku optymistycznym i pesymistycznym dla działań na tablicach z haszowaniem ?

Plusy: + Minusy:

5. Czym jest funkcja haszująca ? Czym jest kolizja ?

Plusy: + Minusy:

6. Jakie znasz sposoby rozwiązywania kolizji ?

Plusy: + Minusy:

7. Jakie są cechy dobrej funkcji haszującej ?
Plusy:+ **Minusy:**
8. Zaimplementuj operacje słownikowe dla tablicy z haszowaniem z rozwiązywaniem kolizji
Plusy:+ **Minusy:**
9. Czym jest haszowanie modularne ? Jak powinno być m ?
Plusy:+ **Minusy:**
10. Czym jest haszowanie przez mnożenie ? Jak powinno być m ?
Plusy:+ **Minusy:**
11. Czym jest haszowanie uniwersalne ?
Plusy:+ **Minusy:**
12. Na czym polega adresowanie otwarte ?
Plusy:+ **Minusy:**
13. Jaką postać ma funkcja haszująca w adresowaniu otwartym ?
Plusy:+ **Minusy:**
14. Napisz algorytm wstawiania w adresowaniu otwartym.
Plusy:+ **Minusy:**
15. Jak przebiega wyszukiwanie w adresowaniu otwartym ?
Plusy:+ **Minusy:**
16. Jak jest realizowane usuwanie w adresowaniu otwartym ?
Plusy:+ **Minusy:**
17. Czym jest adresowanie liniowe / kwadratowe / dwukrotne ? Podaj postać funkcji oraz wady/zalety.
Plusy: **Minusy:-**
18. Jaka jest złożoność operacji słownikowych w adresowaniu otwartym ?
Plusy:+ **Minusy:**

1.14. Statystyki pozycyjne, drzewa przedziałowe

1. Czym jest i-ta statystyka pozycyjna ?
Plusy:+ **Minusy:**
2. Ile przynajmniej porównań trzeba wykonać aby znaleźć minimum/maksimum zbioru n elementów ?
Plusy:+ **Minusy:**
3. Na czym polega problem wyboru i-tej statystyki pozycyjnej ? Co jest wejściem, a co jest wyjściem ?
Plusy:+ **Minusy:**

4. Jaki czas jest potrzebny do rozwiązania problemu wyboru i-tej statystyki pozycyjnej i jakim algorytmem jest to wykonywane ?
Plusy:+ **Minusy:**
5. Jaka jest różnica pomiędzy Quick-Sort, a Randomized-Select ?
Plusy:+ **Minusy:**
6. Podaj algorytm Randomized-Select oraz Randomized-Partition.
Plusy:+ **Minusy:**
7. Czym są wzbogacane struktury danych ?
Plusy:+ **Minusy:**
8. Jak wzbogacamy drzewa RB aby uzyskać drzewa statystyk pozycyjnych ? Jaki atrybut dodajemy i czym on jest ? Czym jest drzewo statystyk pozycyjnych / czym są dynamiczne statystyki pozycyjne ?
Plusy:+ **Minusy:**
9. W jakim czasie możliwe jest wyznaczenie dowolnej statystyki pozycyjnej w drzewie statystyk pozycyjnych ?
Plusy:+ **Minusy:**
10. Czym jest ranga w drzewie RB ?
Plusy:+ **Minusy:**
11. Co robi procedura OS-Select ? W jakim czasie działa ?
Plusy:+ **Minusy:**
12. Napisz procedurę OS-Select, omów działanie.
Plusy: **Minusy:-**
13. Jak odbywa się wstawianie do drzew statystyk pozycyjnych ? Jakie modyfikacje są potrzebne w algorytmie ? Czy zmienia to czas działania wstawiania ? Zrób rysunki rotacji.
Plusy:+ **Minusy:**
14. Jak wzbogacamy drzewa RB aby uzyskać drzewa przedziałowe ? Jakie dwa atrybuty dodajemy ?
Plusy:+ **Minusy:**
15. Jakie przedziały zawierają węzły w drzewie przedziałowym ? Domknięte / niedomknięte ? Jak są uporządkowane ?
Plusy:+ **Minusy:**
16. Narysuj przykładowe drzewo przedziałowe.
Plusy:+ **Minusy:**
17. Napisz algorytm Interval-Search znajdujący przedział zachodzący na i w drzewie przedziałowym. W jakim czasie działa ?
Plusy:+ **Minusy:**

1.15. Grafy - podstawowe informacje

1. Czym jest zbiór E , a czym jest zbiór V dla grafów ?

Plusy: Minusy:

2. W zależności od czego wyrażana jest złożoność obliczeniowa algorytmów grafowych ?

Plusy: Minusy:

3. Jakie są dwie reprezentacje grafów ?

Plusy: Minusy:

4. Czym jest tablica adj ?

Plusy: Minusy:

5. Czym jest graf spójny ?

Plusy: Minusy:

6. Czym jest graf pełny ? Czym różni się od spójnego ?

Plusy: Minusy:

1.16. BFS, DFS

1. Jakie atrybuty ma węzeł w przeszukiwaniu wszerz (BFS) ?

Plusy: Minusy:

2. Jaka pomocnicza struktura danych jest wykorzystywana w BFS i jak jest obsługiwana ?

Plusy: Minusy:

3. Jak zmieniają się kolory wierzchołków w BFS ?

Plusy: Minusy:

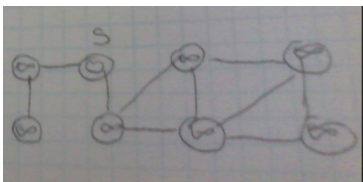
4. Jak działa BFS ?

Plusy: Minusy:

5. Jaki jest czas działania BFS ?

Plusy: Minusy:

6. Zrób BFS dla grafu



Plusy: Minusy:

7. Jakie atrybuty ma węzeł w przeszukiwaniu w głąb (DFS) ?

Plusy: Minusy:

8. Jak zmieniają się kolory wierzchołków w DFS ?

Plusy: Minusy:

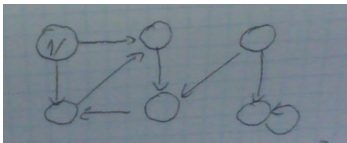
9. Jak działa DFS ?

Plusy: Minusy:

10. Jaki jest czas działania DFS ?

Plusy: Minusy:

11. Zrób DFS dla grafu



Plusy: Minusy:

12. Krawędź drzewowa, powrotna, w przód, poprzeczna (str. 621)

Plusy: Minusy:

1.17. Sortowanie topologiczne

1. Czym jest DAG ?

Plusy: Minusy:

2. Na jakich grafach działa sortowanie topologiczne ?

Plusy: Minusy:

3. Do czego służy sortowanie topologiczne ?

Plusy: Minusy:

4. Z jakiego informacji z jakiego algorytmu korzysta sortowanie topologiczne ?

Plusy: Minusy:

5. Jaki jest czas sortowania topologicznego ?

Plusy: Minusy:

6. Podaj algorytm sortowania topologicznego.

Plusy: Minusy:

1.18. MTS

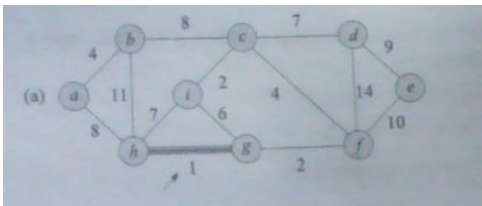
1. Jak działa algorytm Kruskala ?

Plusy: Minusy:

2. Czym są zbiory (set) w algorytmie Kruskala ? Czemu zapobiegają ?

Plusy: Minusy:

3. Działanie algorytmu Kruskala na grafie:



Plusy: Minusy:

4. Złożoność algorytmu Kruskala

Plusy: Minusy:

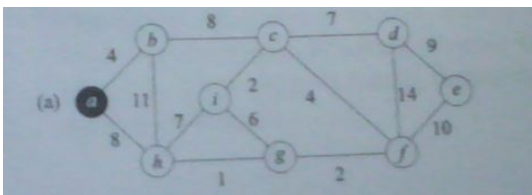
5. Jak działa algorytm Prima ?

Plusy: Minusy:

6. Jaką dodatkową strukturę wykorzystuje algorytm Prima ?

Plusy: Minusy:

7. Działanie algorytmu Prima na grafie:



Plusy: Minusy:

8. Złożoność algorytmu Prima w dwóch przypadkach

Plusy: Minusy:

1.19. Najkrótsze ścieżki w grafie

1. Co oblicza algorytm Belmana-Forda ?

Plusy: Minusy:

2. Czy jest jakieś ograniczenie na wartości wag krawędzi w algorytmie B-F ?

Plusy: Minusy:

3. Co robi procedura $\text{Relax}(u,v,w)$?

Plusy: Minusy:

4. Jakie dwa atrybuty ma węzeł w algorytmie Belmana-Forda ?

Plusy: Minusy:

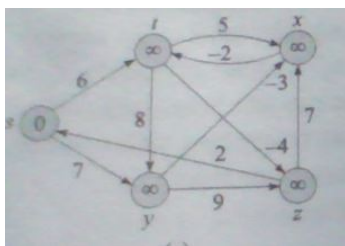
5. Jak działa algorytm Belmana-Forda ?

Plusy: Minusy:

6. Jaki jest czas działania algorytmu Belmana-Forda ?

Plusy: Minusy:

7. Działanie algorytmu Belmana-Forda na grafie:



Plusy: Minusy:

8. Co oblicza algorytm Dijkstry ?

Plusy: Minusy:

9. Czy jest jakieś ograniczenie na wartości wag krawędzi w algorytmie Dijkstry ?

Plusy: Minusy:

10. Jakie dwa atrybuty ma węzeł w algorytmie Dijkstry ?

Plusy: Minusy:

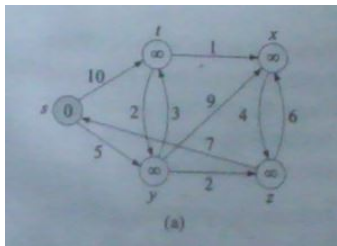
11. Jak działa algorytm Dijkstry ?

Plusy: Minusy:

12. Jaki jest czas działania algorytmu Dijkstry w dwóch przypadkach ?

Plusy: Minusy:

13. Działanie algorytmu Dijkstry na grafie:



Plusy: Minusy:

14. Co wyznacza algorytm Floyda - Warshalla ?

Plusy: Minusy:

15. Jaką ma złożoność algorytm Floyda-Warshalla ?

Plusy: Minusy:

16. Działanie na danych -> opracowanie

Plusy: Minusy:

1.20. Koszt zamortyzowany

1. Trzy metody obliczania kosztu operacji przy pomocy kosztu

Plusy: Minusy: zamortyzowanego

1.21. Wyszukiwanie wzorca

1. Algorytm naiwny

Plusy: Minusy:

2. Algorytm Rabina-Karpa

Plusy: Minusy:

3. Wyszukiwanie wzorca przy pomocy automatów skończonych

Plusy: Minusy: