1. Które z wyrażeń logicznych jest prawdziwe (*Θ, O, * – odp. oszac.: dokładne, górne, dolne; *o, ω* – oszacowanie asympt. niedokładne górne, dolne):
   1. *Θ*(*n*2) ⊂**(*n*3); b) *Θ*(*n*2) ⊂**(*n*2) c) *Θ*(*n*2) ⊂ *O*(*n*2) d) *Θ*(*n*2) ⊂*ω* (*n*2)
2. Która para algorytmów zawiera tylko algorytmy sortowania wykonujące tyle samo operacji dla każdej *N*-elementowej tablicy kluczy całkowitych
   1. sortowanie przez zliczanie, sortowanie kubełkowe
   2. sortowanie przez wstawianie, sortowanie bąbelkowe
   3. sortowanie przez prosty wybór, sortowanie Shella
   4. żadne z powyższych
3. Aby efektywnie „ustabilizować” algorytm sortowania przez przesiewanie przez kopiec wystarczy:
   1. nic nie robić – algorytm jest stabilny
   2. zapewnić, że przy przywracaniu własności kopca kolejność zamienianej miejscami parami kluczy pozostaje taka sama
   3. przy przywracaniu własności kopca przeglądać całą tablicę w poszukiwaniu „duplikatów” zamienianego klucza
   4. żadne z powyższych
4. Do drzewa AVL wstawiamy kolejno 8 kluczy. Ile maksimum rotacji zostanie wykonanych (podwójne rotacje liczymy jako jedną)?
   1. 5, b) 4, c) 3 d) 2 e) 1
5. Które ze zdań jest prawdziwe:
   1. algorytm sortowania Shella jest średnio wydajniejszy od algorytmu sortowania szybkiego
   2. algorytm Merge-sort ma większą oczekiwaną złożoność asymptotyczną niż algorytm sortowania szybkiego
   3. algorytm sortowania bąbelkowego ma taką samą pesymistyczną złożoność obliczeniową, co algorytm sortowania szybkiego
   4. algorytm sortowania szybkiego ma taką samą pesymistyczną złożoność obliczeniową, co algorytm Merge-sort
6. W algorytmie sortowania Shella jako algorytmu pomocniczego:
   1. nie opłaca się stosować algorytmu sortowania przez wstawianie
   2. opłaca się stosować algorytm sortowania bąbelkowego
   3. opłaca się stosować algorytm Merge-sort
   4. żadne z powyższych
7. Które ze zdań jest **nie** prawdziwe:
   1. w drzewie BST można przechowywać dowolną liczbę 2
   2. w B-drzewie można przechowywać maksymalnie tyle kluczy ile wynika z parametru *t* i wysokości tego drzewa
   3. w drzewie dwumianowym można przechowywać dowolną liczbę kluczy
   4. w drzewie quasi-dwumianowym można przechowywać co najwyżej 2stopień drzewa kluczy
8. Funkcja prefiksowa dla wzorca AABBCCAAABBCCB osiąga między innymi następujące wartości:
   1. π(1)=0, π(2)=1, π(10)=4
   2. π(6)=0, π(9)=2, π(12)=6
   3. π(7)=1, π(9)=2, π(13)=7
   4. π(6)=0, π(9)=2, π(11)=4
9. Która z podanych właściwości może dotyczyć funkcji prefiksowej:
   1. π(*i*)= π(*i – 1*)+2, dla pewnego i>1
   2. π(*i*)= π(*i – 1*) – 2 dla pewnego i>1
   3. π(*i*)= π(*i – 1*)+ 3, dla pewnego i>1
   4. żadna z powyższych
10. Która z trójek wartości funkcji przejścia automatu rozpoznających wzorzec AAB AAC AAA BAA ABA AC jest poprawna
    1. δ(2, A)=2, δ(3, A)=2, δ(6, C)=3
    2. δ(2, A)=2, δ(5, B)=3, δ(15, B)=6
    3. δ(4, A)=5, δ(6, A)=2, δ(12, B)=4
    4. δ(12, C)=6, δ(15, A)=16, δ(16, B)=3
11. W problemie najdłuższego wspólnego podciągu, długość najdłuższego wspólnego podciągu *i*-znakowej części ciągu *X* i *j*-znakowej części ciągu *Y* (*Xi*, *Yj*), oznaczona jako *c*[*i*, *j*] może mieć jedną z własności:
    1. c[i, j]=c[j+3, j+2]
    2. c[i, j]=c[i+2, j+2] – 3
    3. c[i, j]=c[i-1, j] – 1
    4. c[i, j]=c[i-2, j] – 2
12. Do znalezienia najkrótszej ścieżki konia szachowego prowadzącej od pola (i, j) do pola (k, l) na szachownicy najprościej jest użyć:
    1. algorytmu Prima
    2. algorytmu Dijkstry
    3. algorytmu Floyda-Warshalla
    4. algorytmu przeszukiwania w szerz
    5. żadnego z powyższych
13. Algorytm przeszukiwania grafu w głąb można wykorzystać do:
    1. posortowania topologicznego każdego grafu
    2. znalezienia najkrótszej ścieżki (pod względem liczby krawędzi)
    3. wykonania sortowania topologicznego grafu, który odzwierciedla częściowy porządek między węzłami grafu
    4. znalezienia najkrótszej ścieżki pod względem liczby odwiedzanych wierzchołków
14. Dany jest graf o wierzchołkach ozn. od A do J. Najkrótsza ścieżka z B do F, to B, D, G, E, F, zaś wagi krawędzi są nie mniejsze niż 2. Łączna waga krawędzi na najkrótszej ścieżce z A do F, wynosi (która odpowiedź wynika z właściwości najkrótszej ścieżki):
    1. nie mniej niż 4
    2. nie więcej niż 18
    3. co najmniej 6, jeśli ścieżka ta przechodzi przez węzeł E
    4. nie najmniej niż 10, jeśli ścieżka ta przechodzi przez węzeł G
15. Ile iteracji algorytmu Belmana-Forda jest potrzebnych dla znalezienia najkrótszych ścieżek z węzła A w grafie, o którym wiadomo, że najkrótsze ścieżki przechodzą przez co najwyżej 131 węzłów
    1. 131 b) 132 c) 130 d) 129
16. W kopcu Fibbonacciego *F* znajduje się 212 kluczy. Które ze zdań jest prawdziwe:
    1. kopiec *F* może zawierać minimum 4, a maksimum 211 drzew quasi-dwumianowych
    2. kopiec F może zawierać minimum 212 drzew quasi-dwumianowych, a maksimum 4 drzewa dwumianowe
    3. kopiec *F* może zawierać minimum 4 drzewa quasi-dwumianowe, a maksimum 212 drzew quasi-dwumian.
    4. kopiec *F* może zawierać minimum 4 drzewa quasi-dwumianowe, maksimum 212 drzew dwumianowych
17. Dany jest kopiec dwumianowy o 1023 kluczach. Zakładając, że klucz najmniejszy jest w drzewie o najwyższym stopniu wskazać stopnie drzew będących dziećmi klucza najmniejszego:
    1. 1 do 7 b) od 0 do 7 c) od 0 do 8 d) od 1 do 9
18. Wyszukiwanie klucza w drzewie BST o *N* kluczach jest wykonywane w czasie:
    1. pesymist. ~log(N), b) optymist. czasie ~log(N) c) optymist. w czasie ~N log(N) d) pesymist. w czasie ~N
19. Wartość wyrażenia + \* – 7 6 2 3 w notacji polskiej przedrostkowej wynosi:
    1. 4 b) 5 c) 6 d) 12
20. B-drzewo odznacza się:
    1. stałą liczbą liści
    2. stałą wysokością
    3. stałą liczbą węzłów wewnętrznych
    4. żadne z powyższych
21. Które z wyrażeń logicznych jest prawdziwe (*Θ, O, * – odp. oszac.: dokładne, górne, dolne; *o, ω* – oszacowanie asympt. niedokładne górne, dolne):
    1. *Θ*(*n*2) ⊂**(*n*2); b) *Θ*(*n*2) ⊂**(*n*2) c) *Θ*(*n*2) ⊂ *O*(*n*) d) *Θ*(*n*2) ⊂*ω* (*n*2)
22. Która para algorytmów zawiera tylko algorytmy sortowania wykonujące tyle samo operacji dla każdej *N*-elementowej tablicy kluczy całkowitych
    1. sortowanie przez zliczanie, sortowanie kubełkowe
    2. żadne z wymienionych
    3. sortowanie przez wstawianie, sortowanie bąbelkowe
    4. sortowanie przez prosty wybór, sortowanie Shella
23. Aby efektywnie „ustabilizować” algorytm sortowania szybkiego:
    1. nic nie robić – algorytm jest stabilny
    2. żadne z wymienionych
    3. zapewnić, że przy zamianie miejscami parami takich samych kluczy operacja zamiana nie była wykonywana
    4. przy poszukiwaniu pary kluczy do zamiany przeglądać całą tablicę w poszukiwaniu „duplikatów” każdego z dwóch zamienianych kluczy
24. Do drzewa AVL wstawiamy kolejno 8 kluczy. Ile maksimum rotacji zostanie wykonanych (podwójne rotacje liczymy jako jedną)?
    1. 5, b) 2, c) 1 d) 3 e) 4
25. Które ze zdań jest prawdziwe:
    1. algorytm sortowania Shella jest średnio wydajniejszy od algorytmu sortowania szybkiego
    2. algorytm sortowania bąbelkowego ma taką samą pesymistyczną złożoność obliczeniową, co algorytm sortowania szybkiego
    3. algorytm Merge-sort ma większą oczekiwaną złożoność asymptotyczną niż algorytm sortowania szybkiego
    4. algorytm sortowania szybkiego ma taką samą pesymistyczną złożoność obliczeniową, co algorytm Merge-sort
26. B-drzewo odznacza się:
    1. stałą liczbą liści
    2. stałą wysokością
    3. stałą liczbą węzłów wewnętrznych
    4. żadne z powyższych
27. Które ze zdań jest **nie** prawdziwe:
    1. w B-drzewie można przechowywać maksymalnie tyle kluczy ile wynika z parametru *t* i wysokości tego drzewa
    2. w drzewie BST można przechowywać dowolną liczbę 2
    3. w drzewie dwumianowym można przechowywać dowolną liczbę kluczy
    4. w drzewie quasi-dwumianowym można przechowywać co najwyżej 2stopień drzewa kluczy
28. Funkcja prefiksowa dla wzorca AABBCCAAABBCCB osiąga między innymi następujące wartości:
    1. π(7)=1, π(9)=2, π(13)=7
    2. π(1)=0, π(2)=1, π(10)=4
    3. π(6)=0, π(9)=2, π(12)=6
    4. π(6)=0, π(9)=2, π(11)=4
29. Która z trójek wartości funkcji przejścia automatu rozpoznających wzorzec AAB AAC AAA BAA ABA AC jest poprawna
    1. δ(2, A)=2, δ(3, A)=2, δ(6, C)=3; c) δ(2, A)=2, δ(5, B)=3, δ(15, B)=6
    2. δ(4, A)=5, δ(6, A)=2, δ(12, B)=4; d) δ(12, C)=6, δ(15, A)=16, δ(16, B)=3
30. W problemie najdłuższego wspólnego podciągu, długość najdłuższego wspólnego podciągu *i*-znakowej części ciągu *X* i *j*-znakowej części ciągu *Y* (*Xi*, *Yj*), oznaczona jako *c*[*i*, *j*] może mieć jedną z własności:
    1. c[i, j]=c[j+2, j+2] – 3
    2. c[i, j]=c[j+4, j+3]
    3. c[i, j]=c[i-1, j] – 2
    4. c[i, j]=c[i-2, j] – 1
31. Ile iteracji algorytmu Belmana-Forda jest potrzebnych dla znalezienia najkrótszych ścieżek z węzła A w grafie, o którym wiadomo, że najkrótsze ścieżki przechodzą przez co najwyżej 130 węzłów
    1. 131 b) 132 c) 130 d) 129
32. Do znalezienia najkrótszej ścieżki konia szachowego prowadzącej od pola (i, j) do pola (k, l) na szachownicy najprościej jest użyć:
    1. algorytmu Prima
    2. algorytmu przeszukiwania w szerz
    3. algorytmu Dijkstry
    4. algorytmu Floyda-Warshalla
    5. żadnego z powyższych
33. W algorytmie sortowania Shella jako algorytmu pomocniczego:
    1. opłaca się stosować algorytm sortowania bąbelkowego
    2. opłaca się stosować algorytm Merge-sort
    3. nie opłaca się stosować algorytmu sortowania przez wstawianie
    4. żadne z powyższych
34. Algorytm przeszukiwania grafu w głąb można wykorzystać do:
    1. znalezienia najkrótszej ścieżki pod względem liczby odwiedzanych wierzchołków
    2. posortowania topologicznego każdego grafu
    3. znalezienia najkrótszej ścieżki (pod względem liczby krawędzi)
    4. wykonania sortowania topologicznego grafu, który odzwierciedla częściowy porządek między węzłami grafu
35. Dany jest graf o wierzchołkach ozn. od A do K. Najkrótsza ścieżka z B do F, to B, D, G, E, F, zaś wagi krawędzi są nie mniejsze niż 2. Łączna waga krawędzi na najkrótszej ścieżce z A do F, wynosi (która odpowiedź wynika z właściwości najkrótszej ścieżki):
    1. nie więcej niż 20
    2. nie mniej niż 4
    3. co najmniej 6, jeśli ścieżka ta przechodzi przez węzeł E
    4. nie najmniej niż 10, jeśli ścieżka ta przechodzi przez węzeł G
36. W kopcu Fibbonacciego *F* znajduje się 212 kluczy. Które ze zdań jest prawdziwe:
    1. kopiec *F* może zawierać minimum 4 drzewa quasi-dwumianowe, a maksimum 212 drzew quasi-dwumian.
    2. kopiec *F* może zawierać minimum 4, a maksimum 211 drzew quasi-dwumianowych
    3. kopiec F może zawierać minimum 212 drzew quasi-dwumianowych, a maksimum 4 drzewa dwumianowe
    4. kopiec *F* może zawierać minimum 4 drzewa quasi-dwumianowe, maksimum 212 drzew dwumianowych
37. Dany jest kopiec dwumianowy o 511 kluczach. Zakładając, że klucz najmniejszy jest w drzewie o najwyższym stopniu wskazać stopnie drzew będących dziećmi klucza najmniejszego:
    1. 1 do 7 b) od 0 do 7 c) od 0 do 8 d) od 1 do 9
38. Wyszukiwanie klucza w drzewie BST o *N* kluczach jest wykonywane w czasie:
    1. pesymist. ~log(N), b) optymist. czasie ~log(N) c) optymist. w czasie ~N log(N) d) pesymist. w czasie ~N
39. Wartość wyrażenia + \* – 7 6 3 3 w notacji polskiej przedrostkowej wynosi:
    1. 4 b) 5 c) 6 d) 12
40. Która z podanych właściwości może dotyczyć funkcji prefiksowej:
    1. π(*i*)= π(*i – 1*)+2, dla pewnego i>1
    2. π(*i*)= π(*i – 1*) – 2 dla pewnego i>1
    3. π(*i*)= π(*i – 1*)+ 3, dla pewnego i>1
    4. żadna z powyższych