1. Które ze zdań jest prawdziwe:
   1. w drzewie BST można przechowywać dowolną liczbę kluczy
   2. liczba kluczy, które można zapamiętać w B-drzewie o danym t i wysokości jest stała
   3. w drzewie dwumianowym można przechowywać dowolną liczbę kluczy
   4. w drzewie quasi-dwumianowym można przechowywać od 0 do 2stopień kluczy dla stopien>4
2. Funkcja prefiksowa dla wzorca BBB AAA ABB BAA BBB osiąga między innymi następujące wartości:
   1. π(10)=3, π(11)=4, π(12)=4
   2. π(12)=5, π(3)=2, π(4)=1
   3. π(6)=0, π(9)=2, π(12)=5
   4. π(6)=0, π(9)=1, π(13)=6
3. Wartość wyrażenia \* + – 6 4 5 3 w notacji polskiej przedrostkowej wynosi:
   1. 21 b) 30 c) 6 d) 15
4. Które z wyrażeń logicznych jest prawdziwe (*Θ, O, * – odp. oszac.: dokładne, górne, dolne; *o, ω* – oszacowanie asympt. niedokładne górne, dolne):
   1. ** (*n*3) ⊂*Θ*(*n*2); b) *Θ*(*n*2) ⊂**(*n*2) c) *O*(*n*2) ⊂ *Θ*(*n*2) d) *O*(*n*2) ⊂*o*(*n*2) e) żadne
5. Która para algorytmów sortowania jest sama z siebie stabilna:
   1. Shella i prosty wybór
   2. przez wstawianie i bąbelkowe
   3. szybkie i przez wstawianie
   4. przez przesiewanie przez kopiec
   5. żadna z powyższych
6. „Dobry” algorytm wyszukiwania klucza powinien działać średnio w czasie (wybrać odpowiedź najściślejszą):
   1. liniowym
   2. logarytmicznym
   3. co najwyżej logarytmicznym
   4. liniowo-logarytmicznym
7. Algorytm wyszukiwania kluczy działa w czasie logarytmicznym? Około ilu operacji potrzeba średnio na znalezienie danego klucza wśród 3000 kluczy?
   1. x\*100, b) x\*11, c) 1 \*x d) 4 \*x e) 32\*x, gdzie *x* to pewna stała czasowa oznaczająca czas sprawdzenia jed nego wariantu
8. Które ze zdań jest prawdziwe:
   1. najszybszym algorytmem sortowania dla każdego zbioru danych jest algorytm quick-sort
   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 przez podział i scalanie
   4. algorytm sortowania przez wstawianie działa niekiedy szybciej od algorytmu sortowania szybkiego
   5. algorytm sortowania szybkiego ma taką samą pesymistyczną złożoność obliczeniową, co algorytm Merge-sort
9. W algorytmie sortowania Shella jako algorytmu pomocniczego:
   1. opłaca się stosować algorytm sortowania przez wstawianie
   2. opłaca się stosować algorytm quick-sort
   3. opłaca się stosować algorytm sortowania przez przesiewanie przez kpiec
   4. żadne z powyższych
10. Która z podanych właściwości może dotyczyć funkcji prefiksowej:
    1. π(*i*)= π(*i + 1*) – 3, dla pewnego i>1
    2. π(*i*)= π(*i – 3*)+3, dla pewnego i>1
    3. π(*i*)= π(*i – 1*) + 2 dla pewnego i>1
    4. żadna z powyższych
11. Która z trójek wartości funkcji przejścia automatu rozpoznających wzorzec AAB AAA CAA BAA ABA jest poprawna:
    1. δ(2, A)=2, δ(3, A)=2, δ(6, C)=8 c) δ(5, B)=3, δ(6, B)=3, δ(13, A)=2
    2. δ(3, B)=1, δ(3, A)=2, δ(12, B)=3 d) δ(11, C)=3, δ(12, B)=3, δ(6, C)=0 e) żadna
12. 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. zawsze *c*[*i*, *j*]<*c*[*i* – 2, *j* – 4] c) zawsze c[*i*, *j*] >= *c*[*i*-2, *j*]
    2. czasem *c*[*i*, *j*] < *c*[*i* – 2, *j* – 4] d) żadną z właściwości a) – c)
13. Algorytm Belmana-Forda działa w czasie:
    1. w czasie liniowym względem liczby krawędzi b) w czasie kwadratowym względem liczby krawędzi
    2. w czasie kwadratowym względem liczby wierzchołków, jeśli liczba krawędzi to a \* liczba wierzchołków (a – odpowiednia stała)
    3. żadne z powyższych
14. Najtańsze drzewo rozpinające graf G:
    1. składa się ze wszystkich krawędzi grafu G
    2. składa się z krawędzi grafu G o najmniejszych wagach
    3. składa się z takich krawędzi grafu G, które nie tworzą cyklu
    4. dzieli graf na niespójne składowe
15. 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 3. Łączna waga krawędzi na najkrótszej ścieżce z A do F, wynosi (która odpowiedź wynika z właściwości najkrótszej ścieżki):
    1. nie mniej niż 3, jeśli ścieżka ta wiedzie przez wierzchołek G
    2. nie więcej niż 6, jeśli ścieżka ta wiedzie przez wierzchołek D
    3. co najmniej 6, jeśli ścieżka ta przechodzi przez węzeł E
    4. nie mniej niż 6
16. 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 26 węzłów
    1. 25 b) 27 c) 26 d) 26
17. Połączono dwa kopce Fibbonacciego o odpowiednio 200 i 56 kluczach. Po tej operacji kopiec może składać się z:
    1. 1 drzewa quasi-dwumianowego c) 6 drzew quasi-dwumianowych
    2. 1 lub 256 drzew quasi-dwumianowych d)1 drzewa dwumianowego lub 256 drzew quasi-dwumianowych
18. Trzy kopce dwumianowe o 123, 111 i 113 kluczach, które kolejno połączono ze sobą. Najwyższy stopień drzewa dwumianowego w postawnym kopcu to:
    1. 8 b) 7 c) 9 d) 6
19. Ilu rotacji wymaga wstawienie klucza w drzewie AVL o wysokości *h* (pojedyncze i podwójne liczymy jako jedną):
    1. co najmniej 2, b) co najmniej 1 c) co najwyżej 2 d) co najwyżej jednej
20. B-drzewo odznacza się:
    1. zmienną wysokością i stałą liczbą liści
    2. stałą wysokością i zmienną liczbą liście
    3. zmienną wysokością i zmienną liczbą liści
    4. żadne z powyższych
21. Które ze zdań jest prawdziwe:
    1. w drzewie BST można przechowywać dowolną liczbę kluczy
    2. liczba kluczy, które można zapamiętać w B-drzewie o danym t i wysokości jest stała
    3. w drzewie dwumianowym można przechowywać dowolną liczbę kluczy
    4. w drzewie quasi-dwumianowym można przechowywać od 0 do 2stopień kluczy dla stopien>4
22. Funkcja prefiksowa dla wzorca BBB AAA ABB BAA BBB osiąga między innymi następujące wartości:
    1. π(6)=0, π(9)=2, π(12)=5
    2. π(6)=0, π(9)=1, π(13)=6
    3. π(10)=3, π(11)=4, π(12)=4
    4. π(12)=5, π(3)=2, π(4)=1
23. 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) ** (*n*3) ⊂*Θ*(*n*2); c) *O*(*n*2) ⊂ *Θ*(*n*2) d) *O*(*n*2) ⊂*o*(*n*2) e) żadne
24. Które ze zdań jest prawdziwe:
    1. najszybszym algorytmem sortowania dla każdego zbioru danych jest algorytm quick-sort
    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 przez podział i scalanie
    4. algorytm sortowania przez wstawianie działa niekiedy szybciej od algorytmu sortowania szybkiego
    5. algorytm sortowania szybkiego ma taką samą pesymistyczną złożoność obliczeniową, co algorytm Merge-sort
25. Która para algorytmów sortowania jest sama z siebie stabilna:
    1. Shella i prosty wybór
    2. przez wstawianie i bąbelkowe
    3. szybkie i przez wstawianie
    4. przez przesiewanie przez kopiec
    5. żadna z powyższych
26. „Dobry” algorytm wyszukiwania klucza powinien działać średnio w czasie (wybrać odpowiedź najściślejszą):
    1. liniowym
    2. logarytmicznym
    3. co najwyżej logarytmicznym
    4. liniowo-logarytmicznym
27. Algorytm wyszukiwania kluczy działa w czasie logarytmicznym? Około ilu operacji potrzeba średnio na znalezienie klucza wśród 3000?
    1. x\*100, b) x\*11, c) 1 \*x d) 4 \*x e) 32\*x, gdzie *x* to pewna stała czasowa oznaczająca czas sprawdzenia jed nego wariantu
28. Która z trójek wartości funkcji przejścia automatu rozpoznających wzorzec AAB AAA CAA BAA ABA jest poprawna:
    1. δ(2, A)=2, δ(3, A)=2, δ(6, C)=8 c) δ(3, B)=1, δ(3, A)=2, δ(12, B)=3
    2. δ(5, B)=3, δ(6, B)=3, δ(13, A)=2 d) δ(11, C)=3, δ(12, B)=3, δ(6, C)=0 e) żadna
29. 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. zawsze *c*[*i*, *j*]<*c*[*i* – 2, *j* – 4] c) czasem *c*[*i*, *j*] < *c*[*i* – 2, *j* – 4]
    2. zawsze c[*i*, *j*] >= *c*[*i*-1, *j*] d) żadną z właściwości a) – c)
30. Algorytm Belmana-Forda działa w czasie:
    1. w czasie liniowym względem liczby krawędzi c) w czasie kwadratowym względem liczby krawędzi
    2. w czasie kwadratowym względem liczby wierzchołków, jeśli liczba krawędzi to a \* liczba wierzchołków (a – odpowiednia stała)
    3. żadne z powyższych
31. B-drzewo odznacza się:
    1. zmienną wysokością i stałą liczbą liści
    2. stałą wysokością i zmienną liczbą liście
    3. zmienną wysokością i zmienną liczbą liści
    4. żadne z powyższych
32. Najtańsze drzewo rozpinające graf G:
    1. składa się ze wszystkich krawędzi grafu G
    2. składa się z takich krawędzi grafu G, które nie tworzą cyklu
    3. składa się z krawędzi grafu G o najmniejszych wagach
    4. dzieli graf na niespójne składowe
33. 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 3. Łączna waga krawędzi na najkrótszej ścieżce z A do F, wynosi (która odpowiedź wynika z właściwości najkrótszej ścieżki):
    1. nie mniej niż 3, jeśli ścieżka ta wiedzie przez wierzchołek G
    2. co najmniej 6, jeśli ścieżka ta przechodzi przez węzeł E
    3. nie więcej niż 6, jeśli ścieżka ta wiedzie przez wierzchołek D
    4. nie mniej niż 6
34. 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 26 węzłów
    1. 25 b) 27 c) 26 d) 26
35. W algorytmie sortowania Shella jako algorytmu pomocniczego:
    1. opłaca się stosować algorytm sortowania przez wstawianie
    2. opłaca się stosować algorytm quick-sort
    3. opłaca się stosować algorytm sortowania przez przesiewanie przez kpiec
    4. żadne z powyższych
36. Która z podanych właściwości może dotyczyć funkcji prefiksowej:
    1. π(*i*)= π(*i – 3*)+3, 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
37. Połączono dwa kopce Fibbonacciego o odpowiednio 200 i 56 kluczach. Po tej operacji kopiec może składać się z:
    1. 1 drzewa quasi-dwumianowego c) 6 drzew quasi-dwumianowych
    2. 1 lub 256 drzew quasi-dwumianowych d)1 drzewa dwumianowego lub 256 drzew quasi-dwumianowych
38. Trzy kopce dwumianowe o 123, 111 i 113 kluczach, które kolejno połączono ze sobą. Najwyższy stopień drzewa dwumianowego w postawnym kopcu to:
    1. 8 b) 7 c) 9 d) 6
39. Ilu rotacji wymaga wstawienie klucza w drzewie AVL o wysokości *h* (pojedyncze i podwójne liczymy jako jedną):
    1. co najmniej 2, b) co najmniej 1 c) co najwyżej 2 d) co najwyżej jednej
40. Wartość wyrażenia \* + – 6 4 5 3 w notacji polskiej przedrostkowej wynosi:
    1. 15 b) 30 c) 6 d) 21
41. Które ze zdań jest prawdziwe:
    1. w drzewie BST można przechowywać dowolną liczbę kluczy
    2. liczba kluczy, które można zapamiętać w B-drzewie o danym t i wysokości jest stała
    3. w drzewie dwumianowym można przechowywać dowolną liczbę kluczy
    4. w drzewie quasi-dwumianowym można przechowywać od 0 do 2stopień kluczy dla stopien>4
42. Funkcja prefiksowa dla wzorca BBB AAA ABB BAA BBB osiąga między innymi następujące wartości:
    1. π(10)=3, π(11)=4, π(12)=4
    2. π(12)=5, π(3)=2, π(4)=1
    3. π(6)=0, π(9)=2, π(12)=5
    4. π(6)=0, π(9)=1, π(13)=6
43. Które z wyrażeń logicznych jest prawdziwe (*Θ, O, * – odp. oszac.: dokładne, górne, dolne; *o, ω* – oszacowanie asympt. niedokładne górne, dolne):
    1. ** (*n*3) ⊂*Θ*(*n*2); b) *Θ*(*n*2) ⊂**(*n*2) c) *O*(*n*2) ⊂ *Θ*(*n*2) d) *O*(*n*2) ⊂*o*(*n*2) e) żadne
44. Która para algorytmów sortowania jest sama z siebie stabilna:
    1. Shella i prosty wybór
    2. przez wstawianie i bąbelkowe
    3. szybkie i przez wstawianie
    4. przez przesiewanie przez kopiec
    5. żadna z powyższych
45. „Dobry” algorytm wyszukiwania klucza powinien działać średnio w czasie (wybrać odpowiedź najściślejszą):
    1. liniowym
    2. logarytmicznym
    3. co najwyżej logarytmicznym
    4. liniowo-logarytmicznym
46. Algorytm wyszukiwania kluczy działa w czasie logarytmicznym? Około ilu operacji potrzeba średnio na znalezienie klucza wśród 3000?
    1. x\*100, b) x\*11, c) 1 \*x d) 4 \*x e) 32\*x, gdzie *x* to pewna stała czasowa oznaczająca czas sprawdzenia jed nego wariantu
47. Które ze zdań jest prawdziwe:
    1. najszybszym algorytmem sortowania dla każdego zbioru danych jest algorytm quick-sort
    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 przez podział i scalanie
    4. algorytm sortowania przez wstawianie działa niekiedy szybciej od algorytmu sortowania szybkiego
    5. algorytm sortowania szybkiego ma taką samą pesymistyczną złożoność obliczeniową, co algorytm Merge-sort
48. W algorytmie sortowania Shella jako algorytmu pomocniczego:
    1. opłaca się stosować algorytm sortowania przez wstawianie
    2. opłaca się stosować algorytm quick-sort
    3. opłaca się stosować algorytm sortowania przez przesiewanie przez kpiec
    4. żadne z powyższych
49. Połączono dwa kopce Fibbonacciego o odpowiednio 200 i 56 kluczach. Po tej operacji kopiec może składać się z:
    1. 1 drzewa quasi-dwumianowego c) 6 drzew quasi-dwumianowych
    2. 1 lub 256 drzew quasi-dwumianowych d)1 drzewa dwumianowego lub 256 drzew quasi-dwumianowych
50. Trzy kopce dwumianowe o 123, 111 i 313 kluczach, które kolejno połączono ze sobą. Najwyższy stopień drzewa dwumianowego w postawnym kopcu to:
    1. 8 b) 7 c) 9 d) 6
51. Która z podanych właściwości może dotyczyć funkcji prefiksowej:
    1. π(*i*)= π(*i – 3*)+3, 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
52. Która z trójek wartości funkcji przejścia automatu rozpoznających wzorzec AAB AAA CAA BAA ABA jest poprawna:
    1. δ(2, A)=2, δ(3, A)=2, δ(6, C)=8 c) δ(3, B)=1, δ(3, A)=2, δ(12, B)=3
    2. δ(5, B)=3, δ(6, B)=3, δ(13, A)=2 d) δ(11, C)=3, δ(12, B)=3, δ(6, C)=0 e) żadna
53. 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. zawsze *c*[*i*, *j*]<*c*[*i* – 2, *j* – 4] c) czasem *c*[*i*, *j*] < *c*[*i* – 2, *j* – 4]
    2. zawsze c[*i*, *j*] >= *c*[*i*-1, *j*] d) żadną z właściwości a) – c)
54. Algorytm Belmana-Forda działa w czasie:
    1. w czasie liniowym względem liczby krawędzi b) w czasie kwadratowym względem liczby krawędzi
    2. w czasie kwadratowym względem liczby wierzchołków, jeśli liczba krawędzi to a \* liczba wierzchołków (a – odpowiednia stała)
    3. żadne z powyższych
55. Najtańsze drzewo rozpinające graf G:
    1. składa się ze wszystkich krawędzi grafu G
    2. składa się z krawędzi grafu G o najmniejszych wagach
    3. składa się z takich krawędzi grafu G, które nie tworzą cyklu
    4. dzieli graf na niespójne składowe
56. 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 3. Łączna waga krawędzi na najkrótszej ścieżce z A do F, wynosi (która odpowiedź wynika z właściwości najkrótszej ścieżki):
    1. nie mniej niż 3, jeśli ścieżka ta wiedzie przez wierzchołek G
    2. nie więcej niż 6, jeśli ścieżka ta wiedzie przez wierzchołek D
    3. co najmniej 6, jeśli ścieżka ta przechodzi przez węzeł E
    4. nie mniej niż 6
57. 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 26 węzłów
    1. 25 b) 27 c) 26 d) 26
58. Ilu rotacji wymaga wstawienie klucza w drzewie AVL o wysokości *h* (pojedyncze i podwójne liczymy jako jedną):
    1. co najmniej 2, b) co najmniej 1 c) co najwyżej 2 d) co najwyżej jednej
59. Wartość wyrażenia \* + – 6 4 5 3 w notacji polskiej przedrostkowej wynosi:
    1. 15 b) 30 c) 6 d) 21
60. B-drzewo odznacza się:
    1. zmienną wysokością i stałą liczbą liści
    2. stałą wysokością i zmienną liczbą liście
    3. zmienną wysokością i zmienną liczbą liści

żadne z powyższych