

1. Які з сортувань мають час роботи $O(n)$ в найкращому випадку:

☐ сортування злиттям

☒ сортування вставкою ✓

☐ швидке сортування

☒ бульбашкове сортування ✓

☐ сортування вибором

2. Вкажіть вірні співвідношення:

A. $\frac{n(n+1)}{2} = \Omega(n^3)$

B. $\frac{n(n+1)}{2} = O(n^3)$

C. $\frac{n(n+1)}{2} = \Theta(n^2)$

D. $\frac{n(n+1)}{2} = \Omega(n)$

E. жодне не виконується

☐ A

☒ B ✓

☒ C ✓

☒ D ✓

☐ E

3. Вкажіть функції $g(n)$, що є асимптотично точною оцінкою зображеної функції $(n^2+1)^{10}$. Використовуйте найпростішу функцію $g(n)$ (наприклад n , $n \log n$, n^2):
 n^{20}

4. Вкажіть розв'язок рекурентного співвідношення $T(n) = T(n-1) + \Theta(n)$:
 $\Theta(n^2)$

5. Вкажіть алгоритм роботи якого представляє рекурентне співвідношення: $T(n) = 2T(n/2) + \Theta(n)$:
сортування злиттям

6. Розташуйте подані функції в порядку зростання (перелічить літери через пробіл):
 $n \log_2 n$, $n^3 + \log_2 n$, $(3/2)^n$, 2^{n-1}

7. Вкажіть всі випадки, що відповідають співвідношенню $f(n) = o(g(n))$:

✗ Вкажіть всі випадки, що відповідають співвідношенню $f(n) = o(g(n))$:

A. $f(n) = n(n+1)$, $g(n) = 2000n^2$

B. $f(n) = 100n^2$, $g(n) = 0.01n^3$

C. $f(n) = \log_2 n$, $g(n) = \ln n$

D. $f(n) = (\log_2 n)^2$, $g(n) = \log_2 n^2$

☐ A

☐ B

☐ C

☒ D

✗

Правильный ответ

☒ B

8. Яке з сортувань найшвидше відсортовує цілі числа з множини $[1..K]$ (За умови не дуже великого K):
сортування підрахунком

9. Які сортування мають час роботи $O(n^2)$ в найгіршому випадку:
швидке сортування, сортування Шелла, сортування вставкою, сортування вибором

10. Вкажіть функції $g(n)$, що є асимптотично точною оцінкою зображеної функції $2^{n+1} + 3^{n-1}$. Використовуйте найпростішу функцію $g(n)$ (наприклад n , $n \log n$, n^2):
 3^n

11. Вкажіть рекурентні співвідношення, які можна розв'язати за допомогою основної теореми:

A. $T(n) = T(n - 1) + n$

B. $T(n) = 2nT(n/2) + n$

C. $T(n) = T(2n/3) + 1$

D. $T(n) = 2T(n/2) + \log n$

E. $T(n) = 2T(n/4) + 3T(n/6) + n \log n$

F. жодне з перелічених

☐ A

☐ B

☒ C

☒ D

☐ E

☐ F

12. Вкажіть загальне рекурентне співвідношення декомпозиції:
 $T(n) = aT(n/b) + f(n)$, де $a \geq 1$, $b > 1$

13. Як з операцій відсутні у черги з пріоритетом:
видалення елемента, пошук елемента

13.1 Присутні: вставка елемента, повернення максимуму, видобування максимуму,
збільшення ключа

14. Які з сортувань використовують додаткову пам'ять:

☒ сортування злиттям

☐ пірамідальне сортування

☐ сортування вибором

☒ сортування підрахунком

☒ швидке сортування

Правильный ответ

☒ сортування злиттям

☒ сортування підрахунком

15. Яку загальну форму має рекурентне співвідношення для бінарного пошуку (вказіть найбільш точний варіант):

$$T(n) = T(n/b) + f(n), \text{ де } b > 1$$

16. Вкажіть всі випадки коли $g(n)$ є нижньою границею, але не асимптотично точною оцінкою $f(n)$:

- A. $f(n) = 2^{n+1}$, $g(n) = 2^n$
- B. $f(n) = 2^n$, $g(n) = 2^{2n}$
- C. $f(n) = (\log_2 n)^2$, $g(n) = \log_2 n^2$
- D. $f(n) = \log_2 n^2$, $g(n) = \sqrt{2n}$

☐ A

☐ B

☒ C

☐ D

17. Вкажіть розв'язок рекурентного співвідношення $T(n) = 2T(n/2) + \Theta(n)$:
 $\Theta(n \log n)$

18. Яку загальну форму має рекурентне співвідношення для сортування вставкою (вказіть найбільш точний варіант):

$$T(n) = T(n-1) + f(n)$$

19. Вкажіть функції $g(n)$, що є асимптотично точною оцінкою зображеної функції $2n \lg(n+2)^2 + (n+2)^2 \lg(n/2)$. Використовуйте найпростішу функцію $g(n)$ (наприклад n , $n \log n$, n^2):
 $n^2 \lg n$

20. Вкажіть функції, що не мають властивості гладкості:

- A. x^2
- B. \sqrt{x}
- C. e^x
- D. $x^2 \ln x$
- E. $x!$
- F. жодне з перелічених

☐ A

☐ B

☒ C

☐ D

☒ E

☐ F

21. Вкажіть всі випадки, що відповідають співвідношенню $f(n) = O(g(n))$:

A. $f(n) = n(n+1)$, $g(n) = 2000n^2$

B. $f(n) = 100n^2$, $g(n) = 0.01n^3$

C. $f(n) = \log_2 n$, $g(n) = \ln n$

D. $f(n) = (\log_2 n)^2$, $g(n) = \log_2 n^2$

- ☒ A ✓
- ☒ B ✓
- ☒ C ✓
- ☐ D

22. Вкажіть всі випадки коли $g(n)$ є нижньою границею $f(n)$:

A. $f(n) = 2^{n+1}$, $g(n) = 2^n$

B. $f(n) = 2^n$, $g(n) = 2^{2n}$

C. $f(n) = (\log_2 n)^2$, $g(n) = \log_2 n^2$

D. $f(n) = \log_2 n^2$, $g(n) = \sqrt{2n}$

- ☒ A ✓
- ☐ B
- ☒ C ✓
- ☐ D

23. Яке з сортувань можна використати, якщо ми не знаємо всієї вхідної множини значень сортування вставкою

24. Які з алгоритмів є не стійкими (в типовій реалізації):
Пірамідальне сортування, сортування вибором, швидке сортування

25. Які з сортувань використовують метод декомпозиції:

- ☐ сортування підрахунком
- ☒ сортування злиттям ✓
- ☐ сортування вибором
- ☐ пірамідальне сортування
- ☒ швидке сортування ✓

26. Розташуйте подані

функції в порядку зростання (перелічить літери через пробіл):
1, $n + n \log_2(n)$, $n^3 \log_2(n)$, $(3/2)^n$, $3^{(n-1)}$

27. Які з сортувань працюють за оптимальний час в найгіршому випадку:

- ☒ пірамідальне сортування ✓
- ☐ сортування Шелла
- ☐ сортування вставкою
- ☐ швидке сортування
- ☒ сортування злиттям ✓

28. Яке сортування найдоцільніше застосувати для сортування множини з 20 цілих чисел:
сортування вставкою