

## АЛГОРИТМИ ТА СКЛАДНІСТЬ. 1 СЕМЕСТР. ЗАДАЧІ

1. Реалізуйте багатофазне сортування злиттям.

2. Нехай є  $n$  болтів різного розміру та  $n$  відповідних гайок. Припустимо, можна порівнювати, чи підходить гайка і болт одне до одного, або гайка більша (чи менша). Порівняти між собою дві гайки чи два болти неможливо. Розробіть і реалізуйте алгоритм розбивки всіх гайок і болтів на відповідні пари за час  $\Theta(n \log n)$ .

3.  $d$ -арні піраміди схожі на бінарні, лише їх вузли, відмінні від листя, мають не по 2, а по  $d$  дочірніх елементів. Представте  $d$ -арну піраміду у вигляді масиву (якою буде її висота для  $n$  елементів?). Розробіть ефективні реалізації процедур `Extract_Max`, `Insert` та `Increase_Key`, призначених для роботи з  $d$ -арною незростаючою пірамідою. Проаналізуйте час роботи цих процедур і виразіть їх в термінах  $n$  та  $d$ .

4. Нехай маємо масив, що містить  $n$  записів з даними для сортування, і що ключ кожного запису приймає значення 0 або 1. Алгоритм для сортування такого набору записів повинен мати деякі з трьох наступних характеристик: 1) час роботи алгоритму  $O(n)$ ; 2) алгоритм має бути стійким; 3) сортування проводиться на місці, тобто крім вихідного масиву використовується додаткова пам'ять, що не перевищує деякої постійної величини.

Розробіть і реалізуйте алгоритм, що задовольняє

1. критеріям 1 і 2.

2. критеріям 1 і 3.

3. критеріям 2 і 3 (бажано з найкращим часом).

(кожен пункт 2 бали)

5. Реалізуйте алгоритм Штрассена для множення матриць. На практиці алгоритм починає застосовуватися для матриць такого розміру, коли з'являється вигаш порівняно з класичним способом на основі означення, який використовується для матриць меншого розміру. Спробуйте експериментально визначити цю "точку перетину" для свого комп'ютера.

6. Розробіть алгоритм, який за лінійний час визначає, чи є текстовий рядок  $T$  циклічним зсувом іншого рядка  $T^*$  (наприклад,  $abc$  та  $cab$ ).

7. Узагальніть метод Рабіна-Карпа пошуку зразка в текстовому рядку так, щоб він дозволив розв'язати задачу пошуку заданого зразка розміром  $m$  на  $m$  у символічному масиві розміром  $n$  на  $n$ . Зразок можна рухати по горизонталі та вертикалі, але не обертати.

8. Реалізуйте алгоритми пошуку зразка в текстовому рядку: наївний, Хорспула, Боєра-Мура, КПМ та Рабіна-Карпа і порівняйте їх ефективність. Виконайте пошук зразків різної довжини: випадкового бінарного зразка у випадковому бінарному тексті та випадкового слова у природному тексті на цій мові.

(3 методи – 4 бали, 4 методи – 6 балів, 5 методів – 8 балів)

*Решта задач по 5 балів*

*Задачі 44 бали + робота на практичних 6 балів = разом 50 балів*

*Написання модульних робіт на лекціях 50 балів*

*Залік: підсумовування балів за лекції та практичні.*

*Якщо сума < 60, можливий шанс добрати бали в день заліку за умови: набрано 45 балів, з них  $\geq 20$  на практичних та  $\geq 15$  на лекціях. Інакше перескладання.*