Дедлайн - 12 октября.

1. Докажите, что TimSort работает за O(n log n).
2. Найдите T(n) асимптотически точно, если а) T(n) = 5T(n/4) + n; б) T(n) = T(4n/5) + 1; в) T(n) = 7T(n/8) + n ln n.
3. а) Пусть k log k = \Theta(n). Докажите, что k = \Theta(n / (log n)); б) Пусть s = n^n. Найдите функцию f(s) такую, что n = \Theta(f(s)).
4. Рассмотрим алгоритм поиска медианы за линейное в худшем случае время. Пусть мы делим элементы на группы не по пять элементов, а на 2*k+1 (k считаем константой). При каких натуральных k такой алгоритм будет работать за линейное время (для каждого k докажите или опровергните данное утверждение)?
5. Пусть T(n) = 3T(sqrt(n)) + log n. Найдите T(n) асимптотически точно. Указание: рассмотрите T(n) = S(m), где m = log n.
6. Предположим, что в алгоритме, предназначенном для поиска среди n элементов i-го в порядке возрастания элемента, применяется только операция сравнения (например, классическая модель с камнями и весами). Докажите, что с помощью этого алгоритма также можно найти i - 1 наименьших элементов и n - i наибольших элементов, не выполняя никаких дополнительных взвешиваний.
7. Пусть T(n) = 2T(ceil(n/2)) + n log n. Найдите T(n) асимптотически точно.
8. Пусть T(n) = sqrt(n) * T(floor(sqrt(n))) + n. Найдите T(n) асимптотически точно.