

Занятие 4. Бинарный поиск

Задача 1. Программист Вася создал новую социальную сеть. Информация о пользователях этой социальной сети хранится в базе данных, для поиска информации о конкретном пользователе используется бинарный поиск. Месяц назад в социальной сети Васи было всего 1000 пользователей, однако сейчас их количество выросло до 30000. Во сколько раз при этом выросло время поиска информации о конкретном пользователе в базе данных?

Задача 2. В англо-русском словаре 80 страниц, на каждой из них по 50 слов. Петя открыл словарь на случайной странице и загадал случайное слово с этой страницы. а) Сможет ли Витя угадать его за 13 вопросов? Если да – опишите стратегию Вити. б) А за меньшее число вопросов? Если да – опишите стратегию Вити.

Задача 3. а) Петя загадывает клетку шахматной доски (8×8). Витя каждым ходом может обвести по границам клеток любой прямоугольник и узнать у Пети, попала ли в него загаданная клетка. Как должен действовать Витя, чтобы угадать Петину клетку за 6 ходов? б) Решите ту же задачу для доски 5×5 и пяти ходов

Задача 4. Петя загадал четырёхзначное число, все цифры которого различны. Сможет ли Витя заведомо угадать его за 12 вопросов, на которые нужно дать ответ «да» или «нет»? Ответ обоснуйте.

Задача 5. Петя загадывает два натуральных числа от 1 до 10 – одно чётное и одно нечётное. Помогите Вите угадать эти числа за 5 вопросов.

Задача 6. Петя загадал натуральное число A от 1 до 8. Витя называет любое натуральное число X , и Петя отвечает, верно ли, что X делится на A . Может ли Витя угадать A после трёх таких вопросов? Если может, то как должен действовать Витя?

Задача 7. Петя задумал тройку натуральных чисел от 1 до 10 (возможно, некоторые из этих чисел одинаковы). Сумеет ли Витя угадать эту тройку за 8 вопросов, на которые нужно дать ответ “да” или “нет”? Порядок чисел в тройке значения не имеет.

Задача 8. Ковбой Джо может попасть из пистолета в любую выбранную им точку. Ему надо попасть в точку на стене, прикрытую газетой размера 1 м x 1 м. После каждого выстрела, начиная со второго, ему сообщают, какая из пуль легла ближе к цели: эта или предыдущая. Докажите, что 18-м выстрелом он может всадить пулю не далее 1 см от нужной точки.

Задача 9. У Григория есть палки **разных** длин. Он может разрезать любую палку в любом месте. Требуется нарезать N палок одинаковой длины, чтобы построить забор. Какова максимальная высота забора может получиться? Решите задачу в двух вариантах:

1. $N = 10$. Длины палок: 123, 124, 125, 1111.
2. $N = 17$. Длины палок: 11, 12, 12, 14, 178, 200, 300.

Задача 10. У Василия есть N дипломов размера H сантиметров в высоту и W сантиметров в ширину. Василий хочет сделать квадратный стенд размера M на M сантиметров для того, чтобы повесить на него все свои дипломы. Он хочет, чтобы дипломы не накладывались и не вылезали за границы стенда. Еще Василий хочет, чтобы дипломы не поворачивались и их границы были параллельны границам стенда. Определите минимальное значение M , при котором все дипломы Василия поместятся на стенде. Решите задачу в двух вариантах:

1. $N = 15, H = 2, W = 3$.
2. $N = 1000, H = 2, W = 21$.