

## Жадный алгоритм

Алгоритм – это способ достижения цели через жестко определенную последовательность шагов. Когда в ответе надо предъявить алгоритм, естественно рассматривать его как составную конструкцию. Типичные примеры: выигрышная или ничейная *стратегия* в *играх*. Кроме того, алгоритмы регулярно возникают в задачах на *испытания*. Если цель – максимум какой-то величины, то ее часто достигают с помощью «жадного алгоритма», то есть добиваясь максимально возможного приращения на каждом шаге. А если цель – максимум числа шагов на фиксированном расстоянии, то жадный алгоритм советует выбирать самые короткие шаги.

1. В 9 коробках лежат 1, 2, 3, ..., 9 шариков. За один ход разрешается взять по шарик не более, чем из пяти коробок. За какое наименьшее число ходов можно забрать все шарики?

Бывает полезно ввести вспомогательную величину для оптимизации.

2. Найдите наименьшее число с суммой цифр 2014.
3. За какое наименьшее число ходов конь может пройти из левого нижнего угла доски  $100 \times 100$  в правый верхний?

Если есть оценка, жадный алгоритм позволяет построить оптимальный пример.

4. Дан клетчатый квадрат  $5 \times 5$ . На какое наибольшее число неравных прямоугольников можно его разрезать по клеточкам?
5. Незамкнутая цепочка составлена из 31 звена. Известно, что одно из звеньев – фальшивое, легче остальных. При раскрытии одного (не крайнего) звена цепочка распадается на 3 части: это звено, и две цепочки справа и слева от звена. Какое наименьшее число звеньев придется раскрыть, чтобы при помощи взвешиваний найти фальшивое звено?

### Отклонение от жадности

Часто можно показать, что жадный алгоритм не достигает результата. Доказав недостижимость, подумайте, нельзя ли из этого извлечь указания, и достичь результата, следующего за жадным.

6.  $ABCD$  – квадрат со стороной 8. Разрешено делать шаги длины 1, не выходя за пределы квадрата. За какое наименьшее число шагов можно пройти из  $A$  в  $C$ ?
7. а) На каждом из полей верхней и нижней горизонтали шахматной доски стоит по фишке: внизу – белые, вверху – черные. За один ход разрешается передвинуть любую фишку на соседнюю свободную клетку по вертикали или горизонтали. За какое наименьшее число ходов можно добиться того, чтобы все черные фишки стояли внизу, а белые – вверху?  
б) То же для доски  $9 \times 9$ .

## На дом

**ЖА1.** Два мага сражаются друг с другом. Вначале они оба парят над морем на высоте 100 м. Маги по очереди применяют заклинания вида “уменьшить высоту парения над морем на  $a$  м у себя и на  $b$  м у соперника”, где  $a, b$  – действительные числа,  $0 < a < b$ . Набор заклинаний у магов конечен и одинаков, их можно использовать в любом порядке и неоднократно. Маг выигрывает дуэль, если после чьего-либо хода его высота над морем будет положительна, а у соперника – нет. Существует ли такой набор заклинаний, что второй маг может гарантированно выиграть (как бы ни действовал первый)?

**ЖА2.** На первой горизонтали шахматной доски стоят 8 одинаковых черных ферзей, а на последней – 8 одинаковых белых ферзей. За какое минимальное число ходов белые ферзи могут обменяться местами с черными? Ходят белые и черные по очереди, по одному ферзю за ход.

**ЖА3.** 55 боксеров участвовали в турнире по системе “проигравший выбывает”. Бои шли последовательно. Известно, что у участников каждого боя число предыдущих побед отличалось не более чем на 1. Какое наибольшее число боев мог провести победитель турнира?

**ЖА4.** На плоскости нарисован черный равносторонний треугольник. Имеется десять треугольных плиток того же размера и той же формы. Нужно положить их на плоскости так, чтобы они не перекрывались и чтобы каждая плитка покрывала хотя бы часть черного треугольника (хотя бы одну точку *внутри* него). Как это сделать?

Маткружок [ashap.info/Uroki/Chelny2/](http://ashap.info/Uroki/Chelny2/). 10 марта 2014 г. Ведет Александр Шаповалов