

Слепые алгоритмы

1. В одном из расположенных в ряд 100 окопов спрятался вражеский робот. В каком — неизвестно. Ваша задача — уничтожить робота. У вас есть пушка, которую можно навести на любой окоп и произвести выстрел. Если робот находился в этом окопе, задача выполнена. Если же робот был в другом окопе, то он, пока дым от выстрела не рассеялся, незаметно от нас обязательно перебегает в один из соседних окопов. Можно ли выполнить боевую задачу?
2. (а) Вася загадал натуральное число, а Петя пытается его угадать, задавая вопросы: «Верно ли что это число N ?». Если Петя не угадал, то Вася обязан к загаданному числу либо прибавить N , либо вычесть из него N так, чтобы число оставалось натуральным (Петя не знает, какой из этих двух вариантов выберет Вася). Может ли Петя действовать так, чтобы через некоторое время гарантированно угадать число, если Вася загадал число от 1 до 5?
(б) Вася загадал произвольное натуральное число, а Петя пытается его угадать, задавая вопросы: «Верно ли что это число N ?». Если Петя не угадал, то Вася обязан к загаданному числу прибавить количество натуральных делителей числа N . Может ли Петя действовать так, чтобы через конечное время гарантированно угадать число?
3. На бесконечном шоссе находятся полицейская машина (едет со скоростью до 100 км/ч) и вор на угнанном мотоцикле (едет со скоростью до 80 км/ч). Полицейские не знают, в каком месте шоссе находится вор. Как им действовать, чтобы наверняка догнать вора? (Вор не может съехать с шоссе или спрятаться).
4. Левша и невидимая блоха на плоскости играют, ходя по очереди. Очередным ходом Левша проводит прямую, а блоха совершает прыжок длины 1, не пересекающий ни одной прямой. Если таких прыжков нет, блоха проигрывает. Может ли Левша выиграть, как бы не играла блоха?
5. Назовем лабиринтом шахматную доску 100×100 , где между некоторыми полями вставлены перегородки, но так, что ладья может передвигаться по всей доске, не перепрыгивая через перегородки. По команде ВПРАВО ладья смещается на одно поле вправо или, если справа край доски или перегородка, остается на месте; аналогично выполняются команды ВЛЕВО, ВВЕРХ и ВНИЗ. Конечную последовательность таких команд назовем программой.
(а) Дан лабиринт. Докажите, что есть программа, выполнив которую, ладья окажется в верхней правой клетке лабиринта независимо от того, где она стояла в начале.
(б) Даны два лабиринта. Докажите, что есть программа, выполнив которую, ладья окажется в верхней правой клетке лабиринта независимо от того, в каком из двух лабиринтов и на какой клетке она стояла в начале.