

Алгоритмы вслепую

1. На бесконечной в обе стороны дороге находится Всевидящий Кот, бегающий со скоростью 10 км/ч, и Ослеплённый Яростью Хулиган, бегающий со скоростью 12 км/ч. Хулиган не знает, где находится Кот, и увидит его, только если окажется с Котом в одной точке. Как Хулигану действовать, чтобы гарантированно потаскать Кота за хвост?
2. (а) На бесконечной доске находится невидимый король и N неуязвимых ладей (то есть король не может съесть ладью). Если королю ставят пат, то он пропускает ход. Если королю ставят мат, происходит Бум. При каком наименьшем N можно гарантированно сделать Бум?
(б*) В бесконечном клетчатом пространстве находится видимый король и N ладей. Если королю ставят мат, происходит Большой Бум. Можно ли гарантированно сделать Большой Бум при некотором N ?
3. В тёмной комнате 10×10 м бегают таракан со скоростью 0,1 м/с, а за ним гоняется близорукий кот со скоростью 1 м/с. Кот увидит таракана, если окажется в метре от него. Сможет ли кот поймать таракана?
4. Бесконечно мудрый таракан живёт на плоскости. Он близорук и потому видит Истину, только когда находится не более, чем в одном шаге от неё. Первоначально таракан находится в n шагах от Истины. Когда Таракан делает шаг, друзья говорят ему, приблизился ли он к Истине, или нет.
(а) Докажите, что он может познать Истину.
(б) Докажите, что он может познать Истину менее чем за $n + 100 \log_2 n$ шагов.
5. Назовём *лабиринтом* шахматную доску 8×8 , на которой между некоторыми полями поставлены перегородки. По команде ВПРАВО ладья смещается на одно поле вправо или, если справа находится край доски или перегородка, остается на месте; аналогично выполняются команды ВЛЕВО, ВВЕРХ и ВНИЗ. Программист пишет программу — конечную последовательность указанных команд, и дает её пользователю, после чего пользователь выбирает лабиринт и помещает в него ладью на любое поле. Верно ли, что программист может написать такую программу, что ладья обойдет все доступные поля в лабиринте при любом выборе пользователя?
6. Под одним из 1000 напёрстков, расположенных в ряд, лежит шарик. За один раз вы можете перевернуть один стакан и посмотреть, под ним ли находится шарик. В каждом промежутке между переворачиваниями стаканов хитрый напёрсточник перекачивает шарик под соседний стакан. Сможете ли вы гарантированно найти шарик?