

---

## Разбор задачи «Возвращение домой»

Для начала заметим, что порядок нажатия кнопок значения не имеет из-за ассоциативности операции «логическое или», поэтому достаточно выбирать только множество кнопок, на которые Майлзу нужно нажать.

Для решения первой подзадачи как раз достаточно перебрать это самое множество кнопок за  $O(2^n)$ .

Для решения второй подзадачи требовалось реализовать более эффективный алгоритм. Таким, например, мог стать поиск в ширину по неявному графу параллельных вселенных: находясь в какой-то текущей вселенной  $x$ , попробуем нажать каждую из кнопок  $a_i$  и добавим число  $x \vee a_i$  в очередь состояний. Такое решение в худшем случае работает за  $O(\max(a) \cdot n)$ .

Для решения задачи на полный балл требовалось решать задачу отдельно по битам. Для этого можно было использовать следующие утверждения:

- Если в  $i$ -м бите текущего номера вселенной стоит 1, а в  $i$ -м бите числа  $b = 0$ , добраться в  $b$  уже не получится;
- Нет смысла нажимать на такую кнопку  $a_j$ , которая не добавит единичных битов к текущему номеру вселенной (то есть где  $x \vee a_j = x$ );
- Если каждое нажатие кнопки на устройстве добавляет хотя бы один единичный бит к двоичной записи номера текущей вселенной, нажатий на кнопки понадобится не больше 30.

Используя утверждения, написанные выше, можно было разработать следующий алгоритм:

- Текущий номер вселенной —  $x$ ;
- Найти любое такое  $a_i$ , что  $x \vee a_i > x$  и в  $x \vee a_i$  все единичные биты соответствуют единичным битам в  $b$ ;
- Нажать на кнопку номер  $i$ , переместиться во вселенную  $x \vee a_i$ .

Логично, что тогда мы сделаем не больше 100 (даже не больше 30) перемещений, а также доберемся до вселенной с номером  $b$ , если это вообще возможно.