

3-4 курс

Олимпиада «Интеллект». Секция «Информатика».

Задание 1. Построение логической схемы

Постройте логическую схему возведения в третью степень двоичного (не более чем) четырехразрядного числа. Цифра числа – входы логической схемы. Цифры куба (не более чем шестнадцать разрядов) числа – выходы логической схемы. В обоих числах цифры идут сверху вниз. Разрешается использовать стандартные логические элементы И, ИЛИ и НЕ, а также элемент РАВНО, который даёт значение 1, когда на его входы поданы одинаковые числа, и 0, когда разные.

Задание 2. Очень нехорошие слова

Для составления слов используются только две буквы латинского алфавита: E, F. Слово будет считаться хорошим, если количество букв E и F дает одинаковый остаток при делении на 3. Слова, не удовлетворяющие этому условию, назовем нехорошими. При этом очень нехорошими будем считать такие нехорошие слова, в которых каждый непустой начальный отрезок также считается нехорошим. Например, EEEF является нехорошим словом, но при этом не является очень нехорошим словом (начинается с хорошего слова EEE). Найдите все очень нехорошие слова четной длины не более 10 символов и докажите, что других не существует.

Задание 3. Алгоритм Евклида

Согласно алгоритму Евклида, нахождение наибольшего общего делителя (далее НОД) двух чисел происходит заменой большего из них на разность этих чисел. Найдите пару взаимно простых чисел (не более трех разрядов), в которых НОД возможно определить не ранее чем на 49 шаге выполнения алгоритма. Чему равно значение НОД для этих чисел?

Задание 4. Коллегия выборщиков

Выборы президента проходят по непрямой схеме. Сначала выборы проходят по избирательным округам, на этих выборах голосуют избиратели (то есть все граждане, имеющие право голоса). Затем голосование проходит в коллегии выборщиков, на этих выборах каждый избирательный округ представлен одним выборщиком, который голосует за кандидата, победившего на выборах в данном избирательном округе. Кандидатов в президенты несколько, но реально борьба разворачивается между двумя кандидатами от основных партий, поэтому для победы в выборах кандидату нужно обеспечить строго больше половины голосов в коллегии выборщиков. Но для того, чтобы выборщик проголосовал за данного кандидата, необходимо, чтобы в его избирательном округе этот кандидат также набрал строго больше половины голосов избирателей. Известны случаи (например, в 2016 году), когда из-за такой непрямой избирательной системы в выборах побеждал кандидат, за которого проголосовало меньше избирателей, чем за другого кандидата, проигравшего выборы.

Пусть коллегия выборщиков состоит из N человек, то есть имеется N избирательных округов. Каждый избирательный округ, в свою очередь, состоит из K избирателей.

Определите наименьшее число избирателей, которое могло проголосовать за кандидата, одержавшего победу в выборах.

Программа получает на вход два целых числа N и K ($1 \leq N \leq 10^3$, $1 \leq K \leq 10^6$) и должна вывести одно целое число – искомое количество избирателей.

Как изменится решение задачи если предположить, что количество избирателей в каждом избирательном округе может быть разным?

3-4 курс

Олимпиада «Интеллект». Секция «Информатика».

Задание 5. Построение графа

Постройте граф, удовлетворяющий следующим условиям:

- 1) Из каждой вершины выходит ровно 5 ребер;
- 2) В графе нет четырёх вершин, каждые две из которых были бы соединены между собой
- 3) Граф нельзя покрасить в три цвета "правильно".
«Правильной» называется такая покраска графа, при которой любые две вершины одного цвета не связаны между собой.

При построении графа используйте минимально возможное количество вершин.