

Задачи для заключительного этапа олимпиады «РИТМ МИЭТ» по информатике (2018)

Задача 1. Представления некоторого множества целых десятичных чисел в системе счисления с основанием 5 трёхразрядные, представления этого же множества десятичных чисел в системе счисления с основанием 8 двухразрядные. В системе счисления с основанием 11 все числа указанного множества оканчиваются цифрой 3. Найти количество чисел, содержащихся в указанном множестве, и десятичные представления минимального X_{\min} и максимального X_{\max} чисел множества.

Задача 2. Целые числа, образующие множество максимально возможной мощности, имеют свойства:

- 1) представления чисел множества в системе счисления с основанием 6 трёхразрядные;
- 2) представления чисел множества в системе счисления с основанием 7 двухразрядные;
- 3) некоторые числа в зависимости от равенства последних цифр представления в системе счисления с основанием 9 объединены по парам (последние цифры чисел образующих пару равны)

Определить:

- 1) десятичные представления минимального X_{\min} и максимального X_{\max} чисел множества;
- 2) число пар чисел, объединяемых по принципу равенства последних цифр в системе счисления с основанием 9;
- 3) значения последних цифр для каждой пары;
- 4) числа множества, не образующие пары.

Задача 3. Целые числа, образующие множество максимальной мощности, имеют свойства:

- 1) представления чисел множества в четверичной системе счисления четырёхразрядные;
- 2) представления чисел множества в семеричной системе счисления трёхразрядные

Множество разбито на отдельные подмножества по принципу равенства последних цифр в девятеричной системе счисления. Индексы в обозначениях подмножеств соответствуют последней цифре в девятеричной системе счисления.

Определить:

- 1) десятичные представления минимального X_{\min} и максимального X_{\max} чисел множества;
- 2) подмножества, имеющие максимальные мощности (мощность подмножества – число элементов в подмножестве).

Задача 4. $\text{Smpl}(1 \text{ to } N)$ – массив первых N простых чисел, начиная с 2. Массив целых чисел $\text{Pwr}(1 \text{ to } N)$ обнулён, A целое число. Что представляет собой массив целых чисел $\text{Pwr}(1 \text{ to } N)$, формируемый в результате реализации ниже приведённого алгоритма?

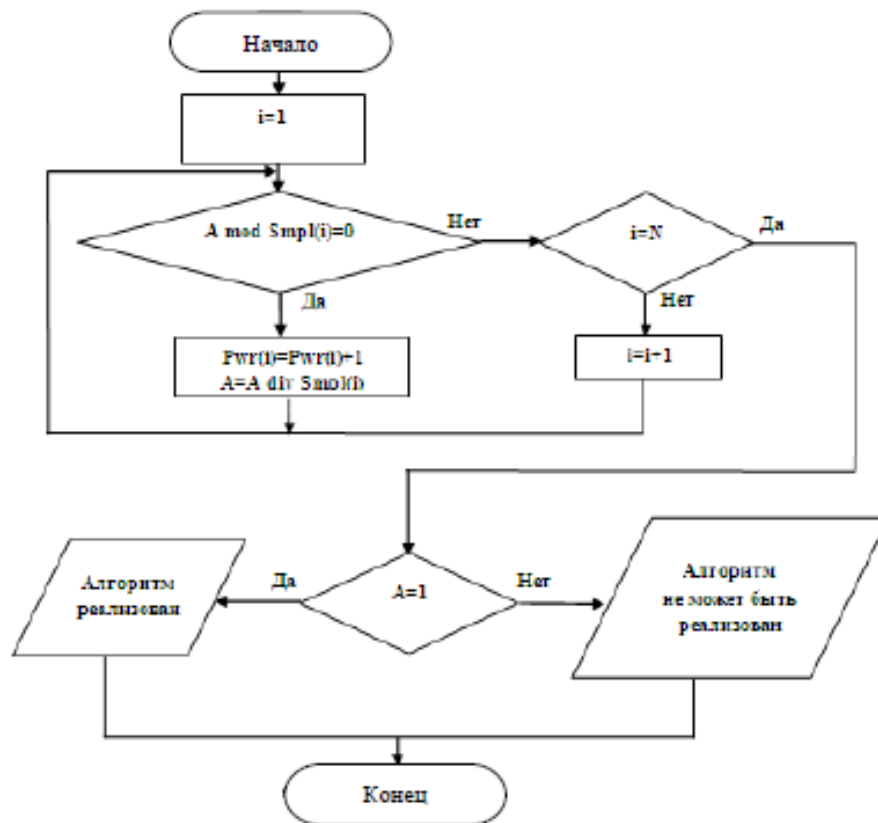


Рис. 1. Алгоритм формирования массива Pwtl(1 to N)

Задача 5. Восемь школьников, оставшихся в классе на перемене, были вызваны к директору. Один из них разбил окно в кабинете. На вопрос директора, кто это сделал, были получены следующие ответы:

Соня: «Это сделал Володя»

Миша: «Это ложь»

Володя: «Я разбил»

Аня: «Это я разбила»

Оля: «Аня не разбивала»

Рома: «Разбила либо Соня, либо Оля...»

Коля: «Девочки этого не делали»

Толя: «Коля разбил»

Кто разбил окно, если известно, что из восьми высказываний истинно ровно два?

Задача 6. На курсах лингвистики преподают иностранные языки: А(английский); К(китайский); Н(немецкий); Ф(французский) и Я(японский). Результаты проведённой контрольной работы по пятибалльной системе были занесены в базу данных. Всего база содержит 273 записи. Количество записей N, удовлетворяющих различным запросам, приведено в таблице

ЗАПРОС	N
[оценка: =5] or [(язык: А) and (оценка: >=4)]	120
[оценка: =2] or [(язык: А) and (оценка: <=3)]	39
[язык: not(А)] and [оценка: >=3]	189

Определите количество записей, которое будет получено по запросу [язык: not(А)] and [оценка: =5].

Задача 7. На олимпиаде по информатике первую задачу решили 42 участника, вторую – 40 участников, третью – 39, первую и вторую – 23 участника, первую и третью – 20 участников, вторую и третью – 19 участников. Сколько участников решили все три задачи, если известно, что только по одной задаче решили 24 участника?

Задача 8. Найти число решений системы логических уравнений:

$$\begin{cases} F(x_1, x_2, x_3) \rightarrow F(x_4, x_5, x_6) = 1 \\ F(x_4, x_5, x_6) \rightarrow F(x_7, x_8, x_9) = 1 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ F(x_{13}, x_{14}, x_{15}) \rightarrow F(x_{16}, x_{17}, x_{18}) = 1 \end{cases}$$

где: F - логическая функция трёх переменных, принимающая на $2^3 = 8$ всех возможных комбинациях входных переменных 5 нулевых значений и 3 единичных значений (очевидно, что выполняется условие $n_0 + n_1 = 2^3 = 8$).

Задача 9. Для Задачи №8 определить количество вариантов логической функции трёх переменных $F(x_i, x_{i+1}, x_{i+2})$. Привести любые три из них.

Задача 10. Сколько решений имеет система логических уравнений:

$$\begin{cases} x_1 \vee x_2 \vee \dots \vee x_{10} = 1 \\ x_1 \oplus x_2 \oplus \dots \oplus x_{10} = 1 \end{cases}$$

Примечание: Знак \oplus оператор суммы по модулю два или неэквивалентности.