



О. А. Филиппова,

Дятьковская кадетская школа имени Героя Советского Союза И. А. Кашина, Брянская область

МЕТОД РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ПОДСЧЕТУ НУЛЕЙ ИЛИ ЕДИНИЦ В ДВОИЧНОЙ ЗАПИСИ ЧИСЛА

Аннотация

В статье представлен метод решения задач по подсчету нулей или единиц в двоичной записи числа и задачи для самостоятельного решения по этому методу.

Ключевые слова: двоичное число, двоичная запись, двоичная система счисления.

Контактная информация

Филиппова Олеся Александровна,
учитель информатики Дятьковской кадетской школы имени Героя Советского Союза И. А. Кашина, Брянская область; *адрес:* 242600, Брянская область, г. Дятьково, ул. Циолковского, д. 7; *телефон:* (483-33) 3-23-649; *e-mail:* olesya555444@mail.ru

O. A. Philippova,
Dyatkov Cadet School, Bryansk Region

METHOD OF SOLVING TASKS OF CALCULATING ZEROS OR ONES IN BINARY NOTATION OF A NUMBER

Abstract

The article describes the method of solving tasks of calculating zeros or ones in binary notation of a number and tasks for independent work.

Keywords: binary number, binary notation of number, binary numeral system.

Задание по подсчету нулей или единиц в двоичной записи числа часто вызывает затруднение у учащихся. Мною был разработан прием его решения, основанный на простейшем сложении и вычитании чисел в столбик в двоичной системе счисления.

Задача.

Сколько единиц в двоичной записи числа:

$$8^{1023} + 2^{1024} - 3?$$

Решение.

1. Каждое число в предложенной сумме представить с основанием 2 и сгруппировать числа с положительными и отрицательными знаками:

$$8^{1023} + 2^{1024} - 3 = (2^3)^{1023} + 2^{1024} - (2 + 1) = 2^{3069} + 2^{1024} - (2^1 + 1^0).$$

2. Определить запись каждого числа в двоичной системе счисления по следующему правилу:

$$\begin{aligned} 2^0 &= 1_2, \\ 2^1 &= 10_2, \\ 2^2 &= 100_2, \\ &\dots \\ 2^n &= 1\underbrace{0\dots0}_n 2. \end{aligned}$$

То есть в двоичной записи числа столько нулей, какова степень основания 2, а первая цифра — 1.

$$2^{3069} = \underbrace{10\dots0}_3069 2,$$

$$2^{1024} = \underbrace{10\dots0}_1024 2,$$

$$\begin{aligned} 2^0 &= 1, \\ 2^1 &= 10. \end{aligned}$$

3. Выполнить сложение чисел в двоичной системе счисления с положительными знаками в столбик по правилам сложения чисел в двоичной системе счисления ($0+0=0$, $0+1=1$, $1+0=1$, $1+1=10$):

$$\begin{array}{r} \underbrace{10\dots000\dots0}_{2044} \quad \underbrace{10\dots0}_{1024} \\ + \\ \underbrace{10\dots0}_{1024} \\ \hline \underbrace{10\dots010\dots0}_{2044} \quad \underbrace{10\dots0}_{1024} \end{array}$$

4. Выполнить сложение модулей чисел в двоичной системе счисления с отрицательными знаками в столбик:

$$\begin{array}{r} 10 \\ + \\ 1 \\ \hline 11 \end{array}$$

5. Выполнить вычитание чисел в двоичной системе счисления в столбик:

$$\begin{array}{r} 10\dots0\overset{\cdot\cdot}{1}\overset{\cdot\cdot}{0}\dots\overset{\cdot\cdot}{0}\overset{\cdot\cdot}{0}\overset{\cdot\cdot}{0}\overset{\cdot\cdot}{0} \\ \underline{2044 \quad 1021} \\ - \\ \hline 11 \\ \underline{2044 \quad 1021} \\ 10\dots001\dots1101 \end{array}$$

6. Подсчитать количество единиц в ответе:
 $1 + 1021 + 1 + 1 = 1024$.
7. Записать ответ: 1024.

Задачи для самостоятельного решения.

1. Сколько единиц в двоичной записи числа:
 $8^{2014} - 2^{614} + 45?$

Указание.

$$8^{2014} + 2^{614} + 45 = 2^{6042} + 2^5 + 2^3 + 2^2 + 2^0 - 2^{614}.$$

Ответ: 5432.

2. Сколько единиц в двоичной записи числа:
 $4^{200} + 2^{100} - 15?$

Указание.

$$4^{200} + 2^{100} - 15 = 2^{400} + 2^{100} + 2^0 - 2^4.$$

Ответ: 98.

3. Сколько единиц в двоичной записи числа:
 $4^{200} - 2^{100} + 15?$

Указание.

$$4^{200} - 2^{100} + 15 = 2^{400} - 2^{100} + 2^4 - 2^0.$$

Ответ: 64.

4. Сколько единиц в двоичной записи числа:
 $8^{16} - 2^{52} - 15?$

Указание.

$$8^{16} - 2^{52} - 15 = 2^{48} + 2^0 - (2^{52} + 2^4).$$

Ответ: 46.

5. Сколько единиц в двоичной записи числа:
 $4^{40} - 8^{15} + 2^{54} + 7?$

Указание.

$$4^{40} - 8^{15} + 2^{54} + 7 = 2^{80} + 2^{54} + 2^3 - (2^{45} + 2^0).$$

Ответ: 13.

НОВОСТИ

Российская сборная завоевала золото на олимпиаде по робототехнике в Индии

Российская сборная приняла участие в Международной олимпиаде по робототехнике (World Robot Olympiad — WRO-2016), которая состоялась в Индии.

Команда представила на конкурсе инновационные проекты по развитию экологической инфраструктуры в Арктике и Мировом океане и заняла призовые места во всех категориях олимпиады. Ребята завоевали пять медалей: две золотые, одну серебряную и две бронзовые.

В основной категории российская сборная заняла первое место, опередив команды из Индии и Китая. Командам необходимо было сконструировать и запрограммировать робота, который выполнит заранее объявленное задание за определенное время.

В творческой категории (средняя группа) сборная России заняла первое место, а в творческой категории (старшая группа) команда заняла второе место. Ребятам нужно было разработать и создать робототехнические проекты, которые могут быть использованы людьми с целью исследования природных ресурсов в потенциально опасных условиях.

Также российская команда заняла третье место в футболе роботов в рамках олимпиады.

Олимпиада World Robot Olympiad проводится в более чем 55 странах мира, при этом свыше 22 тысяч команд каждый год участвуют в соревнованиях этой олимпиады.

Российская делегация примет участие во Всемирном саммите роботов — 2020

Российская делегация примет участие во Всемирном саммите роботов в 2020 году в Японии, сообщает m24.ru со ссылкой на проректора МТИ Екатерину Ядову.

Отправиться туда смогут два человекоподобных робота и одно роботизированное многоцелевое шасси.

«К 2020 году МТИ сможет представить на саммите целый ряд разработок. Некоторые способны принять участие уже сегодня: например, наш заместитель заведующего кафедрой робототехники робот Алантим или его «младший брат» Promobot третьего поколения. Это автономный «живой» робот-помощник, который может

быть экскурсоводом, преподавателем, промоутером, консультантом. Еще один потенциальный участник — робот AnyWalker — универсальное сверхпроходимое шасси, которое может передвигаться в любой среде, открывать двери и преодолевать препятствия», — сказала Ядова.

По ее словам, с учетом темпов развития робототехники, ко времени саммита делегация МТИ может пополниться и другими разработками.

Планируется, что на саммите свои разработки представят команды из 10–20 стран мира. Мероприятия саммита будут разделены на несколько секций.

В московском парке Сокольники новогодней раздачей конфет займутся роботы

В московском парке Сокольники новогодней раздачей мандаринов и конфет займутся роботы. С 10 декабря в парке будет по субботам курсировать «Конфетно-мандариновый экспресс», который будут сопровождать роботы, стилизованные под Мойдодыра и Деда Мороза.

«В запасе роботов более 100 загадок и 25 творческих заданий. Взрослые и дети смогут общаться с ними,

отгадывать загадки и получать в подарок сладости. До 31 декабря гостям раздадут более 100 килограммов мандаринов и более 80 килограммов конфет. Каждый раз «экспресс» сможет увезти до 50 килограммов новогодних угощений», — сообщили в пресс-службе парка.

Высота каждого робота до 1,5 метров. Управлять ими будут при помощи планшетного компьютера.

(По материалам федерального портала «Российское образование»)