

«Мир информатики»

Журнал для тех, у кого информатика – любимый школьный предмет

Выпуск № 47, август 2020 г.

011000100010101001001111100100011001001000101001001001011

История информатики

Кто первым описал двоичную систему?

В большинстве источников можно найти информацию о том, что современная двоичная система была впервые описана великим немецким ученым Готфридом Вильгельмом Лейбницем в работе “Explication de l’Arithmétique Binaire” (1703 г.). Однако это не совсем так. Двоичную систему описывали и до Лейбница. В качестве примера можно привести работы Томаса Хэрриота.

Томас Хэрриот (1560–1621) — английский математик, географ и астроном, воспитанник Оксфордского университета, составитель (1586 г.) ценного описания и карты исследованной им части Северной Америки (в настоящее время — штат Северная Каролина США), карты Луны, которую он наблюдал через зрительную трубу в одно время с Галилеем, и, наконец, автор труда “Применение аналитического искусства к решению алгебраических уравнений”, изданного в Лондоне через 10 лет после его смерти в 1631 году. В последнем сочинении, во многом примыкающем к алгебраическим трудам Виета¹, Хэрриот поставил себе задачей изложить “аналитическое искусство” своего предшественника легче и проще для понимания и применения².



Томас Хэрриот в 1602 году

¹ Франсуа Виет — французский математик XVI века, основоположник символической алгебры, установивший свойства корней приведенного квадратного уравнения: их сумма равна второму коэффициенту, взятому с противоположным знаком, а произведение — свободному члену уравнения.

² Хэрриот также первым предложил использовать математические знаки “>” (больше) и “<” (меньше).

Он оставил несколько тысяч страниц неопубликованных рукописей (правда, об этом не было известно вплоть до появления в 1951 г. работы [1]). Выдержки из последней статьи приведены в книге [2].

В одной из рукописей Хэрриота приведена, без комментариев, следующая таблица:

		16	16
1	1	17	$16 + 1$
2	2	18	$16 + 2$
3	$2 + 1$	19	$16 + 2 + 1$
4	4	20	$16 + 4$
5	$4 + 1$	21	$16 + 4 + 1$
6	$4 + 2$	22	$16 + 4 + 2$
7	$4 + 2 + 1$	23	$16 + 4 + 2 + 1$
8	8	24	$16 + 8$
9	$8 + 1$	25	$16 + 8 + 1$
10	$8 + 2$	26	$16 + 8 + 2$
11	$8 + 2 + 1$	27	$16 + 8 + 2 + 1$
12	$8 + 4$	28	$16 + 8 + 4$
13	$8 + 4 + 1$	29	$16 + 8 + 4 + 1$
14	$8 + 4 + 2$	30	$16 + 8 + 4 + 2$
15	$8 + 4 + 2 + 1$	31	$16 + 8 + 4 + 2 + 1$

Можно сказать, что в таблице приведены представления чисел от 1 до 31 в виде суммы степеней числа 2 (1, 2, 4 и т.д.). Как известно, такие представления используются при переводе десятичных чисел в двоичную систему счисления методом выделения максимальных степеней двойки.

На следующих примерно ста страницах рукописи приведены различные варианты табличного представления всех подмножеств из n предметов для $n = 1, 2, 3, 4$ и 5 (после чего следует сокращение “и т.д.”). Первая такая таблица имеет вид, показанный на рис. 1.

Анализ показывает, что в ней приведены представления десятичных чисел с использованием цифр a, b, c, d и e равных, соответственно, 1, 2, 4, 8 и 16, и каждое число равно сумме значений цифр. Например, число 3 записывается в виде ab ($1 + 2$), число 6 как bc ($2 + 4$), число 25 — ade ($1 + 8 + 16$) и т.п.

a	1	a	a	
		b	b	
		c	c	
a		d	d	
b	3	ab	e	
ab		ac	ab	
		ad	ac	
		bc	ad	15
a		bd	ae	
b		cd	bc	
c		abc	bd	
ab	7	abd	be	
ac		acd	cd	
bc		bcd	ce	
abc		abcd	de	
			abc	31
			abd	
			abe	
			acd	
			ace	
			ade	
			bcd	
			bce	
			bde	
			cde	
			abcd	
			abce	
			abde	
			acde	
			bcde	
			abcde	

Рис. 1

Всю таблицу можно представить в виде:

<i>a</i>	1
----------	---

<i>a</i>	1
<i>b</i>	2
<i>ab</i>	$1 + 2 = 3$

<i>a</i>	1
<i>b</i>	2
<i>c</i>	4
<i>ab</i>	$1 + 2 = 3$
<i>ac</i>	$1 + 4 = 5$
<i>bc</i>	$2 + 4 = 6$
<i>abc</i>	$1 + 2 + 4 = 7$

<i>a</i>	1
<i>b</i>	2
<i>c</i>	4
<i>d</i>	8
<i>ab</i>	$1 + 2 = 3$
<i>ac</i>	$1 + 4 = 5$
<i>ad</i>	$1 + 8 = 9$
<i>bc</i>	$2 + 4 = 6$
<i>bd</i>	$2 + 8 = 10$
<i>cd</i>	$4 + 8 = 12$
<i>abc</i>	$1 + 2 + 4 = 7$
<i>abd</i>	$1 + 2 + 8 = 11$
<i>acd</i>	$1 + 4 + 8 = 13$
<i>bcd</i>	$2 + 4 + 8 = 14$
<i>abcd</i>	$1 + 2 + 4 + 8 = 15$

<i>a</i>	1
<i>b</i>	2
<i>c</i>	4
<i>d</i>	8
<i>e</i>	16
<i>ab</i>	$1 + 2 = 3$
<i>ac</i>	$1 + 4 = 5$
<i>ad</i>	$1 + 8 = 9$
<i>ae</i>	$1 + 16 = 17$
<i>bc</i>	$2 + 4 = 6$
<i>bd</i>	$2 + 8 = 10$
<i>be</i>	$2 + 16 = 18$
<i>ce</i>	$4 + 16 = 20$
<i>de</i>	$8 + 16 = 24$
<i>abc</i>	$1 + 2 + 4 = 7$
<i>abd</i>	$1 + 2 + 8 = 11$
<i>abe</i>	$1 + 2 + 16 = 19$
<i>acd</i>	$1 + 4 + 8 = 13$
<i>ace</i>	$1 + 4 + 16 = 21$
<i>ade</i>	$1 + 8 + 16 = 25$
<i>bcd</i>	$2 + 4 + 8 = 14$

<u>bce</u>	$2 + 4 + 16 = 22$
<u>cde</u>	$4 + 8 + 16 = 28$
<u>abcd</u>	$1 + 2 + 4 + 8 = 15$
<u>abce</u>	$1 + 2 + 4 + 16 = 23$
<u>abde</u>	$1 + 2 + 8 + 16 = 27$
<u>acde</u>	$1 + 4 + 8 + 16 = 29$
<u>bcde</u>	$2 + 4 + 8 + 16 = 30$
<u>abcde</u>	$1 + 2 + 4 + 8 + 16 = 31$

Рис. 2

Видно, что приведены представления чисел в виде суммы степеней числа 2.

Через несколько страниц Хэрриот описывает другой вариант представления чисел. Он также приводит примеры для случаев от $n = 1$ до $n = 5$ (и также с фразой “и т.д.”). Чтобы проиллюстрировать этот вариант, покажем случай для $n = 3$:

-	-	+
+	+	-
+	+	+
-	+	-
-	+	+
+	-	-
+	-	+

Рис. 3

Видимо, Хэрриот имел в виду следующее. Если условно обозначить столбцы слева направо — a , b , и c , то знак “+” на рис. 3 будет соответствовать тому, что “Да, этот символ (буква) используется в комбинации чисел на рис. 2” и знак “-” — как “Нет, не используется”.

В конце Хэрриот приводит такой вариант таблицы:

+	+	+
+	+	-
+	-	+
+	-	-
-	+	+
-	+	-
-	-	+
-	-	-

Рис. 4

Рассуждая аналогично, но считая, что $a = 4$, $b = 2$, $c = 1$, можно утверждать, что в последней таблице представлены записи десятичных чисел, равные сумме элементов, обозначенных знаком “+”. Такое представление совпадает с двоичной записью чисел 7, 6, ..., 0:

111
110
101
100
011
010
001
000

Задание для самостоятельной работы

Составьте таблицу записи чисел 32, 33, ..., 63 с использованием цифр a , b , c , d , e и f , равных, соответственно, 1, 2, 4, 8, 16 и 32, аналогичную оформленной темно-зеленым цветом на рис. 2. Результат, пожалуйста, присылайте в редакцию.

В записях Хэрриота имеются также примеры перевода чисел из десятичной системы счисления в двоичную и обратно и примеры вычислений в двоичной системе — сложения, вычитания и умножения, методы которых аналогичны “современным”.

Так, на рис. 5 показан пример перевода десятичного числа 109 в двоичную систему. Видно, что применен метод перевода, который в настоящее время называется “метод выделения максимальных степеней двойки” (цифрами справа показаны показатели степеней, которые потом используются для записи единиц в двоичном представлении).

*Conversio*³

109

<u>64</u>	7	1101101
45		
<u>32</u>	6	
13		
<u>8</u>	4	
5		
<u>4</u>	3	
1	1	

Рис. 5

На рис. 6 приведен пример преобразования двоичного числа 1101101 в десятичное (происходит сложение весовостей разрядов — степеней двойки в разрядах с единицей).

Reductio

1101101

64
32
8
4
<u>1</u>
109

Рис. 6

На рис. 7–9 представлены примеры, соответственно, вычитания, сложения и умножения двоичных чисел.

Subductionis exempla

10110010	10101001
<u>111011</u>	<u>110111</u>
1110111	1110010

Рис. 7

Additionis exempla

111011	110111
<u>1110111</u>	<u>1110010</u>
10110010	10101001

Рис. 8

³ Все заголовки примеров приводятся на латыни, как в оригинале.

Multiplicatio

$$\begin{array}{r} 1101101 \\ \underline{1101101} \\ 1101101 \\ 1101101 \\ 1101101 \\ 1101101 \\ \underline{1101101} \\ 10111001101001 \end{array}$$

Рис. 9

Обратим внимание на отсутствие в приведенных примерах знаков операций.

Описан также оригинальный метод умножения, название которого на латыни можно перевести как “другой метод — последовательного сложения” (рис. 10).

Aliter, cum additione successiva

$$\begin{array}{r} 1101101 \\ \underline{1101101} \\ 1101101 \\ 10001000 \\ 10110001 \\ 10011001 \\ \underline{10111001} \\ 10111001101001 \end{array}$$

Рис. 10

Анализ показывает, что при вычислениях по этому методу происходит “снос” одной или двух цифр первого множителя в результат и сложение “оставшегося” числа с первым множителем. Затем последовательно с первым множителем складываются промежуточные суммы (также без одной или двух цифр). После последнего сложения получается искомый результат.

Опишем метод Харриота подробно.

1. Первый множитель умножается на первую справа цифру второго множителя.
2. Так как во втором множителе вторая справа цифра — 0, то в результат “сносятся” две последние цифры числа, полученного на этапе 1 (01).
3. Оставшееся без “сношенных” цифр только что указанное число (11011) складывается с первым множителем — получается 10001000.
4. Так как во втором множителе четвертая справа цифра — 1, то в результат “сносится” одна последняя цифра полученной суммы (0).
5. Оставшееся число (1000100) складывается с первым множителем — получается 10110001.
6. Так как во втором множителе пятая справа цифра — 0, то в результат “сносятся” две последние цифры полученного результата (01).
7. Оставшееся число (101100) складывается с первым множителем — получается 10011001.
8. Так как во втором множителе седьмая справа цифра — 1, то в результат “сносится” одна последняя цифра полученного результата (1).
9. Оставшееся число (1001100) складывается с первым множителем — получается 10111001.
10. Все цифры второго множителя учтены — вся последняя сумма “сносится” в итоговый результат.

Можно сказать, что определенными преимуществами этого метода, является то, что складываются только по два числа, и что в результате иногда получаются сразу две цифры (при традиционном методе умножения, показанном на *рис. 5*, сначала многократно выписывается первый множитель, после чего результат определяется однократным сложением всех цифр по разрядам).

Все вышеизложенное позволяет сделать вывод о том, что Томас Хэрриот описал использование двоичной системы за много лет до Лейбница.

Задание для самостоятельной работы

Определите результат умножения по “альтернативному” методу двух двоичных чисел — 11011011 и 10101. Ответ (с промежуточными вычислениями, как на *рис. 10*) присылайте в редакцию.

Литература

1. Shirley J. W. Binary numeration before Leibniz // American Journal of Physics, 1951. Vol. 19.
2. Glaser Anton. History of binary and other nondecimal numeration. 1981.

Перфоносители

**М.Э. Смолевицкая,
Москва**

Перфоносителями называют носители информации с перфорациями — отверстиями круглой или прямоугольной формы, места расположения которых соответствуют закодированной на этом носителе информации. Перфорации могут наноситься на рулонную бумагу, металлические диски или карты, узкую бумажную, пластмассовую и целлулоидную ленту, небольшие прямоугольные карточки из специального тонкого картона.

Примеры перфорируемых карт (так называемых «Перфокарт») и перфорируемых лент (перфолент) показаны на *рис. 1* и *2*.



Рис. 1

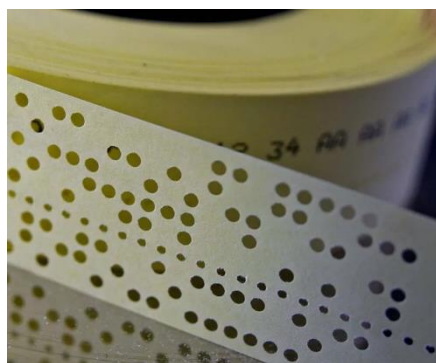


Рис. 2

Самыми первыми перфоносителями, видимо, следует считать перфокарты в виде прямоугольных карточек различных размеров, которые начали использоваться в ткацких станках французов Б.Бушо и М.Фалькони между 1725 и 1745 гг.

В 1801 году после 20-летних трудов французский механик Жозеф Мари Жаккар представил свой знаменитый ткацкий автомат. Данный прибор управлял переплетением нитей основы и утка по программе, нанесенной в виде отверстий (перфораций) на картонные листы, связанные в цепь. На станках Жаккара до наших дней производятся “жаккардовые ткани”.

Принцип использования перфорированных программоносителей оказался весьма плодотворным, и в XIX веке он начал применяться в телеграфных аппаратах, наборных машинах, вычислительной технике и музыкальных автоматах.

В 1832 году английский математик Чарльз Бэббидж начинает строить свою знаменитую Аналитическую машину. Бэббидж предполагал, что отдельные устройства этой вычислительной машины будут обмениваться информацией, нанесенной на перфокарты трех видов: карты данных, карты операций и карты переменных. Некоторые из этих карт сохранились и хранятся в Музее науки в Лондоне (см. *рис. 3*).

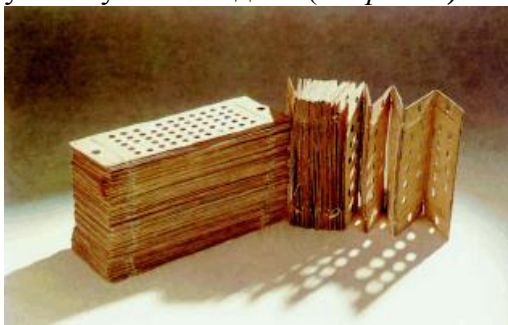


Рис. 3

В конце XIX века американский изобретатель Герман Голлерит создал машину для выполнения статистических расчетов и начал ее промышленный выпуск. Вся информация вводилась в эти машины с помощью перфокарт, пробивки на которые наносились одним из устройств машины — перфоратором. В 1890 году счетная машина Г.Голлерита впервые использовалась при проведении переписи населения в США, затем в Австрии, Канаде и других странах.

В 1896 году в России проводилась первая всеобщая перепись населения. Для обработки данных, полученных во время ее проведения, машины Германа Голлерита были специально приобретены, и сам изобретатель принимал в этом мероприятии непосредственное участие. Была разработана специальная перфокарта с полями, соответствующими вопросам переписных листов. Одна из сохранившихся машин Г.Голлерита экспонируется в Политехническом музее в Москве.

В первой половине XX века перфокарты использовались в табуляторах перфорационных машин, разработанных на основе принципов счетных машин Г.Голлерита.

Затем перфокарты широко использовались в электронных вычислительных машинах вплоть до начала 90-х годов XX века. Дискретность данного носителя информации и его малая механическая прочность ограничивали быстродействие карточных устройств ввода и вывода. Но перфокарты имели и достоинства: возможности визуального контроля, замены карты в массиве, их объединения в массив и его разделения.

Размер перфокарт для электронных вычислительных машин был стандартизован: длина — 187,32 мм, ширина — 82,5 мм, толщина — 0,18 мм. Точное соблюдение размеров было необходимо для правильной ориентации и транспортировки карт в процессе перфорации и считывания информации. Плотность записи информации не превышала 4 бит/кв. см.

В Политехническом музее хранятся наборы перфокарт и журналы распечаток информации на этих перфокартах, использовавшиеся для расчета поправок орбиты первого искусственного спутника Земли в 1956 году (*рис. 4*).

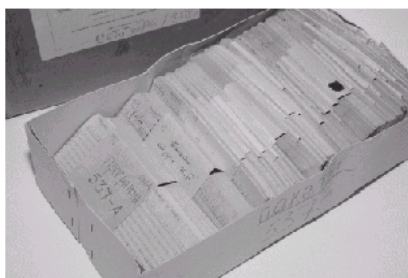


Рис. 4

Перфорированная лента, или перфолента, впервые была использована в автоматическом телеграфном аппарате Ч.Уитстона, созданном в 1858 году. Расположенные на ней соответствующим образом дырочки-пробивки обозначали точки и тире азбуки Морзе. На таком аппарате можно было передавать до 500 букв в минуту, т.е. в пять-шесть раз больше, чем при ручной работе посредством телеграфного ключа.

Эти передатчики использовались и в первой половине XX века. По воспоминаниям маршала войск связи И.Т. Пересыпкина, ими, наряду с аппаратами Бодо и старт-стопными передатчиками СТ-35, была оснащена Красная Армия в период Великой Отечественной войны.

Аппарат Ч.Уитстона, перфораторы Ф.Крида, приставки к аппарату Э.Бодо можно увидеть в залах Политехнического музея.

В дальнейшем перфоленты стали использоваться и в телетайпах. Первые в мире телетайпы были разработаны в 1918 году в США. В 1921–1925 годах они были созданы и в нашей стране (разработчики А.П. Трусевич, В.И. Каупуж). До 50-х годов прошлого века серийно выпускались телетайпы как с ленточным, так и с рулонным носителями (широкими лентами): модель Л.И. Тремля, СТ-35, РТА-50 и др. Скорость их работы составляла до 400 знаков в минуту. Так же как и при эксплуатации аппаратов прошлых лет с прямой (ручной) передачей, эта скорость была значительно ниже пропускной способности линий связи, что вызвало необходимость автоматизации процессов передачи телеграмм.

Первые автоматизированные телетайпы были выпущены в нашей стране в 1950 году на базе модели СТ-35 путем простого подключения реперфоратора и трансмиттера. Реперфоратор преобразовывал механические комбинации знаков от клавиатуры в кодовые комбинации отверстий на перфоленте с помощью наборного и пробивного устройств. Трансмиттер передавал комбинацию электрических сигналов в линию связи при пропускании через него перфоленты.

В 1869 году русский изобретатель Петр Павлович Княгининский создал первый в мире “автомат-наборщик” — литеронаборную машину с программным управлением от перфоленты. Его машина “читала” текст, представлявший собой бумажную ленту с комбинациями отверстий, соответствующими каждой букве и знаку (так называемые “депешы”), и автоматически (с помощью электромагнитного механизма) производила набор металлических литер. В 1870 году машина Княгининского была доставлена в Петербург и демонстрировалась на Мануфактурной выставке. Позже со своей машиной Княгининский был в Москве. К его машине проявляли интерес, но никто не поддержал изобретателя в его стремлении найти ей практическое применение.

Умер П.П. Княгининский в нищете, а машина его бесследно исчезла. Между тем идея Княгининского была весьма прогрессивна. Принцип автоматизации набора с помощью перфорированной ленты был использован в 90-х годах XIX века при создании буквоотливной наборной машины.

В XX веке перфоленты имели большое значение как носитель информации ввиду того, что они позволяют связывать в единую систему различные виды вычислительных машин — клавишные, перфорационные, электронные.

Перфоленты выпускались разной степени прочности, в бобиных⁴ различной ширины и длиной 160–200 м, белого цвета или окрашенные в светлые тона. Плотность записи информации на перфоленте составляет около 13 бит/кв. см.

Использовались пяти- и восьмидорожечные ленты (см. рис. 2 и 5). Помимо кодовых дорожек в средней части лент располагалась транспортная, или ведущая, дорожка, необходимая для перемещения ленты, а также для синхронизации в устройствах, использующий фотоэлектрический способ воспроизведения пробивок. Ряды отверстий, расположенных поперек перфоленты, образовывали строки. На каждой строке записывался код одного символа. Массивы информации могли объединяться в зоны, отделяемые друг от друга промежутками без перфорации. Начало и конец зоны также могли отмечаться соответствующими этим признакам служебными символами.



Рис. 5

Недостаток бумажных перфолент — малая механическая прочность и в связи с этим невысокий срок службы и ограниченная скорость протяжки при записи (перфорации) и воспроизведении.

Перфолента была самым дешевым носителем информации. Относительно проста и дешева была аппаратура, с помощью которой на ней записывалась и с нее считывалась информация.

Большой интерес представляет использование перфолент и металлических дисков, так называемых “программоносителей”, в музыкальных автоматах.

В середине XIX века начались интенсивные попытки применить перфорированные носители программ для автоматической игры на струнных, клавишных и других видах музыкальных инструментов.

К 70-м годам XIX века для струнных и пневматических инструментов стали применять картонные программы француза Тесте, считывание с которых выполнялось с помощью подпружиненных щупов, открывающих соответствующие клапаны голосов в инструментах с прорезными язычками или освобождающих молоточки, бьющие по струнам. Период наибольшего распространения таких машин — 1880–1890 годы.

В коллекции музыкальных автоматов Политехнического музея два пневматических органчика — “герофон” и “манопан” — имеют систему управления с механическим считыванием. Эти машины были запатентованы уже в конце XIX века.

“Герофон” кажется совершенно нелепой конструкцией: перфокарта — квадратный лист картона с концентрическими дорожками перфораций различной длины — крепится на ящике и остается неподвижной, а весь музыкальный блок (кроме мехов) с рядами голосов и считывающим механизмом вращается.

Громкость, большой звукояр, удобство пользования кольцевой перфолентой в “манопане” делали его весьма привлекательным для непритязательных танцевальных заведений.

⁴ Бобина — катушка, барабан, валик, на которые наматывается что-то (киноплёнка, магнитная лента, пряжа, канат и т.п.). — Ред.

В музыкальном автомате “Миньон” была применена изобретенная в Америке в конце 80-х годов XIX века пневматическая система управления с программой на бумажной перфоленте для автоматизации фортепиано и приставок к ним.

В Германии в середине 80-х годов XIX века в лейпцигской мастерской Пауля Лохмана стали работать над перфорированными дисками для гребневых инструментов. Сначала их делали из картона и металлических листов, но удовлетворительной работы механизма получить, очевидно, не удалось. Нужный эффект дали перфорированные диски (в преискурантах XIX века — “металлические ноты”). На нижней стороне дисков при вырубке образовывались выступы, играющие роль колков на программном валике (отверстие не вырубалось полностью, а прорубалось П-образно, так, чтобы оставался язычок металла). Дисковые автоматы П.Лохмана под названием “симфонионы” стали широко выпускаться, начиная с 1886 года.

В середине XIX века начались попытки автоматизации пианино и роялей. Первым в новом направлении обычно называют Шарля Феликса Сейтра, французского механика. В 1842 году он предложил пневматическую систему с перфорированными картонами, через отверстия которых накачиваемый мехами воздух под давлением поступал в маленькие цилиндры, приводящие в движение молоточки (пальцы) пианино.

Наиболее значительное событие начала XX века в области “механической музыки” произошло в Германии. Фирма “М.Вельте и сыновья” разработала пиано-репродуктор — систему записи и воспроизведения программы исполнения музыкального произведения пианистом. В коллекции Политехнического музея есть пианола “Вельте” с комплектом перфолент с автографами знаменитых европейских и русских пианистов первой четверти XX века, а также так называемый “роялофон”. В последнем “музыкальная программа” была нанесена на картонные листы, которые складывались в книжку. Эти листы продвигались на барабане с иголочками человеком, который вращал ручку барабана.

Полностью автоматизированной машиной с электроприводом и полным набором управляющих команд, зафиксированных на перфоленте, является “пианола-С” фирмы “Филипс и сыновья” (в настоящее время находится в г. Франкфурт-на-Майне, Германия).

С появлением магнитных способов записи и разработкой магнитных носителей информации перфокарты, перфоленты, картонные и металлические диски постепенно стали использоваться все меньше, а затем и полностью были вытеснены новыми носителями.

Книжная полка

Книга для подготовки к ЕГЭ по информатике

В издательстве ДМК Пресс вышла книга Д.М. Златопольского «Подготовка к ЕГЭ по информатике в 2020 году. Решение задач по программированию».



Книга предназначена для подготовки учащихся к Единому государственному экзамену по информатике и ИКТ в части решения задач по программированию. Рассмотрена методика решения основных типовых задач, а также заданий из демонстрационных вариантов ЕГЭ (в том числе варианта 2020 года) и из пособий, написанных разработчиками контрольно-измерительных материалов по информатике.

Издание будет полезно также студентам вузов и колледжей, преподавателям информатики и другим читателям при изучении программирования вне связи с ЕГЭ.

С оглавлением книги и содержанием первой главы можно ознакомиться по адресу:

<https://dmkpress.com/files/PDF/978-5-97060-829-6.pdf>

По издательской цене (гораздо дешевле, чем в магазинах, даже с учетом стоимости доставки) её можно приобрести через сайт издательства <https://dmkpress.com/>

Ответы, решения, разъяснения к заданиям, опубликованным в журнале «Мир информатики», выпуск № 43 (март 2020 г.)

Задание «Четыре вопроса» (рубрика «Поиск информации»)

Ответы

1. В Чрезвычайной комиссии по расследованию преступлений царского режима принимал участие Александр Блок.
2. На создание домов, мостов, мебели, зонтиков и вееров идет бамбук.
3. Военный плащ древних римлян назывался *сагум*.
4. Морскую принцессу из диснеевского мультфильма “Русалочка” звали *Ариэль*.

Кроссворд

Ответы

По горизонтали: 1. Алгол. 4. Опция. 6 бит. 8. Пир. 10. Монитор. 12. Форма. 13. Адрес. 16. Три. 18. Архивация. 19. Граф. 20. Конец. 22. Евклид. 24. Алфавит. 28. Текст. 29. Минута. 30. Яркость. 34. Панель. 35. Начало.

По вертикали: 2. Литера. 3. Лого. 4. Окно. 5. Импорт. 6. Буфер. 7. Чип. 9. Растр. 10 матрица. 11. Раритет. 14. Тип. 15. Шаг. 17. Иголлка. 19. Галина. 21. Пароль. 23. Ять. 25. Лорнет. 26. Истина. 27. Фан. 31-32 Пат, Мат. 33. Бод.

Три ребуса

Ответы

Ребус № 1: ЛОГИН. Ребус № 2: ПАРОЛЬ. Ребус № 3: АУТЕНТИФИКАЦИЯ.

Софизм “Все числа равны между собой”

Напомним, что предлагалось найти ошибку в следующем софизме (рассуждении, “внешне” правильном, но противоречащим общепринятым представлениям):

Пусть $m \neq n$. Возьмём тождество: $m^2 - 2mn + n^2 = n^2 - 2nm + m^2$. Имеем $(m - n)^2 = (n - m)^2$. Отсюда $m - n = n - m$, или $2n - 2m$, а значит, $n = m$ (!?).

Объяснение

Если квадраты чисел равны, то это ещё не означает, что и сами числа равны. Из равенства квадратов двух чисел вытекает лишь, что равны абсолютные величины этих чисел. Например, если $4 = 4$, то извлечение квадратного корня из обеих частей, означает, что $2 = 2$ либо $-2 = -2$, но не означает, что $2 = -2$. Поэтому ошибка в рассуждении, начинающимся словом “Отсюда...”.

Задача «Четыре фрагмента»

Напомним, что следовало ответить на вопрос: «Являются ли четыре разрозненные части:

- 1) 9.69
- 2) 25
- 3) 1.21
- 4) .41

фрагментами IP-адреса?»

Решение

Как известно, IP-адрес – это уникальный сетевой адрес узла в компьютерной сети. В 4-й версии IP-протокола этот адрес представляет собой 32-битное число. Удобной формой записи

IP-адреса является запись в виде четырёх десятичных чисел значением от 0 до 255, разделённых точками.

Учитывая это, рассмотрим возможное размещение второй части (25):

1) 25.41

2) 251.21

Для первого варианта невозможно подобрать подходящее размещение оставшихся частей (9.69 и 25).

Для второго оставшиеся части (9.69 и .41) разместить можно:

251.219.69.41

Итак, ответ – да, перечисленные части являются фрагментами следующего IP-адреса:

251.219.69.41

Числовой ребус «Лестница с ЗАЗОРОМ»

Ответ

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{cccccc}
 & & & & \mathbf{P} & \\
 & & & & \mathbf{O} & \mathbf{P} \\
 + & & & \mathbf{3} & \mathbf{O} & \mathbf{P} \\
 & \mathbf{A} & \mathbf{3} & \mathbf{O} & \mathbf{P} & \\
 \mathbf{3} & \mathbf{A} & \mathbf{3} & \mathbf{O} & \mathbf{P} & \\
 \hline
 5 & 5 & 5 & 5 & 0 &
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{cccccc}
 & & & & \mathbf{P} & \\
 & & & & \mathbf{O} & \mathbf{P} \\
 + & & & \mathbf{4} & \mathbf{8} & \mathbf{6} \\
 & \mathbf{7} & \mathbf{4} & \mathbf{8} & \mathbf{6} & \\
 \mathbf{4} & \mathbf{7} & \mathbf{4} & \mathbf{8} & \mathbf{6} & \\
 \hline
 5 & 5 & 5 & 5 & 0 &
 \end{array}
 \end{array}$$

Задача “Про Федю”

Напомним условие: “После родительского собрания к учительнице подошел один из родителей.

— Вот Вы не назвали моего ученика среди хороших учеников — сказал он. — А ведь мой Федя — отличник и к тому же лучший лыжник класса.

— Да, Вы правы, — ответила учительница. — Но хорошим учеником мы считаем ученика, который хорошо учится, дисциплинирован, помогает в учебе отстающим и, кроме того, участвует в работе научного общества или занимается спортом. А Ваш Федя...

Что еще собиралась сказать учительница Фединому папе (учитывая, что она не назвала Федю в числе хороших учеников)?”

Решение

Условие, по которому в школе хорошего ученика, можно записать в виде:

“хорошо учится” **И** “дисциплинирован” **И** “помогает в учебе отстающим” **И** (“участвует в работе научного общества” **ИЛИ** “занимается спортом”).

Обратите внимание на использованные скобки”!

Логическое выражение в скобках применительно к Феде истинное (он — лучший лыжник класса). Так как учительница не включила Федю в число хороших учеников, то это значит, что все приведенное логическое выражение, в котором используются логические связки “**И**” — ложно. Это может быть когда ложны оба или одно из условий — “дисциплинирован” и “помогает в учебе отстающим”.

Значит, учительница могла сказать:

1) “А ваш Федя не дисциплинирован и отстающим ребятам в учёбе не помогает”;

2) “А ваш Федя не дисциплинирован”;

3) “А ваш Федя отстающим ребятам в учёбе не помогает”.

Задача «Блондины и брюнеты в классе»

Напомним условие: «В классе девочек-блондинок столько же, сколько мальчиков-брюнетов. Кого в классе больше — девочек или учащихся с темными волосами? Принять, что шатенов и шатенок, а также учащихся с другим цветом волос в классе нет ☺».

Решение

Очевидно, что класс состоит из:

- 1) девочек-блондинок (обозначим их количество — $СвДев$);
- 2) мальчиков-блондинов ($СвМал$);
- 3) девочек-брюнеток ($ТДев$);
- 4) мальчиков-брюнетов ($ТМал$).

Обозначим общее количество девочек в классе — $Дев$. Оно равно сумме числа девочек-блондинок и числа девочек-брюнеток:

$$Дев = СвДев + ТДев$$

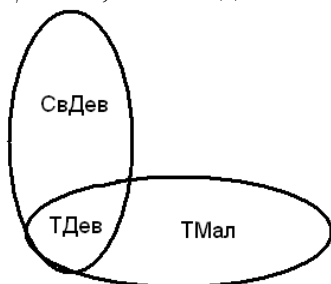
Обозначим общее число брюнетов — $Т$. Оно равно сумме количества мальчиков-брюнетов и числа девочек-брюнеток:

$$Т = ТМал + ТДев$$

Итак, нам надо сравнить значения $Дев$ и $Т$. Сравним две соответствующие суммы:

$$СвДев + ТДев ? ТМал + ТДев$$

Первые слагаемые этих сумм равны по условию, а вторые — совпадают. Это значит, что $Дев = Т$, то есть девочек в классе столько же, сколько всего учащихся с темными волосами.



Задача «Бочка с квасом»

Напомним условие: «Имеется бочка с квасом объемом 16 ведер и две пустые емкости на 6 и 11 ведер. Как квас, находящийся в бочке поделить пополам?»

Ответ

Задача решается за 14 операций — переливаний (возможны несколько вариантов решения, одно из них приведено ниже).

	Действие	Бочка	Емкость 11 л	Емкость 6 л
0	Исходное состояние	16	0	0
1	Переливаем из бочки в емкость 11 л	10	0	6
2	Переливаем из емкости 6 л в емкость 11 л	10	6	0
3	Переливаем из бочки в емкость 11 л	4	6	6
4	Переливаем из емкости 11 л в 6 л	4	11	1
5	Переливаем из емкости 6 л в бочку	15	0	1
6	Переливаем из емкости 11 л в 6 л	15	1	0
7	Переливаем из бочки в 11 л	9	1	6
8	Переливаем из емкости 11 л в 6 л	9	7	0
9	Переливаем из бочки в емкость 11 л	3	7	6
10	Переливаем из емкости 11 л в 6 л	3	11	2

11	Переливаем из емкости 6 л в бочку	14	0	2
12	Переливаем из емкости 11 л в емкость 6 л	14	2	0
13	Переливаем из бочки в емкость 11 л	8	2	6
14	Переливаем из емкости 11 л в 6 л	8	8	0

Приведем также решение, предложенное ранее Анастасией Царевской, Ардатовское ПУ-104, поселок Ардатов Нижегородской обл., преподаватель **Зудин В.П.**:

	Действие	Бочка	Емкость 6	Емкость 11
0	Исходное состояние	16	0	0
1	Перелить из бочки в емкость 11	5	0	11
2	Перелить из бочки в емкость 6	0	5	11
3	В емкости 6 отметить уровня имеющегося кваса			
4	Перелить из емкости 11 в емкость 6	0	6	10
5	Перелить из емкости в бочку по метке в емкости (1)	1	5	10
6	Перелить из емкости 11 в емкость 6 л	1	6	9
7	Перелить из емкости 6 в бочку по метке в емкости (1)	2	5	9
8	Перелить из емкости 11 в емкость 6	2	6	8
9	Перелить из емкости 6 в бочку	8	0	8

Правда, здесь возникает вопрос: «А если емкость в 6 л — непрозрачная?». В любом случае — решение оригинальное!

Задача “На ипподроме”

Напомним, что требовалось установить, как жокеи-фавориты A , B и C поделили между собой три места, если перед началом бегов на ипподроме четыре знатока из числа зрителей так обсуждали их шансы:

- (1): “Заезд выиграет A или C ”.
- (2): “Если A будет вторым, то выиграет B ”.
- (3): “Если A придет третьим, то C не выиграет”.
- (4): “Вторым придет A или B ”,

а после заезда выяснилось, что эти три фаворита действительно заняли первые места и что все четыре утверждения знатоков оказались истинными.

Решение

Так как фавориты A , B и C действительно заняли первые три места, возможны только следующие 6 исходов заезда (справа в скобках указаны утверждения, которым противоречат эти исходы):

- а) ABC —
- б) ACB (4)
- в) BAC (1)
- г) BCA (1) (4)
- д) CAB (2)
- е) CBA (3)

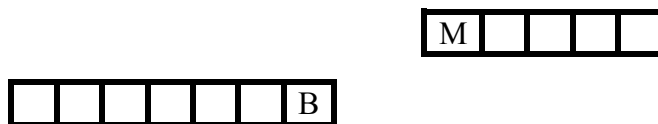
В пяти случаях предполагаемая очередность прихода фаворитов к финишу противоречит по крайней мере одному утверждению. Всем условиям задачи удовлетворяет распределение, при котором фаворит A пришел первым, B — вторым, C — третьим.

Задача “Сколько вагонов в поезде?”

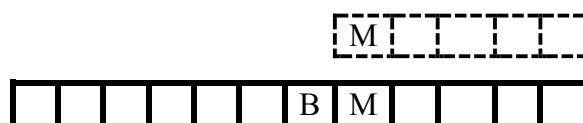
Напомним, что необходимо было определить количество вагонов в поезде, в котором Митя и Вася едут в соседних вагонах поезда, если вагон, в котором едет Митя, — пятый от “головы” поезда, а вагон, в котором едет Вася, — седьмой с “хвоста”.

Решение

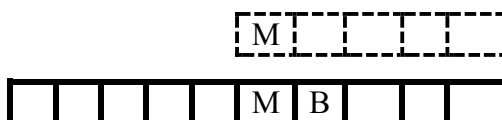
Если принять, что “голова” поезда — справа, то части поезда, в которых едут мальчики, можно изобразить так:



По условию, мальчики едут в соседних вагонах. Возможны два варианта размещения приведенных частей поезда, при которых вагоны, обозначенные первыми буквами имен мальчиков (“М” и “В”), будут соседними:



и



Соответственно, возможны два варианта ответа (общего числа вагонов): 12 и 10.

Задача “Набор слов”

Напомним, что необходимо было слова АА, ААА, АВА, АВВА, ВАС, ВВА и ВВАС расположить так, что каждое следующее слово получалось из предыдущего либо добавлением одной буквы, либо удалением одной буквы. Добавлять и удалять буквы можно в любом месте слова (в начале, в середине, в конце).

Ответ

Задача имеет два “симметричных” варианта решения:

- 1) ВАС, ВВАС, ВВА, АВВА, АВА, АА, ААА;
- 2) ААА, АА, АВА, АВВА, ВВА, ВВАС, ВАС.

Числовые ребусы в пятеричной системе счисления. Часть 5

Ответы

Ребус № 13	$\begin{array}{r} + 22 \\ 23 \\ \hline 100 \end{array}$	Ребус № 14	$\begin{array}{r} + 22 \\ 24 \\ \hline 101 \end{array}$	Ребус № 15	$\begin{array}{r} + 11 \\ 21 \\ \hline 32 \end{array}$
------------	---	------------	---	------------	--

Задачи «У кого какая профессия?»

Задача 1

Куликов, Данилов и Федорчук живут на одной улице. Один из них — столяр, другой — маляр, третий — сантехник. Недавно Данилов хотел попросить столяра, который был его старым знакомым, сделать кое-что для своей квартиры, но ему сказали, что столяр работает в

доме сантехника. Известно также, что Федоров никогда не слышал о Данилове. У кого какая профессия?

Ответ

Куликов — столяр, Данилов — маляр, Федорчук — сантехник.

Задача 2

Корнеев, Докшин, Мареев и Скобелев — жители одного города. Их профессии — пекарь, врач, инженер и милиционер. Известно, что:

- 1) Корнеев и Докшин — соседи и всегда ездят на работу вместе;
- 2) Докшин старше Мареева;
- 3) Корнеев регулярно обыгрывает Скобелева в настольный теннис;
- 4) пекарь на работу всегда ходит пешком;
- 5) милиционер живет не рядом с врачом;
- 6) инженер и милиционер встречались один раз, когда милиционер оштрафовал инженера за нарушение правил уличного движения;
- 7) милиционер старше врача и инженера.

Определите, кто чем занимается.

Ответ

Корнеев – врач, Докшин – инженер, Мареев – пекарь, Скобелев – милиционер.

Ответы и решения представили:

— Абдувахидова Алина, Абдувахидова Софья, Камышанская Анастасия, Кулаков Егор, Лефтерев Владислав, Смирнова Полина и Хозин Марат, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;

— Авдеев Игорь, Костюк Максим, Кравец Сергей и Фунтиков Роман, г. Пенза, школа № 73, учитель **Диков А.В.**;

— Акованцев Егор, Бабкова Наталья, Валенбахова Арина, Васильев Кирилл, Желтухина Анастасия, Клименко Дарья, Леонтьева Виктория, Пешкова Ирина, Черезова София, Черкасов Тимофей и Яцкина Яна, г. Воронеж, лицей № 2, учитель **Комбарова С.И.**;

— Балабанов Константин, Владимирская обл., г. Александров, гимназия № 2, учитель **Волков А.Ю.**;

— Великородных Светлана, Игнатенко Максим и Королёва Марина, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

— Филимонова Надежда и Юмашев Сергей, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**

Двоичное число

Про некоторое двоичное число известно, что в нем:

- 1) не более 40 цифр;
- 2) цифры чередуются;
- 3) количество одной из цифр составляет ровно 52% общего числа цифр.

Найдите десятичный эквивалент этого числа.

В части нахождения двоичного числа задачу целесообразно решить методом рассуждений. В виде исключения допускается также использование электронной таблицы Microsoft Excel или подобной.

Кто на каком инструменте играет?

Два мальчика умеют играть на гитаре, а еще один — на балалайке. На чем играет Андрей, если Максим и Павел играют на разных инструментах, а Павел и Андрей — тоже?

Задача предназначена для учеников начальной школы.

Литература

1. Богомолова О.Б. Логические задачи. М. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005.

Задача «Четыре девочки»

На улице, став в кружок, беседуют Аня, Валя, Галя и Надя. Девочка в зелёном платье (не Аня и не Валя) стоит между девочкой в голубом платье и Надей. Девочка в белом платье стоит между девочкой в розовом платье и Вале. Какое платье носит каждая из девочек?”

Задача предназначена для учащихся 1–7-х классов.

Из Елкино — в Палкино

Между четырьмя местными аэропортами: Елкино, Палкино, Веревкино и Булкино ежедневно выполняются авиарейсы. Расписание перелетов рейсов между ними:

Аэропорт вылета	Аэропорт прилета	Время вылета	Время прилета
Елкино	Веревкино	7:30	10:50
Булкино	Елкино	8:15	10:35
Палкино	Веревкино	11:35	13:25
Веревкино	Елкино	12:10	14:20
Елкино	Булкино	12:30	14:30
Булкино	Палкино	14:10	16:20
Елкино	Палкино	14:15	16:40
Веревкино	Палкино	14:20	16:30
Палкино	Елкино	16:10	18:50
Палкино	Булкино	18:40	20:45

Представьте, что вы оказались в аэропорту Елкино в 6 часов утра. Каково самое раннее время, когда вы сможете попасть в аэропорт Палкино? Время на пересадку из самолета в самолет не учитывать.

В швейцарской общине

Одна швейцарская община насчитывает 50 членов. Родной язык всех 50 членов общины — немецкий, но 20 из них говорят еще и по-итальянски, 35 из них владеют французским и 10 не знают ни итальянского, ни французского.

Сколько членов общины говорят и по-французски, и по-итальянски?

Существует ли такой треугольник?

Существует ли треугольник, длины сторон которого выражаются числами 20_8 , 100_2 и 15_{16} ?

Переправа на остров

Трое мальчиков пошли на рыбалку, взяв с собой лодку, выдерживающую нагрузку до 100 кг. Как перебраться мальчикам с берега реки на остров, если их массы равны 40 кг, 50 кг, 70 кг?

Напомним, что в данной рубрике редакция проводит разбор задач и головоломок, решение которых вызвало трудности.

Задача «Пираты в таверне»⁵

Напомним условие: «В таверне “Одноглазый Джо” сидели несколько пиратов. Некоторые из них пили грог, а остальные — ром. Средний возраст пиратов, пьющих грог — 22 года, а пьющих ром — 45 лет. В один прекрасный момент Джон Ланкастер поменял свой напиток. В результате оба средних возраста — и пьющих грог, и пьющих ром — увеличились ровно на 1 год. Сколько пиратов сидели в таверне?»

Решение

Обозначим буквами G и P число пиратов, пивших, соответственно, грог и ром. В этом случае общий возраст всех пиратов составлял:

$$G \times 22 + P \times 45 \quad (1)$$

Допустим, Джон Ланкастер сменил грог на ром. Тогда число пьющих грог будет равно $G - 1$, а число пьющих другой напиток станет равно $P + 1$. В этом случае с учетом изменения средних возрастов согласно условию, общий возраст всех пиратов можно рассчитать так:

$$(G - 1) \times 23 + (P + 1) \times 46 \quad (2)$$

Понятно, что при этом общий возраст присутствующих в таверне не изменился. Поэтому, приравняв выражения (2) и (1), имеем:

$$(G - 1) \times 23 + (P + 1) \times 46 = G \times 22 + P \times 45$$

После преобразований получим:

$$G - 23 + P + 46 = 0$$

или

$$G + P = -23,$$

чего быть не может.

Значит, мы сделали неправильное допущение, и Джон Ланкастер стал пить грог вместо рома. В этом случае имеем общий возраст всех пиратов:

$$(G + 1) \times 23 + (P - 1) \times 46 \quad (3)$$

Значения выражений (3) и (1) также должны быть равны:

$$(G + 1) \times 23 + (P - 1) \times 46 = G \times 22 + P \times 45;$$

$$G + 23 + P - 46 = 0,$$

откуда $G + P = 23$.

Ответ: 23 пирата.

Головоломка «Ладья обходит шахматную доску»

Напомним, что следовало ответить на вопрос: «Можно ли провести ладью по шахматной доске, перемещая ее по правилам шахмат, из некоторого поля доски так, чтобы на каждом поле фигура побывала один только раз, после чего оказалась на исходном поле?».

Публикуя ответ: «Да, можно», предлагаем читателям описать решение головоломки. Дадим также подсказку: «Движение фигуры должно начинаться с одной из угловых клеток шахматной доски».

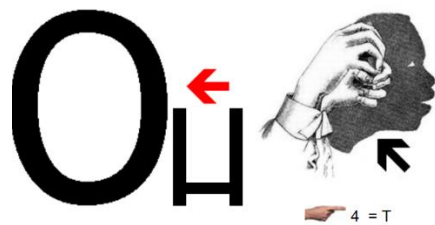
Решение присылайте в редакцию.

⁵ Задача была опубликована в журнале «Мир информатики», выпуск № 39 (ноябрь 2019 г.).

Четыре ребуса

Решите, пожалуйста, ребусы.

Ребус № 1



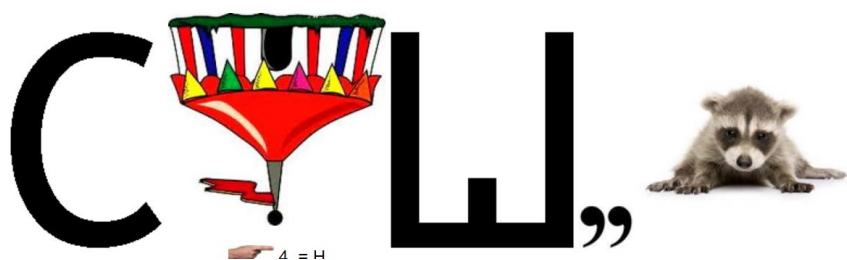
Ребус № 2



Ребус № 3



Ребус № 4



Числовые ребусы в пятеричной системе счисления. Часть 6

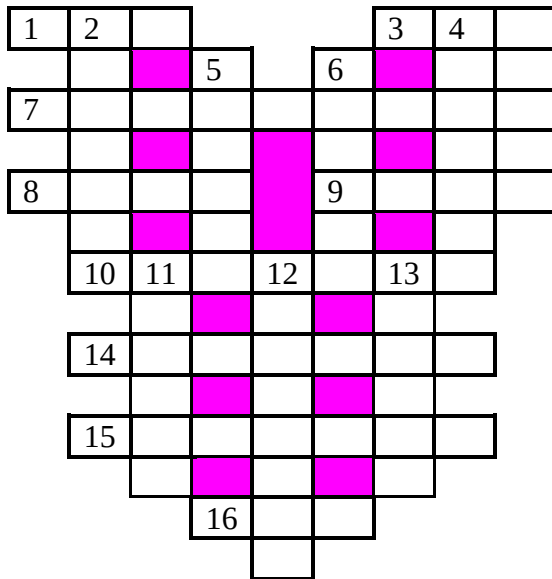
Решите ребусы с числами, записанными в пятеричной системе счисления (редакция использует сквозную нумерацию ребусов).

Ребус № 16	$\begin{array}{r} + \text{ Y Y} \\ \text{ X Y} \\ \hline \text{ Z Z Z} \end{array}$	Ребус № 17	$\begin{array}{r} + \text{ A A} \\ \text{ B A} \\ \hline \text{ C B D} \end{array}$	Ребус № 18	$\begin{array}{r} + \text{ E E} \\ \text{ F E} \\ \hline * \text{ F F} \end{array}$
------------	---	------------	---	------------	---

Как обычно принято в таких головоломках, одинаковые цифры представлены одинаковыми буквами, а различные цифры — разными буквами. В разных ребусах одна и та же буква может соответствовать разным цифрам. Звездочка (*) может быть любой цифрой.

Кроссворд

Решите, пожалуйста, кроссворд. При необходимости найдите требуемую информацию в Интернете или по другим источникам.



По горизонтали

1. Цифра пятеричной системы счисления.
3. Название буквы древнерусского алфавита, напоминающей твердый знак.
7. Создание резервных копий файла.
8. Знак препинания.
9. Первый отечественный электронный калькулятор.
10. Устройство, осуществляющее преобразование представления и скорости передачи информации между ЭВМ и внешним устройством.
14. Листок бумаги с записью, коротенькое письмо.
15. Место расположения символа на экране.
16. В программировании — характеристика величины, определяющая множество её допустимых значений и применимых к ней операций.

По вертикали

2. Точка графа или место в стеке.
4. Электронная схема, применяемая в регистрах компьютера для запоминания одного бита информации.
5. Символ, знак.
6. Использование ресурсов одним процессом с запрещением обращений к нему из других процессов.
11. Форма взаимодействия пользователя с компьютером.
12. Так называют простейший графический объект, например, линию, эллипс и т.п.
13. Дневнегреческий математик, автор алгоритма нахождения наибольшего общего делителя двух натуральных чисел.

Система числовых ребусов

Решите, пожалуйста, систему из двух числовых ребусов:

$$\left\{ \begin{array}{l} \mathbf{MA} \cdot \mathbf{MA} = \mathbf{МИР} \\ \mathbf{AM} \cdot \mathbf{AM} = \mathbf{РИМ} \end{array} \right.$$

В них, как обычно в таких головоломках, одинаковым буквам соответствуют одинаковые цифры, разным буквам — разные цифры.

Переливания молока

Есть три бидона емкостью 14, 9 и 5 литров. В большом — 14 литров молока, остальные пусты. Как с помощью этих сосудов разлить 14 литров пополам?



Решение, пожалуйста, оформите в виде таблицы:

		Бидон емкостью 14 л	Бидон емкостью 9	Бидон емкостью 5 л
0	Исходное состояние	14	0	0
1	Перелить из 14 л в 5 л	9	0	5
2	...	...	...	...

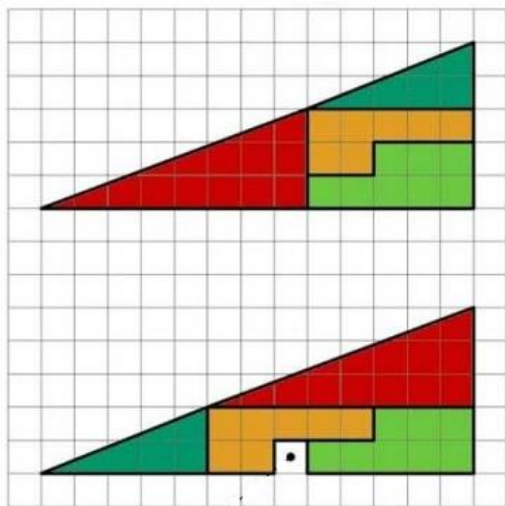
Страшный сон

Вернувшийся из Китая английский офицер заснул в церкви во время службы. Ему приснилось, что к нему приближается палач, чтобы отрубить голову, и в тот самый момент, как сабля опускалась на шею несчастного офицера, его жена, желая разбудить заснувшего, слегка дотронулась до его шеи веером. Потрясение было столь велико, что офицер тут же упал замертво.

Что-то в рассказе неладно. Что именно?

Куда пропал квадратик?

Посмотрите, пожалуйста, на два изображения:



Размеры треугольников на обоих изображениях одни и те же, но на нижнем рисунке один квадратик — не используется. Как это может быть, ведь на нем имеются все части верхнего рисунка?

Итоги конкурса № 26

Напомним, что в качестве задания этого конкурса было предложено выполнить задания для самостоятельной работы в статье в рубрике «ЕГЭ» в мартовском номере журнала «Мир информатики».

Задание 1

Имеется алгоритм:

```

алг
нач цел  $x, a, b$ 
  ввод  $x$ 
   $a := 0; b := 1$ 
  нц пока  $x > 0$ 
     $a := a + 1$ 
     $b := b * \text{mod}(x, 10)$ 
     $x := \text{div}(x, 10)$ 
  кц
  вывод  $a, \text{нс}, b$ 
кон

```

Укажите:

- 1) наименьшее из таких чисел x , при вводе которых алгоритм печатает сначала 2, а потом 0;
- 2) такое число x , при вводе которых алгоритм печатает сначала 2, а потом 1;
- 3) такое число x , при вводе которых алгоритм печатает сначала 1, а потом 2;
- 4) такое число x , при вводе которых алгоритм печатает сначала 2, а потом 64;
- 5) наименьшее из таких чисел x , при вводе которых алгоритм печатает сначала 15, а потом 3.

Решение

Анализ показывает, что переменная a – это количество цифр в числе x (см. вопрос 3 в начале статьи), а переменная b – их произведение.

Ответы:

- 1) минимальным двузначным числом, одна из его цифр которого равна нулю (нулю равно произведение цифр), является число 10;
- 2) двузначное число, произведение цифр которого равно 1 — 11;
- 3) искомое число — однозначное, равное 2;
- 4) двузначное число с произведением цифр, равным 64, — единственное, равное 88;
- 5) так как произведение цифр числа равно 3, то оно состоит из одной тройки и остальных единиц. Общее количество цифр в числе — 15. Минимальное подходящее по условию число — 111111111111113.

Задание 2

В приведенной в задании программе определяется:

- M — общее количество цифр в двоичном числе, соответствующем заданному десятичному числу x ;
- L — количество нулей в числе в указанном двоичном числе.

Так как $M = 8$ и $L = 5$, а число должно быть наибольшим, то двоичное представление искомого числа такое: 11100000. Соответствующее десятичное значение равно 224.

Победителями конкурса признаны:

- Аваков Арсен, г. Пенза, школа № 73, учитель **Диков А.В.**;
- Маннанов Салават, Республика Татарстан, Мамадышский р-н, совхоз “Мамадышский”, политехнический колледж, преподаватель **Порываева Н.С.**;
- Милонов Вячеслав, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;
- Хозин Марат, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**

Все перечисленные читатели будут награждены дипломами. Поздравляем!

Конкурс № 29

В качестве задания этого конкурса редакция предлагает выполнить оба задания для самостоятельной работы, предложенные в статье «Кто первым описал двоичную систему?»

Срок представления ответов — 30 сентября.

Книжная полка

Сборник задач по программированию

В издательстве ДМК-Пресс вышла книга Д.М. Златопольского «1400 задач по программированию».



В книге приведено более 1400 задач по программированию. Задачи имеют разный уровень сложности и охватывают большой круг тем. Они не привязаны к конкретному языку программирования и могут быть решены в программе на любом языке (Паскаль, Python, Си, школьном алгоритмическом языке и т. д.).

Издание будет полезно как читателям, изучающим программирование самостоятельно, так и преподавателям школ, колледжей и вузов. В последнем случае задачи могут быть использованы при объяснении нового материала, для организации самостоятельной работы учащихся и проведения контрольных мероприятий. Ряд задач предназначен для внутришкольных олимпиад, для использования в кружках по программированию и т. п.

По издательской цене (гораздо дешевле, чем в магазинах, даже с учетом стоимости доставки) её можно приобрести через сайт издательства <https://dmkpress.com/>