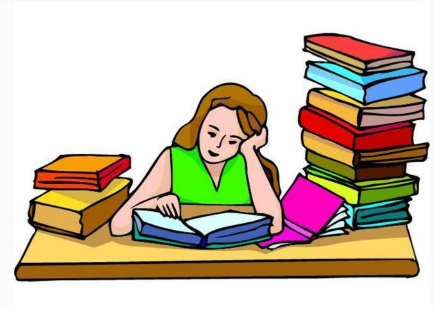
МКОУ «Средняя общеобразовательная
школа №1 им. А. М. Ижаева с. Учкекен»

Обобщающий урок «**Применение систем счисления**»

Информатика 10 класс

Применение систем счисления

Разминка



- Когда 2*2 =100?

Ответ: в двоичной системе: $2_{10}=10_2$, $10_2*10_2=100_2$

- Как, не производя никаких действий, выполнить операции;

  а) умножения любого двоичного числа на 2;

  б) деления любого двоичного числа на 2 с остатком

Ответ: а) приписать справа 0, так как $2_{10}=10_2$

б) отбросить справа 0, так как $2_{10}=10_2$

Какая система?

- «Я окончил курс университета 44 лет от роду.
- Спустя год, 100-летним молодым человеком, я женился на 34-летней девушке.
- Незначительная разница в возрасте — всего 11 лет — способствовала тому, что мы жили общими интересами и мечтами.
- Спустя немного лет у меня была уже и маленькая семья из 10 детей.
- Жалования я получал в месяц всего 200 рублей
- **Ответ:** в пятеричной системе счисления:

  $44_5=24_{10}$, $100_5=25_{10}$, $34_5=19_{10}$, $11_5=6_{10}$, $10_5=5_{10}$, $200_5=100_{10}$…

Отгадай

- «Отгадать целое число в промежутке от 1 до 100. Можно задавать вопросы, на которые -ответы «да» или «нет». Сколько вопросов минимально необходимо задать, чтобы отгадать это число»
- ***Решение:***
- Поскольку дана возможность использовать ответы «да» или «нет», то логично предположить, что для кодирования можно использовать двоичную систему счисления. Любое натуральное число от 1 до 100 можно записать при помощи 7 знаков в двоичной системе счисления.
- $2^6=64,\ 2^7=128$
- ***Ответ.*** Минимально достаточно задать 7 вопросов.

Система счисления и банк

- Вы банкир и завтра ждете важного клиента, которому вы должны выдать круглую или не очень круглую в течение 5 минут, но заранее вам неизвестную сумму от 1 до 1 000 000 000 у. е.
- Вы заранее дали указание своим кассирам заготовить некоторое количество конвертов с деньгами, на которых написаны содержащиеся в них суммы, и собираетесь просто отдать клиенту один или несколько конвертов, в которых и будет содержаться требуемая им сумма. Какое наименьшее количество конвертов необходимо иметь?

Вариант 1. Заготовить конверты со всеми суммами от 1 до 1 000 000 000. Но где взять столько денег на конверты? ☺

- **<u>Вариант 2.</u>** Двоичная система.
- 1конверт- 1 у.е., 2к -2 у.е, 3к- 4 у.е.,
- 4к- 16 у.е., 5к-32 у.е.,...., 11к -1024 у. е
- 30 к= 536 870 912 у. е.
- Всего: 30 конвертов

- Это алгоритм выдачи сдачи клиенту, записанный некогда даже в инструкции для работников торговли, но очень редко ими выполняющийся(проверьте ☺)
- Сдачу надо выдавать, начиная с самых больших купюр.
- Найти конверт с наибольшей суммой денег, не превосходящей требуемую, т.е. наибольшую степень двойки, не превосходящую требуемого количества денег.
- Если требуемая сумма равна этой степени, то алгоритм заканчивает работу. В противном случае опять выбирается конверт с наибольшей суммой денег, не превосходящей оставшуюся, и т.д.
- Алгоритм закончит работу, когда останется сумма, в точности равная степени двойки, и она будет выдана последним конвертом.

Или короче…

- Перевести требуемую сумму в двоичную систему.
- Расположить конверты от больших сумм к меньшим.
- Если в переведенном числе 1-берем конверт, 0-не берем.
- 5 минут хватит ☺ (надо запросить премию за сообразительность ☺ ☺☺)

Сдача

- У вас магазин «Сто мелочей». Цена любого товара не более 300 рублей. Сколько должно быть минимум ячеек в кассе и какие банкноты там?»
- Решение:
- 300 — (1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 32 + 64 + 128) = 300 — 255 = 45 к.
- Но… нет монет и банкнот с такими номиналами

- Какое наименьшее число гирь потребуется для взвешивания любого предмета, масса которого равна целому числу   от 1 до 40. Гири разрешено складывать на одну чашу весов».
  (**Задача Баше де Мезириака)**

Решение:

Любое натуральное число от 1 до 63 можно записать при помощи 6 знаков в двоичной системе счисления. Массе гирьки соответствует позиционный вес цифры в двоичном числе. (1 – гирька используется, 0 – нет).

Ответ. Гирьки выбираются массой: 1, 2, 4, 8, 16, 32 кг.

А для предмета весом 100 кг?

За какое наименьшее количество взвешиваний на чашечных весах можно отвесить 1 кг сахара, если имеется лишь одна гирька в 1 г ?

- **<u>Вариант 1.</u>**
- Отвесить 1 г, положить в эту же чашку гирьку, отвесить в другой чашке два грамма, переложить гирьку в нее и т.д., добавляя по одному грамму, после тысячного взвешивания отмерить наконец-то килограмм
- **<u>Вариант 2</u>**. Если мы научились отвешивать за n взвешиваний m г песка, то, сделав еще одно взвешивание, можно, даже не используя гирьку, отвесить еще m г и, ссыпав обе порции вместе, получить $2m$ г за $n + 1$ взвешивание.
- **<u>Вариант 3</u>**. Двоичная система . $1000 = 2^9 + 2^8 + 2^7 + 2^6 + 2^5 + 2^3$.
- Так как $2^9 + 2^8 + 2^7 + 2^6 + 2^5 + 2^3 = (((((2 + 1)2 + 1)2 + 1)2 + 1)2^2 + 1)2^3$,
- то, последовательно отвешивая 1, 2 + 1 = 3, 2 * 3 + 1 = 7, 2 * 7 + 1 = 15, 2 * 15 + 1 = 31, 2 * 31 = 62, 2 * 62 + 1 = 125, 2 * 125 = 250, 2 * 250 = 500, получаем на десятом взвешивании 2 * 500 = 1000 г.

Торговцы

- Двое торговцев заключили соглашение о том, что в течение месяца первый будет давать второму по 10 000 рублей в день.
- Второй же должен возвращать первому в первый день один копейку, во второй-две и т. д.
- Второй торговец согласился (жадность ☺)
- И через сколько дней второй разорился?

•первые три недели радовался доходам, но в конце месяца был полностью разорён, отдав всё своё состояние первому.

За что будем платить?

- Человек покупает коня, но недоволен ценой в 1000 рублей.
- Продавец ему предлагает платить не за коня, а за подковные гвозди, полушка за первый, две за второй, копейка за третий и так далее. Поскольку в каждой подкове по 6 гвоздей, покупатель вынужден заплатить более….

•40 000 рублей.

Цезарь и полководец

- Когда храбрый полководец вернулся в из сражений, Цезарь спросил, какую плату он хочет за свою службу. Полководец запросил заоблачную сумму.
- Цезарь, чтобы не прослыть скрягой или человеком, не держащим слово, предложил полководцу пойти на следующий день в казну и взять одну золотую монету весом в один грамм, через день — два грамма и т. д., пока тот сможет сам уносить полученные монеты (каждый день отливаются монеты нужного веса). Полководец, решив что ему удастся легко разбогатеть, согласился.
- Однако на 18-й день он уже не смог унести монету и в результате получил только малую часть того вознаграждения, что просил у Цезаря.

Шахматы и двоичная система

- Легенда об изобретателе шахмат гласит, что он скромно попросил себе в награду положить одно зерно на угловую клетку шахматной доски и удваивать количество зерен на каждой следующей клетке.
- Магараджа, подивившись скудоумию казавшегося таким мудрым человека, распорядился отсыпать ему запрошенные несколько мешков зерна.
- Смог махараджа расплатиться? Обоснуйте ответ

- Доска имеет 64 клетки

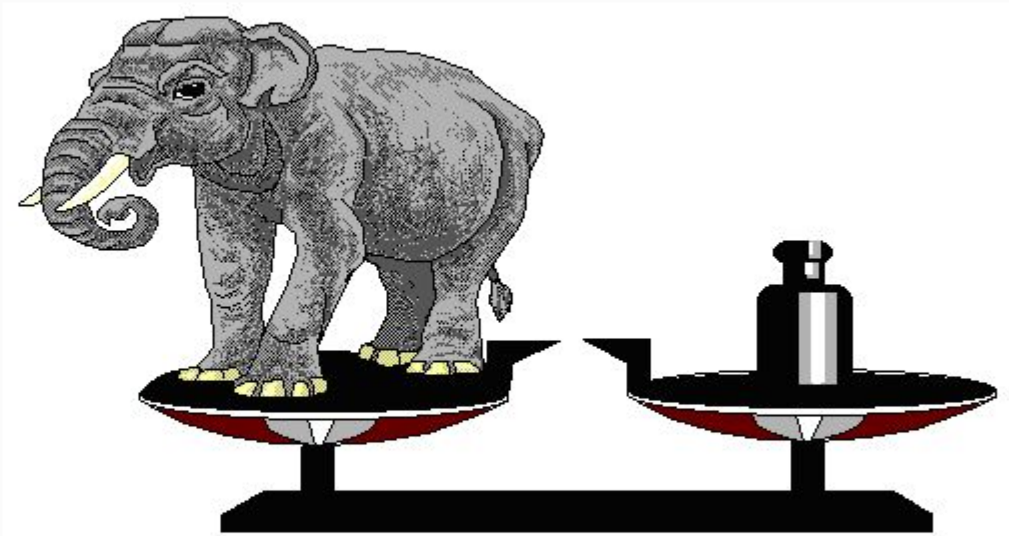
$$1+2+4+\cdots+2^{63}=\sum_{i=0}^{63}2^{i}=2^{64}-1$$

- или 18 446 744 073 709 551 615
- Вес 1 зернышка=0,065 г
- или 1,200 триллионов тонн(амбар с размерами 10x10x15 км)
- В мире за год производится 700 млн тонн (1800лет)
- В отместку правитель, чтобы взять реванш над пытавшимся его обхитрить изобретателем, велел последнему пересчитать каждое зёрнышко, чтобы не было сомнений в том, что он честно с ним расплатился.

- Пропагандистом двоичной системы был знаменитый Г.В. Лейбниц (получивший, кстати, от Петра I звание тайного советника).
- Он отмечал особую простоту действий в двоичной арифметике в и придавал ей определенный философский смысл.
- Говорят, что по его предложению была выбита медаль с надписью:

“**Для того чтобы вывести из ничтожества все, достаточно единицы**”.

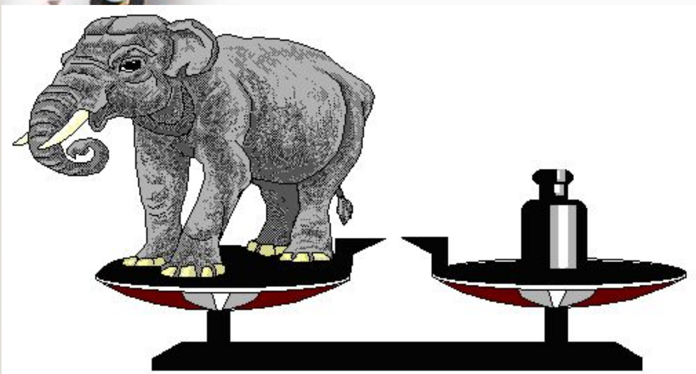
Троичная уравновешенная система



Задача :

Найти такой набор из **4 гирь**, чтобы с их помощью на чашечках равноплечных весов можно было взвесить груз массой **от 1 до 40 кг** включительно. Гири можно располагать на любой чашке весов.

Троичная уравновешенная система



+ 1 гиря справа
0 гиря снята
– 1 гиря слева

Троичная система!

Веса гирь:

1 кг, 3 кг, 9 кг, 27 кг (**идеальная система весов**)

Пример:

27 кг + 9 кг + 3 кг + 1 кг = 40 кг

$1\quad 1\quad 1\quad 1_{3ур} = 40$

Реализация:

ЭВМ «Сетунь», Н.П. Брусенцов (1958)

50 промышленных образцов

История троичной системы

- 1170—1250 гг., **Фибоначчи**(Леонардо Пизанский) сформулировал «задачу о гирях»**(«задача Баше-Менделеева»**) и доказал, что, при разрешении класть гири **только на одну чашу** весов, наиболее **экономичной** является **двоичная** система счисления, а при разрешении класть гири **на обе чаши** весов, наиболее экономичной является **троичная** симметричная система счисления
- 1840 г. Томас Фоулер(*англ.*) построил механическую троичную вычислительную машину, одну из самых ранних механических вычислительных машин.
- 1956—1958 г. Н. П. Брусенцов из МГУ построил первую серийную электронную троичную ЭВМ (компьютер) «Сетунь» работавшую в двухбитном троичном коде, четвёртое состояние двух битов не использовалось.
- 1973 - en:Ternac, создан в SUNY, Buffalo, США. Экспериментальный троичный компьютер,
- 2008 г. (14 марта — 24 мая) построена 3-х цифровая компьютерная система ТСА2

Как взвешивать гирями идеального разновеса?
Трудно запомнить.
Для очень умных. ☺️

Вес	Прав. чашка	Лев. чашка	Вес	Прав. чашка	Лев. чашка
1	1	0	21	27+3	9
2	3	1	22	27+3+1	9
3	3	0	23	27	3+1
4	3+1	0	24	27	3
5	9	3+1	25	27+1	3
6	9	3	26	27	1
7	9+1	3	27	27	0
8	9	1	28	27+1	0
9	9	0	29	27+3	1
10	9+1	0	30	27+3	0
11	9+3	1	31	27+3+1	0
12	9+3	0	32	27+9	3+1
13	9+3+1	0	33	27+9	3
14	27	9+3+1	34	27+9+1	3
15	27	9+3	35	27+9	1
16	27+1	9+1	36	27+9	0
17	27	9+3	37	27+9+1	0
18	27	9	38	27+9+3	1
19	27+1	9	39	27+9+3	0
20	27+3	9+1	40	27+9+3+1	0

Фибоначчиева система счисления

- Она основывается на числах Фибоначчи.
- Числа Фибоначчи: 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, … (каждый член, начиная с третьего, равен сумме двух предыдущих).
- Используемые цифры (алфавит) — только 0 и 1.
- Хотя для записи числа в этой системе счисления используются только цифры 0 и 1, эту запись нельзя считать двоичным представлением числа.
- Числа Фибоначчи-числа "золотой пропорции"

Литература

«Наука и жизнь» №12, 2000г

Черевко К. Е. О происхождении шахмат.Шахматы в СССР.1984,№ 1

Бедный торговец. “Информатика” № 3/2005

Андреева Е.В., Босова Л.Л., Фалина И.Н. Арифметические основы информатики. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005.

Список Интерне ресурсов

http://www.gifmania.ru

http://miranimashek.com

- Автор:
- Боташева Айшат Ханапиевна
- Учитель информатики
- КЧР, Малокарачаевский район,
- село Учкекен
- МКОУ «СОШ №1 им. А. Ижаева с. Учкекен»