**Задания 1. Ко­ди­ро­ва­ние и опе­ра­ции над чис­ла­ми в раз­ных системах счисления**

* перевод чисел между десятичной, двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системами счисления

|  |
| --- |
| **Полезно помнить, что в двоичной системе:*** четные числа оканчиваются на 0, нечетные – на 1;
* числа, которые делятся на 4, оканчиваются на 00, и т.д.; числа, которые делятся на 2k, оканчиваются на *k* нулей
* если число N принадлежит интервалу 2k-1 ≤ N < 2k, в его двоичной записи будет всего *k* цифр, например, для числа **125**:

 26 = 64 ≤ **125** < 128 = 27, 125 = 11111012 (7 цифр)* числа вида 2k записываются в двоичной системе как единица и *k* нулей, например:

 16 = 24 = 100002* числа вида 2k-1записываются в двоичной системе *k* единиц, например:

 15 = 24-1 = 11112* если известна двоичная запись числа N, то двоичную запись числа 2·N можно легко получить, приписав в конец ноль, например: 15 = 11112, 30 = 111102, 60 = 1111002, 120 = 11110002
 |

* **Связь между родственными системами счисления**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 8-ная СС | Двоичная СС |  | 16-ная СС | Двоичная СС |
| 0 | 000 |  | 0 | 0000 |
| 1 | 001 |  | 1 | 0001 |
| 2 | 010 |  | 2 | 0010 |
| 3 | 011 |  | 3 | 0011 |
| 4 | 100 |  | 4 | 0100 |
| 5 | 101 |  | 5 | 0101 |
| 6 | 110 |  | 6 | 0110 |
| 7 | 111 |  | 7 | 0111 |
|  |  |  | 8 | 1000 |
|  |  |  | 9 | 1001 |
|  |  |  | А (10) | 1010 |
|  |  |  | B (11) | 1011 |
|  |  |  | C (12) | 1100  |
|  |  |  | D (13) | 1101 |
|  |  |  | E (14) | 1110 |
|  |  |  | F (16) | 1111 |

**Выучить!!!**

****

**и**



* Перевод в 10-ную СС

**4 3 2 1 0**  ← разряды

**a b c d eN = a·N4 + b·N3 + c·N2 + d·N1 + e·N0**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Десятичная** | **Двоичная** | **Троичная** | **Система счисления с основанием а** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

* отрицательные целые числа хранятся в памяти в двоичном дополнительном коде (подробнее см. презентацию «Компьютер изнутри»)
* для перевода отрицательного числа **(-a)** в двоичный дополнительный код нужно сделать следующие операции:
	+ перевести число **a-1** в двоичную систему счисления;
	+ сделать инверсию битов: заменить все нули на единицы и единицы на нули в пределах разрядной сетки.

**Пример 1.**

* Дано А = A716, B = 2518. Най­ди­те сумму (A + B)2.

**Решение.**

Пе­ре­ве­дем числа в де­ся­тич­ную си­сте­му счис­ле­ния, вы­пол­ним сло­же­ние, и пе­ре­ве­дем сумму в дво­ич­ную си­сте­му счис­ле­ния:

A716 = 10⋅16 + 7 = 16710.

2518 = 2⋅82 + 5⋅8 + 1 = 16910.

167+169 =33610 = 1⋅28 + 1⋅26 + 1⋅24 = 1010100002.

 Ответ: 101010000

**Пример 2.**

Укажите количество решений неравенства 1648<X<А316?

**Решение.**

Пе­ре­ве­дем числа в де­ся­тич­ную си­сте­му счис­ле­ния и затем срав­ним их:

  1648 = 1⋅82 + 6⋅81 + 4⋅80 = 64 + 48 + 4 = 11610.

  A316 = 10⋅161 + З⋅160 = 16310.

163-116+1=48

 Ответ:48

**Пример 3.**

Сколь­ко еди­ниц в дво­ич­ной за­пи­си де­ся­тич­но­го числа 127?

**Решение.**

Пе­ре­ве­дем число из де­ся­тич­ной си­сте­мы счис­ле­ния в дво­ич­ную: нужно де­лить его на 2, пока де­ли­мое не будет мень­ше 2. После за­пи­шем остат­ки от де­ле­ния на­чи­ная с конца. У нас по­лу­чит­ся число 1111111.

или

127=64+32+16+8+4+2+1=27+26+25+24+23+22+21+20

У нас по­лу­чит­ся число 1111111. Оно со­дер­жит 7 еди­ниц.

Ответ: 7

**Пример 4.**

Как вы­гля­дит число В0С16 в дво­ич­ной си­сте­ме счис­ле­ния?

**Решение.**

Для ре­ше­ния этого за­да­ния можно пойти одним из двух путей: пе­ре­ве­сти число В0С из шест­на­дца­те­рич­ной в де­ся­тич­ную, а потом в дво­ич­ную, или за­ме­нить каж­дый раз­ряд шест­на­дца­те­рич­ной си­сте­мы на че­ты­ре бита дво­ич­ной

( В16 = 10112, 016 = 00002, С16 = 11002).

Ответ:101100001100

**Пример 5.**

  Вы­чис­ли­те сумму чисел 5A16 + 508. Ре­зуль­тат пред­ставь­те в дво­ич­ной си­сте­ме счис­ле­ния.

**Решение.**

Пе­ре­ведём число 5A16 в дво­ич­ную си­сте­му счис­ле­ния: 5A16= 5×161 + 10×160 = 9010.

Пе­ре­ведём число 508 в дво­ич­ную си­сте­му счис­ле­ния: 508 = 5×8 + 0 = 4010

Вы­пол­ним сло­же­ние: 9010+4010=13010 = 100000102.

 Ответ: 10000010

**Пример 6.**

Зна­че­ние вы­ра­же­ния 1116 + 118 : 112 в дво­ич­ной си­сте­ме счис­ле­ния равно

**Решение.**

Пе­ре­ве­дем все числа в де­ся­тич­ную си­сте­му счис­ле­ния, вы­пол­ним дей­ствия и пе­ре­ве­дем ре­зуль­тат в дво­ич­ную си­сте­му счис­ле­ния:

1116 = 16 + 1 = 1710,

118 = 8 + 1 = 910,

112 = 2 + 1 = 310,

17 + 9 : 3 = 17 + 3 = 2010,

20 = 16 + 4 = 101002

Ответ: 10100

**Пример 7.**

Вы­чис­ли­те сумму чисел х и у при x = B316, у = 1101102. Ре­зуль­тат пред­ставь­те в де­ся­тич­ной си­сте­ме счис­ле­ния.

**Решение.**

Пе­ре­ведём число x в де­ся­тич­ную си­сте­му счис­ле­ния:

B316= 17610 + 310= 17910

Пе­ре­ведём число у в де­ся­тич­ную си­сте­му счис­ле­ния:

1101102= 1×25+ 1×24 + 0×23+ 1×22+ 1×21 + 0×2° = 32+ 1б + 4 + 2 = 5410.

Вы­пол­ним сло­же­ние: 179 + 54 = 233.

Ответ: 233

**Пример 8.**

Даны 4 целых числа, за­пи­сан­ных в дво­ич­ной си­сте­ме: 10001011; 10111000; 10011011; 10110100.

Сколь­ко среди них чисел, боль­ших, чем 9A16?

**Решение:**

За­пи­шем число 9A16 в де­ся­тич­ной си­сте­ме счис­ле­ния, а затем пе­ре­ведём его в дво­ич­ную: 9A16 = 9 · 16 + 10 = 15410 = 100110102. Те­перь срав­ним число 9A16 = 100110102 с пред­ло­жен­ны­ми чис­ла­ми:

1000 1011 < 1001 1010,

1011 1000 > 1001 1010,

1001 1011 > 1001 1010,

1011 0100 > 1001 1010.

Ответ: 3

**Пример 8.**

Ука­жи­те целое число от 8 до 11, дво­ич­ная за­пись ко­то­ро­го со­дер­жит ровно две еди­ни­цы. Если таких чисел не­сколь­ко, ука­жи­те наи­боль­шее из них.

**Решение:**

Пред­ста­вим все числа в дво­ич­ной си­сте­ме счис­ле­ния:

  810 = 10002,

910 = 10012,

1010 = 10102,

1110 = 10112.

 Из чисел 9 и 10 вы­би­ра­ем число 10, по­сколь­ку оно яв­ля­ет­ся наи­боль­шим.

Ответ: 10

**Пример 9.**

Даны 4 целых числа, за­пи­сан­ных в раз­лич­ных си­сте­мах счис­ле­ния: 3110, F116, 2618, 7118. Сколь­ко среди них чисел, дво­ич­ная за­пись ко­то­рых со­дер­жит ровно 5 еди­ниц?

**Решение:**

Пред­ста­вим все числа в дво­ич­ной си­сте­ме счис­ле­ния.

3110 = 1 11112.

F116 = 1111 00012.

2618 = 1011 00012.

7118 = 1 1100 10012.

 Среди дан­ных чисел три имеют в за­пи­си ровно 5 еди­ниц.

Ответ: 3

**Пример 10.**

Ука­жи­те наи­мень­шее четырёхзнач­ное вось­ме­рич­ное число, дво­ич­ная за­пись ко­то­ро­го со­дер­жит 5 еди­ниц. В от­ве­те за­пи­ши­те толь­ко само вось­ме­рич­ное число, ос­но­ва­ние си­сте­мы счис­ле­ния ука­зы­вать не нужно.

**Решение:**

Наи­мень­шее число из пяти еди­ниц в дво­ич­ной си­сте­ме счис­ле­ния — 1 11112. Пре­об­ра­зу­ем число так, чтобы при пе­ре­во­де в вось­ме­рич­ную си­сте­му счис­ле­ния по­лу­ча­лось четырёхзнач­ное число. Для этого нужно, что число со­сто­я­ло из четырёх триад, то есть со­сто­я­ло из две­на­дца­ти сим­во­лов. Наи­мень­шее число, удо­вле­тво­ря­ю­щее усло­вию за­да­чи: 001 000 001 1112 = 10178.

Ответ: 1017

**Пример 11.**

Сколь­ко еди­ниц в дво­ич­ной за­пи­си вось­ме­рич­но­го числа 17318?

**Решение:**

Пе­ре­ведём дан­ное число в дво­ич­ную си­сте­му счис­ле­ния: 17318 = 001 111 011 001 2. 7 еди­ниц.

Ответ: 7

**Пример 12.**

Ука­жи­те наи­мень­шее четырёхзнач­ное шест­на­дца­те­рич­ное число, дво­ич­ная за­пись ко­то­ро­го со­дер­жит ровно 6 нулей. В от­ве­те за­пи­ши­те толь­ко само шест­на­дца­те­рич­ное число, ос­но­ва­ние си­сте­мы счис­ле­ния ука­зы­вать не нужно.

**Решение:**

Четырёхзнач­ное, зна­чит, в дво­ич­ной за­пи­си оно не мень­ше 100016 = 10000000000002. Чем стар­ше раз­ряд, тем боль­ше он при­бав­ля­ет к числу. По­это­му нули стоит ста­вить имен­но в стар­шие раз­ря­ды. Итого по­лу­чим 10000001111112 = 103F16.

Ответ: 103F

**Пример 13.**

Сколь­ко еди­ниц в дво­ич­ной за­пи­си ше­сна­дца­те­рич­но­го числа 12F016?

**Решение:**

Пе­ре­ве­дем число 12F016 в дво­ич­ную си­сте­му счис­ле­ния: 12F016 = 10010111100002.

Под­счи­та­ем ко­ли­че­ство еди­ниц: их 6.

Ответ: 6

**Пример 14.**

Сколько «значащих» и нулей в двоичной записи числа 2378?

**Решение:** Переведём число в двоичную систему 2378 = 010.011.111 – два «значащих», один незначащий.

\*\*В двоичной системе есть понятие «незначащий» и «значащий» нуль: если левее это нуля нет ни одной единицы, то он «незначащий».

**00**1**0**2 = 1**0**2 Красным отмечены «незначащие», зелёным – «значащие» нули.

Ответ: 2

**Пример 15.**

Вычислите: 101010102 – 2528 + 716. Ответ запишите в десятичной системе счисления.

**Решение:** Переведем все числа в десятичную систему:

101010102=27+25+23+21= 17010

2528=2\*82+5\*8+2=17010

716=710

Вычисляем: 170-170+7=7

Ответ: 7

**Тренировочные задания по ИНФОРМАТИКЕ И ИКТ**

**НОМЕР ЗАДАНИЯ № 1**

(Знания о системах счисления и двоичном представлении информации

в памяти компьютера)

**Инструкция по выполнению задания**

На выполнение тренировочного задания по информатике и ИКТ отводится 1 минута. Уровень сложности задания базовый.

К заданию Вы должны самостоятельно сформулировать и записать ответ.

**Желаем успеха**!

 **1.**  Вы­чис­ли­те раз­ность X-Y дво­ич­ных чисел, если

Y=1002

Х=10101002

 **2.**  Наи­боль­шим де­ся­тич­ным чис­лом, ко­то­рое в дво­ич­ной си­сте­ме счис­ле­ния можно за­пи­сать с по­мо­щью трёх цифр, яв­ля­ет­ся число

 **3.**  Ука­жи­те наи­мень­шее четырёхзнач­ное вось­ме­рич­ное число, дво­ич­ная за­пись ко­то­ро­го со­дер­жит 5 еди­ниц. В от­ве­те за­пи­ши­те толь­ко само вось­ме­рич­ное число, ос­но­ва­ние си­сте­мы счис­ле­ния ука­зы­вать не нужно.

 **4.**  Зна­че­ние вы­ра­же­ния 1116 + 148 : 112 в дво­ич­ной си­сте­ме счис­ле­ния равно

 **5.**  Вы­чис­ли­те сумму чисел х и у, при х = D616, у = 368.

Ре­зуль­тат пред­ставь­те в дво­ич­ной си­сте­ме счис­ле­ния.

 **6.**  Даны 4 целых числа, за­пи­сан­ные в дво­ич­ной си­сте­ме:

10001011, 10111000, 10011011, 10110100.

Сколь­ко среди них чисел, боль­ших, чем BC16+208?

 **7.**  Даны 4 числа, они за­пи­са­ны с ис­поль­зо­ва­ни­ем раз­лич­ных си­стем счис­ле­ния. Ука­жи­те среди этих чисел то, в дво­ич­ной за­пи­си ко­то­ро­го со­дер­жит­ся ровно 5 еди­ниц. Если таких чисел не­сколь­ко, ука­жи­те наи­боль­шее из них.

1) 111000112 2) 3518 3) F016+110 4) 3110·810+110

 **8.**  Сколь­ко вер­ных не­ра­венств среди пе­ре­чис­лен­ных:

101010102 > 25210; 101010102 > 9F16; 101010102 > 2528.

 **9.**  Какое из при­ведённых вы­ра­же­ний имеет наи­мень­шее зна­че­ние?

 1) 12810+6410+810+410 2) 3138 3) Е516 4) 111001112

 **10.**  Не­ко­то­рый ал­фа­вит со­дер­жит три раз­лич­ные буквы. Сколь­ко трёхбук­вен­ных слов можно со­ста­вить из букв дан­но­го ал­фа­ви­та (буквы в слове могут по­вто­рять­ся)?

 **11.**  Дво­ич­ное число 110101 со­от­вет­ству­ет вось­ме­рич­но­му числу

 **12.**  Дано *A* = 1478, *B* = 6916. Сколько чисел *C*, за­пи­сан­ных в дво­ич­ной си­сте­ме, от­ве­ча­ет усло­вию *A < C < B*?

 **13.**  Даны 4 целых числа, за­пи­сан­ных в дво­ич­ной си­сте­ме,: 10101011; 10011100; 11000111; 10110100. Сколь­ко среди них чисел, мень­ших, чем BC16?

 **14.**  Для каж­до­го из пе­ре­чис­лен­ных ниже чисел по­стро­и­ли дво­ич­ную за­пись. Ука­жи­те число, дво­ич­ная за­пись ко­то­ро­го со­дер­жит ровно два зна­ча­щих нуля. Если таких чисел не­сколь­ко, ука­жи­те наи­боль­шее из них.

 **15.**  Даны 4 целых числа, за­пи­сан­ных в раз­лич­ных си­сте­мах счис­ле­ния: 3210, FA16, 2348, 102710. Сколь­ко среди них чисел, дво­ич­ная за­пись ко­то­рых со­дер­жит ровно 6 еди­ниц?