
Лабораторная работа №1

"Элементы множеств. Простые типы данных в системе Mathematica"

по курсу " Методы и средства защиты информации"

А-08-19, Балашов С.А.

1.Создать три списка : listf, listn, listp, являющиеся отображением Вашей фамилии, имени и отчества, с использованием соответствия между русским алфавитом и множеством целых = {0,2,3,...,31}.

```
In[5]:= listf = {1, 0, 11, 0, 24, 14, 2}  
listn = {17, 0, 2, 2, 0}  
listp = {0, 16, 17, 5, 13, 26, 5, 2, 8, 23}
```

```
Out[5]=  
{1, 0, 11, 0, 24, 14, 2}
```

```
Out[6]=  
{17, 0, 2, 2, 0}
```

```
Out[7]=  
{0, 16, 17, 5, 13, 26, 5, 2, 8, 23}
```

2. Преобразовать списки в целые числа: numf=AlgebraicNumber[32, listf], numn=AlgebraicNumber[32, listn], nump=AlgebraicNumber[32, listp].

```
In[8]:= numf = AlgebraicNumber[32, listf]  
numn = AlgebraicNumber[32, listn]  
nump = AlgebraicNumber[32, listp]
```

```
Out[8]=  
2 642 422 785
```

```
Out[9]=  
67 601
```

```
Out[10]=  
818 111 625 479 680
```

3. Перевести число-фамилию в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную формы. Использовать функцию BaseForm[expr,n], она возвращает выражение expr в форме числа с

основанием n , которое указывается как подстрочный индекс.

In[11]:=

```
BaseForm[numf, 2]
BaseForm[numf, 8]
BaseForm[numf, 16]
```

Out[11]//BaseForm=

```
100111011000000000101100000000012
```

Out[12]//BaseForm=

```
235400260018
```

Out[13]//BaseForm=

```
9d802c0116
```

4. Получить списки цифр (символов), составляющих число-имя в десятичной, двоичной, и шестнадцатеричной формах. Использовать функцию IntegerDigits[n,b]: n - число, b -основание.

In[14]:=

```
IntegerDigits[numn, 10]
IntegerDigits[numn, 2]
IntegerDigits[numn, 16]
```

Out[14]=

```
{6, 7, 6, 0, 1}
```

Out[15]=

```
{1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1}
```

Out[16]=

```
{1, 0, 8, 1, 1}
```

5. Провести операцию деления большего из "числа-фамилии" и "числа-имени" на меньшее. Результат целочисленного деления перевести в вещественную форму с помощью функции N[expr].

In[19]:=

$$\frac{N[31 / 1]}{N[17 / 2]}$$

Out[19]=

31.

Out[20]=

8.5

6. Найти целую и дробную часть полученного в п.5 вещественного числа. Использовать соответственно функции IntegerPart[x], FractionalPart[x].

In[21]:=

$$\begin{aligned} & \text{IntegerPart}[31 / 1] \\ & \text{FractionalPart}[31 / 1] \\ & \text{IntegerPart}[17 / 2] \\ & \text{FractionalPart}[17 / 2] \end{aligned}$$

Out[21]=

31

Out[22]=

0

Out[23]=

8

Out[24]=

$$\frac{1}{2}$$

7. Провести приведение вещественного числа (см. п.5) к ближайшим целым с помощью следующих функций: Floor[x]- возвращает наибольшее целое число, не превышающее данного x; Ceiling[x]- возвращает значение наименьшего целого числа, большего или равного x.

In[25]:=

```
Floor[31 / 1]  
Ceiling[31 / 1]  
Floor[17 / 2]  
Ceiling[17 / 2]
```

Out[25]=

31

Out[26]=

31

Out[27]=

8

Out[28]=

9

8. Определить значения максимально и минимально возможных значений чисел, с которыми оперирует система Mathematica 9. Использовать функции \$MaxMachineNumber и \$MinMachineNumber.

In[29]:=

```
$MaxMachineNumber  
$MinMachineNumber
```

Out[29]=

1.79769×10^{308}

Out[30]=

2.22507×10^{-308}

9. Получить три простых числа, номера которых определяются числами numf, numn, numr. Использовать функцию Prime[n] – возвращает n – ое простое число.

In[31]:=

```
Prime[numf]  
primen = Prime[numn]  
Prime[numr]
```

Out[31]=

```
62 940 927 383
```

Out[32]=

```
849 763
```

Out[33]=

```
30 203 048 093 143 901
```

10. Найти простые числа с номерами 99;100;101.

In[34]:=

```
Prime[99]  
Prime[100]  
Prime[101]
```

Out[34]=

```
523
```

Out[35]=

```
541
```

Out[36]=

```
547
```

11. Относительно числа 539 найти предыдущее и два последующих простых числа. Использовать функцию `NextPrime[x,k]`- возвращает следующее за заданным числом простое число; параметр «k» может быть отрицательным.

In[37]:=

```
NextPrime[539, 1]  
NextPrime[539, - 1]
```

Out[37]=

```
541
```

Out[38]=

```
523
```

12. Найти количество простых чисел, не превышающих . Использовать функцию `PrimePi[x]`.

In[39]:=

```
PrimePi[539]
```

Out[39]=

```
99
```

13. Относительно "числа-имени" найти 1-ое, 10-ое, 100-ое последующие простые числа.

In[40]:=

```
NextPrime[primen, 1]  
NextPrime[primen, 10]  
NextPrime[primen, 100]
```

Out[40]=

```
849 767
```

Out[41]=

```
849 923
```

Out[42]=

```
851 171
```

14. Определить максимальное простое число ("maxPrime") в системе Mathematica 9.

In[43]:=

```
maxPrime = NextPrime[$MaxMachineNumber, - 1]
```

Out[43]=

```
179 769 313 486 231 570 814 527 423 731 704 356 798 070 567 525 844 996 598 917 476 803 157 \.
260 780 028 538 760 589 558 632 766 878 171 540 458 953 514 382 464 234 321 326 889 464 182 \.
768 467 546 703 537 516 986 049 910 576 551 282 076 245 490 090 389 328 944 075 868 508 455 \.
133 942 304 583 236 903 222 948 165 808 559 332 123 348 274 797 826 204 144 723 168 738 177 \.
180 919 299 881 250 404 026 184 124 858 283
```

15. Найти число разрядов, составляющих "maxPrime" в десятичном, двоичном и шестнадцатеричном представлении. Использовать функцию IntegerLength[n,b].

In[44]:=

```
IntegerLength[maxPrime, 2]
IntegerLength[maxPrime, 10]
IntegerLength[maxPrime, 16]
```

Out[44]=

```
1024
```

Out[45]=

```
309
```

Out[46]=

```
256
```

16. Получить три случайных целых числа в диапазоне (range) от imin = 0 до imax = 255, применяя функцию RandomInteger[range,n].

In[47]:=

```
RandomInteger[225, 3]
```

Out[47]=

```
{24, 145, 54}
```

17. Установить генератор псевдослучайных чисел в начальное состояние, которое определяется "числом-фамилией". Использовать функцию SeedRandom[n]- переводит генератор псевдослучайных чисел в начальное состояние, определяемое параметром n.

In[48]:=

SeedRandom [numf]

Out[48]=

RandomGeneratorState[
 Method: ExtendedCA
 State hash: -6443686421575727505
]

18. Получить три случайных целых числа в диапазоне от 0 до $i_{\max} = 1000$.

In[49]:=

RandomInteger [1000, 3]

Out[49]=

{643, 802, 496}

19. Повторно получить такую же последовательность из трех чисел п.18.

In[50]:=

SeedRandom [numf]
RandomInteger [1000, 3]

Out[50]=

RandomGeneratorState[
 Method: ExtendedCA
 State hash: 1736703677306105995
]

Out[51]=

{643, 802, 496}

20. Найти случайное число, которое находится в диапазоне "число-имя" $\pm 10 \cdot N$, где N – номер по списку в группе. Использовать функцию RandomInteger[{imin,imax}].

In[53]:=

RandomInteger [{numn - 10 * 4, numn + 10 * 4}]

Out[53]=

67 584

21. Сформировать последовательность из 40-N случайных чисел, находящихся в диапазоне от 0 до 128. Использовать функцию RandomInteger[range, n].

In[55]:=

```
RandomInteger[128, 40 - 4]
```

Out[55]=

```
{47, 78, 53, 54, 61, 121, 127, 115, 93, 113, 104, 122, 6, 27, 58, 74, 0, 88,
 28, 119, 119, 25, 74, 102, 107, 4, 60, 6, 35, 71, 115, 84, 124, 38, 71, 40}
```

**22. Получить три простых случайных целых числа в диапазоне от 2 до $i_{\max} = 512$.
Использовать функцию `RandomPrime[range,n]`.**

In[56]:=

```
SeedRandom[numf]
RandomPrime[{2, 512}, 3]
```

Out[56]=

```
RandomGeneratorState[Method: ExtendedCA
State hash: 3 055 290 225 635 294 970]
```

Out[57]=

```
{419, 283, 347}
```

23. Повторно получить последовательность из трех простых чисел п.22.

In[58]:=

```
SeedRandom[numf]
RandomPrime[{2, 512}, 3]
```

Out[58]=

```
RandomGeneratorState[Method: ExtendedCA
State hash: 995 644 931 452 124 784]
```

Out[59]=

```
{419, 283, 347}
```

24. Найти простое случайное число, которое находится в диапазоне "число-имя" $\pm 10 \cdot N$, где N – номер по списку в группе. Использовать функцию RandomPrime[{imin,imax}].

In[60]:=

```
RandomPrime[{numn - 10 * 4, numn + 10 * 4}]
```

Out[60]=

```
67 631
```

25. Сформировать последовательность из 40-N простых случайных чисел, находящихся в диапазоне от 0 до 1024. Использовать функцию RandomPrime [range, n]

```
RandomPrime[1024, 40]
```

Out[61]=

```
{211, 977, 401, 157, 701, 761, 1013, 797, 167, 977,  
 181, 107, 223, 457, 139, 619, 547, 367, 647, 47, 479, 97, 317,  
 641, 401, 859, 547, 179, 71, 223, 499, 421, 317, 269, 181, 71}
```