

ПРОГРАММИРОВАНИЕ. Практика

Последовательности и числовые разряды



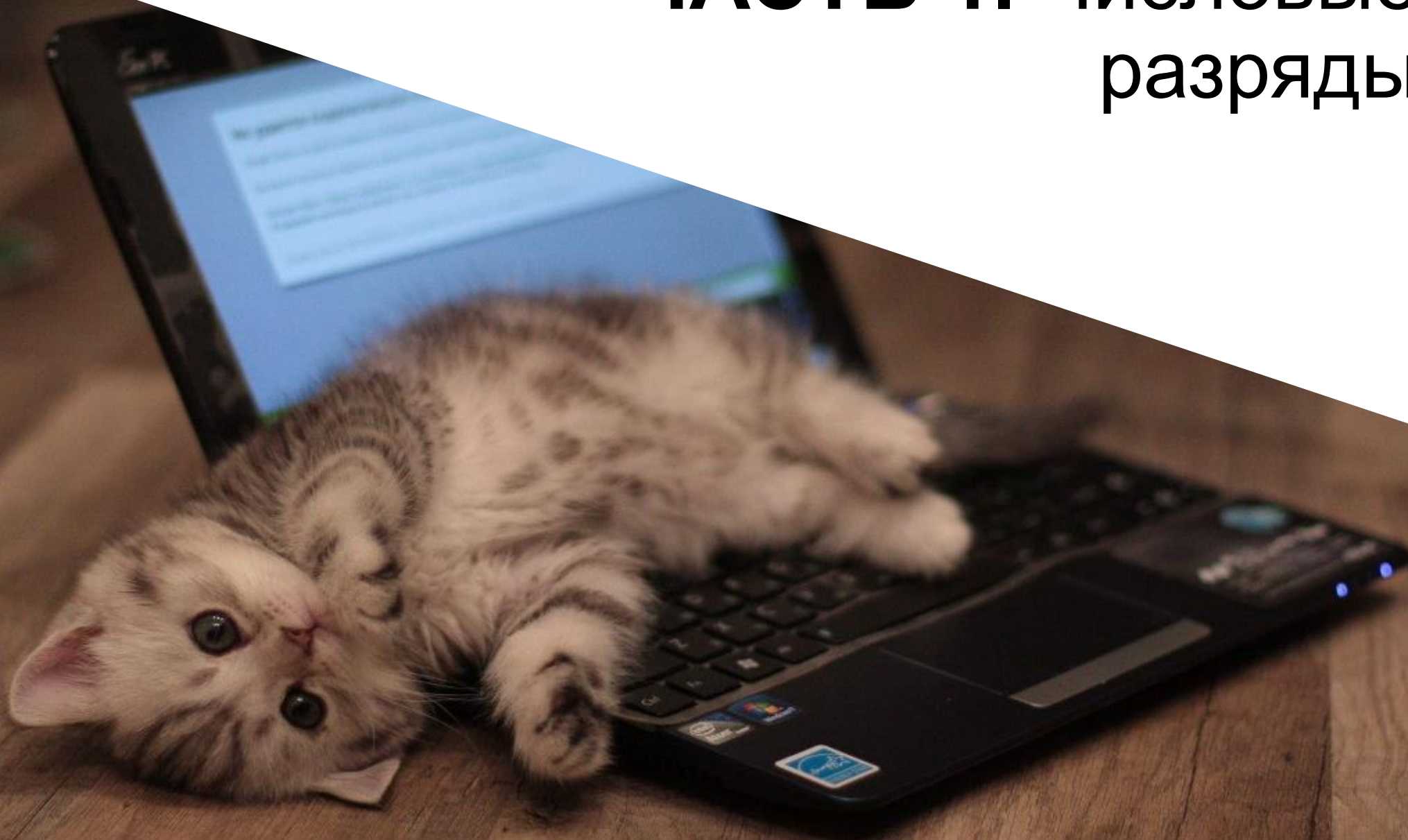
ФЕДОТЕНКО

Мария Александровна

 ma.fedotenko@mpgu.su

 [marusyafm](#)

ЧАСТЬ 1. Числовые разряды



Вспомним школу

ТАБЛИЦА РАЗРЯДОВ И КЛАССОВ

III класс – КЛАСС МИЛЛИОНОВ			II класс – КЛАСС ТЫСЯЧ			I класс – КЛАСС ЕДИНИЦ		
РАЗРЯДЫ			РАЗРЯДЫ			РАЗРЯДЫ		
СОТНИ	ДЕСЯТКИ	ЕДИНИЦЫ	СОТНИ	ДЕСЯТКИ	ЕДИНИЦЫ	СОТНИ	ДЕСЯТКИ	ЕДИНИЦЫ
МИЛЛИОНОВ			ТЫСЯЧ					
9	8	7	6	5	4	3	2	1

«Передвижение» по разрядам

В программировании числовые разряды анализируются «с конца» числа.

Для «передвижения» по разрядам используются 2 операции:

- деление на 10 ($x/10$)
- получение остатка от деления на 10 ($x\%10$)

%10 и /10



```
1 ▾ #include <iostream>
2   using namespace std;
3
4 ▾ int main(){
5     int someNumber;
6     cout << "Введите целое число: ";
7     cin >> someNumber;
8
9     cout << "%10: " << someNumber%10 << endl;
10    cout << "/10: " << someNumber/10 << endl;
11 }
```

✕ Output

```
Введите целое число: >>>2021
%10: 1
/10: 202
```

Деление на 10



```
9 ▾ while(someNumber != 0){  
10     someNumber = someNumber/10;  
11     cout << someNumber << endl;  
12 }
```

✕ Output

```
Введите целое число: >>>12345  
1234  
123  
12  
1  
0
```

```
9 ▾ while(someNumber != 0){  
10     cout << someNumber << endl;  
11     someNumber = someNumber/10;  
12 }
```

✕ Output

```
Введите целое число: >>>12345  
12345  
1234  
123  
12  
1
```

Получение остатка от деления на 10



```
9 ▾ while(someNumber != 0){  
10     cout << someNumber%10 << endl;  
11     // Чтобы цикл не был бесконечным - отсекаем последнюю цифру  
12     someNumber = someNumber/10;  
13 }
```

✕ Output

Введите целое число: >>>12345

5

4

3

2

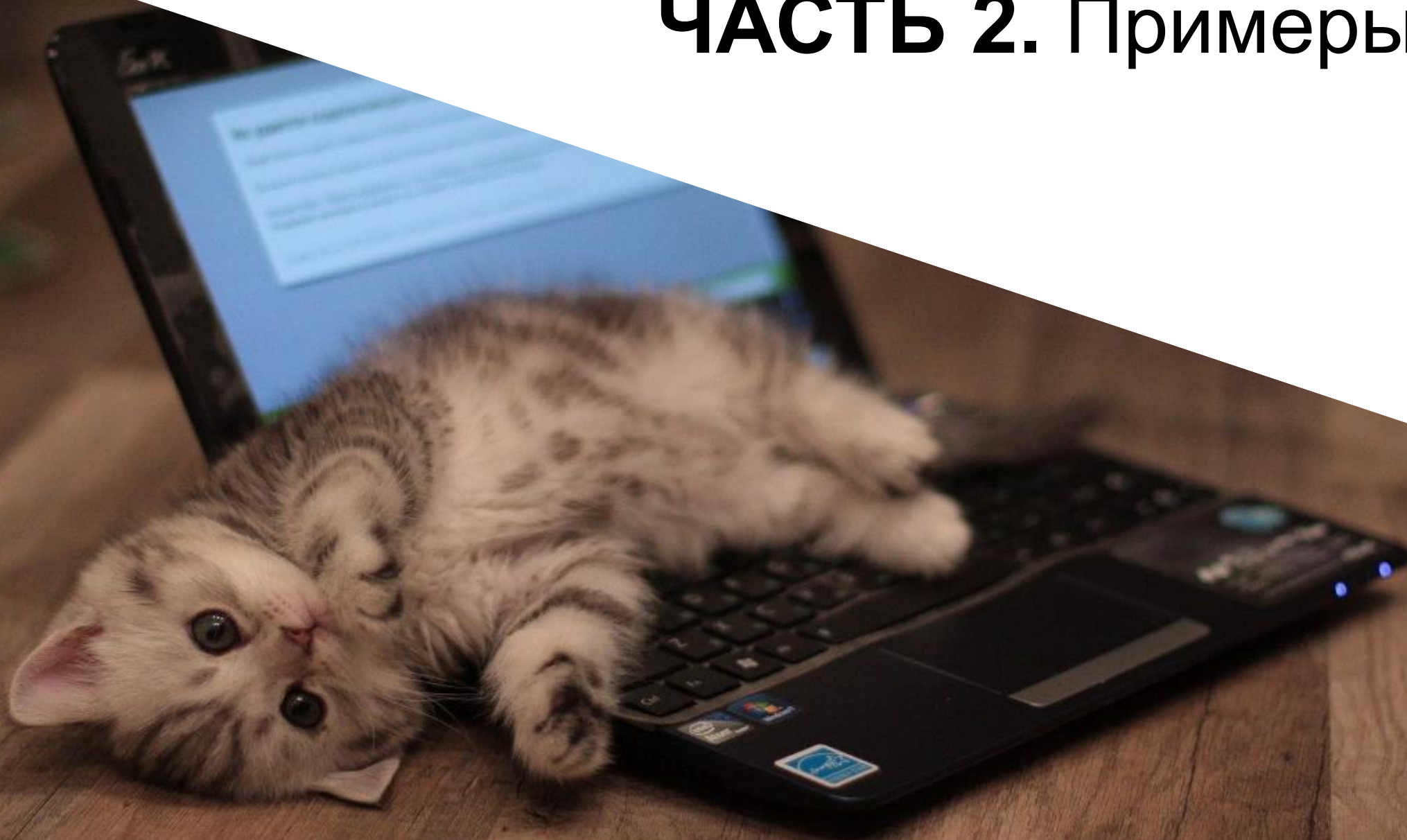
1

«Передвижение» по разрядам

ИТОГО:

- Деление на 10 ($x/10$) – «отсекает» последнюю цифру числа
- Получение остатка от деления на 10 ($x\%10$) – «запоминает» последнюю цифру числа

ЧАСТЬ 2. Примеры



Сумма цифр числа



```
9 ▾ while(someNumber != 0){  
10     // Добавляем к сумме последнюю цифру числа  
11     summa = summa + someNumber%10;  
12     // Отсекаем последнюю цифру числа  
13     someNumber = someNumber/10;  
14 }  
15 cout << "Сумма цифр этого числа: " << summa << endl;
```

✕ Output

Введите целое число: >>>215

Сумма цифр этого числа: 8

Сумма цифр числа (разбор)



```
9 ▾ while(someNumber != 0){
10     // Добавляем к сумме последнюю цифру числа
11     summa = summa + someNumber%10;
12     cout << "Текущая сумма: " << summa << "\t";
13     // Отсекаем последнюю цифру числа
14     someNumber = someNumber/10;
15     cout << "Текущее число: " << someNumber << endl;
16 }
17 cout << "Сумма цифр этого числа: " << summa << endl;
```

✕ Output

```
Введите целое число: >>>215
Текущая сумма: 5      Текущее число: 21
Текущая сумма: 6      Текущее число: 2
Текущая сумма: 8      Текущее число: 0
Сумма цифр этого числа: 8
```

Наименьшая цифра числа



```
5 // someNumber - число, min - наим.цифра, temp - для обмена
6 int someNumber, min=9, temp=0;
7 cout << "Введите целое число: ";
8 cin >> someNumber;
9
10 while (someNumber != 0){
11     temp = someNumber%10;
12     if (temp <= min){
13         min = temp;
14     }
15     someNumber = someNumber/10;
16 }
17 cout << "Наименьшая цифра этого числа: " << min << endl;
```

Количество нечетных цифр числа



```
5      // someNumber - число, count - счетчик, temp - для обмена
6      int someNumber, count=0, temp=0;
7      cout << "Введите целое число: ";
8      cin >> someNumber;
9
10     while (someNumber != 0){
11         temp = someNumber%10;
12         if (temp%2 != 0){
13             count++;
14         }
15         someNumber = someNumber/10;
16     }
17     cout << "Количество нечетных цифр этого числа: " << count << endl;
```


Образует ли число неубывающую последовательность



```
9 ▾ while (someNumber != 0){  
10     a = someNumber%10;  
11     someNumber = someNumber/10;  
12     b = someNumber%10;  
13 ▾ if (a>b) {  
14         someNumber = someNumber/10;  
15 ▾     } else {  
16         cout << "Данное число НЕ является неубывающей последовательностью";  
17         return 0;  
18     }  
19 }  
20 cout << "Данное число - неубывающая последовательность";
```

Работа с последовательностью чисел

ЗАДАЧА:

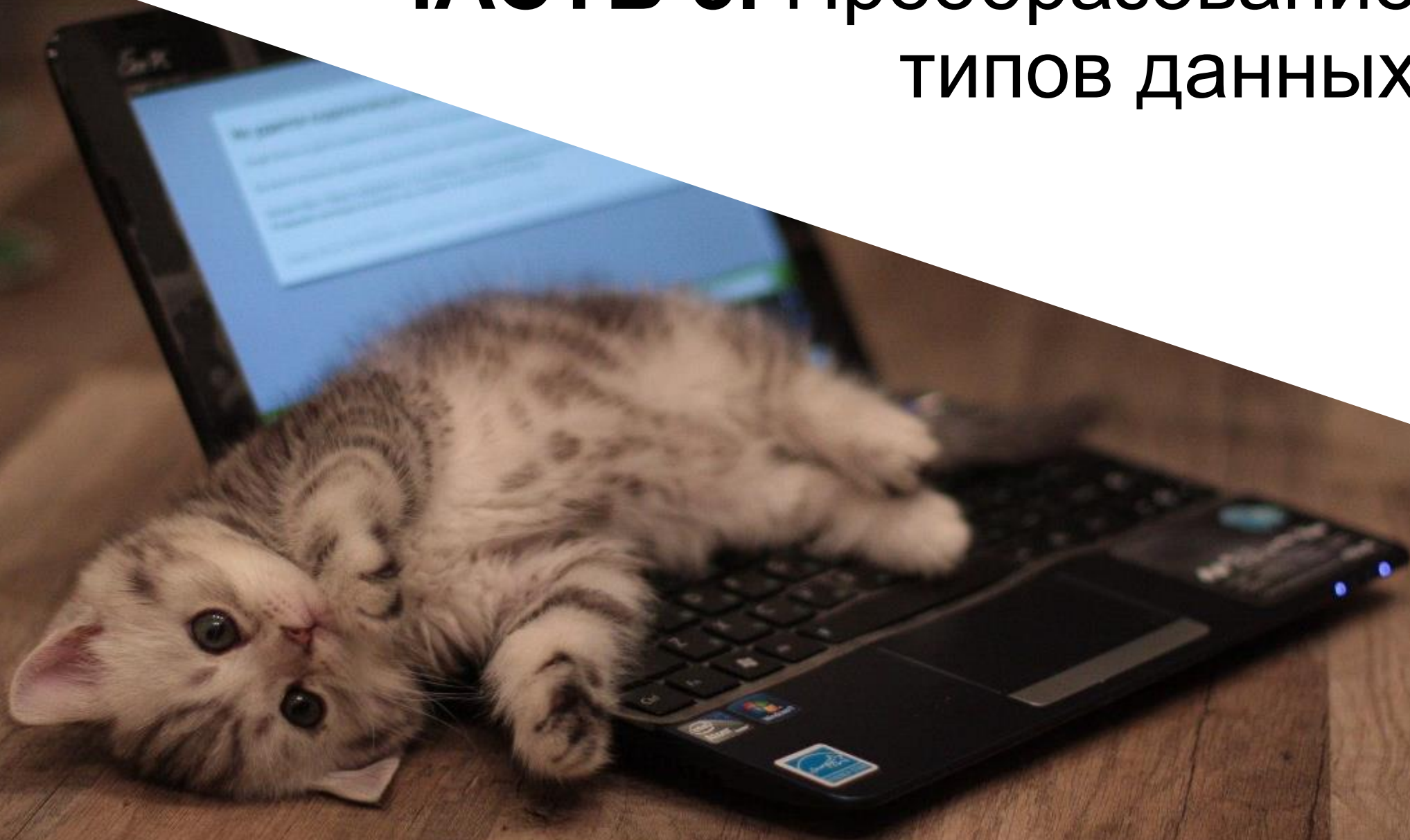
Напишите программу, организующую пользовательский ввод последовательности целых чисел. 0 – конец ввода (то есть, если пользователь ввел 0 – программа должна заканчивать свое выполнение). Для каждого числа последовательности определить сумму его чисел.

Работа с последовательностью



```
4 ▾ int main() {
5     int someNumber, summa=0;
6     cout << "Введите целое число: ";
7     cin >> someNumber;
8
9     // Пока пользователь ввел не 0
10 ▾ while (someNumber != 0){
11         // Рассматриваем введенное число, считаем сумму цифр
12 ▾ while (someNumber != 0){
13             summa = summa + someNumber%10;
14             someNumber = someNumber/10;
15         }
16         // Выводим сумму цифр
17         cout << "Сумма цифр этого числа: " << summa << endl;
18
19         // Обнуляем сумму цифр (для следующего числа)
20         summa = 0;
21         // Просим ввести еще число
22         cout << "Введите еще одно целое число: ";
23         cin >> someNumber;
24     }
25 }
```

ЧАСТЬ 3. Преобразование типов данных



Вспомним типы данных

```
int intNumber = 5;
cout << "Целое число: " << intNumber << endl;
cout << "Целое число /2: " << intNumber/2 << endl;

double doubleNumber = 5;
cout << "Дробь: " << doubleNumber << endl;
cout << "Дробь /2: " << doubleNumber/2 << endl;
```

✕ Output

```
Целое число: 5
Целое число /2: 2
Дробь: 5
Дробь /2: 2.5
```


Вспомним типы данных

```
int a=5, b=2;  
int c = a/b;  
cout << "int c = a/b: " << c << endl;  
double d = a/b;  
cout << "double d = a/b: " << d << endl;
```

✕ Output

```
int c = a/b: 2  
double d = a/b: 2
```

Неявное преобразование

```
int intNumber = 5;
cout << "Целое число: " << intNumber << endl;

double doubleNumber = 5.5;
cout << "Дробь: " << doubleNumber << endl;

intNumber = doubleNumber;
cout << "intNumber (= doubleNumber): " << intNumber << endl;

doubleNumber = intNumber;
cout << "doubleNumber (= intNumber): " << doubleNumber << endl;
```

✕ Output

Целое число: 5

Дробь: 5.5

intNumber (= doubleNumber): 5

doubleNumber (= intNumber): 5

Явное преобразование

```
int a=5, b=2;
// Одинаковые типы данных
int c = a/b;
cout << "int c = a/b: " << c << endl;
// Неявное преобразование
double d = a/b;
cout << "double d = a/b: " << d << endl;
// Явное преобразование
double f = (double)a/b;
cout << "double f = (double)a/b: " << f << endl;
```

× Output

```
int c = a/b: 2
double d = a/b: 2
double f = (double)a/b: 2.5
```

Пример. Среднее арифметическое

```
int first, second, third;  
cout << "Введите 3 целых числа: " << endl;  
cin >> first >> second >> third;  
  
double avg = 0;  
avg = (double)(first+second+third)/3;  
  
cout << "Среднее арифметическое этих чисел: " << avg;
```

✕ Output

Введите 3 целых числа:

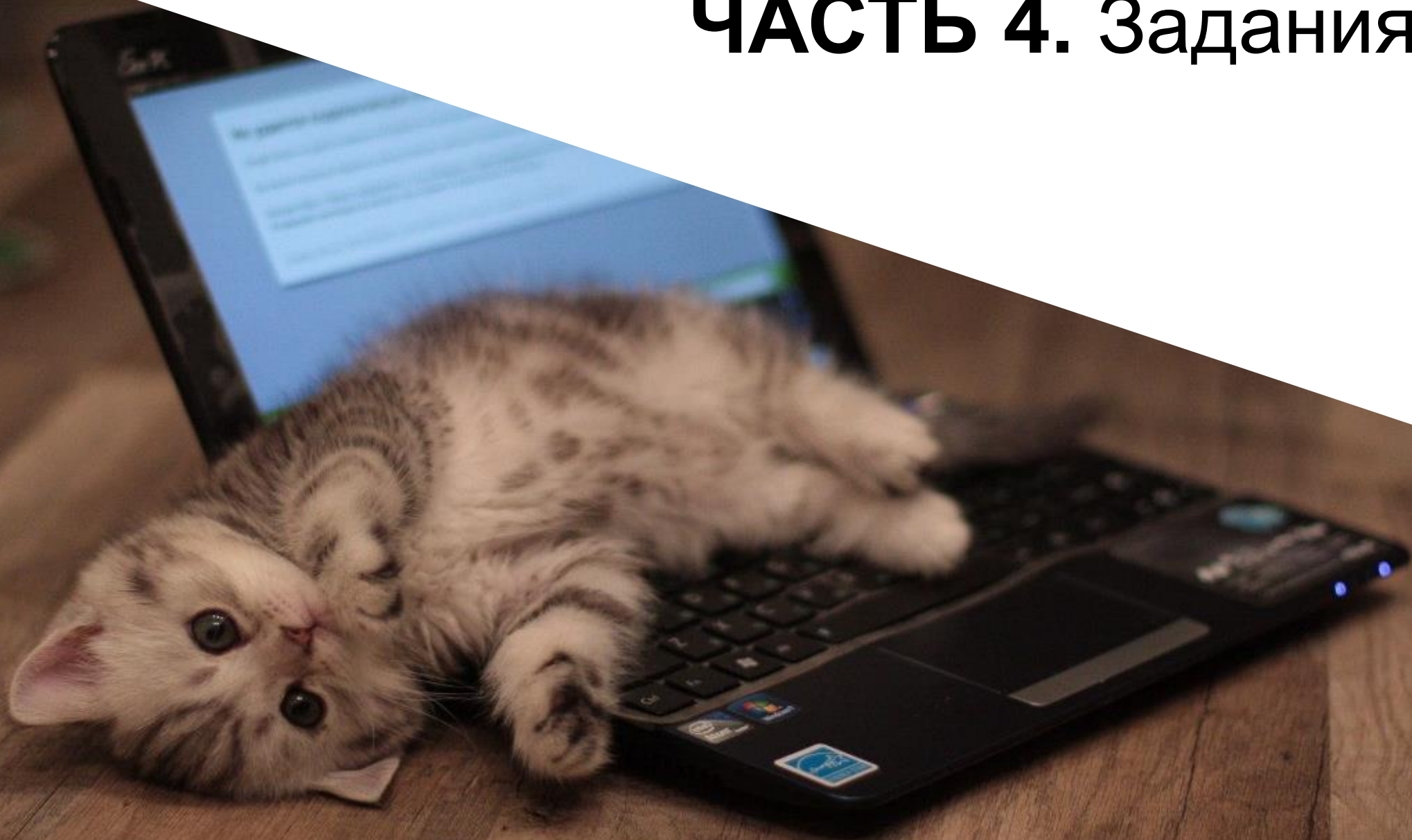
>>>1

>>>2

>>>5

Среднее арифметическое этих чисел: 2.66667

ЧАСТЬ 4. Задания



Задание 1



Написать программу, которая выводит на экран четные цифры введенного пользователем целого числа и вычисляет их сумму.

Задание 2



Написать программу, которая выводит на экран среднее арифметическое цифр введенного пользователем целого числа.

Дополнительно организовать проверку: введенное пользователем число должно быть больше 100.

Задание 3



Написать программу, организующую пользовательский ввод последовательности целых чисел. 0 – конец ввода (то есть, если пользователь ввел 0 – программа должна заканчивать свое выполнение).

Для каждого числа последовательности определить наибольшую цифру.

Благодарю за внимание!

