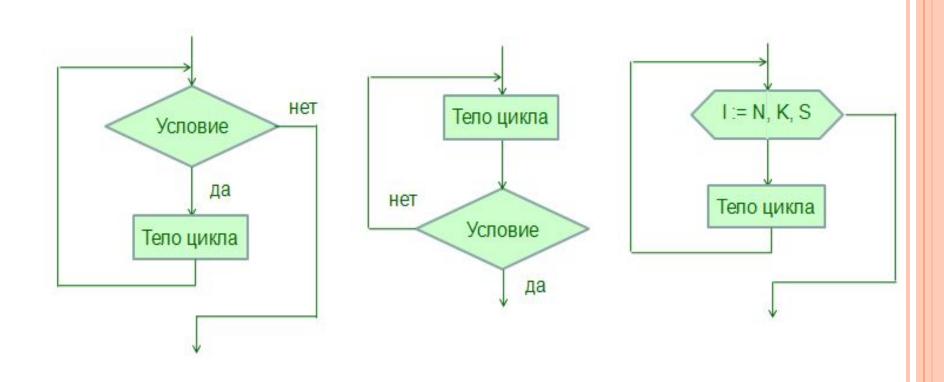
ЦИКЛИЧЕСКИЕ АЛГОРИТМЫ РЕШЕНИЕ ТИПОВЫХ ЗАДАЧ

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

Предусматривает многократное повторение действий в одной и той же последовательности по одним и тем же математическим зависимостям, но при разных значениях специально изменяемой величины.

ТИПЫ ЦИКЛОВ



Цикл с предусловием **Цикл с постусловием**

Цикл с параметром

ТИПОВЫЕ ЗАДАЧИ

- □ Вычисление суммы и произведения
- □ Подсчет количества элементов
- □ Табулирование функций
- Нахождение наибольшего общего делителя (НОД)
 двух натуральных чисел
- □ Нахождение количества делителей числа
- □ Проверка числа на «простоту»
- □ Проверить, является ли число палиндромом
- Определение самой большой цифры натурального числа и ее позиции в этом числе

ВЫЧИСЛЕНИЕ СУММЫ И ПРОИЗВЕДЕНИЯ

 Для построения алгоритма решения таких задач используется цикл с параметром, т. к. число шагов цикла известно.

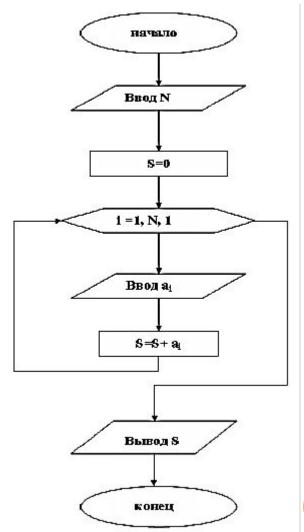
Правило суммирования:	Правило умножения:
1. начальное значение суммы S=0 2. в теле циклической конструкции выполняется команда S = S + <слагаемое>	 начальное значение произведения P=1 в теле циклической конструкции выполняется команда P = P * < множитель>

При вычислении суммы и произведения используется **прием накопления**.

СОСТАВИТЬ АЛГОРИТМ ВЫЧИСЛЕНИЯ ОБЩЕЙ СУММЫ ВЫПЛАЧЕННОЙ ПРЕМИИ ВСЕМ СОТРУДНИКАМ ФИРМЫ.

```
Входные данные:
N - количество сотрудников фирмы;
a<sub>i</sub> - размер премии каждого сотрудника;
Выходные данные:
S - общая сумма выплат.
```

```
алг Премия (арг цел N, вещ a_i; рез вещ S)
нач (цел i - параметр)
ввод N
S:=0
нц для i от 1 до N
ввод a_i
S:=S+a_i
кц
вывод S
```



КАКУЮ ЗАДАЧУ РЕШАЕТ ЭТОТ АЛГОРИТМ?

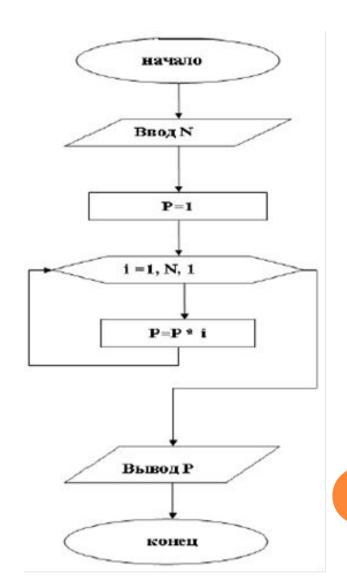
```
Входные данные:

п - натуральное число;

Выходные данные:

Р - ?
```

```
алг Задача (арг цел n; рез цел P) нач (цел i - параметр) ввод N P:=1 нц для i от 1 до N P:=P * i кц вывод P кон
```



ПОДСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА ЭЛЕМЕНТОВ

□ Подсчет количества элементов сводится к вычислению количества натуральных чисел в последовательности 1, 2, 3, 4 и т. д.

Правило счетчика:

- 1. начальное значение счетчика K=0
- 2. в теле циклической конструкции выполняется команда

$$K = K+1$$

если не задано дополнительных условий, где \mathbf{K} – промежуточное значение счетчика.

СОСТАВИТЬ АЛГОРИТМ ПОДСЧЕТА КОЛИЧЕСТВА СОТРУДНИКОВ ФИРМЫ, ЗАРПЛАТА КОТОРЫХ ПРЕВЫШАЕТ 20 ТЫС. РУБ.

 □ (Составить алгоритм подсчета количества чисел больших 20000 среди п заданных).

Входные данные:

n - число сотрудников; S - размер зарплаты Выходные данные: счетчик К - количество сотрудников.

```
алг Сотрудники (арг цел n; вещ S; рез цел K)
нач (цел i - параметр)
        К:=0
        нц для i от 1 до п
        ввод S
        если S>20000 то К:=К + 1
        все
        кц
        вывод К
кон
```

ТАБУЛИРОВАНИЕ ФУНКЦИИ

- □ **Табулирование функции** это вычисление значений функции при изменении аргумента от некоторого начального значения до некоторого конечного значения с определенным шагом.
- Алгоритм табулирования содержит <u>все основные конструкции</u>: линейную, ветвление, цикл. В общем виде алгоритм можно описать так:
- 1. Определяется переменная (обычно X);
- 2. Перед циклом задается начальное значение переменной, условием окончания цикла является достижение переменной конечного значения;
- 3. В теле цикла на каждом шаге вычисляется значение функции Y, зависящее от переменной X (формируется строка таблицы);
- 4. В конце каждого шага значение переменной изменяется на h, где h заданный шаг изменения, t. t

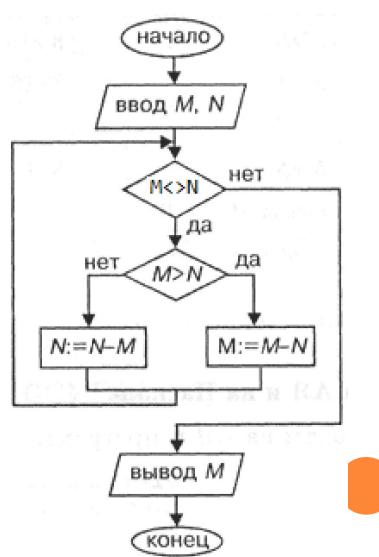
НАЙТИ НАИБОЛЬШИЙ ОБЩИЙ ДЕЛИТЕЛЬ (НОД) ДВУХ НАТУРАЛЬНЫХ ЧИСЕЛ М И N.

Входные данные: М и N. Выходные данные: М – НОД.

Для решения поставленной задачи воспользуемся **алгоритмом Евклида**:

будем уменьшать каждый раз большее из чисел на величину меньшего до тех пор, пока оба значения не станут равными.

Для решения поставленной задачи используется **цикл с предусловием**, то есть тело цикла повторяется до тех пор, пока М не равно N.



ДАНО НАТУРАЛЬНОЕ ЧИСЛО N. ОПРЕДЕЛИТЬ K- КОЛИЧЕСТВО ДЕЛИТЕЛЕЙ ЭТОГО ЧИСЛА, МЕНЬШИХ ЕГО (N=12, ЕГО ДЕЛИТЕЛИ 1, 2, 3, 4, 6, K=5).

Входные данные:

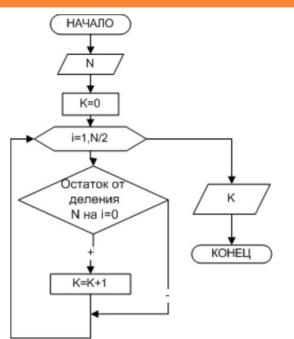
N – целое число.

Выходные данные:

целое число К — количество делителей N.

Промежуточные данные:

і – параметр цикла, возможные делители числа N.



Словесное описание алгоритма:

В переменную К, предназначенную для подсчета количества делителей заданного числа, помещается значение, которое не влияло бы на результат, т.е. ноль.

Далее организовывается цикл, в котором изменяющийся параметр і выполняет роль возможных делителей числа N. Если заданное число делится нацело на параметр цикла, это означает, что і является делителем N, и значение переменной K следует увеличить на единицу.

Цикл необходимо повторить N/2 раз.

ДАНО НАТУРАЛЬНОЕ ЧИСЛО N. ОПРЕДЕЛИТЬ, ЯВЛЯЕТСЯ ЛИ ОНО ПРОСТЫМ.

Патуральное число (аргиел N: рез утв.) Натуральное числю называется простым, если оно нач (цел delit, лог flag) делится начело без остатка только на единицу и N.

flag := истина

кон

Входные данные it := 2 Словесное описание алгоритма: N – целое чис<mark>пока (flag и (delit</mark>t / Mix и и да де) провать значение логической переменной flag; НЦ данные: если mod(N, debit) \overline{e} долим f вас \overline{e} н $\overline{$ сообщение. Промежуточные даначе:delit :=3.0 рганизовать цикл с предусловием, flag – логическая все который будет выполняться до тех пор, переменная; ки пока либо будет найден хотя бы один delit — параметр пикла.

если flag то выводо сметеленно ого ислуга дрофиом значение возможные делители числа N. иначе вывод («Введенное баскосередивное краN**BCe**

ПРОВЕРИТЬ, ЯВЛЯЕТСЯ ЛИ ЧИСЛО ...

```
алг Число (арг цел N; рез утв)
                                               Входные данные:
                                               N – целое число. <u>Выходные</u>
нач (цел a, цел b)
                                               данные:
 ввод N
                                               сообщение.
 a := N
                                               Промежуточные данные:
 b := 0
                                               а – переменная для
 пока (а<>0)
                                               временного хранения
 НЦ
                                               значения N;
      b := b*10+a \mod 10
                                               b- новое число.
      a := a \operatorname{div} 10
 КЦ
 если N=b то вывод («Введенное число ...»)
 иначе вывод («Введенное число не является ...»)
 BCe
кон
```

Составьте словесное описание алгоритма

N=573863, наибольшей является цифра 8, ее позиция – четвертая слева

Входные данные:

N – целое число.

Выходные данные:

max – значение наибольшей цифры в числе,

pos – позиция этой цифры в числе.

Промежуточные данные:

і – параметр цикла,

kol – количество цифр в числе,

M – переменная для временного хранения значения N.

- □ Разобьем решение этой задачи на два этапа.
- 1. Вначале найдем количество цифр в заданном числе.
- 2. Определим наибольшую цифру и ее позицию.

- 1. Для того, чтобы подсчитать количество цифр в числе, необходимо:
- определить, сколько раз заданное число можно разделить на десять нацело.

Например, пусть N=12345, тогда количество цифр kol = 5. Результаты вычислений сведены в таблице 1:

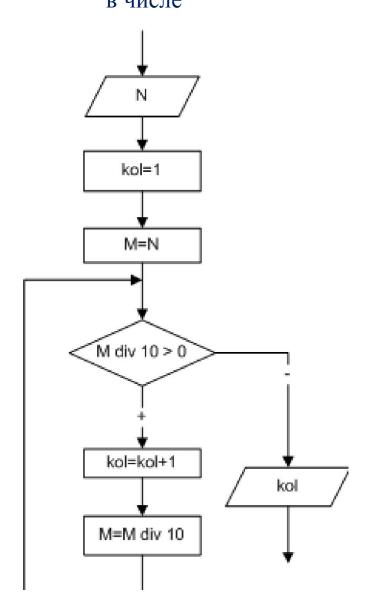
kol	N	
1	12345	
2	12345 div10=1234	
3	1234 div 10=123	
4	123 div 10=12	
5	12 div 10=1	
	1 div 10=0	

□ Процесс определения текущей цифры числа
 N=12345 представлен в таблице 2:

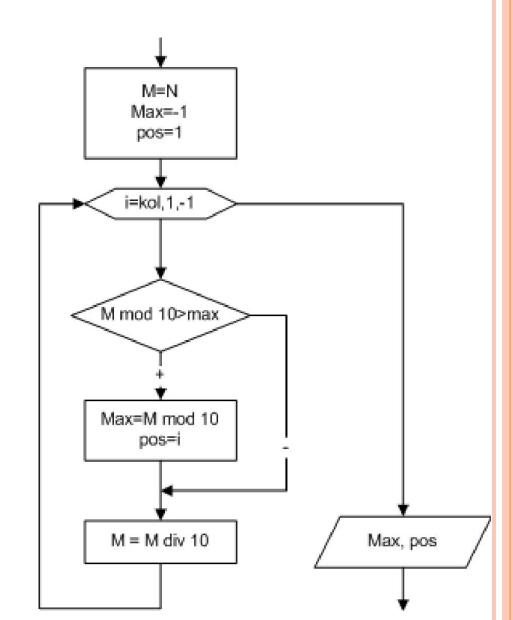
i	Число М	Цифра
1	12345	12345 mod 10 = 5
2	12345 div10=1234	$1234 \mod 10 = 4$
3	1234 div 10=123	123 mod 10 = 3
4	123 div 10=12	$12 \mod 10 = 2$
5	12 div 10=1	$1 \mod 10 = 1$

- □ Алгоритм поиска максимального значения в некоторой последовательности цифр заключается в следующем.
- 1. В ячейку, в которой будет храниться максимальный элемент (max), записывают значение, меньшее любого из элементов последовательности (в нашем случае max=-1, так как цифры числа находятся в диапазоне от 0 до 9).
- 2. Затем сравнивают элементы последовательности со значением ячейки тах. Если найдется элемент, превышающий значение предполагаемого максимума, то ячейке тах необходимо присвоить значение этого элемента и, соответственно, запомнить его номер в последовательности (в нашем случае переменной роз присваивается значение параметра цикла і).

Определение количества цифр в числе



Определение максимальной цифры в числе и ее позиции



ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Разработать алгоритмы для решения задач:

- 1. Выписать все цифры, входящие в число
- 2.Определить количество цифр в числе
- з.Найти сумму четных и произведение нечетных N первых натуральных чисел
- 4. Найти сумму четных делителей числа
- 5. Найти произведение нечётных делителей числа
- 6. Найти количество простых делителей числа

Реализовать разработанные алгоритмы на языке программирования С#.