

Задача

Задача – это соответствие, определяющее зависимость выхода (слова) от входа (слова).

Задача

Задача – это соответствие, определяющее зависимость выхода (слова) от входа (слова).

Σ – алфавит (произвольное конечное множество, элементы которого интерпретируются как символы)

Задача

Задача – это соответствие, определяющее зависимость выхода (слова) от входа (слова).

Σ – алфавит (произвольное конечное множество, элементы которого интерпретируются как символы)

Σ^* – множество всех слов из букв алфавита Σ .

Задача

Задача – это соответствие, определяющее зависимость выхода (слова) от входа (слова).

Σ – алфавит (произвольное конечное множество, элементы которого интерпретируются как символы)

Σ^* – множество всех слов из букв алфавита Σ .

$\rho \subset \Sigma^* \times \Sigma^*$ – бинарное отношение, определяющее задачу.

Алгоритм и программа

Алгоритм – это последовательность элементарных операций, обрабатывающая входную строку x для получения выходной строки y такой, что $(x, y) \in \rho$

Алгоритм и программа

Алгоритм – это последовательность элементарных операций, обрабатывающая входную строку x для получения выходной строки y такой, что $(x, y) \in \rho$

Под элементарной операцией в этом курсе мы будем понимать операции, исполняющиеся непосредственно на процессоре: сложение чисел, умножение и т.д.

Алгоритм и программа

Алгоритм – это последовательность элементарных операций, обрабатывающая входную строку x для получения выходной строки y такой, что $(x, y) \in \rho$

Под элементарной операцией в этом курсе мы будем понимать операции, исполняющиеся непосредственно на процессоре: сложение чисел, умножение и т.д.

Программа – это алгоритм, выраженный на некотором языке, который может быть транслирован в элементарные операции

Сложность алгоритма

Сложность алгоритма – это функция $f(n)$, $f : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$, показывающая точную верхнюю границу количества элементарных операций, необходимых для завершения работы алгоритма, в зависимости от количества символов во входе

Сложность алгоритма

```
var n=Console.ReadLine().Length;  
var sum=0;  
for (int i=0;i<n;i++)  
    for(int j=0;j<2*i;j++)  
        sum++;  
Console.WriteLine(sum);
```

Сложность алгоритма

```
var n=Console.ReadLine().Length;  
var sum=0;  
for (int i=0;i<n;i++)  
    for(int j=0;j<2*i;j++)  
        sum++;  
Console.WriteLine(sum);
```

$f(n)$

Сложность алгоритма

```
var n=Console.ReadLine().Length;  
var sum=0;  
for (int i=0;i<n;i++)  
    for(int j=0;j<2*i;j++)  
        sum++;  
Console.WriteLine(sum);
```

$$f(n) = 0 + 2 + 4 + \dots + 2n$$

Сложность алгоритма

```
var n=Console.ReadLine().Length;  
var sum=0;  
for (int i=0;i<n;i++)  
    for(int j=0;j<2*i;j++)  
        sum++;  
Console.WriteLine(sum);
```

$$f(n) = 0 + 2 + 4 + \dots + 2n = 2n^2$$

Сложность алгоритма

```
var n=int.Parse(Console.ReadLine());  
var sum=0;  
for (int i=0;i<n;i++)  
    for(int j=0;j<2*i;j++)  
        sum++;  
Console.WriteLine(sum);
```

Сложность алгоритма

$$f(n) = 0 + 2 + 4 + \dots + 2n = 2n^2$$

```
var n=int.Parse(Console.ReadLine());  
var sum=0;  
for (int i=0;i<n;i++)  
    for(int j=0;j<2*i;j++)  
        sum++;  
Console.WriteLine(sum);
```

Сложность алгоритма

```
var n=int.Parse(Console.ReadLine());  
var sum=0;  
for (int i=0;i<n;i++)  
    for(int j=0;j<2*i;j++)  
        sum++;  
Console.WriteLine(sum);
```

$$f(n) = 0 + 2 + 4 + \dots + 2n = 2n^2$$

$$|x| = \lceil \log_{10}(n) \rceil$$

Сложность алгоритма

```
var n=int.Parse(Console.ReadLine());  
var sum=0;  
for (int i=0;i<n;i++)  
    for(int j=0;j<2*i;j++)  
        sum++;  
Console.WriteLine(sum);
```

$$f(n) = 0 + 2 + 4 + \dots + 2n = 2n^2$$

$$|x| = \lceil \log_{10}(n) \rceil$$

$$10^{|x|-1} \leq n \leq 10^{|x|}$$

Сложность алгоритма

```
var n=int.Parse(Console.ReadLine());  
var sum=0;  
for (int i=0;i<n;i++)  
    for(int j=0;j<2*i;j++)  
        sum++;  
Console.WriteLine(sum);
```

$$f(n) = 0 + 2 + 4 + \dots + 2n = 2n^2$$

$$|x| = \lceil \log_{10}(n) \rceil$$

$$10^{|x|-1} \leq n \leq 10^{|x|}$$

$$2 \left(10^{|x|-1}\right)^2 \leq f(|x|) \leq 2 \left(10^{|x|}\right)^2$$

Сложность алгоритма

```
var n=int.Parse(Console.ReadLine());  
var sum=0;  
for (int i=0;i<n;i++)  
    for(int j=0;j<2*i;j++)  
        sum++;  
Console.WriteLine(sum);
```

$$f(n) = 0 + 2 + 4 + \dots + 2n = 2n^2$$

$$|x| = \lceil \log_{10}(n) \rceil$$

$$10^{|x|-1} \leq n \leq 10^{|x|}$$

$$2 \left(10^{|x|-1}\right)^2 \leq f(|x|) \leq 2 \left(10^{|x|}\right)^2$$

$$f(|x|) = 2 \left(10^{|x|}\right)^2$$

Сложность алгоритма

```
var n=int.Parse(Console.ReadLine());  
var root=(int)Math.Sqrt(n);  
  
for (int i=2;i<root;i++)  
    if (n % i == 0)  
    {  
        Console.WriteLine("yes");  
        return;  
    }  
  
Console.WriteLine("no");
```

Сложность алгоритма

```
var n=int.Parse(Console.ReadLine());  
var root=(int)Math.Sqrt(n);  
  
for (int i=2;i<root;i++)  
    if (n % i == 0)  
    {  
        Console.WriteLine("yes");  
        return;  
    }  
  
Console.WriteLine("no");
```

$$f(n) = \sqrt{n}$$

Сложность алгоритма

```
var n=int.Parse(Console.ReadLine());  
var root=(int)Math.Sqrt(n);  
  
for (int i=2;i<root;i++)  
    if (n % i == 0)  
    {  
        Console.WriteLine("yes");  
        return;  
    }  
  
Console.WriteLine("no");
```

$$f(n) = \sqrt{n}$$

$$f(|x|) = \sqrt{10^{|x|}}$$

O-символика

$$f(x) = o(g(x)), \quad \text{если } \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{g(x)} = 0$$