

Составить программу-функцию проверяющую, является ли заданное натурально число n простым?

Решение. Пусть рекурсивная функция $isprim(n)$ является решением задачи и

$$isprim(n) := \begin{cases} 1, & \text{если } n \text{ - простое;} \\ 0, & \text{если } n \text{ - не простое.} \end{cases}$$

Пусть a, b, n – натуральные числа и $2 \leq a \leq b \leq n$. Верно ли, что заданное n не делится ни на одно целое из отрезка $[a, b]$? Пусть эту задачу решает функция

$$nodiv(n, a, b) := \begin{cases} 1, & \text{если } n \text{ не имеет целых делителей из } [a, b]; \\ 0, & \text{если } n \text{ имеет целые делители из } [a, b]. \end{cases}$$

Рекурсивный вариант реализации функции. Проверке на делитель n последовательно подвергаются числа: $a, b, a+1, b-1$,

$$nodiv(n, a, b) := \begin{cases} 1 & \text{if } a > b \\ 0 & \text{if } (\text{mod}(n, a) = 0) + (\text{mod}(n, b) = 0) \\ & nodiv(n, a+1, b-1) \end{cases} .$$

```

program Prostoe;
  var x:integer;
  function p(n,a,b:integer):integer;
  begin if (a=b) or (n=2) then p:=1 else
  if (n mod a=0) or (n mod b=0) or(n<2) then p:=0
  else p:=p(n,a+1,b-1);
  end;
  begin repeat readln(X);until x>1;
  if p(x,2,x-1)=0
  then writeln(x,'-sostawnoe')
  else writeln(x,'-prostoe');
  readln;
  end.
  
```

Далее, натуральное число $n \geq 2$ является простым, если оно не имеет делителей на отрезке $[2, \text{floor}(\sqrt{n+1})]$, поэтому характеристическая функция $isprim(n)$ через функцию $nodiv(n, a, b)$ может быть выражена так:

$$isprim(n) := nodiv(n, 2, \text{floor}(\sqrt{n+1})).$$