**NÚMEROS PRIMOS E SUAS PROPRIEDADES**

Autor: Nestor de Souza Freire

Contato no final da página.

O Conjunto dos números ímpares é formado pelo número um, três, números ímpares múltiplos de três, antecessores e sucessores dos múltiplos de seis. Ex: {1, 3, 5, 7, **9**, 11, 13, **15**, 17, 19, **21**, 23, **25**, **27**, 29, 31, **33**, **35**, 37, **39**, 41, 43, **45**, 47, **49**, **51**, 53, **55**, **57**, 59, 61, **63**, **65**, 67, **69**, 71, 73, **75**, **77**, 79, **81**, 83, **85**, **87**, 89, **91**, **93**, **95**, 97, **99**}.

Os números acima escritos em negrito são múltiplos de três, os em negrito e sublinhados são números compostos entre os antecessores e sucessores de múltiplos de seis. Exceto o número dois, todos os números primos são ímpares e não são múltiplos de três. Os números primos exceto {2, 3} são antecessores ou sucessores de múltiplos de seis demonstrados acima.

Os números ímpares que não são antecedentes ou sequentes de um múltiplo de seis são múltiplos de três, não pode ser número primo.

Observe o conjunto dos números primos tal que P < 100:

P = {2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, 83, 89, 97...}.

Identificar os números primos, devemos primeiro retirar os antecessores e sucessores dos múltiplos de seis, aas potências e Produtos envolvendo números primos tal que P ≥ 5, também são antecessores ou sucessores dos múltiplos de seis e os números primos, além de saber os antecedentes e sequentes dos múltiplos de seis, devemos determinar quais desses dividem por números primos.

No intervalo (0 – 6) os números primos são {2, 3, 5} os números primos nesse intervalo correspondem a 50% dos números.

No intervalo de seis a vinte e quatro (6 – 24), todos os antecessores e sucessores dos múltiplos de seis são números primos. Os produtos envolvendo números primos tal que P ≥ 5, aparecem na escala numérica após o número vinte e quatro.

Os números primos no intervalo (6 – 24) são: P = {7, 11, 13, 17, 19, 23}. Nesse intervalo os números primos correspondem a 33,333...%.

Os números primos no intervalo (24 – 48) são: P = {29, 31, 37, 41, 43, 47}, correspondem a 25%, embora 33,333...% são antecessores ou sucessores dos múltiplos de seis.

No intervalo (48 – 120) P = {53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, 83, 89, 97, 101, 103, 107, 109, 113}, 20,8333...% são números primos. 33,333... são antecedentes e sequentes dos múltiplos de seis.

Estas propriedades dos números permitem dividir a escala numérica em intervalos. A partir dessas propriedades escrevemos expressão para definir números primos com segurança e precisão.

**PRIMOS DE MERSENNE**

Marin Mersenne, matemático francês (07/09/1558 – 01/09/1648). O matemático definia os números primos na propriedade 2n – 1, dizia ele, antecessores de múltiplos de seis, potência de base dois e os números primos. Os números primos tal que P ≥ 5 são antecessores e sucessores dos múltiplos de seis (6), em cada três números ímpares um é múltiplo de três, outro é antecessor de múltiplos de seis, outro é sucessor do mesmo número). Potência de base dois tem intervalos variados na escala numérica, enquanto os múltiplos de seis se repetem com a mesma frequência na escala numérica.

As potências de base dois elevados a expoente par são duas unidades menor que um múltiplo de seis. E todos os antecessores dessa potência com expoente par são múltiplos de três, o único antecessor da mesma potência com expoente par que é número primo é o três porque é o primeiro dos múltiplos de três. Sucessores de potências de base dois com expoente par são antecessores de múltiplos de seis e pode ser número primo.

As potências de base dois elevados a expoente ímpar são duas unidades maior que um múltiplo de seis. Todos os sucessores dessas potências com expoente ímpar são múltiplos de três, não pode haver números primos entre eles. Todos os antecessores de potências de base dois com expoente ímpar são sucessores de múltiplos de seis podem ser número primo.

As propriedades dos primos de Mersenne é: 2n ± 1 obedecendo as propriedades das potências de base dois.

Até o número dois (2) é um primo de Mersenne para.

Exemplos: Para **n** par.

20 = 1 – 1 = 0 é múltiplo de três, 20 = 1, 1 + 1 = 2 é número primo.

2² = 4, 4 – 1 = 3 é número primo, 2² = 4 + 1 = 5 é número primo.

24 = 16, 16 – 1 = 15 é múltiplo de três, 24 = 16, 16 + 1 = 17 é número primo.

26 = 64, 64 – 1 = 63 é múltiplo de três, 26 = 64, 64 + 1 = 65 é antecessor de 66 que é múltiplo de 6 é número composto porque é o produto 5 x 13 = 65.

28 = 256, 256 – 1 = 255 é múltiplo de três, 28 = 256 + 1 = 257 é número primo.

210 = 1024, 1024 – 1 = 1023 é múltiplo de três, 210 = 1024 + 1 = 1025 é antecessor de 1026 que é múltiplo de seis é número composto devido ser produto 5 x 205 = 1025.

212 = 4096, 4096 – 1 = 4095 é múltiplo de três, 212 = 4096 + 1 = 4097 é número composto, embora seja antecessor de 4098 que é múltiplo de seis é produto de 17 x 241 = 4097.

214 = 16384, 16384 – 1 = 16383 é múltiplo de três, 214 = 16384, 16384 + 1 = 16385 embora seja antecessor de 16386 que é múltiplo de seis é número composto, produto de 5 x 3277 = 16385.

216 = 65536, 65536 – 1 = 65535 é múltiplo de três, 216 = 65536, 65536 + 1 = 65537 é número composto devido ser o produto 23 x 719 = 16537.

218 = 262144, 262144 – 1 = 262143 é múltiplo de três, 218 = 262144, 262144 + 1 = 262145 é número composto devido ser produto de 5 x 52429 = 262145.

220 = 1048576, 1048576 – 1 = 1048575 é múltiplo de três, 220 = 1048576, 1048576 + 1 = 1048577 é número composto porque é produto 17 x 61681 = 1048577.

Para **n** ímpar.

23 = 8, 8 + 1 = 9 é múltiplo de três, 23 = 8, 8 – 1 = 7 é número primo.

25 = 32, 32 + 1 = 33 é múltiplo de três, 25 = 32, 32 – 1 = 31 é número primo.

27 = 128, 128 + 1 = 129 é múltiplo de três, 27 = 128 – 1 = 127 é número primo.

29 = 512, 512 + 1 = 513 é múltiplo de três, 29 = 512, 512 – 1 = 511 embora sendo sucessor de 510 que múltiplo de seis é número composto devido ser produto de 7 x 73 = 511.

211 = 2048, 2048 + 1 = 2049 é múltiplo de três, 211 = 2048, 2048 – 1 = 2047 é número composto embora seja sucessor de 2046 que é múltiplo de seis é produto de 23 x 89 = 2047.

213 = 8192, 8192 + 1 = 8193 é múltiplo de três, 213 = 8192, 8192 – 1 = 8191 é número primo.

215 = 32768, 32768 + 1 = 32769 é múltiplo de três, 215 = 32768, 32768 – 1 = 32767 é número composto, sucessor de 32766 que é múltiplo de seis, porém produto de 7 x 4681.

217 = 131072, 131072 + 1 = 131073 é múltiplo de três, 217 = 131073, 131072 – 1 = 131071 é número primo.

219 = 524288, 524288 + 1 = 524289 é múltiplo de três, 219 = 524288, 524288 – 1 = 524287 é número primo.

221 = 2097152, 2097152 + 1 = 2097153 é múltiplo de três, 221 = 2097152, 2097152 – 1 = 2097151 mesmo sendo sucessor de 2097150 que é múltiplo de seis é número composto devido ser produto de 127 x 16513 = 2097151.

Observemos que para desenvolver números primos como o matemático Mersenne, deverão ser aperfeiçoados por quem domina bem a matemática e a informática.

**UNIDADE DE NÚMEROS PRIMOS**

Outra propriedade para identificar números primos é observar a unidade do dividendo, divisor e o quociente dos números em estudos.

Os números primos que vão para o infinito têm como unidade um (1), três (3), sete (7) e nove (9). Entre os números pares só a unidade dois (2) é número primo, entre os múltiplos de cinco (5) só a unidade cinco (5) é número primo.

**Os números em que a unidade é um (1)** têm por um (1) unidade dos divisores e um (1) unidade dos quocientes. Se a unidade do divisor for três (3) a unidade do quociente é sete (7), ou vice-versa, caso a unidade do divisor for nove (9) a unidade do quociente também é nove (9).

Os números em que a unidade é um (1) se não dividir por pares de divisores e quocientes com essas unidades são números primos.

**Os números em que a unidade é três (3)**, se a unidade do divisor for um (1) a unidade do quociente é três (3), ou vice-versa, caso a unidade do divisor for sete (7) a unidade do quociente e nove (9), ou vice-versa.

Os números em que a unidade é três (3) se não dividir por pares de divisores e quocientes com essas unidades são números primos.

**Para os números que a unidade é sete (7)**, se a unidade do divisor for um (1) a unidade do quociente é sete (7), ou vice-versa, caso a unidade do divisor for três (3) a unidade do quociente nove (9), ou vice-versa.

Para os números que a unidade é sete (7) não sendo divisíveis por pares de divisores e quocientes com essas unidades são número primo.

**Para os números que a unidade é nove (9),** se a unidade do divisor for um (1), a unidade do quociente é nove (9) ou vice-versa, caso a unidade do divisor for três (3), a unidade do quociente também é três (3), sendo a unidade do divisor sete (7), a unidade do quociente também é sete (7).

Os números que a unidade é nove (9) se não dividir por pares de divisores e quocientes com essas unidades serão números primos.

A partir dessas propriedades escrevemos expressão para definir número primos.

Idem ao mesmo procedimento anterior para definir números primos com auxílio de computadores.

**PRODUTOS DE NÚMEROS PRIMOS**

Produtos de números primos, tal que P ≥ 5 são antecessores ou sucessores de múltiplos de seis, obedecendo a certas propriedades.

• Produtos envolvendo antecessores dos múltiplos de seis, são sucessores de múltiplos de seis.

• Produtos envolvendo sucessores de múltiplos de seis, também são sucessores de múltiplos de seis.

• Produtos envolvendo antecessores e sucessores de múltiplos de seis são antecessores de múltiplos de seis.

Exemplos:

**Produtos envolvendo antecessores de múltiplos de seis.**

5 x 5 = 25 é sucessor de 24 que é múltiplo de seis.

5 x 11 = 55 é sucessor de 54 que é múltiplo de seis.

71 x 107 = 7597 é sucessor de 7596 que é múltiplo de seis.

**Produtos envolvendo sucessores de múltiplos de seis.**

7 x 7 = 49 é sucessor de 48 que é múltiplo de seis.

7 x 13 = 91 é sucessor de 90 que é múltiplo de seis.

19 x 37 = 703 é sucessor de 702 que é múltiplo de seis.

73 x 79 = 5767 é sucessor de 5766 que é múltiplo de seis.

**Produtos envolvendo antecessores e sucessores de múltiplos de seis.**

5 x 7 = 35 é antecessor de 36 que é múltiplo de seis.

7 x 11 = 77 é antecessor de 78 que é múltiplo de seis.

17 x 19 = 323 é antecessor de 324 que é múltiplo de seis.

5 x 214748365 = 1073741825 é antecessor de 1073741826 que é múltiplo de seis.

Produtos de números primos parece repetir produtos de números inteiros, o produto envolvendo números positivos é positivo, produtos envolvendo números negativos também é positivo, produto envolvendo números positivos e negativos é negativo.

**POTÊNCIA DOS NÚMEROS PRIMOS**

A potência de qualquer número primo tal que P ≥ 5, é sucessor de um múltiplo de seis, isso obedecendo certas propriedades:

Antecessores de múltiplos de seis com expoente par, a potência é sucessor de múltiplo de seis, se o expoente for ímpar a potência é antecessor de múltiplos de seis.

Sucessores de múltiplos de seis, o expoente par ou ímpar, a potência é um sucessor de múltiplos de seis.

**Antecessores de múltiplos de seis expoentes pares.**

5² = 25, 25 – 1 = 24 é múltiplo de seis.

11² = 121, 121 – 1 = 120 é múltiplo de seis.

17² = 289, 289 – 1 = 288 é múltiplo de seis.

23² = 529, 529 – 1 = 528 é múltiplo de seis.

**Antecessores de múltiplos de seis expoentes ímpares.**

5³ = 125, 125 + 1 = 126 é múltiplo de seis.

11³ = 1331, 1331 + 1 = 1332 é múltiplo de seis.

17³ = 4913, 4913 + 1 = 4914 é múltiplo de seis.

23³ = 12167, 12167 + 1 =12168 é múltiplo de seis.

**Sucessores de múltiplos de seis, expoente par ou ímpar são sucessores de múltiplos de seis.**

7² = 49, 49 – 1 = 48 é múltiplo de seis.

7³ = 343, 343 - 1 = 342 é múltiplo de seis.

74 = 2401, 2401 – 1 = 2400 é múltiplo de seis.

75 = 16807, 16807 – 1 = 16806 é múltiplo de seis.

76 = 117649, 117649 – 1 = 117648 é múltiplo de seis.

77 = 823543, 823543 – 1 = 823542 é múltiplo de seis.

78 = 5764801, 5764801 – 1 = 5764800 é múltiplo de seis.

79 = 40353607, 40353607 – 1 = 40353606 é múltiplo de seis.

710 = 282475249, 282475249 – 1 = 282475248 é múltiplo de seis.

Potência de antecedentes ou sequentes de múltiplos de seis parece repetir potência de números inteiros.

• Números negativos elevados à expoente par a potência e positiva.

• Números negativos elevados à expoente ímpar a potência é negativa.

• Números positivos, elevados à expoente par ou ímpar, a potência é positiva.

Potência de números primos parece repetir as potências de números inteiros, números negativos elevados a expoente par a potência é positiva, número negativo elevado a expoente ímpar a potência é negativa e números positivos elevados a expoentes par ou ímpar a potência e positiva.

Observação: Demonstrar os números primos, resolver algoritmo escrito por algum matemático que não foi possível resolvê-lo, distribuição desses números na escala numérica.

A aplicação dos números primos vão mais além da criptologia.

Autor: Nestor de Souza freire

Contatos:

Celular: (55)(69) 92179080

Facebook: Nestor de Souza Freire

E-mail: [ndesouzafreire@gmail.com](mailto:ndesouzafreire@gmail.com)