

●9. エラトステネスの篩

出典: フリー百科事典『ウィキペディア (Wikipedia) 』

アルゴリズム[編集]

指定された整数x以下の全ての素数を発見するアルゴリズム。
右のアニメーションでは以下のステップにそって2 から 120
までの数に含まれる素数をさがしている。

ステップ 1[編集]

120要素の配列の1番目にfalseを、2番目以降に全てtrueを入れる。

ステップ 2[編集]

配列の先頭から順に走査し、trueの要素を見つけたらその添字
pを素数リストに追加し、配列のp²以上のpの倍数番目を
falseにする。

ステップ 3[編集]

上記の篩い落とし操作を、走査している要素の添字がxの平方
根に達するまで行う。

ステップ 4[編集]

最後までtrueだった要素の添字を素数リストに追加して処理終了。

具体例 x=120 の場合[編集]

配列の中身は、trueである添字がどれかを表記。残りは全てfalseである。

ステップ 1

配列={2から120まで}、探索リストの先頭値=2

ステップ 2-1

素数リスト={2}

配列={3から119までの奇数}、探索リストの先頭値=3

ステップ 2-2

素数リスト={2,3}

配列=

{2,3,5,7,11,13,17,19,23,25,29,31,35,37,41,43,47,49,53,55,59,61,65,67,71,73,77,79,83,85,89,91,95,97,101,103,107,109,

次の素数=5

ステップ 2-3

素数リスト={2,3,5}

配列=

{2,3,5,7,11,13,17,19,23,29,31,37,41,43,47,49,53,59,61,67,71,73,77,79,83,89,91,97,101,103,107,109,113,119}

次の素数=7

ステップ 2-4

素数リスト={2,3,5,7}

配列={2,3,5,7,11,13,17,19,23,29,31,37,41,43,47,53,59,61,67,71,73,79,83,89,97,101,103,107,109,113}

次の素数=11

ステップ 3

次の素数が $\sqrt{120} = 10.954\dots$ に達しているのでステップ4へ

ステップ 4

11以上の、trueである要素の添字を素数リストに追加

素数リスト=

{2,3,5,7,11,13,17,19,23,29,31,37,41,43,47,53,59,61,67,71,73,79,83,89,97,101,103,107,109,113}

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Primzahlen:
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	
111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	

[疑似言語] ※このアルゴリズムは2から100までの数字を篩にかけています

Eratosthenes

○ main

○ 整数型 : i,k

○ 整数型 : array[100] //要素はすべて 1 で初期化

・ k ← 2

■ k*k <= 100

・ i ← k

■ i <= 100/k

・ array[k * i] ← 0

・ i ← i+1

■

■

・ k ← k+1

■ array[k] = 0

■

・ printArray(array)

○ printArray(整数型 array[])

○ 整数型 : i

■ i:1,i<100,i++

▲ array[i] = 1

・ show(i)

▼

■

【課題】 疑似言語とクラス図を基にエラトステネスの篩により2 から 120 までの数に含まれる素数を探索するプログラムを作成してください

【クラス図】

クラス名

Eratosthenes

フィールド定義

メソッド定義

+Eratosthenes():

+calc(array : int[]):void

+printArray(array : int[]):void

+arraySet1(array : int[]):void

+main():int

-:private

+:public

【実行例】

2 3 5 7 11 13 17 19 23 29 31 37 41 43 47 53 59 61 67 71 73 79 83 89 97 101 103 107 109 113