

Finding Primes: Sieve of Eratosthenes

w11-Lab

Assembled for 204111
by Kittipitch Kuptavanich

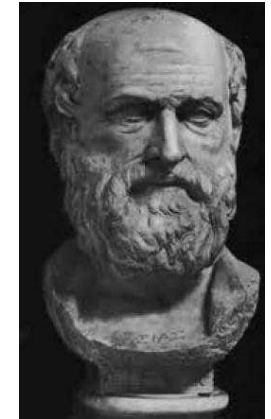
Sieve of Eratosthenes

- Sieve:



Sieve of Eratosthenes

- Algorithm เก่าแก่อายุ 2000 ปีในการสร้าง List ของจำนวนเฉพาะ ระหว่าง $1 - n$
- Eratosthenes (er-ə-'täs-thə-nēz) "air-uh-taws-thuh-neeze" เป็นนักคณิตศาสตร์, ภูมิศาสตร์, กวี และนักดาราศาสตร์ชาวกรีก
- Chief of Librarian at Library of Alexandria
- มีชื่อเสียงในฐานะของคนแรกที่คำนวณเส้นรอบวงของโลก
- คนแรกที่สร้างแผนที่โลก



Eratosthenes of Cyrene
276 BC - 194 BC

<https://en.wikipedia.org/wiki/Eratosthenes>

Sieve of Eratosthenes [2]

- เริ่มจากตารางของจำนวนเต็ม $2 - n$
 1. Assign ให้ p เท่ากับ 2 (จำนวนเฉพาะตัวแรก)
 2. วิ่งไปตามตารางทำเครื่องหมายจำนวนทุกจำนวนที่เป็นผลคูณของ p จนหมด
 3. หาจำนวนแรกที่ยังมากกว่า p ที่ไม่ถูกทำเครื่องหมาย หากไม่มีให้หยุด (ไปที่ ข้อ 5.)
 4. จำนวนดังกล่าวจะเป็นจำนวนเฉพาะตัวถัดไป Assign ให้ p เท่ากับจำนวนนั้น แล้วกลับไปข้อ 2.
 5. เมื่อจบการทำงาน จำนวนที่เหลืออยู่ (ไม่ถูกทำเครื่องหมาย) ในตารางคือจำนวนเฉพาะ

Finding Primes b/w 2 to 100

	2	3	4	5	6	7	8	9	10
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

Think Python: How to Think Like a Computer Scientist

5

Finding Primes b/w 2 to 100

	2	3	4	5	6	7	8	9	10
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

- $p = 3$ เริ่มทำเครื่องหมายจาก
 $3 \times 3 = 9$
- ไม่พิจารณาเลขที่ต่ำกว่า 9
- Why? _____

Think Python: How to Think Like a Computer Scientist

7

Finding Primes b/w 2 to 100

	2	3	4	5	6	7	8	9	10
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

Think Python: How to Think Like a Computer Scientist

6

Finding Primes b/w 2 to 100

	2	3	4	5	6	7	8	9	10
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

Think Python: How to Think Like a Computer Scientist

8

Finding Primes b/w 2 to 100

	2	3	4	5	6	7	8	9	10
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

Think Python: How to Think Like a Computer Scientist

9

Finding Primes b/w 2 to 100

	2	3	4	5	6	7	8	9	10
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

DONE!!!

Think Python: How to Think Like a Computer Scientist

11

Finding Primes b/w 2 to 100

	2	3	4	5	6	7	8	9	10
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

Think Python: How to Think Like a Computer Scientist

10

- เมื่อ $p = 11$
พบว่า
 $11 \times 11 > 100$
- ดังนั้นจำนวนที่
เหลือจึงเป็น
จำนวนเฉพาะ
ทั้งหมด
 - จบการทำงาน
- Why? _____

Questions

- Question 1: หากต้องการหาจำนวนเฉพาะตัวที่ 3 ต้อง Loop กี่ครั้ง?

- Question 2: เมื่อหา Prime ระหว่าง 2 - 100 ได้แล้ว หากต้องการขยายเป็น 2 - 200 จะต้องทำอย่างไร

Think Python: How to Think Like a Computer Scientist

12

Automating the Sieve

numlist

primes

	2	3	4	5	6	7	8	9	10
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



Think Python: How to Think Like a Computer Scientist

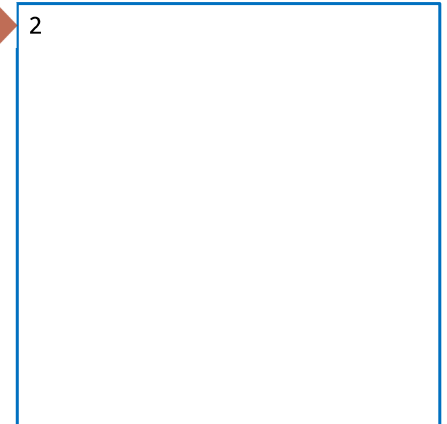
13

Automating the Sieve

numlist

primes

	2	3	4	5	6	7	8	9	10
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



Think Python: How to Think Like a Computer Scientist

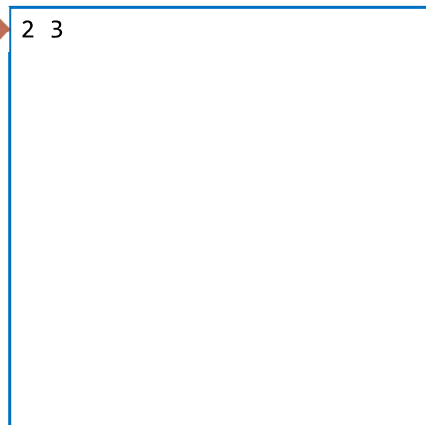
14

Automating the Sieve

numlist

primes

	2	3	4	5	6	7	8	9	10
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



Think Python: How to Think Like a Computer Scientist

15

References

- https://en.wikipedia.org/wiki/Sieve_of_Eratosthenes
- <http://www.cs.cmu.edu/~15110/lectures/lec8-Sieve.pdf>

16