

w10-Lec

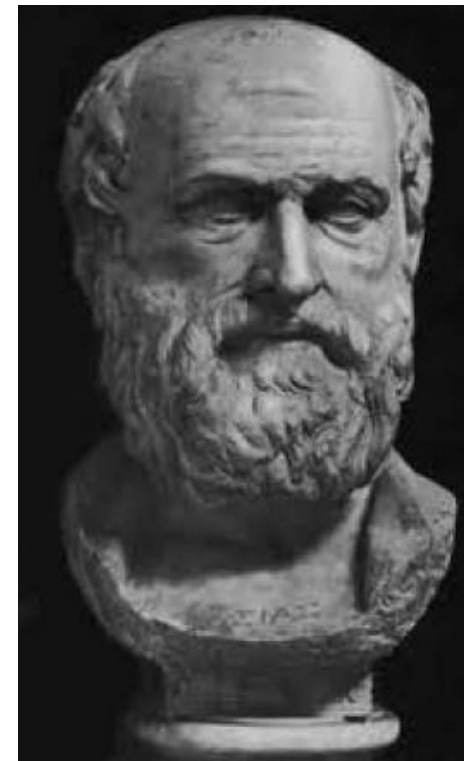
Finding Primes: Sieve of Eratosthenes

for 204111

Kittipitch Kuptavanich

Sieve of Eratosthenes

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



Eratosthenes of Cyrene
276 BC - 194 BC

Sieve of Eratosthenes

- **Sieve:**



Sieve of Eratosthenes [2]

- เริ่มจากตารางของจำนวนเต็ม 2 - n

1. Assign ให้ p เท่ากับ 2 (จำนวนเฉพาะตัวแรก)

2. วาดไปตามตารางทำเครื่องหมายจำนวนทุกจำนวนที่เป็น
ผลคูณของ p ทั้งหมด

3. หาจำนวนแรกที่ยังมากกว่า p ที่ไม่ถูกทำเครื่องหมาย หาก
ไม่มีให้หยุด (ไปที่ ข้อ 5.)

4. จำนวนดังกล่าวจะเป็นจำนวนเฉพาะตัวถัดไป Assign
ให้ p เท่ากับจำนวนนั้น แล้วกลับไปข้อ 2.

5. เมื่อจบการทำงาน จำนวนที่เหลืออยู่ (ไม่ถูกทำ
เครื่องหมาย) ในตารางคือจำนวนเฉพาะ

②
↓
ตัดทิ้ง
2+1
↓
if 2+1 mod 2 == 0

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

Finding Primes b/w 2 to 100

	<u>2</u>	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

Finding Primes b/w 2 to 100

	2	<u>3</u>	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? _____

Finding Primes b/w 2 to 100

	2	3	4	<u>5</u>	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

Finding Primes b/w 2 to 100

	2	3	4	5	6	<u>7</u>	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

Finding Primes b/w 2 to 100

	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<u>11</u>	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

- เมื่อ $p = 11$

พบว่า

① $11 \times 11 > 100$

- ดังนั้นจำนวนที่เหลือจึงเป็นจำนวนเฉพาะทั้งหมด

- จบการทำงาน

- Why? _____

Finding Primes b/w 2 to 100

	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<u>11</u>	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!!!

```
def boolean_is_prime(n):
    nl = range(2, n)
```

$(nl)^2 > n^2$
return ↑

Questions

- **Question 1:** หากต้องการหาจำนวนเฉพาะตัวที่ 3 ต้อง Loop กี่ครั้ง?
- **Question 2:** เมื่อหา Prime ระหว่าง 2 - 100 ได้แล้ว หากต้องการขยายเป็น 2 - 200 จะต้องทำอย่างไร

References

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