



# Table(표) 형태 Solution Space 탐색

테이블 탐색 과정과 유의사항에 익숙해 지기

01. 문제에서 사용하는 정의 이해: longest consecutive prime sum
02. 첫 번째 알고리즘
03. 두 번째 알고리즘
04. 정리 문제 풀이
05. 실습 문제 풀이 & 질의 응답

lms에서 수정된 [수업자료] 파일이 올라가는 경우 파일 뒤에 “-[숫자]” 형식으로 번호가 추가되니, 수정되었다면 다시 받아 두세요.

<왜 Table에 대해 배우는가?>

- 탐색할 정보가 하나 이상의 기준에 따라 규칙적으로 분포할 때 solution space를 table로 표현 가능함 (예: 2개 기준 있는 경우 행/열 가진 table)
- Tree와 함께 가장 많이 볼 수 있는 solution space의 형태 중 하나
- 여러 가능한 해 중 **최적의 해를 선택**하기 Table 형태의 solution space를 탐색할 때, **효율적인 탐색을 위해 고려할 것들**을 연습해 보겠음

## Prime Sieve (N): $N \geq$ 모든 소수 구하기

2

```
def findPrimes(maxN):  
    prime = [True for _ in range(maxN+1)]  
    prime[0] = prime[1] = False  
    p = 2  
    while p*p <= maxN:  
        if prime[p]:  
            prime[p*p::p] = [False] * ((maxN - p*p) // p + 1)  
            p += 1  
    # 이후 소수만 선정해 리스트에 넣어 반환하는 부분은 생략
```

- $n$  이하 소수의 역수의 합은  $n$ 이 커질수록  $\log(\log n)$ 에 수렴
- $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \sum_{p \leq n} \frac{1}{p} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} + \frac{1}{11} + \frac{1}{13} + \dots \right) = \log \log n$

참조: [https://en.wikipedia.org/wiki/Divergence\\_of\\_the\\_sum\\_of\\_the\\_reciprocals\\_of\\_the\\_primes](https://en.wikipedia.org/wiki/Divergence_of_the_sum_of_the_reciprocals_of_the_primes)

- Prime Sieve보다 빠른 소수 확인 방법 있으나 (예: Miller-Rabin Primality Test) “Probabilistic” 함. 즉 높은 확률로 올바른 답을 주지만, 그렇지 않은 경우도 있음



## 문제 정의: longest consecutive prime sum below N

4

두 개의 연속된 소수(consecutive primes) 2와 3을 더하면 그 합(sum)인  $5=2+3$ 도 소수이다. 네 개의 연속된 소수 2, 3, 5, 7을 더하면 이번에도 그 합인  $17=2+3+5+7$ 은 소수이다.

이제 위와 같은 조건을 만족하는 연속된 소수에 소수의 개수와 관련된 조건을 더하면,

$5=2+3$ 은 그 합이  $<10$ 인 가장 긴 연속된 소수(longest consecutive primes)이며,  
 $17=2+3+5+7$ 은 그 합이  $<20$ 인 가장 긴 연속된 소수이다.

자연수 입력  $N$ 이 주어졌을 때 ( $2 \leq N \leq 10^7$ ),

그 (i) 합이 소수이면서 (ii)  $<N$ 인 (iii) 가장 긴 (iv) 연속된 소수를 구하시오.

※ 가장 긴 경우가 둘 이상 있다면 합이 더 작은 것을 해로 선택하시오.



## 문제 풀이 과정

- ① 이번 시간 문제를 잘 이해하기 위해 간단한 경우부터 시작해 문제 이해하고 답 이끌어내 보기



- ② 이번 시간 문제에 대한 풀이 방법 생각



- ③ 생각한 풀이 방법을 보다 효율적으로 개선

문제 명확히 이해하는데 도움

이 과정에서 문제에 대한 해법도  
생각해 낼 수 있음



“자연수 입력  $N$ 이 주어졌을 때 ( $2 \leq N \leq 10^7$ ),

그 (i) **합이 소수**이면서 (ii)  $< N$ 인 (iii) **가장 긴** (iv) **연속된 소수**를 구하시오.”

※ 가장 긴 경우가 둘 이상 있다면 합이 더 작은 것을 해로 선택하시오.

(1) 문제에 대한 해는 조건 (i)~(iv) 모두를 만족해야 한다.

먼저 (iv) **연속된 소수의 합**(consecutive prime sum) 조건부터 이해해 보자.

다음 각각이 **연속된 소수의 합**인지 답하시오.

특히 10보다 작은 소수는 차례로 {2, 3, 5, 7} 임을 고려해 답하시오.

$$2 = 2$$

$$5 = 2+3$$

$$10 = 2+3+5$$

$$12 = 2+3 + 7$$

$$17 = 2+3+5+7$$



“자연수 입력  $N$ 이 주어졌을 때 ( $2 \leq N \leq 10^7$ ),

그 (i) **합이 소수**이면서 (ii)  $< N$ 인 (iii) **가장 긴** (iv) **연속된 소수**를 구하시오.”

※ 가장 긴 경우가 둘 이상 있다면 합이 더 작은 것을 해로 선택하시오.

(2) 아래 표에서 보여주는 모든 (2부터 시작하는) **연속된 소수**에 대해 그 **합**을 구하시오.

23 이하의 모든 소수는 차례로 {2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23} 임을 고려해 답하시오.

최대한 **효율적으로** 답을 구해 보시오.

연속된 소수	2	2+3	2+3+5	2+..+7	2+..+11	2+..+13	2+..+17	2+..+19	2+..+23
합									



“자연수 입력  $N$ 이 주어졌을 때 ( $2 \leq N \leq 10^7$ ),

그 (i) **합이 소수**이면서 (ii) **<N**인 (iii) **가장 긴** (iv) **연속된 소수**를 구하시오.”

※ 가장 긴 경우가 둘 이상 있다면 합이 더 작은 것을 해로 선택하시오.

(3) 지금까지 (iv) **연속된 소수의 합**(consecutive prime sum) 조건을 보았다.

이제 여기에 (i) **합이 소수** + (ii) **합이 <N** 조건도 추가하여 생각해 보자.

앞 문제의 답에서 **합이 소수**인 경우만을 표시해 보자. **100 이하**의 소수는 {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} 임을 고려하시오. 즉 이 문제에서 구하는 것은 (iv) **연속된 소수의 합** 중 (i) **합이 소수**이면서 (ii) **합이 <N=100**인 경우이다.





“자연수 입력  $N$ 이 주어졌을 때 ( $2 \leq N \leq 10^7$ ),

그 (i) **합이 소수**이면서 (ii)  **$<N$** 인 (iii) **가장 긴** (iv) **연속된 소수**를 구하시오.”

※ 가장 긴 경우가 둘 이상 있다면 합이 더 작은 것을 해로 선택하시오.

(4) 지금까지 (i) **합이 소수**이고 (ii) **합이  $<N$** 인 (iv) **연속된 소수**에 대해 알아보았다.

이제 마지막 조건 ‘(iii) **가장 긴**’을 더해 보자.

지금까지 (i) 합이 소수이고 (ii) 합이  $<N$ 인 (iv) 연속된 소수에 대해 알아보았다. 이제 마지막 조건 ‘(iii) **가장 긴**’을 더해 보자. 연속된 소수의 개수가 길이라고 할 때 앞 문제의 답 중 (i) **합이 소수**이고 (ii) **합이  $<100$** 인 (iii) **가장 긴** (iv) **연속된 소수**는 무엇인가?



## 2D 테이블을 만들어 탐색해야 하는 이유?

10

직전 문제에 대한 답은 이번 주 문제에서  $N=100$ 이 주어졌을 때(즉 아래 문제)의 답일 가능성이 높다.

‘입력  $N=100$ 일 때 (i) **합이 소수**이면서 (ii)  **$<N$ 인** (iii) **가장 긴** (iv) **연속된 소수**를 구하시오.’

하지만 위 조건을 만족하는 ‘연속된 소수’는 반드시 2부터 시작할 필요는 없으며, **다른 소수에서 시작할 수도 있다**. 예를 들어  $23 = 5+7+11$ 은 5에서 시작하지만 5~11까지의 소수를 빠짐없이 사용하므로 연속된 소수이다. 이러한 연속된 소수는 2로부터 시작하는 연속된 소수보다 더 길 수도 있다. 실제로  $N$  값에 따라 위 조건을 만족하는 연속된 수는 3, 5, 7, 11, 혹은 131에서 시작하기도 한다. 따라서 2로부터 시작하는 경우 뿐 아니라 3, 5, 7 등 다른 수로부터 시작하는 연속된 소수도 탐색해야 한다.

## 100보다 작은 연속된 소수의 합을 저장하는 표(table)

11

sn, en의 의미는?

en sn	2	3	5	7	11	13	17	19	23	29	31	37	41	43	47
2	2	5	10	17	28	41	58	77	100	129	160	197	238	281	328
3		3													
5			5												
7				7	18	31	48								
11					11	24	41	60							
13						13									
17							17								
19								19							
23									23						
29										29					
31											31				
37												37			
41													41		
43														43	
47															47

회색 영역의  
의미는?



(5) 앞의 표에서 **sn=3인 행의 각 셀에 해당하는 합을 적으시오**. 즉 3부터 시작하는 연속된 소수의 합을 구하시오. 이때 **N=100이라고 가정**하시오 - 즉 합이  $<100$  일 때 까지만 진행하고 합이  $\geq 100$  이 되면 멈추시오. 초록색 셀은 합이  $\geq 100$  인 영역을 나타내며 따라서 N=100인 경우에는 문제풀이에 사용되지 않는다.

(6) sn=3인 행의 각 합을 sn=2인 행에서 구한 값들을 사용해서 구할 수 있는가?  
특히 아래 관계식에서 상수 c3 값은 무엇이어야 할까?

$$\text{table}[\text{sn}=3][\text{en}] = \text{table}[\text{sn}=2][\text{en}] - c3$$



(7) 표에서 **sn=5인 행의 각 셀에 해당하는 합**을 적으시오. 즉 5부터 시작하는 연속된 소수의 합을 구하시오. 이번에도 N=100이라고 가정하고 합이 <100 일 때 까지만 값을 구하시오.

sn=5인 행의 각 합을 sn=2인 행에서 구한 값들을 사용해서 구할 수 있는가? 특히 아래 관계식에서 상수 c5 값은 무엇이어야 할까?

$$\text{table}[\text{sn}=5][\text{en}] = \text{table}[\text{sn}=2][\text{en}] - \text{c5}$$

(8) 표에서 **sn=7인 행의 각 셀에 해당하는 합**을 적으시오. 즉 7부터 시작하는 연속된 소수의 합을 구하시오. 이번에도 N=100이라고 가정하고 합이 <100 일 때 까지만 값을 구하시오.

sn=7인 행의 각 합을 sn=2인 행에서 구한 값들을 사용해서 구할 수 있는가? 특히 아래 관계식에서 상수 c7 값은 무엇이어야 할까?

$$\text{table}[\text{sn}=7][\text{en}] = \text{table}[\text{sn}=2][\text{en}] - \text{c7}$$



(9) 문제 (6)~(8)의 해를 참조하여  $sn=2$ 인 행과 다른 행과의 관계를 일반화해보자. 아래 관계식에서  $p_i$ 는 임의의 소수를 의미한다.  $c$ 는 어떤 값이어야 할까?

14

$$\text{table}[sn=p_i][en] = \text{table}[sn=2][en] - \text{table}[sn=2][c]$$

$p_i - 1$



문제 (9)의 결과로부터 알 수 있는 것은 표에서  $sn=2$ 인 행만 계산해 두면 이를 이용하여 다른 행의 값이 필요할 때 바로 계산해 낼 수 있다는 것이다. 앞으로도 보겠지만 이번 시간 문제의 해를 구하기 위해 표 전체가 필요하지는 않으며 일부만 필요하다. 따라서 표 전체를 다 계산해 두는 대신  $sn=2$ 인 행만 계산해 두고 그 외의 셀은 필요할 때 그때그때 문제 (9)에서 얻은 관계식을 사용해 계산하면 필요한 계산량을 줄일 수 있다.



## 100보다 작은 연속된 소수의 합을 저장하는 표(table)

en sn	2	3	5	7	11	13	17	19	23	29	31	37	41	43	47
2	2	5	10	17	28	41	58	77	100	129	160	197	238	281	328
3		3													
5			5												
7				7											
11					11										
13						13									
17							17								
19								19							
23									23						
29										29					
31											31				
37												37			
41													41		
43														43	

(10) 문제 (9)에서 얻은 관계식을 활용해 **표의 나머지 셀의 값을 적어 보시오.** 이번에도 N=100이라고 가정하고 합이 <100 일 때 까지만 값을 구하시오.





(11) 표에서 구한 값 중 **소수만 체크**해 보시오. **100 이하**의 소수는 {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} 임을 고려 하시오.

(12) 표를 보고 이번 주 문제에 대해 답해보자. **아래 조건을 만족하는 수열은** 무엇인가? 그 길이는 무엇인가?

입력  $N=100$ 일 때 (i) **합이 소수**이면서 (ii)  $<N$ 인 (iii) **가장 긴** (iv) **연속된 소수**를 구하시오.

※ 가장 긴 경우가 둘 이상 있다면 합이 더 작은 것을 해로 선택하시오.

2	3	5	7	11	13	17	19	23	29	31	37	41	43	47	53	59	61	67
2	5	10	17	28	41	58	77	100	129	160	197	238	281	328	381	440	501	568
	3	8	15	26	39	56	75	98	127	158	195	236	279	326	379	438	499	566
		5	12	23	36	53	72	95	124	155	192	233	276	323	376	435	496	563
			7	18	31	48	67	90	119	150	187	228	271	318	371	430	491	558
				11	24	41	60	83	112	143	180	221	264	311	364	423	484	551
					13	30	49	72	101	132	169	210	253	300	353	412	473	540
						17	36	59	88	119	156	197	240	287	340	399	460	527
							19	42	71	102	139	180	223	270	323	382	443	510
								23	52	83	120	161	204	251	304	363	424	491
									29	60	97	138	181	228	281	340	401	468
										31	68	109	152	199	252	311	372	439
											37	78	121	168	221	280	341	408
												41	84	131	184	243	304	371
													43	90	143	202	263	330
														47	100	159	220	287
															53	112	173	240
																59	120	187
																	61	128



(13) 문제 (1)~(12)까지 해온 것을 고려해서 이번 주 문제에 대한 해를 구하기 위한 알고리즘을 제시 하시오. 특히 표와 같은 table을 사용하여  $<N$ 인 합을 가지는 모든 연속된 소수의 합을 구했다고 가정하고 이를 활용해 해를 구하는 방법을 생각해 보시오.

자연수 입력  $N$ 이 주어졌을 때 ( $2 \leq N \leq 10^7$ ),

(i) **합이 소수**이면서 (ii)  $<N$ 인 (iii) **가장 긴** (iv) **연속된 소수**를 구하시오.

※ 가장 긴 경우가 둘 이상 있다면 합이 더 작은 것을 해로 선택하시오.

## 첫 번째 알고리즘

19

① Prime Sieve 사용해  $<N$ 인 소수 찾기

② 합이  $<N$ 인 연속된 소수의 합 찾기 (2D 표 만들기)

③  $\text{max-length} = 0$ ,  $\text{max-length-sequence} = \{ \}$

for  $\text{sn}=2$  to 가장 큰 소수  $p_i < N$       // 표의 각 행에 대해 탐색

    for  $\text{en}=\text{sn}$  to 가장 큰 소수  $p_i < N$     // 표의 각 열에 대해 탐색

        if ( $\text{table}[\text{sn}][\text{en}] \geq N$ ), then break. // 합이  $\geq N$  이면 다음 행으로 이동

        if ( $\text{table}[\text{sn}][\text{en}]$ 이 소수) and ( $\{\text{sn}, \dots, \text{en}\}$ 의 길이  $> \text{max-length}$ ), then

$\text{max-length} = \{\text{sn}, \dots, \text{en}\}$ 의 길이

$\text{max-length-sequence} = \{\text{sn}, \dots, \text{en}\}$

※ 가장 긴 경우가 둘 이상 있다면  
합이 더 작은 것을 해로 선택하시오.

첫 번째 알고리즘에 익숙해지기 위해 몇 개의 다른  $N$  값에 대해 이 알고리즘을 실행해 보자.

실행해 보면서 이 알고리즘을 좀 더 효율적으로 만들기 위해 어떻게 개선해야 하는지도 생각해 보자.



(14)  $N=200$ 에 대해 첫 번째 알고리즘을 실행해 보자. 아래 조건을 만족하는 수열은 무엇인가? 그 길이는 무엇인가? 아래와 같은 표가 계산되었다고 가정하고 이를 활용하여 답을 구하시오.

20

(i) **합이 소수**이면서 (ii)  $<N$ 인 (iii) **가장 긴** (iv) **연속된 소수**를 구하시오. (가장 긴 경우 둘 이상이면 합이 더 작은 것)

2	3	5	7	11	13	17	19	23	29	31	37	41	43	47	53	59	61	67
2	5	10	17	28	41	58	77	100	129	160	197	238	281	328	381	440	501	568
	3	8	15	26	39	56	75	98	127	158	195	236	279	326	379	438	499	566
		5	12	23	36	53	72	95	124	155	192	233	276	323	376	435	496	563
			7	18	31	48	67	90	119	150	187	228	271	318	371	430	491	558
				11	24	41	60	83	112	143	180	221	264	311	364	423	484	551
					13	30	49	72	101	132	169	210	253	300	353	412	473	540
						17	36	59	88	119	156	197	240	287	340	399	460	527
							19	42	71	102	139	180	223	270	323	382	443	510
								23	52	83	120	161	204	251	304	363	424	491
									29	60	97	138	181	228	281	340	401	468
										31	68	109	152	199	252	311	372	439
											37	78	121	168	221	280	341	408
												41	84	131	184	243	304	371
													43	90	143	202	263	330
														47	100	159	220	287
															53	112	173	240
																59	120	187
																	61	128
																		67

200 이하 소수

	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	127	131	137	139	149	151	157	163	167
173	179	181	191	193	197	199			

※ 가장 긴 경우가 둘 이상 있다면  
합이 더 작은 것을 해로 선택하시오.



(15)  $N=300$ 에 대해 첫 번째 알고리즘을 실행해 보자. 아래 조건을 만족하는 수열은 무엇인가? 그 길이는 무엇인가? 아래와 같은 표가 계산되었다고 가정하고 이를 활용하여 답을 구하시오. 답을 구하며 **알고리즘을 어떻게 개선할지도** 생각해 보시오.

(i) **합이 소수**이면서 (ii)  $<N$ 인 (iii) **가장 긴** (iv) **연속된 소수**를 구하시오. (가장 긴 경우 둘 이상이면 합이 더 작은 것)

2	3	5	7	11	13	17	19	23	29	31	37	41	43	47	53	59	61	67	71	73	79
2	5	10	17	28	41	58	77	100	129	160	197	238	281	328	381	440	501	568	639	712	791
	3	8	15	26	39	56	75	98	127	158	195	236	279	326	379	438	499	566	637	710	789
		5	12	23	36	53	72	95	124	155	192	233	276	323	376	435	496	563	634	707	786
			7	18	31	48	67	90	119	150	187	228	271	318	371	430	491	558	629	702	781
				11	24	41	60	83	112	143	180	221	264	311	364	423	484	551	622	695	774
					13	30	49	72	101	132	169	210	253	300	353	412	473	540	611	684	763
						17	36	59	88	119	156	197	240	287	340	399	460	527	598	671	750
							19	42	71	102	139	180	223	270	323	382	443	510	581	654	733
								23	52	83	120	161	204	251	304	363	424	491	562	635	714
									29	60	97	138	181	228	281	340	401	468	539	612	691
										31	68	109	152	199	252	311	372	439	510	583	662
											37	78	121	168	221	280	341	408	479	552	631
												41	84	131	184	243	304	371	442	515	594
													43	90	143	202	263	330	401	474	553
														47	100	159	220	287	358	431	510
															53	112	173	240	311	384	463
																59	120	187	258	331	410
																	61	128	199	272	351
																		67	138	211	290
																			71	144	223
																				73	152
																					79

300 이하 소수

2	3	5	7	11	13	17	19	23
29	31	37	41	43	47	53	59	61
71	73	79	83	89	97	101	103	107
113	127	131	137	139	149	151	157	163
173	179	181	191	193	197	199	211	223
229	233	239	241	251	257	263	269	271
281	283	293						

※ 가장 긴 경우가 둘 이상 있다면  
합이 더 작은 것을 해로 선택하시오.





(16)  $N=400$ 에 대해 (i) **합이 소수**이면서 (ii)  $<N$ 인 (iii) **가장 긴** (iv) **연속된 소수**를 구하시오. 이 조건을 만족하는 수열은 무엇이며, 그 길이는 무엇인가? 아래와 같은 표가 계산되었다고 가정하고 이를 활용하여 답을 구하시오. 답을 구하며 **알고리즘을 어떻게 개선할지도 생각해** 보시오.

2	3	5	7	11	13	17	19	23	29	31	37	41	43	47	53	59	61	67	71	73	79
2	5	10	17	28	41	58	77	100	129	160	197	238	281	328	381	440	501	568	639	712	791
	3	8	15	26	39	56	75	98	127	158	195	236	279	326	379	438	499	566	637	710	789
		5	12	23	36	53	72	95	124	155	192	233	276	323	376	435	496	563	634	707	786
			7	18	31	48	67	90	119	150	187	228	271	318	371	430	491	558	629	702	781
				11	24	41	60	83	112	143	180	221	264	311	364	423	484	551	622	695	774
					13	30	49	72	101	132	169	210	253	300	353	412	473	540	611	684	763
						17	36	59	88	119	156	197	240	287	340	399	460	527	598	671	750
							19	42	71	102	139	180	223	270	323	382	443	510	581	654	733
								23	52	83	120	161	204	251	304	363	424	491	562	635	714
									29	60	97	138	181	228	281	340	401	468	539	612	691
										31	68	109	152	199	252	311	372	439	510	583	662
											37	78	121	168	221	280	341	408	479	552	631
												41	84	131	184	243	304	371	442	515	594
													43	90	143	202	263	330	401	474	553
														47	100	159	220	287	358	431	510
															53	112	173	240	311	384	463
																59	120	187	258	331	410
																	61	128	199	272	351
																		67	138	211	290
																			71	144	223
																				73	152
																					79

400 이하 소수

	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	127	131	137	139	149	151	157	163	167
173	179	181	191	193	197	199	211	223	227
229	233	239	241	251	257	263	269	271	277
281	283	293	307	311	313	317	331	337	347
349	353	359	367	373	379	383	389	397	

※ 가장 긴 경우가 둘 이상 있다면  
합이 더 작은 것을 해로 선택하시오.



(17) 지금까지 사용해온 표 4의 **첫 번째 알고리즘을 개선**하는 방법에 대해 생각해 보자.

특히 **불필요한 탐색 횟수를 줄이기 위한 방법**은 무엇이 있을까?

## 두 번째 알고리즘

24

- ① Prime Sieve 사용해  $<N$ 인 소수 찾기
- ② 합이  $<N$ 인 연속된 소수의 합 찾기 (2D 표 만들기)
- ③ #  $n_L$  left border: 각 행에서 탐색하는 연속된 범위의 cell 중 가장 왼쪽 cell  
#  $n_R$  right border: 각 행에서 탐색하는 연속된 범위의 cell 중 가장 오른쪽 cell

max-length = 0

max-length-sequence = {}

```
for sn=2 to 가장 큰 소수  $p_i < N$            # 표의 각 행에 대해 탐색
   $n_L$ 을 (max-length + 1) 번째 열로 지정      # left border 지정
   $n_R$ 을 값이  $<N$ 인 가장 큰 열로 지정        # right border 지정
  for en= $n_R$  to  $n_L$                           #  $n_R$  번째 열에서 시작하여  $n_L$  번째 열까지 역방향 탐색
    if (table[sn][en]이 소수), then          #  $n_R \rightarrow n_L$ 에서 소수 찾았다면 최대길이 수열
      max-length = {sn,...,en}의 길이
      max-length-sequence = {sn,...,en}
      break  # 다음 행으로 이동하여 탐색
```

이 방법으로 합이 소수인 수열을  
찾았다면 왜 이번 행은 더는 탐색 안  
하고 바로 다음 행으로 이동하는가?

이 방법으로 합이 소수인 수열을  
찾았다면 왜 반드시 최대길이 수열인가?





(18) 두 번째 알고리즘을 사용하여  $N=500, 600, 700, 800, 900, 1000$  각각에 대해  
(i) **합이 소수**이면서 (ii) **<N인** (iii) **가장 긴** (iv) **연속된 소수**를 구하시오.  
특히 구한 해를 아래 표에 정리하시오.

N	해로 구한 수열: {0,0,.....,0}	수열 합	수열 길이	2번째 알고리즘 사용 시 탐색한 셀의 수	1번째 알고리즘 사용 시 탐색한 셀의 수
500					
600					
700					
800					
900					
1000					



(18) (i) **합이 소수**이면서 (ii) **<500**인 (iii) **가장 긴** (iv) **연속된 소수**를 구해 표에 정리하시오.

26

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
2	5	10	17	28	41	58	77	100	129	160	197	238	281	328	381	440	501	568	639	712	791	874	963	1060
	3	8	15	26	39	56	75	98	127	158	195	236	279	326	379	438	499	566	637	710	789	872	961	1058
		5	12	23	36	53	72	95	124	155	192	233	276	323	376	435	496	563	634	707	786	869	958	1055
			7	18	31	48	67	90	119	150	187	228	271	318	371	430	491	558	629	702	781	864	953	1050
				11	24	41	60	83	112	143	180	221	264	311	364	423	484	551	622	695	774	857	946	1043
					13	30	49	72	101	132	169	210	253	300	353	412	473	540	611	684	763	846	935	1032
						17	36	59	88	119	156	197	240	287	340	399	460	527	598	671	750	833	922	1019
							19	42	71	102	139	180	223	270	323	382	443	510	581	654	733	816	905	1002
								23	52	83	120	161	204	251	304	363	424	491	562	635	714	797	886	983
									29	60	97	138	181	228	281	340	401	468	539	612	691	774	863	960
										31	68	109	152	199	252	311	372	439	510	583	662	745	834	931
											37	78	121	168	221	280	341	408	479	552	631	714	803	900
												41	84	131	184	243	304	371	442	515	594	677	766	863
													43	90	143	202	263	330	401	474	553	636	725	822
														47	100	159	220	287	358	431	510	593	682	779
															53	112	173	240	311	384	463	546	635	732
																59	120	187	258	331	410	493	582	679
																	61	128	199	272	351	434	523	620
																		67	138	211	290	373	462	559
																			71	144	223	306	395	492
																				73	152	235	324	421
																					79	162	251	348
																						83	172	269
																							89	186
																								97

1000 이하 소수

	2	3	5	7	11	13	17	19	23	409	419	421	431	433	439	443	449	457	461
29	31	37	41	43	47	53	59	61	67	463	467	479	487	491	499	503	509	521	523
71	73	79	83	89	97	101	103	107	109	541	547	557	563	569	571	577	587	593	599
113	127	131	137	139	149	151	157	163	167	601	607	613	617	619	631	641	643	647	653
173	179	181	191	193	197	199	211	223	227	659	661	673	677	683	691	701	709	719	727
229	233	239	241	251	257	263	269	271	277	733	739	743	751	757	761	769	773	787	797
281	283	293	307	311	313	317	331	337	347	809	811	821	823	827	829	839	853	857	859
349	353	359	367	373	379	383	389	397	401	863	877	881	883	887	907	911	919	929	937
										941	947	953	967	971	977	983	991	997	



(18) (i) **합이 소수**이면서 (ii) **<600**인 (iii) **가장 긴** (iv) **연속된 소수**를 구해 표에 정리하시오.

27

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

2 5 10 17 28 41 58 77 100 129 160 197 238 281 328 381 440 501 568 639 712 791 874 963 1060  
 3 8 15 26 39 56 75 98 127 158 195 236 279 326 379 438 499 566 637 710 789 872 961 1058  
 5 12 23 36 53 72 95 124 155 192 233 276 323 376 435 496 563 634 707 786 869 958 1055  
 7 18 31 48 67 90 119 150 187 228 271 318 371 430 491 558 629 702 781 864 953 1050  
 11 24 41 60 83 112 143 180 221 264 311 364 423 484 551 622 695 774 857 946 1043  
 13 30 49 72 101 132 169 210 253 300 353 412 473 540 611 684 763 846 935 1032  
 17 36 59 88 119 156 197 240 287 340 399 460 527 598 671 750 833 922 1019  
 19 42 71 102 139 180 223 270 323 382 443 510 581 654 733 816 905 1002  
 23 52 83 120 161 204 251 304 363 424 491 562 635 714 797 886 983  
 29 60 97 138 181 228 281 340 401 468 539 612 691 774 863 960  
 31 68 109 152 199 252 311 372 439 510 583 662 745 834 931  
 37 78 121 168 221 280 341 408 479 552 631 714 803 900  
 41 84 131 184 243 304 371 442 515 594 677 766 863  
 43 90 143 202 263 330 401 474 553 636 725 822  
 47 100 159 220 287 358 431 510 593 682 779  
 53 112 173 240 311 384 463 546 635 732  
 59 120 187 258 331 410 493 582 679  
 61 128 199 272 351 434 523 620  
 67 138 211 290 373 462 559  
 71 144 223 306 395 492  
 73 152 235 324 421  
 79 162 251 348  
 83 172 269  
 89 186  
 97

1000 이하 소수

	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	127	131	137	139	149	151	157	163	167
173	179	181	191	193	197	199	211	223	227
229	233	239	241	251	257	263	269	271	277
281	283	293	307	311	313	317	331	337	347
349	353	359	367	373	379	383	389	397	401

409	419	421	431	433	439	443	449	457	461
463	467	479	487	491	499	503	509	521	523
541	547	557	563	569	571	577	587	593	599
601	607	613	617	619	631	641	643	647	653
659	661	673	677	683	691	701	709	719	727
733	739	743	751	757	761	769	773	787	797
809	811	821	823	827	829	839	853	857	859
863	877	881	883	887	907	911	919	929	937
941	947	953	967	971	977	983	991	997	



(18) (i) **합이 소수**이면서 (ii) **<700인** (iii) **가장 긴** (iv) **연속된 소수**를 구해 표에 정리하시오.

28

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
2	5	10	17	28	41	58	77	100	129	160	197	238	281	328	381	440	501	568	639	712	791	874	963	1060
	3	8	15	26	39	56	75	98	127	158	195	236	279	326	379	438	499	566	637	710	789	872	961	1058
		5	12	23	36	53	72	95	124	155	192	233	276	323	376	435	496	563	634	707	786	869	958	1055
			7	18	31	48	67	90	119	150	187	228	271	318	371	430	491	558	629	702	781	864	953	1050
				11	24	41	60	83	112	143	180	221	264	311	364	423	484	551	622	695	774	857	946	1043
					13	30	49	72	101	132	169	210	253	300	353	412	473	540	611	684	763	846	935	1032
						17	36	59	88	119	156	197	240	287	340	399	460	527	598	671	750	833	922	1019
							19	42	71	102	139	180	223	270	323	382	443	510	581	654	733	816	905	1002
								23	52	83	120	161	204	251	304	363	424	491	562	635	714	797	886	983
									29	60	97	138	181	228	281	340	401	468	539	612	691	774	863	960
										31	68	109	152	199	252	311	372	439	510	583	662	745	834	931
											37	78	121	168	221	280	341	408	479	552	631	714	803	900
												41	84	131	184	243	304	371	442	515	594	677	766	863
													43	90	143	202	263	330	401	474	553	636	725	822
														47	100	159	220	287	358	431	510	593	682	779
															53	112	173	240	311	384	463	546	635	732
																59	120	187	258	331	410	493	582	679
																	61	128	199	272	351	434	523	620
																		67	138	211	290	373	462	559
																			71	144	223	306	395	492
																				73	152	235	324	421
																					79	162	251	348
																						83	172	269
																							89	186
																								97

1000 이하 소수

	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	127	131	137	139	149	151	157	163	167
173	179	181	191	193	197	199	211	223	227
229	233	239	241	251	257	263	269	271	277
281	283	293	307	311	313	317	331	337	347
349	353	359	367	373	379	383	389	397	401

409	419	421	431	433	439	443	449	457	461
463	467	479	487	491	499	503	509	521	523
541	547	557	563	569	571	577	587	593	599
601	607	613	617	619	631	641	643	647	653
659	661	673	677	683	691	701	709	719	727
733	739	743	751	757	761	769	773	787	797
809	811	821	823	827	829	839	853	857	859
863	877	881	883	887	907	911	919	929	937
941	947	953	967	971	977	983	991	997	



(18) (i) **합이 소수**이면서 (ii) **<800인** (iii) **가장 긴** (iv) **연속된 소수**를 구해 표에 정리하시오.

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
2	5	10	17	28	41	58	77	100	129	160	197	238	281	328	381	440	501	568	639	712	791	874	963	1060
	3	8	15	26	39	56	75	98	127	158	195	236	279	326	379	438	499	566	637	710	789	872	961	1058
		5	12	23	36	53	72	95	124	155	192	233	276	323	376	435	496	563	634	707	786	869	958	1055
			7	18	31	48	67	90	119	150	187	228	271	318	371	430	491	558	629	702	781	864	953	1050
				11	24	41	60	83	112	143	180	221	264	311	364	423	484	551	622	695	774	857	946	1043
					13	30	49	72	101	132	169	210	253	300	353	412	473	540	611	684	763	846	935	1032
						17	36	59	88	119	156	197	240	287	340	399	460	527	598	671	750	833	922	1019
							19	42	71	102	139	180	223	270	323	382	443	510	581	654	733	816	905	1002
								23	52	83	120	161	204	251	304	363	424	491	562	635	714	797	886	983
									29	60	97	138	181	228	281	340	401	468	539	612	691	774	863	960
										31	68	109	152	199	252	311	372	439	510	583	662	745	834	931
											37	78	121	168	221	280	341	408	479	552	631	714	803	900
												41	84	131	184	243	304	371	442	515	594	677	766	863
													43	90	143	202	263	330	401	474	553	636	725	822
														47	100	159	220	287	358	431	510	593	682	779
															53	112	173	240	311	384	463	546	635	732
																59	120	187	258	331	410	493	582	679
																	61	128	199	272	351	434	523	620
																		67	138	211	290	373	462	559
																			71	144	223	306	395	492
																				73	152	235	324	421
																					79	162	251	348
																						83	172	269
																							89	186
																								97

1000 이하 소수

	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	127	131	137	139	149	151	157	163	167
173	179	181	191	193	197	199	211	223	227
229	233	239	241	251	257	263	269	271	277
281	283	293	307	311	313	317	331	337	347
349	353	359	367	373	379	383	389	397	401

409	419	421	431	433	439	443	449	457	461
463	467	479	487	491	499	503	509	521	523
541	547	557	563	569	571	577	587	593	599
601	607	613	617	619	631	641	643	647	653
659	661	673	677	683	691	701	709	719	727
733	739	743	751	757	761	769	773	787	797
809	811	821	823	827	829	839	853	857	859
863	877	881	883	887	907	911	919	929	937
941	947	953	967	971	977	983	991	997	





(18) (i) **합이 소수**이면서 (ii) **<900**인 (iii) **가장 긴** (iv) **연속된 소수**를 구해 표에 정리하시오.

30

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
2	5	10	17	28	41	58	77	100	129	160	197	238	281	328	381	440	501	568	639	712	791	874	963	1060
	3	8	15	26	39	56	75	98	127	158	195	236	279	326	379	438	499	566	637	710	789	872	961	1058
		5	12	23	36	53	72	95	124	155	192	233	276	323	376	435	496	563	634	707	786	869	958	1055
			7	18	31	48	67	90	119	150	187	228	271	318	371	430	491	558	629	702	781	864	953	1050
				11	24	41	60	83	112	143	180	221	264	311	364	423	484	551	622	695	774	857	946	1043
					13	30	49	72	101	132	169	210	253	300	353	412	473	540	611	684	763	846	935	1032
						17	36	59	88	119	156	197	240	287	340	399	460	527	598	671	750	833	922	1019
							19	42	71	102	139	180	223	270	323	382	443	510	581	654	733	816	905	1002
								23	52	83	120	161	204	251	304	363	424	491	562	635	714	797	886	983
									29	60	97	138	181	228	281	340	401	468	539	612	691	774	863	960
										31	68	109	152	199	252	311	372	439	510	583	662	745	834	931
											37	78	121	168	221	280	341	408	479	552	631	714	803	900
												41	84	131	184	243	304	371	442	515	594	677	766	863
													43	90	143	202	263	330	401	474	553	636	725	822
														47	100	159	220	287	358	431	510	593	682	779
															53	112	173	240	311	384	463	546	635	732
																59	120	187	258	331	410	493	582	679
																	61	128	199	272	351	434	523	620
																		67	138	211	290	373	462	559
																			71	144	223	306	395	492
																				73	152	235	324	421
																					79	162	251	348
																						83	172	269
																							89	186
																								97

1000 이하 소수

	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	127	131	137	139	149	151	157	163	167
173	179	181	191	193	197	199	211	223	227
229	233	239	241	251	257	263	269	271	277
281	283	293	307	311	313	317	331	337	347
349	353	359	367	373	379	383	389	397	401

409	419	421	431	433	439	443	449	457	461
463	467	479	487	491	499	503	509	521	523
541	547	557	563	569	571	577	587	593	599
601	607	613	617	619	631	641	643	647	653
659	661	673	677	683	691	701	709	719	727
733	739	743	751	757	761	769	773	787	797
809	811	821	823	827	829	839	853	857	859
863	877	881	883	887	907	911	919	929	937
941	947	953	967	971	977	983	991	997	



(18) (i) **합이 소수**이면서 (ii) **<1000**인 (iii) **가장 긴** (iv) **연속된 소수**를 구해 표에 정리하시오.

31

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
2	5	10	17	28	41	58	77	100	129	160	197	238	281	328	381	440	501	568	639	712	791	874	963	1060
	3	8	15	26	39	56	75	98	127	158	195	236	279	326	379	438	499	566	637	710	789	872	961	1058
		5	12	23	36	53	72	95	124	155	192	233	276	323	376	435	496	563	634	707	786	869	958	1055
			7	18	31	48	67	90	119	150	187	228	271	318	371	430	491	558	629	702	781	864	953	1050
				11	24	41	60	83	112	143	180	221	264	311	364	423	484	551	622	695	774	857	946	1043
					13	30	49	72	101	132	169	210	253	300	353	412	473	540	611	684	763	846	935	1032
						17	36	59	88	119	156	197	240	287	340	399	460	527	598	671	750	833	922	1019
							19	42	71	102	139	180	223	270	323	382	443	510	581	654	733	816	905	1002
								23	52	83	120	161	204	251	304	363	424	491	562	635	714	797	886	983
									29	60	97	138	181	228	281	340	401	468	539	612	691	774	863	960
										31	68	109	152	199	252	311	372	439	510	583	662	745	834	931
											37	78	121	168	221	280	341	408	479	552	631	714	803	900
												41	84	131	184	243	304	371	442	515	594	677	766	863
													43	90	143	202	263	330	401	474	553	636	725	822
														47	100	159	220	287	358	431	510	593	682	779
															53	112	173	240	311	384	463	546	635	732
																59	120	187	258	331	410	493	582	679
																	61	128	199	272	351	434	523	620
																		67	138	211	290	373	462	559
																			71	144	223	306	395	492
																				73	152	235	324	421
																					79	162	251	348
																						83	172	269
																							89	186
																								97

1000 이하 소수

	2	3	5	7	11	13	17	19	23	409	419	421	431	433	439	443	449	457	461
29	31	37	41	43	47	53	59	61	67	463	467	479	487	491	499	503	509	521	523
71	73	79	83	89	97	101	103	107	109	541	547	557	563	569	571	577	587	593	599
113	127	131	137	139	149	151	157	163	167	601	607	613	617	619	631	641	643	647	653
173	179	181	191	193	197	199	211	223	227	659	661	673	677	683	691	701	709	719	727
229	233	239	241	251	257	263	269	271	277	733	739	743	751	757	761	769	773	787	797
281	283	293	307	311	313	317	331	337	347	809	811	821	823	827	829	839	853	857	859
349	353	359	367	373	379	383	389	397	401	863	877	881	883	887	907	911	919	929	937
										941	947	953	967	971	977	983	991	997	

실습 과제에서는 여러 N이 입력으로 주어진다. 이러한 입력 및 아래와 같이 지금까지 발견한 특성을 고려해 우리가 생각한 방법을 최적화 해보자.

- 여러 N 값이 한 번에 입력으로 주어지고, 이들에 대한 해를 모두 구해야 함 (예: N=100, 200, 300, 1000)

① Prime Sieve 사용해 <N인 소수 찾기

② 합이 <N인 연속된 소수의 합 찾기 (2D 표 만들기)

③ 각 행에서 Left border, right border 정해 left ← right 방향으로 조건 만족하는 수열 탐색



실습 과제에서는 여러  $N$ 이 입력으로 주어진다. 이러한 입력 및 아래와 같이 지금까지 발견한 특성을 고려해 우리가 생각한 방법을 최적화 해보자.

- 많은 경우 합이  $<N$ 인 표 전체를 탐색할 필요는 없으며, 처음 몇 행의 탐색으로 해를 구할 수 있음

① Prime Sieve 사용해  $<N$ 인 소수 찾기

② 합이  $<N$ 인 연속된 소수의 합 찾기 (2D 표 만들기)

③ 각 행에서 Left border, right border 정해  $\text{left} \leftarrow \text{right}$  방향으로 조건 만족하는 수열 탐색

## 다른 해법: 처음 만나는 소수가 답이 되는 방법

### ■ 아래와 같은 순서로 소수인지 확인하다가, 소수인 합이 나오면 이를 답으로 반환하며 종료

- 가능한 최대 길이(max length)가 될 수 있는 합부터 소수인지 검사
- max length - 1인 합들 차례로 검사
- max length - 2인 합들 차례로 검사
- ...



(i) **합이 소수**이면서 (ii) **<1000**인 (iii) **가장 긴** (iv) **연속된 소수**를 구해 표에 정리하시오.

35

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
2	5	10	17	28	41	58	77	100	129	160	197	238	281	328	381	440	501	568	639	712	791	874	963	1060
	3	8	15	26	39	56	75	98	127	158	195	236	279	326	379	438	499	566	637	710	789	872	961	1058
		5	12	23	36	53	72	95	124	155	192	233	276	323	376	435	496	563	634	707	786	869	958	1055
			7	18	31	48	67	90	119	150	187	228	271	318	371	430	491	558	629	702	781	864	953	1050
				11	24	41	60	83	112	143	180	221	264	311	364	423	484	551	622	695	774	857	946	1043
					13	30	49	72	101	132	169	210	253	300	353	412	473	540	611	684	763	846	935	1032
						17	36	59	88	119	156	197	240	287	340	399	460	527	598	671	750	833	922	1019
							19	42	71	102	139	180	223	270	323	382	443	510	581	654	733	816	905	1002
								23	52	83	120	161	204	251	304	363	424	491	562	635	714	797	886	983
									29	60	97	138	181	228	281	340	401	468	539	612	691	774	863	960
										31	68	109	152	199	252	311	372	439	510	583	662	745	834	931
											37	78	121	168	221	280	341	408	479	552	631	714	803	900
												41	84	131	184	243	304	371	442	515	594	677	766	863
													43	90	143	202	263	330	401	474	553	636	725	822
														47	100	159	220	287	358	431	510	593	682	779
															53	112	173	240	311	384	463	546	635	732
																59	120	187	258	331	410	493	582	679
																	61	128	199	272	351	434	523	620
																		67	138	211	290	373	462	559
																			71	144	223	306	395	492
																				73	152	235	324	421
																					79	162	251	348
																						83	172	269
																							89	186
																								97

1000 이하 소수

	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	127	131	137	139	149	151	157	163	167
173	179	181	191	193	197	199	211	223	227
229	233	239	241	251	257	263	269	271	277
281	283	293	307	311	313	317	331	337	347
349	353	359	367	373	379	383	389	397	401

409	419	421	431	433	439	443	449	457	461
463	467	479	487	491	499	503	509	521	523
541	547	557	563	569	571	577	587	593	599
601	607	613	617	619	631	641	643	647	653
659	661	673	677	683	691	701	709	719	727
733	739	743	751	757	761	769	773	787	797
809	811	821	823	827	829	839	853	857	859
863	877	881	883	887	907	911	919	929	937
941	947	953	967	971	977	983	991	997	



### <정리 문제>

문제를 조금 바꾸어 입력  $N$ 이 주어졌을 때 (i) **합이 소수**이면서 (ii)  **$<N$ 인** (iii) **합이 가장 큰** (iv) **연속된 소수**를 구해야 한다고 하자 (기존에는 (iii)**길이가 가장 긴** 해를 구해야 했음). 작은 문제에서부터 시작해서 문제를 풀어보며 효율적인 해법을 생각해 보자.

Tie breaking: 합이 가장 큰 연속된 소수가 둘 이상이라면 길이가 더 짧은 쪽을 해로 반환함



(19) 아래 표를 활용해서 (i) **합이 소수**이면서 (ii) **<50인** (iii) **합이 가장 큰** (iv) **연속된 소수**를 구하시오.

37

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
2	5	10	17	28	41	58	77	100	129	160	197	238	281	328	381	440	501	568	639	712	791	874	963	1060
	3	8	15	26	39	56	75	98	127	158	195	236	279	326	379	438	499	566	637	710	789	872	961	1058
		5	12	23	36	53	72	95	124	155	192	233	276	323	376	435	496	563	634	707	786	869	958	1055
			7	18	31	48	67	90	119	150	187	228	271	318	371	430	491	558	629	702	781	864	953	1050
				11	24	41	60	83	112	143	180	221	264	311	364	423	484	551	622	695	774	857	946	1043
					13	30	49	72	101	132	169	210	253	300	353	412	473	540	611	684	763	846	935	1032
						17	36	59	88	119	156	197	240	287	340	399	460	527	598	671	750	833	922	1019
							19	42	71	102	139	180	223	270	323	382	443	510	581	654	733	816	905	1002
								23	52	83	120	161	204	251	304	363	424	491	562	635	714	797	886	983
									29	60	97	138	181	228	281	340	401	468	539	612	691	774	863	960
										31	68	109	152	199	252	311	372	439	510	583	662	745	834	931
											37	78	121	168	221	280	341	408	479	552	631	714	803	900
												41	84	131	184	243	304	371	442	515	594	677	766	863
													43	90	143	202	263	330	401	474	553	636	725	822
														47	100	159	220	287	358	431	510	593	682	779
															53	112	173	240	311	384	463	546	635	732
																59	120	187	258	331	410	493	582	679
																	61	128	199	272	351	434	523	620
																		67	138	211	290	373	462	559
																			71	144	223	306	395	492
																				73	152	235	324	421
																					79	162	251	348
																						83	172	269
																							89	186
																								97

1000 이하 소수

	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	127	131	137	139	149	151	157	163	167
173	179	181	191	193	197	199	211	223	227
229	233	239	241	251	257	263	269	271	277
281	283	293	307	311	313	317	331	337	347
349	353	359	367	373	379	383	389	397	401

409	419	421	431	433	439	443	449	457	461
463	467	479	487	491	499	503	509	521	523
541	547	557	563	569	571	577	587	593	599
601	607	613	617	619	631	641	643	647	653
659	661	673	677	683	691	701	709	719	727
733	739	743	751	757	761	769	773	787	797
809	811	821	823	827	829	839	853	857	859
863	877	881	883	887	907	911	919	929	937
941	947	953	967	971	977	983	991	997	



(20) 아래 표를 활용해서 (i) **합이 소수**이면서 (ii) **<100인** (iii) **합이 가장 큰** (iv) **연속된 소수**를 구하시오.

38

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
2	5	10	17	28	41	58	77	100	129	160	197	238	281	328	381	440	501	568	639	712	791	874	963	1060
	3	8	15	26	39	56	75	98	127	158	195	236	279	326	379	438	499	566	637	710	789	872	961	1058
		5	12	23	36	53	72	95	124	155	192	233	276	323	376	435	496	563	634	707	786	869	958	1055
			7	18	31	48	67	90	119	150	187	228	271	318	371	430	491	558	629	702	781	864	953	1050
				11	24	41	60	83	112	143	180	221	264	311	364	423	484	551	622	695	774	857	946	1043
					13	30	49	72	101	132	169	210	253	300	353	412	473	540	611	684	763	846	935	1032
						17	36	59	88	119	156	197	240	287	340	399	460	527	598	671	750	833	922	1019
							19	42	71	102	139	180	223	270	323	382	443	510	581	654	733	816	905	1002
								23	52	83	120	161	204	251	304	363	424	491	562	635	714	797	886	983
									29	60	97	138	181	228	281	340	401	468	539	612	691	774	863	960
										31	68	109	152	199	252	311	372	439	510	583	662	745	834	931
											37	78	121	168	221	280	341	408	479	552	631	714	803	900
												41	84	131	184	243	304	371	442	515	594	677	766	863
													43	90	143	202	263	330	401	474	553	636	725	822
														47	100	159	220	287	358	431	510	593	682	779
															53	112	173	240	311	384	463	546	635	732
																59	120	187	258	331	410	493	582	679
																	61	128	199	272	351	434	523	620
																		67	138	211	290	373	462	559
																			71	144	223	306	395	492
																				73	152	235	324	421
																					79	162	251	348
																						83	172	269
																							89	186
																								97

1000 이하 소수

	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	127	131	137	139	149	151	157	163	167
173	179	181	191	193	197	199	211	223	227
229	233	239	241	251	257	263	269	271	277
281	283	293	307	311	313	317	331	337	347
349	353	359	367	373	379	383	389	397	401

409	419	421	431	433	439	443	449	457	461
463	467	479	487	491	499	503	509	521	523
541	547	557	563	569	571	577	587	593	599
601	607	613	617	619	631	641	643	647	653
659	661	673	677	683	691	701	709	719	727
733	739	743	751	757	761	769	773	787	797
809	811	821	823	827	829	839	853	857	859
863	877	881	883	887	907	911	919	929	937
941	947	953	967	971	977	983	991	997	



(21) 주어진 조건을 만족하는 합이 최대인 수열의 길이가 1보다 큰 경우가 있을까?

(22) 이 문제에 대한 해법을 제시하시오.



### <정리>

- 오늘 문제의 특징: 최적의 해가 table 어디에 있는지 쉽게 알기 어려운 **난수성(randomness) 있음** (연속된 소수의 합이 항상 소수는 아니며, 언제 그 합이 소수가 될 지에 대한 알려진 규칙성이 없으므로). 하지만 각 행에서는 오른쪽 열로 갈수록 합이 증가한다는 **규칙성이 있어** 이를 활용해 **해법을 보다 효율적으로 개선해 나갈 수 있었음**. 이렇게 규칙성을 파악하여 해법을 개선할 수 있는 상황은 실제로 많이 볼 수 있는 상황과 유사함 (예: 기계학습 모델을 구성하는 파라미터 값을 table 형태의 solution space에서 찾을 때 분류의 정확도가 최대가 되는 파라미터 값 찾기 등).
- 하지만 이와 다르게 규칙성이 전혀 없이 table의 모든 값이 완전히 난수였다면 전체를 모두 탐색하는 방법 보다 효율적인 방법을 찾기는 어려움



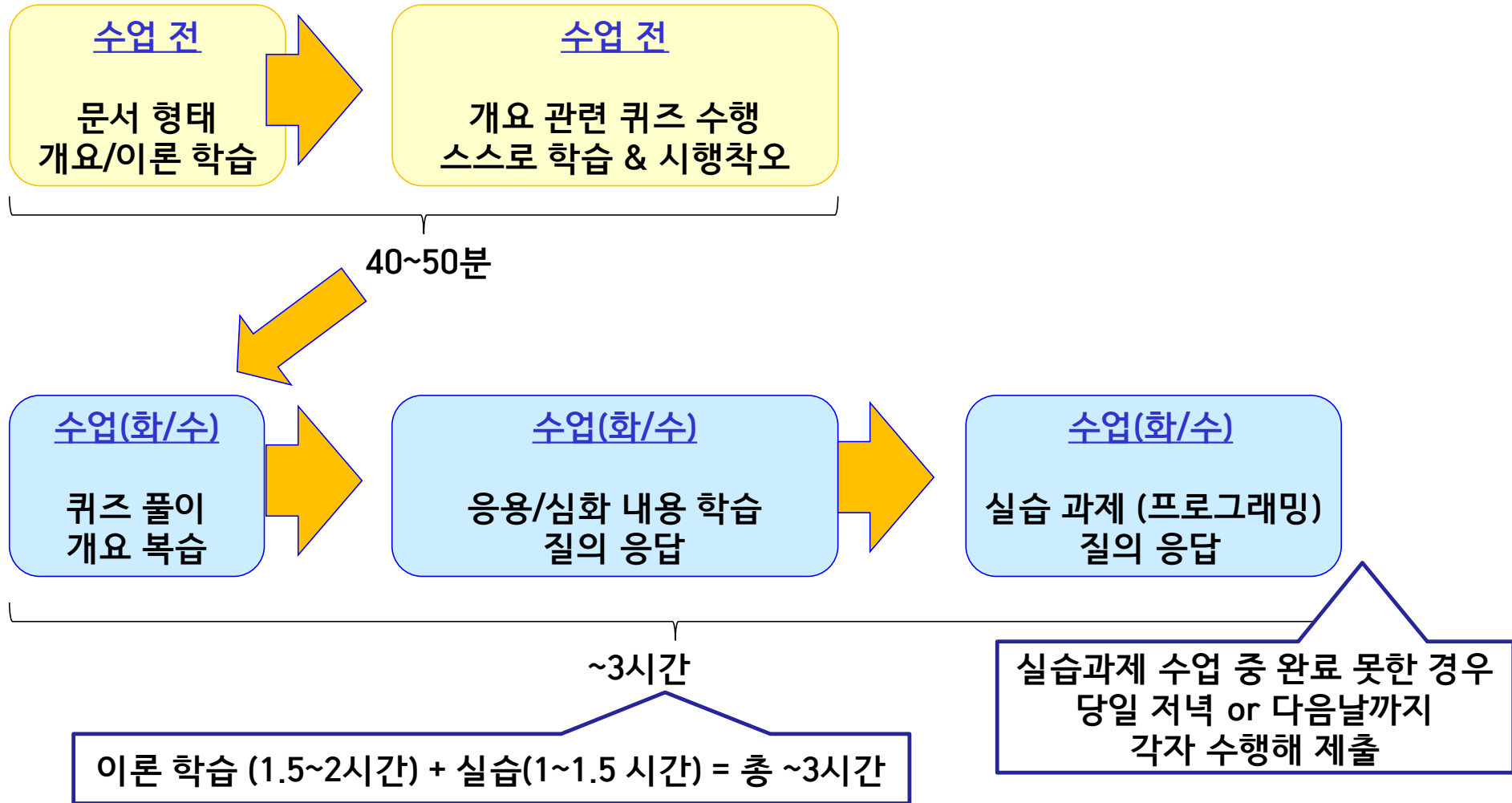


### <정리>

- 새로운 문제를 풀 때는 간단한 경우에서 시작해 손으로 풀어가 보며 문제를 충분히 이해할 수 있는 시간을 갖자. 이러한 과정 중에 문제에 대한 첫 번째 해결방법을 떠올릴 수 있을 것이고, 그 후에는 이를 보다 효율적으로 만드는 것에 집중하면 된다.
- 저장된 값이 정렬되어 있는 경우 원하는 값을 찾을 때는 **순차적으로 탐색**( $O(N)$ )하기보다는 **이진 탐색**(**binary search,  $O(\log N)$** ) 등의 보다 효율적인 방법을 사용해 보자. 특히 데이터 크기  $N$ 이 커질수록 수행 시간의 격차는 더 커진다.  $N$ 이 작은 경우에는 **hash**를 사용하면 이진 탐색보다 더 효율적으로 검색 가능하다. 하지만  $N$ 이 커질수록 hash를 저장하기 위해 메모리를 많이 점유하게 되며 충돌(collision)도 증가하여 검색 시간이 점차 느려진다. 이러한 경우에는 이진 탐색을 사용하는 것이 검색 속도나 메모리 사용량 측면에서 더 유리하다.



# 스마트 출결





## 05. 실습문제풀이 & 질의응답

- 이번 시간에 배운 내용에 대한 실습 문제 풀이 & 질의 응답
- 채점 방식은 지난 시간 문제 풀이때와 유사함
- 왜 중요한가?
- 이번 주 배운 내용을 총괄하는 문제 풀이 통해 배운 내용 활용 & 복습
- 문제 풀이 점수는 이번 주 과제 점수에 포함됨

## findLongestConsecutivePrimeSum(\*sums) 함수 구현 조건: longest consecutive prime sum 탐색 코드 작성

- 하나 이상의 자연수  $n_1, n_2, \dots, n_k$ 가 입력으로 주어졌을 때, 각  $n_i$ 에 대해 그 (i) **합이 소수**이면서 (ii)  $< n_i$ 인 (iii) **가장 긴** (iv) **연속된 소수**를 구해 (합, 길이)를 반환

def findLongestConsecutivePrimeSum (\*sums):

- 입력 **\*sums**: 쉼표로 구분된 하나 이상의 자연수  $n_1, n_2, \dots, n_k$ 로, 각  $n_i$ 는  $3 \leq n \leq 10^7$  범위의 정수
  - 위 범위를 벗어나는 값은 입력으로 들어오지 않는다고 가정 (즉 오류 처리 하지 않아도 됨)
- 반환 값: 각  $n_i$ 에 대한 **longest consecutive prime sum below  $n_i$** 의 (합, 길이) tuple을 담은 리스트
  - 입력  $n_1, n_2, \dots, n_k$ 에 대한 답이 순서대로 담겨 있어야 함
  - 가장 긴 경우가 둘 이상 있다면 합이 더 작은 쪽을 해로 선택
- 이번 시간에 제공한 코드 ConsecutivePrime.py의 findLongestConsecutivePrimeSum () 함수 내에 코드 작성해 제출

입출력 예: 입력으로 들어온 각  $n_i$ 에 대해 그 (i) **합이 소수**이면서 (ii)  $< n_i$  인 (iii) **가장 긴** (iv) **연속된 소수**를 구해 (합, 길이) tuple을 리스트에 담아 반환

```
print(findLongestConsecutivePrimeSum(100,200,300))
```

```
[(41, 6), (197, 12), (281, 14)]
```

**6개** 소수의 합  $2+3+5+\dots+13 = 41$ 은 소수이며  
합이  $< 100$ 인 가장 긴 연속된 소수임

**12개** 소수의 합  $2+3+5+\dots+37 = 197$ 은 소수이며  
합이  $< 200$ 인 가장 긴 연속된 소수임

**14개** 소수의 합  $2+3+5+\dots+43 = 281$ 은 소수이며  
합이  $< 300$ 인 가장 긴 연속된 소수임

입출력 예: 입력으로 들어온 각  $n_i$ 에 대해 그 (i) **합이 소수**이면서 (ii)  $< n_i$  인 (iii) **가장 긴** (iv) **연속된 소수**를 구해 (합, 길이) tuple을 리스트에 담아 반환

```
print(findLongestConsecutivePrimeSum(500,600,700,800,900,1000))
```

```
[(499, 17), (499, 17), (499, 17), (499, 17), (857, 19), (953, 21)]
```

**17**개 소수의 합  $3+5+7+\dots+61 = 499$ 는 소수이며  
합이  $< 800$ 인 가장 긴 연속된 소수임

**19**개 소수의 합  $11+13+17+\dots+83 = 857$ 은 소수이며  
합이  $< 900$ 인 가장 긴 연속된 소수임

**21**개 소수의 합  $7+11+13+\dots+89 = 953$ 은 소수이며  
합이  $< 1,000$ 인 가장 긴 연속된 소수임

그 외 예제는 \_\_main\_\_ 아래 테스트 코드를 참조하세요.

구현할 함수에 대한 수도 코드: 아래는 하나의 예이며, 반드시 이 로직을 따를 필요는 없음

```
# 구현해야 할 함수. 여러 입력 sum1, sum2, ... , sumk가 쉼표(,)로 구분되어 들어온다면,
# 각 sumi에 대해 longest consecutive prime sum below sumi 찾아
# 2-tuple (prime sum, length)의 리스트 반환
def findLongestConsecutivePrimeSum(*sums)
    # maxSum = max(sums)
    # Prime Sieve 사용해 <maxSum인 모든 소수 구한 후,
    # 2부터 시작하는 연속된 소수의 합 구하기 (표의 첫 번째 행 구하기)
    #
    # for sum in sums:
    #     표 첫 행에 이진 탐색 사용해 right border 구하기
    #     left border = 0
    #     row = 0 # 현재 탐색하는 행
    #
    #     while left border < right border: # 이 조건 만족하는 한 아래 반복하며 표의 각 row를 차례로 탐색
    #         현재 탐색하는 row에서 right border → left border 방향으로 한 값씩 검사하며
    #             소수인 값이 나온다면 이를 저장
    #
    #         row += 1
    #         표에서 다음 탐색할 row를 아직 안 만들었다면 첫 번째 행 활용해 만들기
    #         다음 탐색할 row에 대한 right border와 left border 구하기
    #
    #     지금까지 찾은 longest consecutive prime sum below sum에 대한 (sum, 길이)를 결과 리스트에 추가
```

## 속도 테스트 관련 유의사항

- 이 문제는 소수 및 그들의 합을 구하는 부분이 많은 시간을 소요하므로 (bottleneck) 속도 테스트를 통과하려면 아래 사항을 유의하세요.
- 입력으로 들어온 각 sum에 대해 매번 Prime Sieve를 실행하는 것 보다 이 중 max에 대해 한 번만 Prime Sieve를 수행한 후 그 결과를 모든 sum에 대해 재활용하면 소수를 구하는 시간을 절약할 수 있습니다.
- 연속된 소수의 합을 구해 저장하는 표를 만들 때, 첫 번째 행(2에서 시작하는 합)만 미리 구해두고, 나머지 행은 필요할 때마다 하나씩 구해 추가해 가세요. 처음부터 (불필요하게) 표 전체를 구하면 시간이 훨씬 오래 걸립니다. 또한, 한 번 만든 행은 입력으로 들어온 각 sum에 대해 매번 다시 만들지 말고 재활용하면 시간을 절약할 수 있습니다.



## 그 외 프로그램 구현 조건

- 최종 결과물로 ConsecutivePrime.py 파일 하나만 제출하며, 이 파일만으로 코드가 동작해야 함
- import는 사용할 수 없음
- \_\_main\_\_ 아래의 코드는 작성한 함수가 올바른지 확인하는 코드로
- 코드 작성 후 스스로 채점해 보는데 활용하세요.
- 각 테스트 케이스에 대해 P(or Pass) 혹은 F(or Fail)이 출력됩니다.
- 코드를 제출할 때는 \_\_main\_\_ 아래 코드는 제거하거나 수정하지 말고 제출합니다. (채점에 사용되기 때문)



## 이번 시간 제공 코드 함께 보기

### ■ ConsecutivePrime.py



## 실습 문제 풀이 & 질의 응답

- 종료 시간(17:00) 이전에 **일찍 모든 문제를 통과**한 경우 각자 **퇴실 가능**
- 실습 문제에 대한 코드는 lms 과제함에 **다음 날 23:59까지 제출** 가능합니다.
- 마감 시간까지 작성을 다 못한 경우는 (제출하지 않으면 0점이므로) 그때까지 작성한 코드를 꼭 제출해 부분점수를 받으세요.
  
- 실습 문제는 **개별 평가**입니다. 제출한 코드에 대한 유사도 검사를 실습 문제마다 진행하며, 코드를 건네 준 사례가 발견되면 0점 처리됩니다.
- 로직에 대해 서로 의견을 나누는 것은 괜찮지만, 코드를 직접 건네 주지는 마세요.
- 본인 실력 향상을 위해서도 **코드는 꼭 각자 직접 작성**해 주세요.