중간고사 관련 공지 및 유의사항

01. 중간고사 관련 공지사항
02. 문제 유형, 유의사항
03. 질의 응답 (Q&A)

시험 시간, 장소: 수업 장소에서 수업 시간에 시작

- 4/21(금) 오후 2시~5시 (수업 시간)
- IT5-309 (수업 장소)

시험 범위: 예습 + 수업 내용

- **1~7주 수업 내용 (예습/퀴즈 + 이론 + 실습) 모두 포함**
  - 동적 프로그래밍
  - Tree 형태 solution space 탐색 1~2
  - Table 형태 solution space 탐색
  - 수식을 활용한 문제 해결

- 예습 자료/퀴즈, 수업 자료, 실습문제, 연습문제

- **Closed book**

시험 형식: 필기 + 실습

- 100점 만점: 필기 70점 + 실습 30점
- 필기 (70점): 20문제 내외, 객관식 + 서술형
- 실습 (30점): 1문제 예정, 문제에서 요구한 코드 작성
- 시험 시간 (2시~5시) 내 각자 시간 배분해 풀이

시험 방법: lms 활용

- 필기: lms에서 문제 풀이 (퀴즈와 유사한 방식)

- 실습: lms 과제함에 코드 제출

- PC 사용
- 웹브라우저로 lms 접속 및 실습과제 위한 개발환경 사용 외 앱은 사용 불가 (예: 검색, 채팅 불가)
- **연습지**로 빈 종이 2장까지 (**각자 준비**), **필기구** 사용 가능
- 그 외 수업자료 (코드 포함) 볼 수 없음
- 실습실에서 감독 하에만 시험 볼 수 있으며 원격 시험 불가

문제 유형 (필기/객관식,단답형):
배운 내용 잘 이해했음 확인하는 문제, 퀴즈 문제와 유사

<객관식 예>

아래 표의 코드를 사용해 정수 n을 인수분해 한다고 하자. 라인 00의 나머지 연산 %는 몇 회 수행되는가?

- 4회
- 5회
- 7회
- 11회
- …

<단답형 예>

아래 방법을 사용해 n=100에 대한 longest consecutive prime sum을 구하면? ( )

서술형 답변 시 유의사항: 문제 잘 읽고 묻는 내용 빠짐없이 답하기

<서술형 예>

아래 코드에 대해 시간복잡도를 구하는 과정을 보이시오.

<안 좋은 답안>

N log N

<안 좋은 답안>

N log N. $\sqrt{N}$까지 진행하므로

<괜찮은 답안>

N log N.

라인 OO의 for loop에서는 i=2~N에 대해 N/2, N/3, N/4, …. N/N 회의 곱셈을 수행한다. 이들을 모두 더하면 N(1/2 + 1/3 + 1/4 + … + 1/N) 이 되는데, (1/2 + 1/3 + 1/4 + … + 1/N)은 1/x를 2~N까지 적분한 값으로 근사할 수 있으므로 ~logN 으로 볼 수 있다.

기술한 답안만 보고 작성자가 내용을 잘 이해하고 답했는지 판단해야 함

서술형 답변 시 유의사항: 문제 잘 읽고 묻는 내용 빠짐없이 답하기

<서술형 예>

f(n)이 아래와 같을 때, n=2~30 중 f(n)을 최대로 하는 n을 찾는 과정을 기술하시오.

f(n) = (1 + 1/(p1-1)) x (1 + 1/(p2-1)) x ··· x (1 + 1/(pk-1))

<안 좋은 답안>

30

<안 좋은 답안>

30. 2 * 3 * 5 이므로

<괜찮은 답안>

(1) 위 식에서 곱하는 각 항 (1 + 1/(pi-1)) > 1 이므로 곱할 항이 많을수록, 즉 서로 다른 소인수가 많을수록 f(n)이 커진다.

(2) 또한 pi가 분모에 있으므로 pi가 작을수록 f(n)이 커진다.

따라서 주어진 n 값 범위에서 (2) 가능하면 작은 (1) 서로 다른 소인수가 많을수록 값이 커지는데, 이러한 조건을 만족하는 경우는 30 = 2 x 3 x 5 이다.

기술한 답안만 보고 작성자가 내용을 잘 이해하고 답했는지 판단해야 함

문제에서 요구하는 것을 확실히 이해

[Q] 합이 소수이면서 <1,000인 가장 긴 연속된 소수를 구하는 구하는 과정을 보이시오. 또한, 이러한 연속된 소수의 길이를 구하시오.

[Q] …를 하는 아래와 같은 두 가지 방법이 있다. 방법#1이 방법#2보다 더 효율적인 이유 2가지를 기술하시오.

객관식 및 단답형은 과정/이유 기술할 필요 없으며, 답이 맞는지 여부에 따라 평가

<단답형 예>

아래 방법을 사용해 n=100에 대한 longest consecutive prime sum을 구하면? ( )

문제 유형 (실습): 배운 내용을 활용한 코드 작성

- 실습문제와 유사하게 문제 주어지고 이에 대해 코드 작성하는 문제
- 1문제 예정
- 채점 코드도 주어짐: 정확도 + 실행 속도 평가
- 문제 풀이 시 생각해 볼 사항:
  - 수업에서 배운 방법들을 어떻게 적용할 것인가?
  - 효율적인 방법을 만들기 위해 무엇을 고려했나?

  - 예: solution space 탐색 시 원하는 해를 주지 않는 부분에 대한 탐색을 어떻게 줄일 수 있을 지 생각

- 속도 테스트를 통과하지 못하는 경우, 복잡도를 생각해 보며 보다 효율적인 방법 생각해 보기

FAQ

- 실습 과제로 한 내용도 이론 문제로 나올 수 있는지?
- Yes. 코드에 대한 설명에 답하는 문제 등이 나올 수 있음

- 예습 자료 내용이나 코드도 문제로 나올 수 있는지?
- Yes. 예습 자료도 시험 범위에 포함됨

Prime Sieve로 문제 풀이에 필요한 만큼의 소수만 구하기

- 첫 k개의 소수만 구하고 싶다.
- **Prime sieve는 ≤N 범위의 소수 구하기 위해 크기 N+1인 배열 미리 만들어 True/False 마킹** 하는 방식
- **문제 풀이에 필요한 만큼의 소수만 생성하려면 N을 어떻게 선택해야 하는가?** 불필요하게 큰 수를 선택하면 시간이 많이 걸리고 메모리도 많이 필요하기 때문

- 곱이 ≤1,000,000 이 될 때까지 필요한 소수만 구하고 싶다.
- 2 × 3 × 5 × … × 17 = 510,510 이고 2 × 3 × 5 × … × 17 × 19 = 9,699,690 이므로
- 이를 미리 정확히 예측해 Prime sieve로 ≤~17 범위의 소수만 구하면 ≤100 혹은 더 큰 범위에 대해 구하는 것보다 빠를 것임

- 합이 <100 이 될 때까지 필요한 소수만 구하고 싶다.
- 예를 들어 2 + 3 + 5 + … + 17 + 19 = 77이고 2 + 3 + 5 + … + 17 + 19 + 23 = 100 이므로
- 이를 미리 정확히 예측해 Prime sieve로 ≤~19 범위의 소수만 구하면 ≤100 혹은 더 큰 범위에 대해 구하는 것보다 빠를 것임

원하는 조건 만족하는 수학식 이끌어내기 and/or 실험적으로 확인

- 첫 k개의 소수를 구하고 싶은 경우 N과 소수 개수 간의 관계를 실험적으로 확인하는 예
- ① 여러 다른 N을 입력으로 소수 발생시키며 찾은 소수 개수 확인 → ② 확인한 소수 개수와 잘 fit하는 수학 모델 찾기 (예: N / ln(N)이 소수 개수의 증가 속도와 잘 들어맞음) → ③ 찾은 수학 모델을 좀 더 refine (개선)

① N	① N이하 소수 개수	② N / ln(N)	③ N / ln (N-1)
1000	168	145	169
10000	1229	1086	1218
100000	9592	8686	9512
1000000	78498	72382	78030
10000000	664579	620420	661459
100000000	5761455	5428681	5740304

Segmented Prime Sieve
기존에 $\leq N_1$에 대해 얻은 결과 재활용해 $\leq N_2 (> N_1)$에 대한 결과 얻기

Segmented Prime Sieve
기존에 $\leq N_1$에 대해 얻은 결과 재활용해 $\leq N_2 (> N_1)$에 대한 결과 얻기

```
def findPrimes(maxN):
    return findPrimesIncrementally(maxN, [], [])

def findPrimesIncrementally(maxN, prime, result):
    '''
    Find all primes <= maxN using previously found prime[] and result[]
    ''''


if __name__ == "__main__":
    prime, result = findPrimes(10) # Find primes <= 10

    # Find primes <= 20, while reusing the previous results for <= 10
    prime, result = findPrimesIncrementally(20, prime, result)
```

스마트 출결 & 질의 응답

- **연습지 2장**과 **필기구**는 각자 준비해 오세요.