- 다음 문제를 푸시오. 문제로 낸 한글 파일에 직접 풀이를 써서 제출하시오.

문제 1) 입력 크기가 n=1,000인 문제를 푸는데 1분 걸리는 컴퓨터를 가지고 있다고 가정하자. 지금 가지고 있는 컴퓨터보다 1,000배 빠른 새 컴퓨터를 산다면 1분 안에 실행할 수 있는 입력 크기는 알고리즘의 시간 복잡도가 다음과 같을 때 각각 어떻게 될까?

1. T(n)= n

1000배 빠른 컴퓨터 이므로 1000x1000 = 10^6 이다.

   (b) T(n)= n3

위의 알고리즘은 (a) 알고리즘보다 더 비효율적이므로 10^6의 세제곱근이 입력의 크기만큼을 1분안에 실행할 수 있다 따라서 100이다.

   (c) T(n)= 10n

  T(n) = n 일 때 10^6 만큼 을 1분안에 수행하므로

T(n) = 10^n 은 log10의 10^6 이므로 1분에 실행 할 수 있는 입력의 크기는 6 이다.

문제 2) 시간복잡도 T1(n)= n2인 알고리즘 A를 사용하여 입력크기가 10인 문제를 1분 안에 풀 수 있다. 시간복잡도 T2(n)= n인 알고리즘 B를 사용하여 입력의 크기가 1000인 문제를 몇 분 안에 풀 수 있는가?

  T1(n) = n^2 인 알고리즘은 입력크기가 10 일 때 1분인에 풀 수 있으므로 T2(n) = n알고리즘은 입력의 크기가 100을 1분안에 풀 수 있다. 따라서 입력의 크기가 1000인 문제는

10 x 1 분인 10분안에 풀 수 있다.

문제 3) 입력 크기가 n=10인 문제를 푸는데 1분 걸리는 컴퓨터를 가지고 있다고 가정하자. 지금 가지고 있는 컴퓨터보다 2배 빠른 새 컴퓨터를 산다면 T(n)= lg*n* 인 알고리즘이 1분 안에 실행할 수 있는 입력 크기는?

        입력의 크기 n=10 인 문제를 1분 걸리는 컴퓨터보다 2 배 빠른 컴퓨터는 입력의 크기가 n=20일 때 1분이 걸린다 따라서 T(n) = lgn 인 알고리즘은 lgn = 20 을 성립하는 입력 크기 n 일 때 1분걸리므로 이 때 입력 크기 n = 2^20 이다.

문제 4) 입력크기가 n인 문제를 푸는 Alg1과 Alg2라는 두 개의 알고리즘이 있다. Alg1의 실행시간은 *n*2 마이크로 세컨드(1백만분의 1초)이고, Alg2의 실행시간은 20*n*lg*n* 마이크로세컨드이다. Alg1을 프로그램으로 구현하는데 4시간이 걸리고 2분의 CPU시간이 필요하다. Alg2을 프로그램으로 구현하는데 15시간이 걸리고 6분의 CPU시간이 필요하다. 프로그래머의 임금이 시간당 20,000원이고 CPU 사용료는 분장 50,000원이라 하면, 입력크기가 500인 문제를 몇 번 Alg2로 돌려야 Alg1보다 이익일까? 계산은 소수 세째자리에서 반올림해서 소수 둘째자리까지 계산 하시오. 참고: log2500= 8.97

4\*20,000 + 2\*50,000 + y\*0.25\*50,000/60 = 15\*20,000 + 6\*50,000 + y\*0.09\*50,000/60

인 y만큼 돌려야 이익이 된다 따라서 그 때의 y는 3150 이다. 3150번보다 더 돌려야 Alg2이 Alg1보다 이익이다.

문제 5) 다음 함수를 복잡도 카테고리별로 묶으시오.

 nln n, (lg n)2 , 5n2 + 7n , n5/2

n! , 2n! , 4n , nn , nn + ln(n)

 5lg n , lg(n!) , (lg n)! , 루트n, en , 8n +12 , 10n + n20

{((lg n)2)}, {5lg n }, { 루트n}, {8n+12}, { nln n, lg(n!)}, {5n2 + 7n}, { n5/2 }, {(lg n)!}, { en },

{4n }, {10n + n20 }, { n!, nn , nn+ ln(n) }, {2n! }

문제 6) n개의 서로 다른 양의 정수 리스트가 주어질 때 그 리스트를 크기가 각각 n/2가 되게 두 개의 부분 리스트로 분할하되 두 부분 리스트의 정수의 합의 차이가 최대가 되도록 분할하는 **알고리즘을 작성하고 또한 시간 복잡도를 구하시오.** n이 2의 배수라고 가정해도 좋다. 알고리즘은 자연어로 간략하게 표현하시오.

퀵정렬 알고리즘에서 피벗을 통해 중간값을 찾는 알고리즘을 활용한다 리스트가 정렬될 필요는 없고 피벗이 리스트의 가운데 인덱스 (n/2) 가 될 때 까지 배열을 피벗을 기준으로 비균등하게 2개의 부분 배열(피벗을 중심으로 왼쪽: 피벗보다 작은 요소들, 오른쪽: 피벗보다 큰 요소들)로 분할한다. 피벗의 인덱스가 (n/2)일 때의 피벗의 값이 중간값이 된다. 피벗을 기준으로 좌 우 중 더 크기가 큰 리스트의 첫번째 인덱스를 다시 피벗으로 설정한다.

문제 7) n개의 서로 다른 양의 정수 리스트가 주어질 때 그 리스트를 크기가 각각 n/2가 되게 두 개의 부분 리스트로 분할하되 두 부분 리스트의 정수의 합의 차이가 최소가 되도록 분할하는 알고리즘을 작성하시오, n이 2의 배수라고 가정해도 좋다. 33번의 차이가 최대로 만드는 문제보다는 어려운 문제로 각자의 생각을 쓰시오.

리스트의 크기가 n/2 가 되게 분할된 두 부분 리스트의 정수의 합의 차이가 최소가 되도록 하려면 부모 리스트를 먼저 정렬한 후 홀수 번째 인덱스들과, 짝수 번째 인덱스들을 모은 두 부분 리스트로 분할해야 두 부분 리스트의 정수의 합의 차이가 최소가 될 것이다. 위의 문제는 리스트를 중간값을 중심으로 반으로 분할하면 되지만 이 문제에서는 홀수와 짝수 인덱스들을 각각 모아야 하므로 더 어려울 것이다.