

# DSPC 2024

by  
Official Solutions



## 출제

- ✓ iansong
- ✓ kes0716
- ✓ byunsanghoon1025
- ✓ htg1616



## 검수

- ✓ h0ngjun7
- ✓ lky7674
- ✓ tony9402
- ✓ utilforever
- ✓ kwoncycle
- ✓ vkdlldjvkdnj



문제	의도한 난이도	출제자
<b>A</b> 단원평가	<b>Easy</b>	iansong
<b>B</b> 평점 변환	<b>Medium</b>	kes0716
<b>C</b> Best Chance	<b>Medium</b>	byunsanghoon1025, iansong
<b>D</b> 증가와 감소	<b>Medium</b>	htg1616
<b>E</b> 주기 함수 (Easy)	<b>Medium</b>	iansong
<b>F</b> 교실 배정	<b>Medium</b>	htg1616
<b>G</b> chance!	<b>Medium</b>	byunsanghoon1025
<b>H</b> 문자열 수정	<b>Hard</b>	iansong
<b>I</b> 구조대	<b>Hard</b>	iansong
<b>J</b> 주기함수 (Hard)	<b>Very Hard</b>	iansong
<b>Ex</b> 가우스 법칙	<b>Challenging</b>	iansong



## A. 단원평가

implementation, arithmetic

출제진 의도 – **Easy**

- ✓ 제출 269번, 정답 198명 (정답률 74.349%)
- ✓ 처음 푼 사람: **dkim110807**, 0분
- ✓ 출제자: iansong



- ✓ 입력을 if 문을 사용하여 0이 어디에 있느냐에 따라 다르게 처리해 주면 됩니다.
- ✓ 마지막에 0이 들어오는 경우  $\sqrt{a+b}$ 를, 그렇지 않은 경우 마지막 수의 제곱에서  $a, b$  중 0이 아닌 수를 빼 주면 됩니다.



## B. 평점 변환

implementation

출제진 의도 – **Easy**

- ✓ 제출 154 번, 정답 82명 (정답률 63.636%)
- ✓ 처음 푼 사람: **dabbler1**, 5분
- ✓ 출제자: kes0716



- ✓ 주어진 문자열을 순서대로 탐색하면서, 맨 끝에 다다른거나 알파벳이 나올 때마다 하나의 평점을 지나간 것입니다.
- ✓ 하나의 평점을 지나간 후에는 그 평점을 읽고 해당 학기의 바뀐 평점을 출력한 후에, 평점을 저장해 두어야 나중에 이전 평점으로 사용할 수 있습니다.
- ✓ 'A', 'B', 'C'에 각각 2, 5, 8의 수를 부여하고, '+', '-'에 각각 1과 -1을 부여하면 평어가 1부터 9까지의 수로 바뀌므로 구현이 간단해집니다.
- ✓ 문자열의 길이가 최대  $2N$  임에 유의해야 합니다.





## C. Best Chance

implement

출제진 의도 – **Easy**

- ✓ 제출 173번, 정답 85명 (정답률 58.382%)
- ✓ 처음 푼 사람: **dkim110807**, 4분
- ✓ 출제자: byunsanghoon1025, iansong



- ✓ 기회비용을 구하기 위해 모든 물건에 대해 자신을 제외한 물건의 이익을 구하면 시간복잡도가  $\mathcal{O}(N^2)$  이기 때문에 시간초과가 발생합니다.
- ✓ 가장 큰 물건의 이익 값과 두번째로 물건의 이익 값만 구하면 기회비용을 구할 수 있습니다.
- ✓ 기회비용을 구하면 물건의 이익에서 기회비용과 가격을 빼서 순수익을 구할 수 있습니다
- ✓ 가장 큰 물건의 이익, 두번째로 큰 물건의 이익, 기회비용, 순수익을 구하는것은 모두  $\mathcal{O}(N)$  의 시간복잡도로 구할 수 있습니다.



## D. 증가와 감소

bruteforcing, prefix\_sum, precomputation  
출제진 의도 – **Medium**

- ✓ 제출 118번, 정답 43명 (정답률 36.441%)
- ✓ 처음 푼 사람: **dabbler1**, 13분
- ✓ 출제자: htg1616



- ✓ 어떤 양의 정수가 **증가 후 감소하는 수**인지는  $\mathcal{O}(1)$ 의 시간복잡도로 판별 가능합니다.
- ✓  $i$  이하의 양의 정수 중 **증가 후 감소하는 수의 개수** =  $P[i]$ 인 누적합 배열  $P$ 를 생성합니다.
- ✓ 누적합 배열을 생성한 이후에, 테스트 케이스들을 입력받으며  $P[b] - P[a - 1]$ 를 출력하면 시간 제한 안에 해결할 수 있습니다.



## E. 주기 함수 (Easy)

math, calculus

출제진 의도 – **Medium**

- ✓ 제출 105번, 정답 42명 (정답률 40.000%)
- ✓ 처음 푼 사람: **nflight11**, 4분
- ✓ 출제자: iansong

## E. 주기 함수 (Easy)



- ✓ 주어진 구간  $[a, b]$  안에 주기가 얼마나 들어 있는지를 셀 수 있습니다.
- ✓  $\frac{b-a}{p}$  는 구하고자 하는 구간 안에 완전히 들어있는 주기의 개수를 의미합니다.
- ✓ 이 값에 한 주기의 적분값을 곱하여 불필요한 연산을 크게 줄일 수 있습니다.
- ✓ 나머지 부분은 누적합을 사용하거나 이 정도는 단순히 더해 줘도 시간은 충분합니다.
- ✓ 앞서 주기를 전처리한 것에 의해 나머지 부분이 두 구간으로 분리될 수 있음을 유의하세요.



## F. 교실배정

math, combinatorics

출제진 의도 – **Medium**

- ✓ 제출 94번, 정답 40명 (정답률 42.553%)
- ✓ 처음 푼 사람: **p\_a\_r\_k\_j\_u\_n\_e, 18분**
- ✓ 출제자: htg1616



- ✓ 교실의 번호를  $1, 2, 3, \dots, N$  으로 둔다.
- ✓  $N$  이 짝수라면 1번 교실과 짝지을 수 있는 교실은  $N - 1$  개 입니다.
- ✓ 1번 교실을 다른 교실과 짝짓고 나면  $N - 2$  개의 교실이 남게 됩니다. 이는 귀납적으로  $N - 2$  개의 교실을 짝짓는 상황으로 생각할 수 있습니다.
- ✓ 따라서  $N$  이 짝수일때 교실을 짝짓는 방법의 수는  $1 \times 3 \times \dots \times 5 \times (N - 1) = (N - 1)!!$  이 됩니다.
- ✓  $N$  이 홀수라면 빈 교실이 될 교실 하나를 선택한 후,  $N - 1$  개의 교실을 짝지으면 됩니다.
- ✓ 따라서  $N$  이 홀수일 때, 교실을 짝짓는 방법은  $N!!$  이 됩니다.





## G. Chance!

bfs, dp

출제진 의도 – **Medium**

- ✓ 제출 69번, 정답 37명 (정답률 53.623%)
- ✓ 처음 푼 사람: **p\_a\_r\_k\_j\_u\_n\_e, 23분**
- ✓ 출제자: byunsanghoon1025



- ✓  $\times 10$ 을 안 쓰고도  $b$ 에 빨리 도착할 수 있기 때문에 최소 마법 사용 횟수를 구하기 위해서는 bfs로 탐색해야 합니다.
- ✓ bfs로  $a$ 에서  $b$ 까지 몇 번 마법을 사용해야 하는지 탐색합니다.
- ✓  $a$ 에서 어떤 정수까지 도달하는데 필요한 마법 사용 횟수를 저장하는 배열을  $2(b + 1)$  크기의 배열로 만듭니다.
- ✓ chance! 마법은 1 번만 사용할 수 있기 때문에 chance! 마법 사용 전과 사용 후를 따로 나눠서 마법 사용 횟수를 저장합니다.



## H. 문자열 수정

constructive

출제진 의도 – **Hard**

- ✓ 제출 56번, 정답 15명 (정답률 27.778%)
- ✓ 처음 푼 사람: **pretty\_pi**, 37분
- ✓ 출제자: iansong

## H. 목걸이 만들기



- ✓ 만약 어떤 문자의 개수가 길이의 절반을 넘어선다면 비둘기집 원리에 의해 어떤 방식으로든 완전히 새로운 문자열을 만들 수 없습니다.
- ✓ 이외의 경우에는 서로 다른 문자열을 하나씩 짝지어서 바꿔줄 수 있으므로  $\left\lfloor \frac{N+1}{2} \right\rfloor$  번 교환해서 완전히 새로운 문자열을 만들 수 있습니다.
- ✓ 교환하는 방법은 예시를 통해 생각해봅시다.
  - 주어진 문자열이 aaabbbccc라고 생각해봅시다.
  - 이때 a와 b를 두 번 이상 교환하면 c를 교환할 상대가 없어 실패합니다.
  - 따라서 현재 가장 많이 남아있는 글자끼리 교환해주는 전략이 필요합니다.
- ✓ 힙이나 `std::set`, `deque` 등의 자료구조로 편하게 구현할 수 있습니다.



# I. 구조대

greedy, sweeping

출제진 의도 - **Hard**

- ✓ 제출 34번, 정답 11명 (정답률 32.353%)
- ✓ 처음 푼 사람: **dabbler1**, 55분
- ✓ 출제자: iansong



- ✓ 어떤 팀이 두개의 구간  $[l_1, r_1), [l_2, r_2)$  을 가진다고 가정해 봅시다. ( $r_1 \leq l_2$ )
- ✓ 두 구간과 모두 겹치는 선분을 찾는 문제는  $[r_1 - 1, l_2]$  를 포함하는 선분을 찾는 문제와 동치입니다.
- ✓ 하나의 팀에 대해 인접한 구간을 이와같이 변환해주면 원래 문제는 선분을 잘 이동해서 선분에 포함되는 구간에 최대한 많은 팀이 있도록 하면 됩니다.
- ✓ 동일한 팀의 변환된 선분 여러 개가 선분 안에 들어갈 수 있으니 이를 중복하여 세지 않도록 주의하며 sweeping으로 해결할 수 있습니다.



## J. 주기함수 (Hard)

math, KMP, calculus

출제진 의도 – **Very Hard**

- ✓ 제출 52번, 정답 16명 (정답률 30.769%)
- ✓ 처음 푼 사람: **nflight11**, 11분
- ✓ 출제자: iansong

## J. 주기함수(Hard)



- ✓ 함수의 주기가 입력 구간의 절반 이하임이 보장되므로 적어도 두 번의 주기가 입력 안에 나타납니다.
- ✓ 따라서 입력 배열에서 반복되는 패턴 중 아무 길이를 가진 패턴을 하나 잡아오면 됩니다.
- ✓ 주의해야할 점은 한 주기의 적분값이 1 2 3 1 2 3 4 5와 같이 내부에도 반복되는 패턴이 있을 수 있습니다.
- ✓ 따라서  $\frac{L}{2}$  부터 시작하여 반복되는 가장 긴 패턴을 찾는 것이 안전합니다.
- ✓ 패턴 찾기는 KMP나 접미사 배열 등의 문자열 알고리즘을 적용할 수 있습니다.
- ✓ 주기를 구했다면 Easy와 동일하게 구현하면 됩니다.





## K. 가우스법칙

geometry, convex\_hull, point\_in\_convex\_polygon, binary\_search, sweeping  
출제진 의도 – **Challenging**

- ✓ 제출 38번, 정답 3명 (정답률 7.895%)
- ✓ 처음 푼 사람: **dkim110807**, 153분
- ✓ 출제자: iansong



- ✓ 점을 제거하는 과정에서는 가우스 면 내부에 있는 점전하만 확인해주면 됩니다.
- ✓ 이분 탐색을 활용하여 점전하가 가우스 면 내부에 있는지  $\mathcal{O}(\log N)$  으로 구할 수 있습니다.
- ✓ 점을 하나를 제거하면 제거한 점과 양 옆의 점을 꼭짓점으로 하는 삼각형 모양의 영역이 변동됩니다.
- ✓ 볼록 껍질 내부의 점전하는 최대 두개의 삼각형 영역에 들어갈 수 있습니다.
- ✓  $Q \leq 10^5, N \leq 10^5$  이므로 점전하가 어떤 삼각형 영역에 들어갈 지  $\mathcal{O}(N)$  이하로 구해야 합니다.
- ✓ 기준점을 잡고 각도 정렬한 후 이분 탐색을 활용하여  $\mathcal{O}(\log N)$  으로 구할 수 있습니다.
- ✓ 새로 생긴 선분을 내부로 포함해야 할지 잘 선택해야 합니다.



- ✓ 하지만  $N$  이 작을때 예외 처리를 해주어야 합니다.
- ✓ 예를 들어  $N = 4$  인 경우 사변형의 두 대각선의 교점에 있다면 어떤 점을 빼더라도 이 점전하는 새로운 가우스 면 내부에 포함되는 일이 없습니다.
- ✓ 이러한 예외는  $N$  이 작을 때 생기므로 완전 탐색으로 구현해주면 됩니다.
- ✓ 이렇게 각 영역이 포함하는 전하량의 총합을 구할 수 있습니다.
- ✓ 절댓값을 가장 크게 해야 하므로 초기 가우스 면 내부 전하량의 총합의 부호에 따라 어떤 영역을 빼야할 지 결정할 수 있습니다.