알고리즘 특강 완전탐색

모든 경우의 수를 탐색하는 기법입니다. 당연히 아이디어는 단순하지만,
실제로 많이 사용되기 때문에 한번쯤 고민해봐야 합니다.

Brute Force

- 단순히 **가능한 모든 경우**를 확인하는 기법.
- **테스트 케이스의 크기**에 따라 소요 시간이 엄청나게 커질 수 있음.
- 그러나, 떠올릴 수 있는 **가장 쉬운 방법**이기 때문에, 문제를 풀 때 가장 먼저 고민해야 하는 방법이기도 함.
- **표본의 수와 시간복잡도를 전체적으로 고려해** 선택하는 것이 아주 중요한 기법.

매직 넘버

100,000,000

- 총 연산수가 약 1억 회 이하인 경우, 충분히 **완전탐색으로 접근할 수 있음.**
- 실제와는 거리가 있지만, 대략적인 완전탐색 가능 기준으로 잡으면 유용함.

간단한 예시부터..

Silver 5 - 영화감독 숌

요약

- 종말의 숫자란 어떤 수에 6이 적어도 3개 이상 연속으로 들어가는 수를 말한다.
- 즉, 666, 1666, 2666, 3666 … 은 종말의 숫자이다.
- 이때, N번째 종말의 숫자를 구하는 프로그램을 작성하시오.

제약조건

- N의 범위는 1 <= N <= 10,000 이다.

간단한 예시부터..

Silver 5 - 영화감독 숌

요약

- 종말의 숫자란 어떤 수에 6이 적어도 3개 이상 연속으로 들어가는 수를 말한다.
- 즉, 666, 1666, 2666, 3666 … 은 종말의 숫자이다.
- 이때, N번째 종말의 숫자를 구하는 프로그램을 작성하시오.

제약조건

- N의 범위는 1 <= N <= 10,000 이다.

접근

- 666 앞과 뒤에 숫자를 계속 붙이고, 정렬해볼까?

→ 충분히 가능. 다른 방법은 없을까?

간단한 예시부터..

Silver 5 - 영화감독 숌

요약

- 종말의 숫자란 어떤 수에 6이 적어도 3개 이상 연속으로 들어가는 수를 말한다.
- 즉, 666, 1666, 2666, 3666 … 은 종말의 숫자이다.
- 이때, N번째 종말의 숫자를 구하는 프로그램을 작성하시오.

제약조건

- N의 범위는 1 <= N <= 10,000 이다.

접근

- 666 앞과 뒤에 숫자를 계속 붙이고, 정렬해볼까?
  → 충분히 가능. 다른 방법은 없을까?
- 1부터 수를 계속 올리면서 666 있는지 판단 하는 건?
  → 10000번째 종말의 숫자는 6,669,999 보다 작음.
  (Why? 6,660,000 ~ 6,669,999: 1만개)
  → 6,669,999 < 100,000,000 이므로,
  충분히 **루프를 돌려 해결할 수 있음.**
- 다른 풀이가 있을 수 있지만,
  - 완전탐색 풀이가 더 간단한 경우가 많음.
  - 시험장에서 다른 풀이가 떠오르지 않을 수 있음.

  → **완전탐색을 먼저 떠올려 보는 것이 유리하다!**

Silver 4 - 퇴사

요약

- N + 1번째 날 퇴사를 하기 위해 N일 동안 최대한 많은 상담을 하려고 한다.
- 1 ~ N 일 까지 매일 상담 스케쥴이 있는데, 각각의 상담은 상담을 완료하는데 걸리는 시간 T_i와 보수 P_i가 존재한다.
- 상담을 적절히 했을 때, 얻을 수 있는 최대 수익을 구하는 프로그램을 작성하시오.

제약조건

- 퇴사까지 남은 날은 $1 <= N <= 15$ 이다.
- 시간 T_i와 P_i의 범위는 각각 $1 <= T_i <= 5$, $1 <= P_i <= 1,000$ 이다.

결국은 구현이 중요.

Silver 3 - 오목

요약

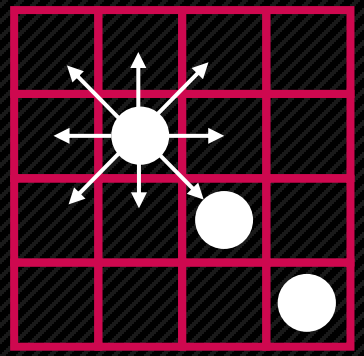
- 오목은 흑과 백이 번갈아 돌을 두고, 가로/세로/대각선으로 5개의 돌을 연속해서 두면 승리하는 게임이다.
- 다만, 6개 이상의 돌이 한번에 이어졌을 때는 승리로 인정하지 않는다.
- 바둑판의 상태가 주어졌을 때, 검은색이 이겼는지, 흰색이 이겼는지, 둘 다 아닌지 판단하는 프로그램을 작성하시오.

제약조건

- 19 * 19 오목판이 주어지며, 숫자는 한 칸 씩 띄어서 표시된다.

결국은 구현이 중요.

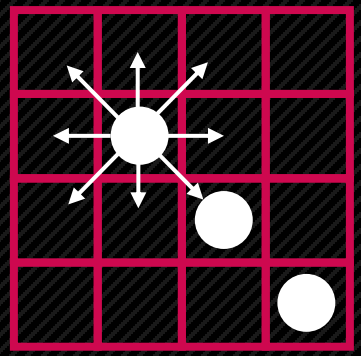
접근



- 모든 칸에 대하여, 5개 나올 때 까지 8방향으로 탐색.

결국은 구현이 중요.

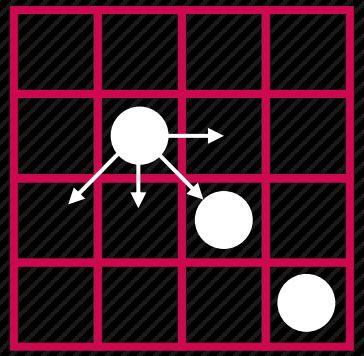
접근



- 꼭 8 방향을 다 체크해야 할까?

결국은 구현이 중요.

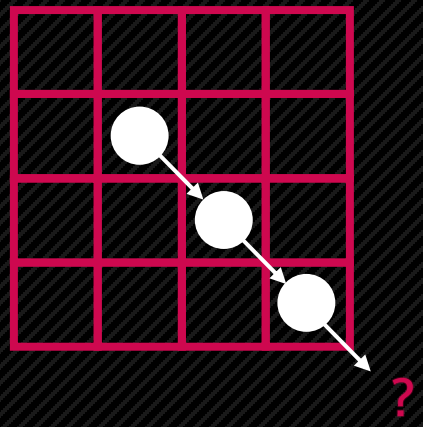
접근



- 꼭 8 방향을 다 체크해야 할까?
  - → 4 방향만 체크하면 OK!

결국은 구현이 중요.

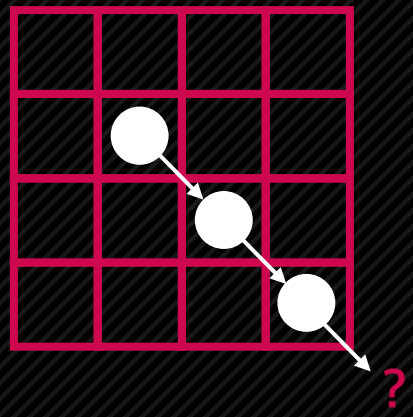
접근



- 진행하다 중간에 막히게 된다면?

결국은 구현이 중요.

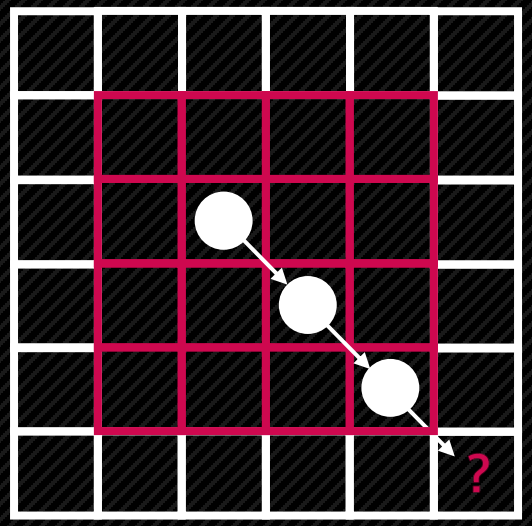
접근



- 진행하다 중간에 막히게 된다면?
  - → 전진 후, **끝까지 왔는지 체크!**

결국은 구현이 중요.

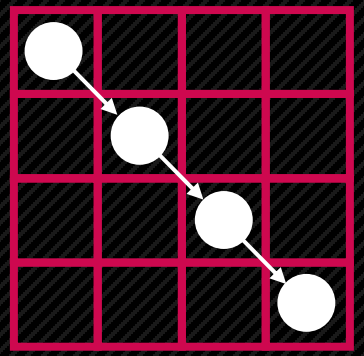
접근



- 진행하다 중간에 막히게 된다면?
  - → 처음부터 **둘레를 만들어도 된다!**

결국은 구현이 중요.

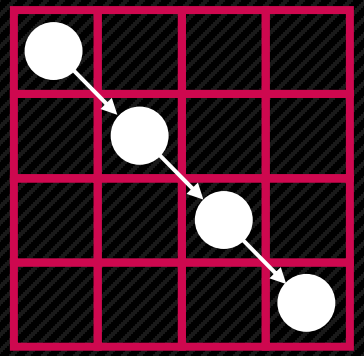
접근



- 6칸이 넘는 건 어떻게 체크할까?

결국은 구현이 중요.

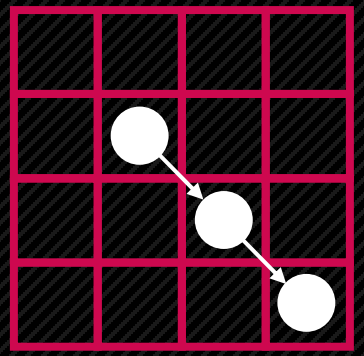
접근



- 6칸이 넘는 건 어떻게 체크할까?
  - → 5칸 전진 후, **한 칸 더 전진!**

결국은 구현이 중요.

접근



- 꼭 8 방향을 다 체크해야 할까?
- 진행하다 중간에 막히게 된다면?
- 6칸이 넘어가는 건 어떻게 체크할까?

구현 문제를 풀 땐, 발생할 수 있는 문제/예외에 대해 미리 분석하고 푸는 것이 중요!

Silver 3 - 전공책

요약

- 전공책의 제목을 이용해 **새로운 글자**를 만들려고 한다.
- 만들려고 하는 텍스트와 전공책의 제목, 가격이 주어졌을 때, **필요한 최소한의 비용**을 출력하는 프로그램을 작성하시오.

제약조건

- 만들고자 하는 문자열의 길이 T는 $1 <= T <= 10$ 이다.
- 전공책의 수 N은 $1 <= N <= 16$ 이다.
- I번째 전공책의 가격 C_I는 $10,000 <= C_I <= 100,000$ 이다.
- I번째 전공책의 제목의 길이 W_I는 $1 <= W_I <= 50$ 이다.

추가 추천 문제 #1

Silver 4 - 한수

- 문제를 차근차근 분석해 봅시다.

Silver 3 - 마인크래프트

- B가 크다고 놀라지 마세요. 어차피 B의 범위는 우리의 풀이과정에 별로 도움이 되지 않습니다.

Silver 3 - 토너먼트 Level 2 - 예상 대진표

- 약간의 수학이 필요합니다.

Level 2 - 카펫

- 변수가 두개라서 어떻게 완전 탐색을 할지 감이 안 오시나요? 두 변수를 하나로 묶을 수 있는 방법이 없을까요?

Backtracking

- 완전탐색처럼 모든 경우를 탐색하나, 중간 중간에 **조건에 맞지 않는 케이스를 가지치기** 하여 탐색 시간을 줄이는 기법.
- 일반적으로 완전탐색에 비해 **시간적으로 효율적임**.
- 탐색 중 조건에 맞지 않는 경우 이전 과정으로 돌아가야 하기 때문에, **재귀를 사용하는 경우가 많음**.
- 조건을 **어떻게 설정하고, 틀렸을 시 어떤 시점으로 돌아가야 할지** 설계를 잘 해야 함.

문제를 한 번 봅시다…

Silver 3 - N과 M (1)

요약

- 자연수 N과 M이 주어졌을 때, 1부터 N까지 자연수 중 **중복없이 M개를 고른 수열**을 **모두** 구하는 프로그램을 작성하시오.

제약조건

- N과 M의 범위는 1 <= M <= N <= 8 이다.

문제를 한 번 봅시다…

Silver 3 - N과 M (1)

요약

- 자연수 N과 M이 주어졌을 때, 1부터 N까지 자연수 중 중복없이 M개를 고른 수열을 모두 구하는 프로그램을 작성하시오.

제약조건

- N과 M의 범위는 1 <= M <= N <= 8 이다.

접근

- 어떤 제약 조건이 있을까?
  - → 수열 내부에는 중복이 있으면 안된다.
  - → 수열 크기는 M이어야 한다.

문제를 한 번 봅시다…

Silver 3 - N과 M (1)

요약

- 자연수 N과 M이 주어졌을 때, 1부터 N까지 자연수 중 중복없이 M개를 고른 수열을 모두 구하는 프로그램을 작성하시오.

제약조건

- N과 M의 범위는 1 <= M <= N <= 8 이다.

접근

- 어떤 제약 조건이 있을까?
  - → 수열 내부에는 중복이 있으면 안된다.
  - → 수열 크기는 M이어야 한다.
- 재귀함수를 설계 해보자.
  - → 각 수를 넣으려고 할 때, 이미 수열 내에 있으면 스킵.
  - → 수열 크기가 M이 되면 리턴.

문제를 두 번 봅시다…

Silver 3 - N과 M (2)

요약

- 자연수 N과 M이 주어졌을 때, 1부터 N까지 자연수 중 **중복없이 M개를 고른 수열**을 **모두** 구하는 프로그램을 작성하시오.
- 단, 수열은 **오름차순**이다.

제약조건

- N과 M의 범위는 **1 <= M <= N <= 8** 이다.

1과 무슨 차이가 있을까?

접근

- 어떤 제약 조건이 있을까?
  - → 수열 내부에는 **중복이 있으면 안된다.**
  - → 수열 크기는 **M**이어야 한다.
- 재귀함수를 설계 해보자.
  - → 각 수를 넣으려고 할 때, 이미 **수열 내에 있으면 스킵.**
  - → 수열 크기가 **M이 되면 리턴.**

단, 수열은 **오름차순**이다.

?

1과 무슨 차이가 있을까?

접근

- 어떤 제약 조건이 있을까?
  - → 수열 내부에는 **중복이 있으면 안된다.**
  - → 수열 크기는 **M**이어야 한다.
- 재귀함수를 설계 해보자.
  - → 각 수를 넣으려고 할 때, 이미 **수열 내에 있으면 스킵.**
  - → 수열 크기가 **M이 되면 리턴.**

단, 수열은 **오름차순**이다. →

- 오름차순은 어떻게 걸러낼까?
  - → 마지막 원소를 확인하여
    (해당 값 + 1) 부터 반복문 수행

실습 (1)

Silver 3 - N과 M (3)

요약

- 자연수 N과 M이 주어졌을 때, 1부터 N까지 자연수 중 **중복을 포함하여 M개를 고른 수열**을 **모두** 구하는 프로그램을 작성하시오.

제약조건

- N과 M의 범위는 1 <= M <= N <= 8 이다.

실습 (2)

Silver 3 - N과 M (4)

요약

- 자연수 N과 M이 주어졌을 때, 1부터 N까지 자연수 중 **중복을 포함하여 M개를 고른 수열**을 **모두** 구하는 프로그램을 작성하시오.
- 단, 수열은 **비내림차순**이다.

제약조건

- N과 M의 범위는 1 <= M <= N <= 8 이다.

복잡해 보여도, 차근차근!

Gold 5 (Level 3) - N-Queen

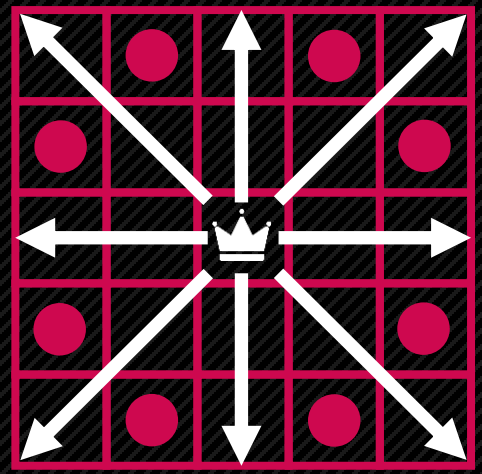
요약

- N * N 인 체스판 위에 퀸 N개가 서로 공격할 수 없게 놓는 경우의 수를 구하는 프로그램을 작성하시오.

제약조건

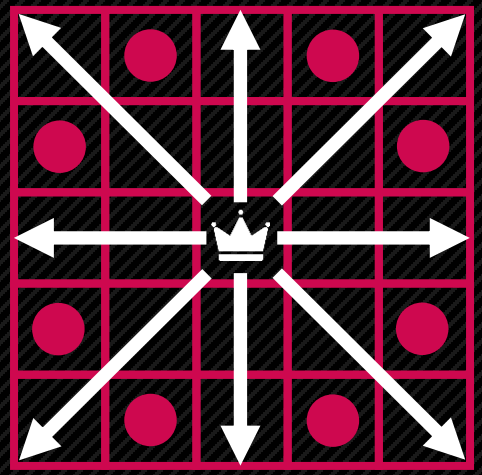
- N의 범위는 1 < N <= 15 이다.

문제를 분석해보자.



- 퀸이 놓이면, 가로, 세로, 대각선에 위치한 곳엔 말을 둘 수 없다.

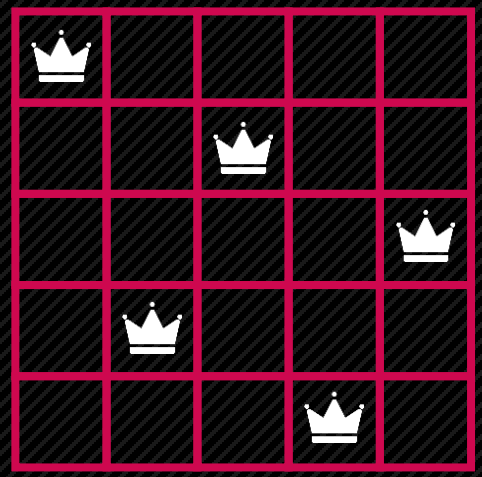
문제를 분석해보자.



- 퀸이 놓이면, 가로, 세로, 대각선에 위치한 곳엔 말을 둘 수 없다.

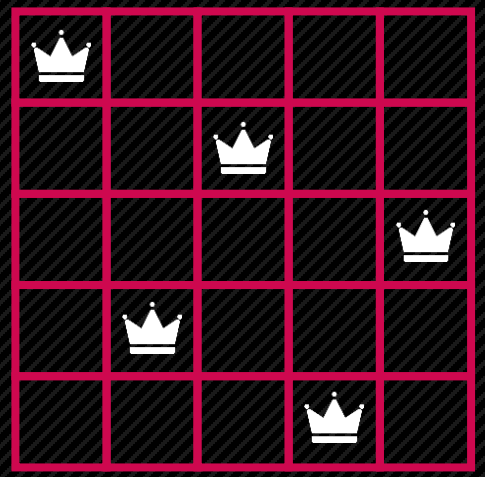
- 완전탐색은 어떨까?
  - → ${}_{255}C_{15} > 10^{30}$. 택도 없다!
- 가지치기 할 방법은 없을까?
  - → 어차피 각각 가로와 세로에는 1개만 들어감.

문제를 분석해보자.



- 어차피 각각 가로와 세로에는 1개만 들어감.

문제를 분석해보자.



- 어차피 각각 가로와 세로에는 1개만 들어감.

Silver 3 - N과 M (1)

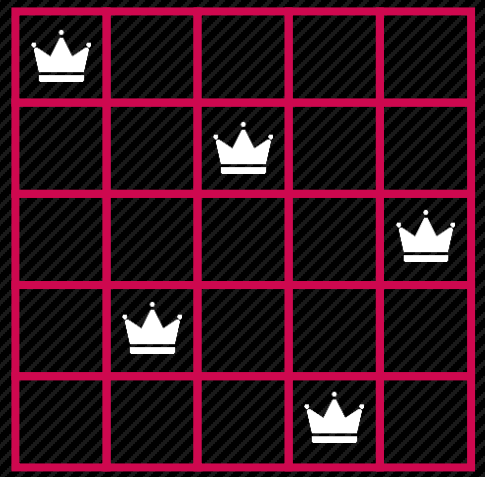
요약

- 자연수 N과 M이 주어졌을 때, 1부터 N까지 자연수 중 중복없이 M개를 고른 수열을 모두 구하는 프로그램을 작성하시오.

제약조건

- N과 M의 범위는 1 <= M <= N <= 8 이다.

문제를 분석해보자.



- 어차피 각각 가로와 세로에는 1개만 들어감.

Silver 3 - N과 M (1)

요약

- 자연수 N과 M이 주어졌을 때, 1부터 N까지 자연수 중 중복없이 M개를 고른 수열을 모두 구하는 프로그램을 작성하시오.

제약조건

- N과 M의 범위는 1 <= M <= N <= 8 이다.

→ 결국, 시도할 수 있는 경우는 N!
그럼에도 $15! > 10^{11}$…

→ 하지만, 대각선 가지치기를 하면 충분히 걸러 낼 수 있을 것!

문제를 분석해보자.

Silver 3 - N과 M (1)

요약

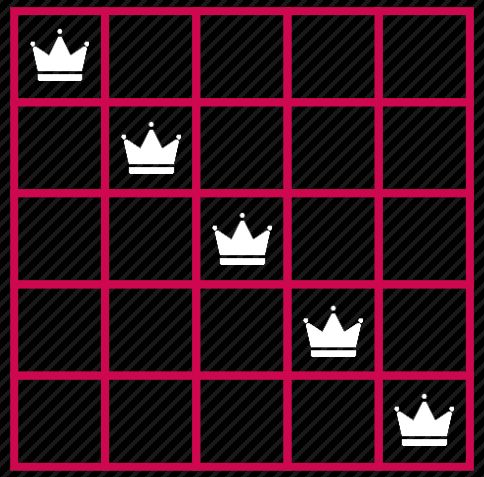
- 자연수 N과 M이 주어졌을 때, 1부터 N까지 자연수 중 중복없이 M개를 고른 수열을 모두 구하는 프로그램을 작성하시오.

제약조건

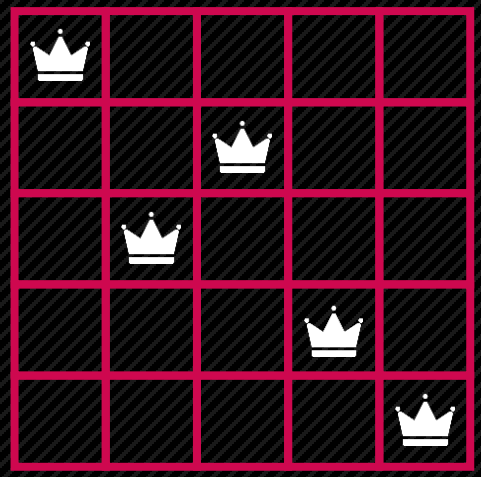
- N과 M의 범위는 1 <= M <= N <= 8 이다.

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
1, 3, 2, 4, 5, 6, 7, 8
...

문제를 분석해보자.

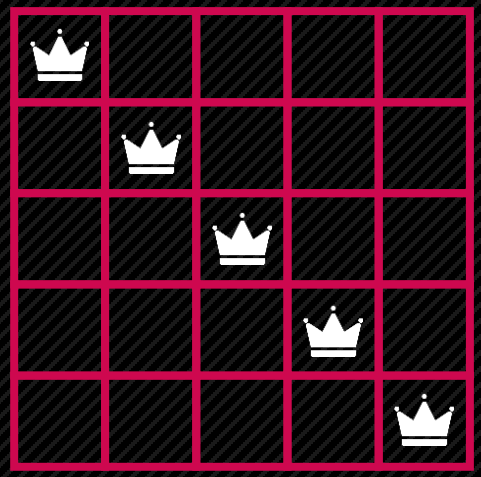


1, 2, 3, 4, 5

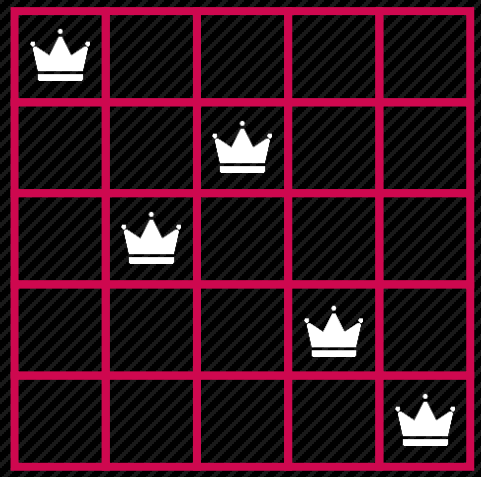


1, 3, 2, 4, 5

문제를 분석해보자.



```
if(abs(arr[i] - arr[j]) == j - i)
```



1, 2, 3, 4, 5

1, 3, 2, 4, 5

익숙한 문제죠?

Silver 3 - 모든 수열

요약

- N이 주어졌을 때, 1부터 N까지의 수로 이루어진 순열을 사전순으로 출력하는 프로그램을 작성하시오.

제약조건

- N의 범위는 1 <= N <= 8 이다.

next_permutation

```cpp
do {
    // Do Something...
} while (std::next_permutation(vec.begin(), vec.end()));
```

std::next_permutation(시작 주소값, 종료 주소값)

next_permutation

```
do {
    // Do Something...
} while (std::next_permutation(vec.begin(), vec.end()));
```

std::next_permutation(시작 주소값, 종료 주소값)

- next_permutation은 “사전 순”이 원칙임.
  → 사용 전 정렬은 필수!
- 시작과 동시에 다음 순열로 이동함.
  → while이 아닌, do-while 구조로 사용해야 함!

실습

Silver 3 - 스타트와 링크 (삼성 SW 역량테스트 기출)

요약

- 짝수 인원 N명이 있을 때, N/2 명으로 구성된 두 팀을 만들려고 한다.
- I번째 사람과 J번째 사람이 같은 팀을 했을 시, 얻을 수 있는 능력치는 $S_{IJ} + S_{JI}$ (S_{IJ} 와 S_{JI} 는 다를 수 있음.) 이다.
- 게임의 밸런스를 위해, 주어진 능력치를 기반으로 두 팀의 능력치의 합을 최소로 하려고 한다.
- 차이의 최솟값을 출력하는 프로그램을 작성하시오.

제약조건

- N의 범위는 1 <= N <= 20 이다.
- S_{II} 는 항상 0이며, S_{IJ} 의 범위는 1 <= S_{IJ} <= 100 이다.

추가 추천 문제 #2

Silver 2 - 계란으로 계란치기

- 문제가 아주 길지만 결국 앞에서 배운 내용이 전부입니다. 긴 문제를 읽는 연습이라고 생각해봅시다.

Silver 1 - 연산자 끼워넣기 (삼성 SW 역량테스트 기출)

- 구현에 집중된 문제지만, 결국 구현 과정에서 배운 내용을 사용해야 합니다.

Gold 4 - 스도쿠

- 많이 생각해야 하는 문제입니다. 어떤 방식으로 백트래킹을 시도해야 할까요?

Level 2 - 소수 찾기

- 순서와 길이를 모두 고민해서 숫자를 추출해야 합니다. 어떤 방법으로 하면 좋을까요?

“Any Question?”