

# 제곱수의 합

<https://www.acmicpc.net/problem/1699>

- 주어진 자연수 N을 제곱수들의 합으로 표현할 때에 그 항의 최소 개수를 구하는 문제
- $11=3^2+1^2+1^2$

$$a^2 + b^2 + \dots + i^2 = N$$

i 에 올 수 있는 수는 1, 2, 3, ...이고 이 자리에는 1, 4, 9, ...가 들어가게 된다.

따라서  $i^2$ 을 제외한 나머지 부분(파란색)  $a^2 + b^2 + \dots + i^2 = N$  은  $N - i^2$ 이 되고

이 때 필요한 항의 개수는  $dp[N - i^2] + 1$  이 된다. (+ 1은 i를 선택한 것을 뜻함)

따라서 이러한 값들의 최솟 값이  $dp[N]$ 에 입력되면 되므로  $dp[N] = \min(dp[N - i^2] + 1)$  이 된다.

이 때 i의 범위는  $i^2 \leq N$  이어야 하므로  $i \leq \sqrt{N}$  이다.

N가지 칸을 채울 수 있고 각 칸에서 선택할 수 있는 숫자는 최대  $\sqrt{N}$  이므로  
시간 복잡도는  $O(N \sqrt{N})$ 이 된다.



# 제곱수의 합

<https://www.acmicpc.net/problem/1699>

- $dp[i]$  =  $i$ 를 제곱수의 합으로 나타냈을 때, 필요한 항의 최소 개수
- $i = ? + ? + ? + j$
- 마지막 항이 중요하다.
- 마지막 항이 1인 경우  $\rightarrow ? + ? + \dots + ? = i - 1$      $\Rightarrow dp[i - 1] + 1$
- 마지막 항이 4인 경우  $\rightarrow ? + ? + \dots + ? = i - 4$      $\Rightarrow dp[i - 4] + 1$
- 마지막 항이 9인 경우  $\rightarrow ? + ? + \dots + ? = i - 9$      $\Rightarrow dp[i - 9] + 1$
- 마지막 항이 16인 경우  $\rightarrow ? + ? + \dots + ? = i - 16$      $\Rightarrow dp[i - 16] + 1$
- 마지막 항이 25인 경우  $\rightarrow ? + ? + \dots + ? = i - 25$      $\Rightarrow dp[i - 25] + 1$
- ...

$$dp[i] = \min(dp[i - j^2] + 1) \quad (1 \leq i \leq j^2)$$

```
vector<int> dp(N + 1);
for (int i = 1; i <= N; ++i) {
    dp[i] = i;
    for (int j = 1; j*j <= i; ++j) {
        dp[i] = min(dp[i], dp[i - j*j] + 1);
    }
}
```