

BOJ 2728

# 오늘은 마가리타 한 잔?

#dp #knapsack

난이도 – **Platinum V**

## BOJ 2728 오늘은 마가리타 한 잔?

- 가게마다 마가리타가 하나씩 준비되어 있을 때,  
주어진 예산을 더 이상 살 수 있는 마가리타가 없을 때까지 써서  
살 수 있는 마가리타의 조합의 수를 구해야 합니다.
- 가격이 같더라도 다른 가게에서 파는 마가리타는 서로 다릅니다.

## BOJ 2728 오늘은 마가리타 한 잔?

- 마가리타를 사는 방법들을 잘 분류해 생각해야 합니다.
- 더 이상 살 수 있는 마가리타가 없다는 것은 남은 돈이 사지 않은 가장 싼 마가리타보다 작다는 의미입니다.
- 여기에서 착안해 가장 싼 마가리타를 사는 경우와 그렇지 않은 경우로 나누어 계산을 해볼 수 있습니다.

## BOJ 2728 오늘은 마가리타 한 잔?

- 가장 싼 마가리타를 사지 않는 경우 나머지 마가리타를 사서 남은 돈을 그 마가리타의 가격보다 적게 만들어야 합니다.
- 가장 싼 마가리타를 사는 경우 어느 마가리타를 사느냐에 따라 남은 돈의 기준이 달라지게 됩니다.
- 남은 돈의 기준을 맞추는 것이 계산하기 편할 것입니다.

## BOJ 2728 오늘은 마가리타 한 잔?

- 여기서 **두 번째로 싼** 마가리타를 생각해 봅시다.
- 우리는 첫 번째로 싼 마가리타를 사지 않는다고 결정한 상황에서 두 번째 마가리타를 사거나 사지 않는 경우를 이미 모두 구했습니다.
- 남은 것은 가장 싼 마가리타를 이미 산 상황에서 두 번째로 싼 마가리타를 사는 경우와 그렇지 않는 경우로 분류할 수 있습니다.
- **이는 처음의 문제 분류와 완전히 동일한 상황입니다.**

## BOJ 2728 오늘은 마가리타 한 잔?

- 이를 일반화하면 마가리타를 가격 순으로 정렬했을 때  
앞에서부터  $K$ 개의 마가리타를 모두 사고,  $K+1$  번째 마가리타는 사지 않는  
경우를 모두 더해 답을 구할 수 있습니다.
- 각 문제 상황은 초기 예산을 앞에서부터  $K$ 개의 마가리타의 총 가격만큼  
빼고,  $K+2$  번째 마가리타부터  $N$  번째 마가리타까지 중 몇 개를 골라 구매해  
남은 자산을  $K+1$  번째 마가리타의 가격보다 낮게 만드는 경우의 수를 구하는  
것으로 볼 수 있습니다.

## BOJ 2728 오늘은 마가리타 한 잔?

- 이 문제는 배낭 문제 DP를 활용해 해결할 수 있습니다.
- $d[i][j]$  =  $(k+1) \sim i$  번째 마가리타 중 일부를 구매해  $j$ 원을 사용하는 경우의 수로 정의합니다.  $w[i]$ 는  $i$ 번째 마가리타의 가격,  $M$ 은 초기 예산이라고 합시다.
- 그러면  $d[i][j] = d[i-1][j] + d[i-1][j-w[i]]$  로 나타낼 수 있습니다.
- 이때 답은  $d[N][M-w[i]+1]$ 부터  $d[N][M]$ 까지의 합입니다.

## BOJ 2728 오늘은 마가리타 한 잔?

- 어느 마가리타도 살 수 없는 경우와 모든 마가리타를 살 수 있는 경우를 유의해서 처리해야 합니다.
- 각 배낭 문제 DP는  $O(NM)$ 에 해결 가능하므로 총 시간 복잡도는 테스트 케이스 당  $O(N^2M)$  입니다.