

시도한 문제 풀이 방법들

완전탐색

조각난 케이블의 개수가 N일 때 서로 인접한 두 개의 케이블을 합치는 방법은 N-1가지이고, N이 2일 때 하나로 합쳐진다.

따라서 N 조각의 케이블을 하나로 합치는 방법은 (N-1)! 의 가짓수를 가진다.

그리디 규칙 찾기

가장 큰 것을 pivot 으로 왼쪽과 오른쪽을 나눠서 생각하거나, 작은 것부터 더하는 등의 적용할 수 있는 규칙을 찾으려 했지만, N이 5 정도인 경우에도 일반화할 수 있는 규칙이 보이지 않았다.

DP

문제는 완전 탐색에서 반복하여 계산하는 부분을 제거한 DP로 풀 수 있었다.

DP 풀이

케이블을 합치는 방법은 N-1 가지 방법이 있다.

9 4 3 5 를 예시로 들면 [9 | 4 3 5], [9 4 | 3 5], [9 4 3 | 5] 와 같은 3가지 방법이 생긴다.

이 때 각 각의 경우 소요되는 비용은

경계의 왼쪽을 하나의 케이블로 합치는 비용 +

경계의 오른쪽을 하나의 케이블로 합치는 비용+

왼쪽과 오른쪽 케이블을 하나로 합치는 비용이다.

전체의 케이블을 합치는 최소 비용은 경계가 될 수 있는 N-1가지 경우를 비교하여 얻은 최솟값이다.

점화식으로 이를 나타내면 경계의 왼쪽 원소를 pivot, D를 케이블을 하나로 합치는 최소 비용이라 할 때,

$$D(\text{front}, \text{rear}) = \min(\text{front} \leq \text{pivot} < \text{rear}) \{ D(\text{front}, \text{pivot}) + D(\text{pivot} + 1, \text{rear}) + \text{sum}(\text{front}, \text{rear}) \}$$

D의 값은 케이블이 한 개인 경우 0이고, 케이블이 2개인 경우 두 케이블을 합친 값이 된다.

이 점화식을 재귀 함수로 구현하면, 이미 한 번 구한 D 값이 여러 번 계산되는 것을 알 수 있다.

이 반복되는 D 값을 다시 구하지 않고 기록해두면 N!이 아닌 다항시간 내에 답을 구할 수 있다.

사용한 자료구조

cable[N] - 케이블의 길이를 저장한 배열

sum[N][N] - 케이블 길이의 누적합을 저장한 배열 (sum[N]으로 줄일 수 있음)

DP[N][N] - 케이블을 합치는 최소 비용을 기록한 배열