그리디 알고리즘

[백준 5585] 거스름돈 돌려주기 with Node.js

skyJrCode 스터디 week01 (23.05.27)

SeoYoung

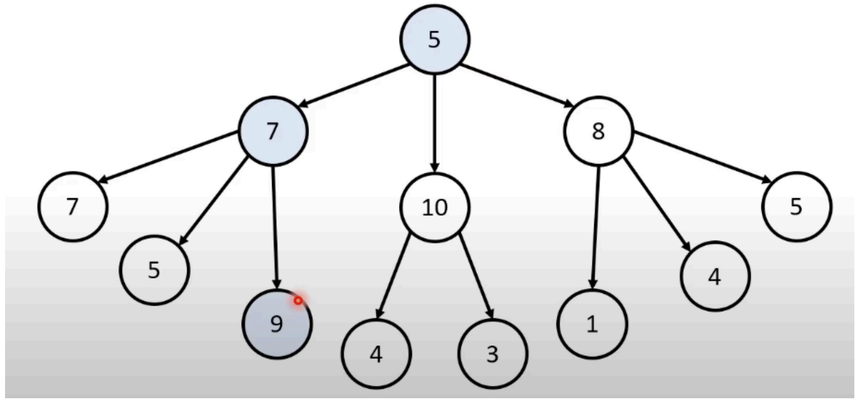
그리디 알고리즘
정의 및 요구사항

- 그리디 알고리즘(탐욕법)이란? 현재 상황에서 지금 당장 좋은 것만 고르는 방법
- 요구사항
  - 문제를 풀기 위한 최소한의 아이디어를 떠올릴 수 있는 능력
  - 정당성 분석 : 단순히 가장 좋아 보이는 것을 반복적으로 선택해도 최적의 해를 구할 수 있는지 검토
- 출제 방식
  - 일반적인 상황에서 그리디 알고리즘은 최적의 해를 보장할 수 없을 때가 많지만
    코딩 테스트에서의 대부분 그리디 문제는 탐욕법으로 얻은 해가 최적의 해가 되는 상황에서
    이를 추론할 수 있어야 풀리도록 출제된다.

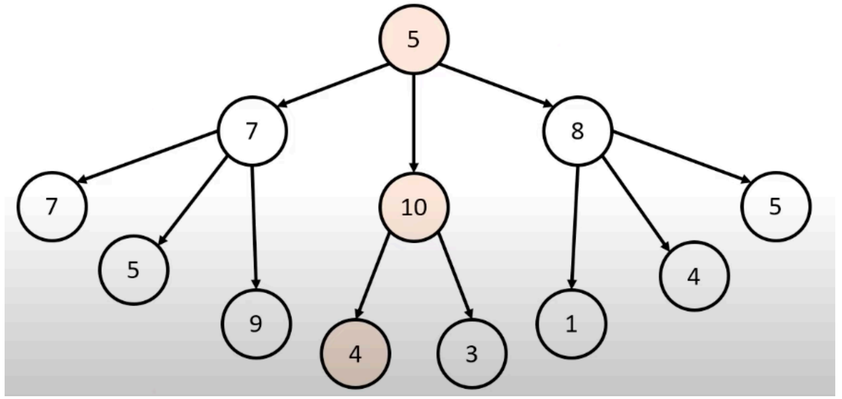
그리디 알고리즘

적용 예시

- 루트 노드부터 시작하여 거쳐 가는 노드 값의 합을 최대로 만들고 싶다.
- 나(점원), 손님이 있을 때 거스름 돈을 최소로 주고 싶다.



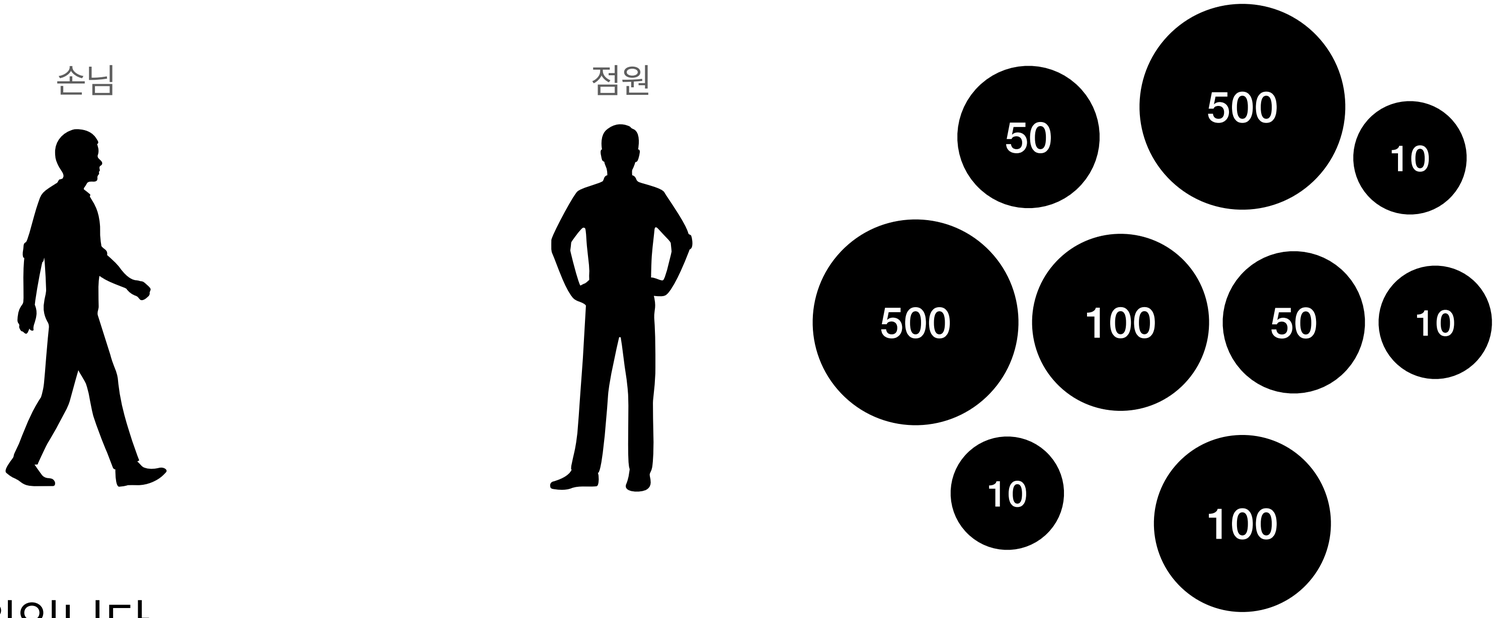
최적의 해
5->7->9



단순히 매 상황에서 가장 큰 값만 고른다면
5->10->4

그리디 알고리즘

적용 예시



- 당신은 음식점의 계산을 도와주는 점원입니다.
- 카운터에는 거스름돈으로 사용할 500원, 100원, 50원, 10원짜리 동전이 무한히 존재한다고 가정합니다.
- 손님에게 거슬러 주어야 할 돈이 N원일 때 거슬러 주어야 할 동전의 최소 개수를 구하세요.
  (단, 거슬러 줘야 할 돈 N은 항상 10의 배수입니다.)

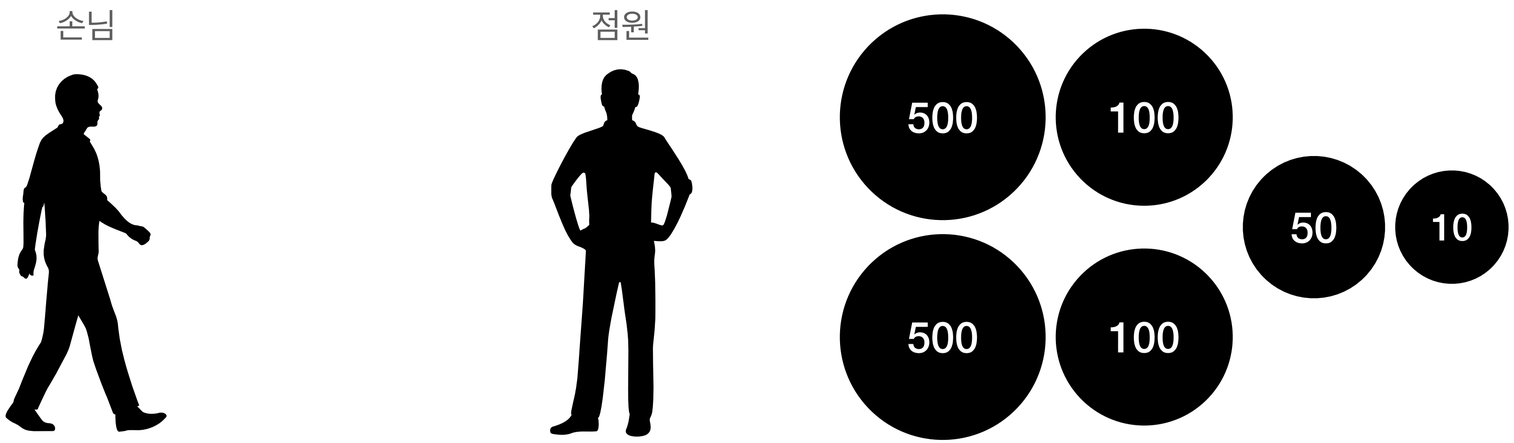
그리디 알고리즘

적용 예시 - 접근법

- 최적의 해를 빠르게 구하기 위해서는 가장 큰 화폐 단위부터 돈을 거슬러 주면 된다.
- N원을 거슬러 줘야 할 때, 가장 먼저 500원으로 거슬러 줄 수 있을 만큼 거슬러 준다.
- 이후에 100원, 50원, 10원짜리 동전을 차례대로 거슬러 줄 수 있을 만큼 거슬러 주면 된다.

그리디 알고리즘

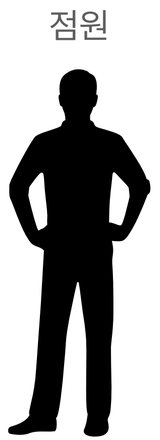
[Step 0] 초기 단계 - 남은 돈 1,260원

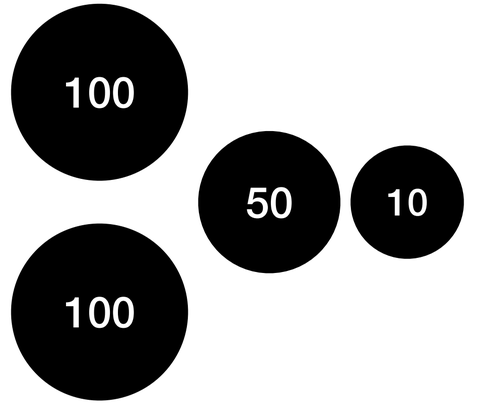


- 나(점원)에게 남은 돈은 1,260원이다.
  - (화폐 단위 기준) 500원*2, 100원*2, 50원*1, 10원*1
- 손님은 아무 것도 없는 상태

그리디 알고리즘

[Step 1] 남은 돈 260원

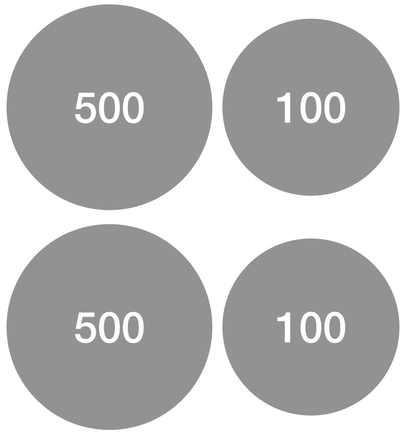


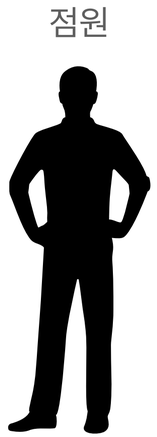


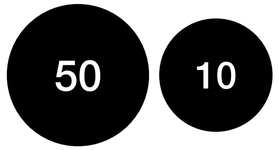
- 손님에게 500원*2 = 1,000원을 거슬러 주었다.
- 나(점원)에게 남은 돈은 260원이다.
  - (화폐 단위 기준) 100원*2, 50원*1, 10원*1
- 손님은 500원*2가 있다.

그리디 알고리즘

[Step 2] 남은 돈 60원







- 손님에게 100원*2 = 200원을 거슬러 주었다.
- 나(점원)에게 남은 돈은 60원이다.
  - (화폐 단위 기준) 50원*1, 10원*1
- 손님은 500원*2 + 100원*2 = 1,200원이 있다.

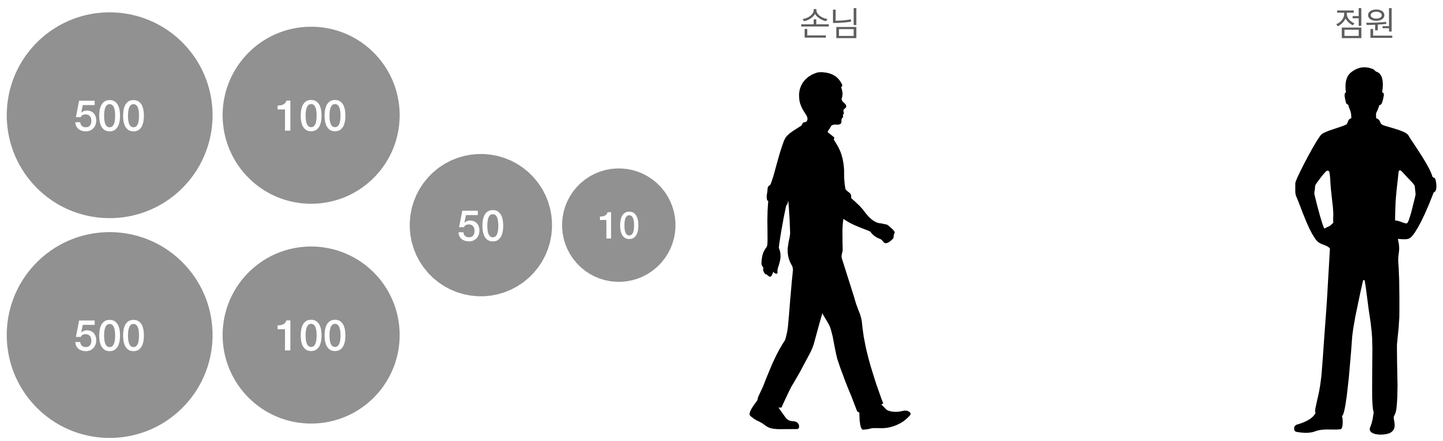
그리디 알고리즘

[Step 3] 남은 돈 10원

- 손님에게 50원*1 = 250원을 거슬러 주었다.
- 나(점원)에게 남은 돈은 10원이다.
  - (화폐 단위 기준) 10원*1
- 손님은 500원*2 + 100원*2 + 50원*1 = 1,250원이 있다.

그리디 알고리즘

[Step 4] 남은 돈 0원



- 손님에게 10원*1 = 10원을 거슬러 주었다.
- 나(점원)에게 남은 돈은 0원이다.
- 손님은 500원*2 + 100원*2 + 50원*1 + 10원*1 = 1,260원이 있다.

그리디 알고리즘
정당성 분석

- 가장 큰 화폐 단위부터 돈을 거슬러 주는 것이 최적의 해를 보장하는 이유?
    - 큰 단위(1000원)가 항상 작은 단위(500원, 100원, 50원, 10원)의 배수이므로
      작은 단위의 동전들을 종합해 다른 해가 나올 수 없기 때문이다.
    - 만약 800원을 거슬러 주어야 하는데 화폐 단위가 500원, 400원, 100원이라면?
      => 그리디 알고리즘 문제의 핵심
        - 문제 풀이를 위한 최소한의 아이디어를 떠올리고 이것이 정당한 지 검토할 수 있어야 함
        - ~~얘를 써도 되는지? 100% 확률로 정답이 나오는지? 모든 케이스에서 정답이 안 나올수도 있는데?~~

그리디 알고리즘

필요성

- O(1) : 상수 단계 / 한 단계(나누기)로 끝남, 반복을 사용하지 X
- O(N) : 거스름돈 갯수를 일일이 확인하는 방법
  - => 그리디 알고리즘을 활용하면 가장 빠르게 정답을 모색할 수 있음

그리디 알고리즘

실전 적용 - 백준 문제[5585]를 풀어봅시다!

문제

타로는 자주 JOI잡화점에서 물건을 산다. JOI잡화점에는 잔돈으로 500엔, 100엔, 50엔, 10엔, 5엔, 1엔이 충분히 있고, 언제나 거스름돈 개수가 가장 적게 잔돈을 준다. 타로가 JOI잡화점에서 물건을 사고 카운터에서 1000엔 지폐를 한장 냈을 때, 받을 잔돈에 포함된 잔돈의 개수를 구하는 프로그램을 작성하시오.

입력

입력은 한줄로 이루어져있고, 타로가 지불할 돈(1 이상 1000미만의 정수) 1개가 쓰여져있다.

출력

제출할 출력 파일은 1행으로만 되어 있다. 잔돈에 포함된 매수를 출력하시오.

예제 입력 1 복사

```
380
```

예제 출력 1 복사

```
4
```

예제 입력 2 복사

```
1
```

예제 출력 2 복사

```
15
```

https://www.acmicpc.net/problem/5585

그리디 알고리즘

실전 적용 - 백준 문제[5585]를 풀어봅시다!

```
const money = parseInt(require("fs").readFileSync("/dev/stdin").toString());
let change = 1000 - money;
let count = 0;
const coins = [500, 100, 50, 10, 5, 1];
for (let i=0; i<coins.length; i++) {
    let quo = Math.floor(change / coins[i]);
    change -= quo * coins[i];
    count += quo;
}
console.log(count);
```

https://www.acmicpc.net/problem/5585