

# 1. 알고리즘 첫걸음

---

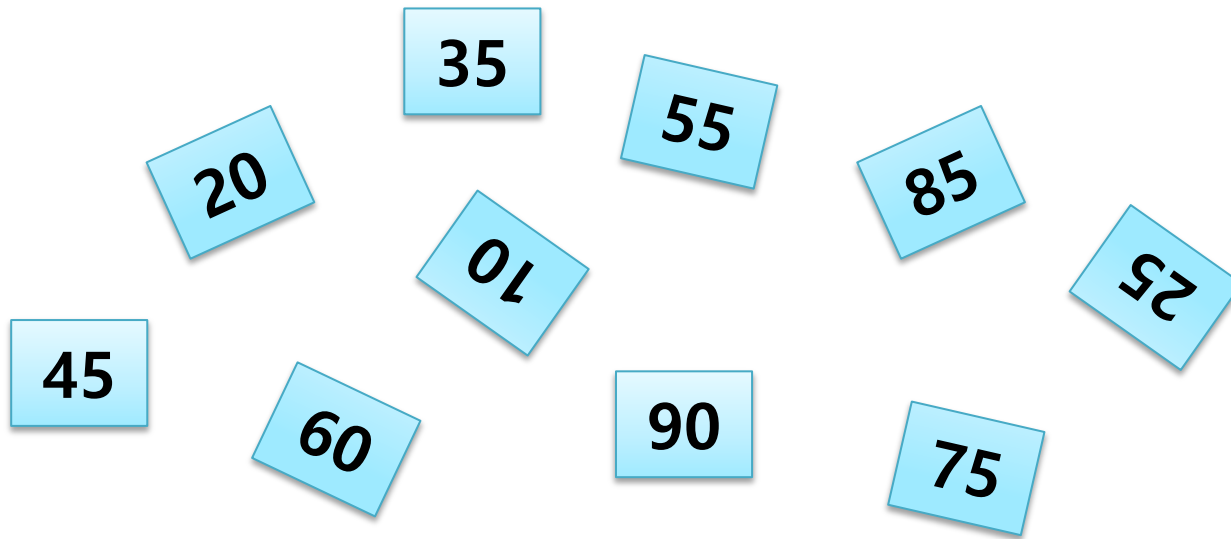
한국외국어대학교  
고 석 훈

# 알고리즘이란?

- 알고리즘?
  - 문제를 해결하기 위한 명령어의 단계적 절차
- 알고리즘은 요리법과 유사하다.
  - 요리법의 단계적인 절차를 따라 하면 요리가 만들어지듯이, 알고리즘의 단계적인 절차를 따라 하면 문제의 답이 구해진다.
- 문제를 해결하는 방법은 다양하다.
  - 주어진 문제에 대해 여러 종류의 알고리즘이 있을 수 있으나, 보다 효율적인 알고리즘을 고안하는 것이 중요하다.

# Q1. 가장 큰 숫자 찾기

- 바닥에 펼쳐진 카드 중에 가장 큰 수의 카드를 찾는 방법?



# A1. 가장 큰 숫자 찾기

- 가장 큰 숫자 찾기 알고리즘
  - 먼저, 첫번째 카드를 가장 큰 숫자 카드로 선택
  - 나머지 카드에 대해 한 장씩 차례대로 가장 큰 숫자 카드와 비교하여, 카드의 숫자가 더 큰 경우 새로운 가장 큰 숫자 카드로 선택
  - 모든 카드를 비교하여 선택된 가장 큰 숫자 카드가 정답임
- 모든 카드를 한 장씩 차례대로 읽어가며 답을 찾는 방법을 순차탐색(Sequential Search)이라 한다.

## Q2. 임의의 숫자 찾기

- 바닥에 펼쳐진 카드 중에 85가 쓰여진 카드를 찾는 방법?



## A2. 임의의 숫자 찾기

- 임의의 숫자가 쓰여진 카드 찾기 알고리즘
  - 가장 큰 숫자 찾기 알고리즘처럼 모든 카드의 숫자를 확인하여 85가 적힌 카드를 찾는다.
  - 모든 카드를 확인하기 전에 85가 적힌 카드를 찾을 수도 있고, 모든 카드를 다 확인해도 85가 적힌 카드를 찾지 못할 수도 있다.
- 역시 순차탐색(Sequential Search)을 이용한 것이다.

### Q3. 정렬된 목록에서 임의의 숫자 찾기

- 정렬되어 있는 카드 중에 85가 쓰여진 카드를 찾는 방법?
  - 물론, 순차탐색을 적용하여 앞에서부터 9장의 카드를 확인하면 85가 쓰여진 카드를 찾을 수 있다. 더 좋은 방법은 없을까?



## A3. 정렬된 목록에서 임의의 숫자 찾기

- 정렬된 목록에서 임의의 숫자카드 찾기 알고리즘
  - 정렬된 목록의 중간 카드를 선택하여
  - 카드 값이 85보다 작으면 카드의 우측 목록에서 찾기를 반복한다.
  - 카드 값이 85보다 크면 카드의 좌측 목록에 대해 찾기를 반복한다.
  - 카드 값이 85이면 정답을 찾은 것이다.



- 85가 쓰여진 카드를 찾기 위해 비교 횟수는?
  - 순차탐색: 카드 9장 확인
  - 이진탐색: 카드 3장 확인



- 오름차순으로 정렬된 목록을 반으로 나누고, 나누어진 반을 다시 반으로 나누고, 이 과정을 반복하여 원하는 데이터를 찾는 탐색 알고리즘을 이진탐색(Binary Search)이라 한다.
- 탐색에 필요한 최선, 최악, 평균 비교 횟수?
  - 순차탐색: 최선 1회, 최악 10회, 평균 5.5회
  - 이진탐색: 최선 1회, 최악 4회, 평균 2.9회

순차탐색 순서:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	10	20	25	35	45	55	60	75	85	90
이진탐색 순서:	3	2	3	4	1	3	4	2	3	4

## Q4. 최소 동전 거스름돈 구하기

- 물건을 사고 거스름돈을 동전으로 받는 경우, 대부분 가장 적은 수의 동전을 받기 원한다. 거스름돈의 동전 개수를 최소화하는 방법은?
  - 예를 들어, 거스름돈이 730원이라면  
500원짜리 동전 1개, 100원 짜리 동전 2개, 10원짜리 동전 3개를  
거슬러 받은 총 6개의 동전이 최소 동전의 수가 된다.



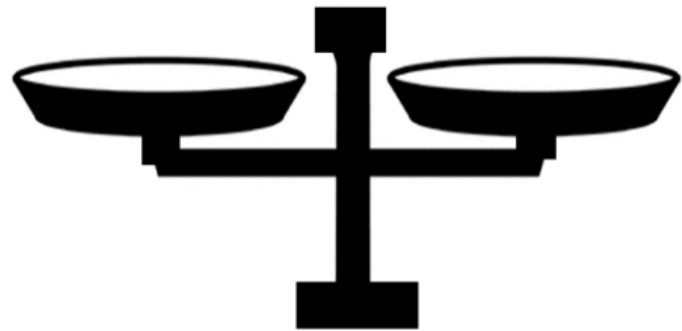
## A4. 최소 동전 거스름돈 구하기

- 최소 동전 거스름돈 구하기 알고리즘
  - 남은 거스름돈 액수를 넘지 않는 가장 큰 액면의 동전을 선택하고, 거스름돈을 줄여 나가는 것을 반복한다.
- 거스름돈 730원에 대해 알고리즘 실행
  - 거스름돈 730원에 대해, 500원짜리 동전 1개 선택
  - 남은 거스름돈 230원에 대해, 100원짜리 동전 2개 선택
  - 남은 거스름돈 30원에 대해, 10원짜리 동전 3개 선택
  - 최소 동전의 수는 6개 ( $= 1 + 2 + 3$ )
- 이와 같이 가장 큰 값을 먼저 선택하는 방법을 그리디(Greedy) 알고리즘이라 한다.

## Q5. 가짜 동전 찾기

- 가짜 동전 찾기 문제

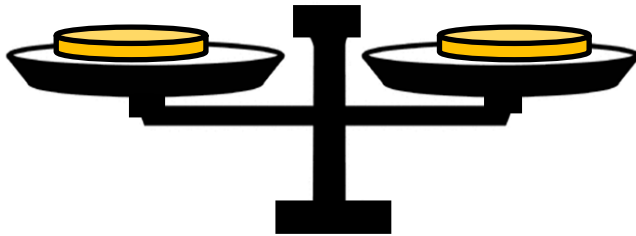
- 많은 동전 더미 속에 1개의 가짜 동전이 섞여 있다. 가짜 동전은 눈으로는 식별할 수 없지만, 무게는 약간 가볍다는 특징이 있다.
- 가짜 동전 찾기 위해서는 양팔 저울만 사용할 수 있는데, 가능한 한 저울 사용 횟수를 줄이는 방법을 찾아야 한다.



## A5. 가짜 동전 찾기

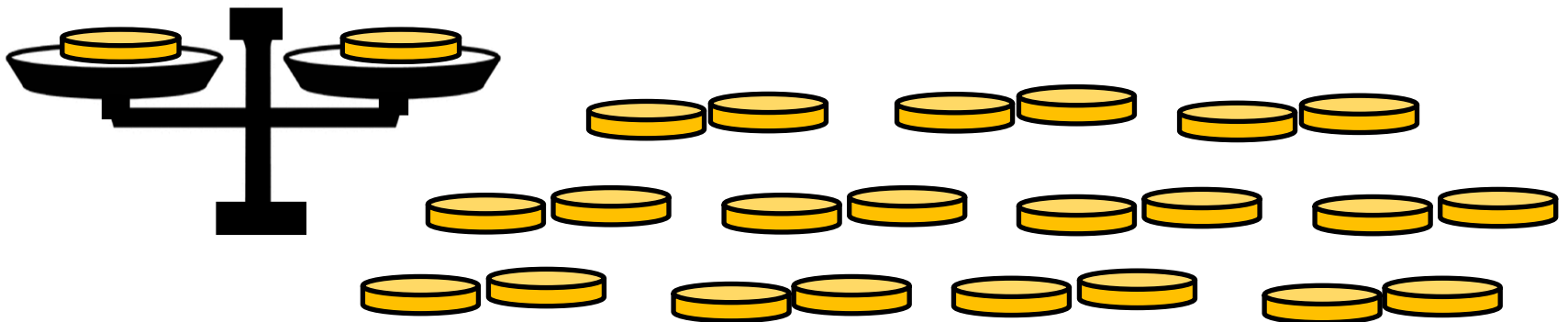
- 광수의 생각

- $n$ 개의 동전에 대해, 임의의 동전 1개를 선택하여 저울 왼편에 올리고, 나머지  $n-1$ 개의 동전을 하나씩 오른편에 올려서 가짜 동전을 찾는다.
- 저울 사용 회수?



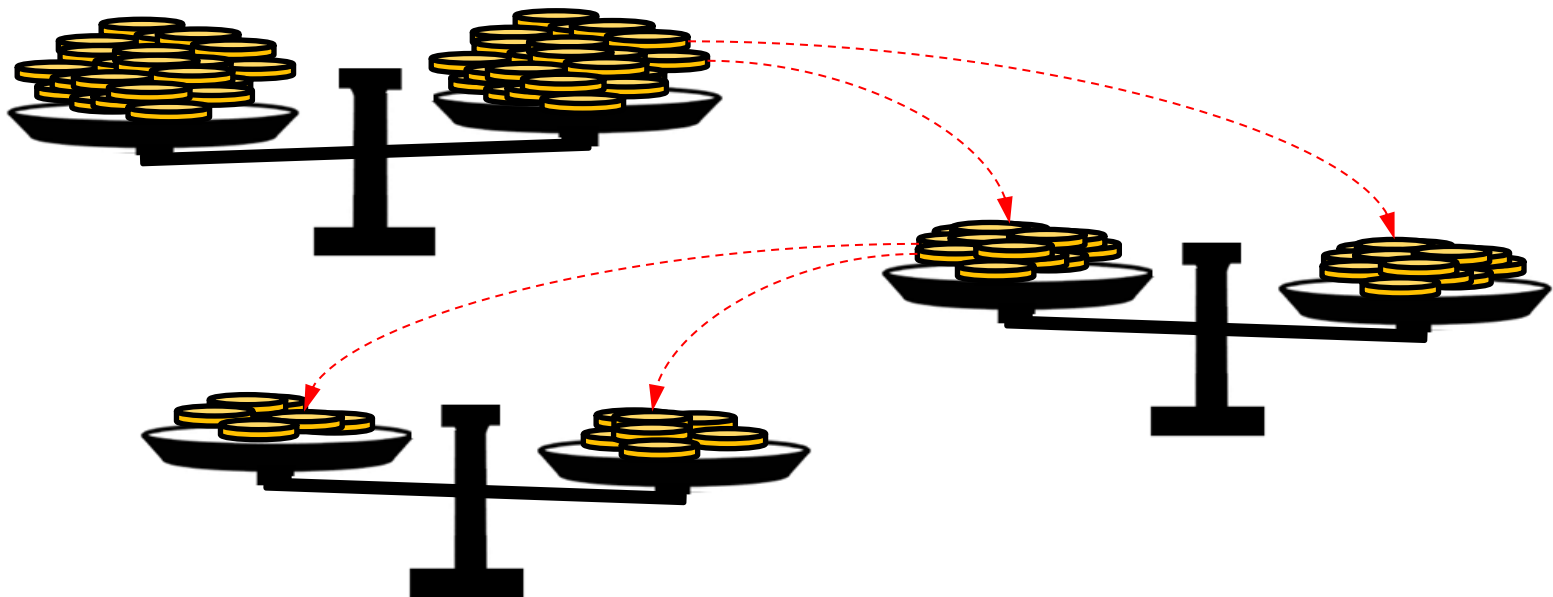
- 하하의 생각

- $n$ 개의 동전에 대해, 동전을 2개씩 짝을 지어  $n/2$ 개의 짝을 각각 저울에 올려 가짜 동전을 찾는다.
- 저울 사용 회수?



- 재석의 생각

- 동전 더미를 반으로 나누어 저울 양편에 올리면 어떨까?
- 가벼운 쪽을 다시 반으로 나누어 저울로 달아본다.



- 가짜 동전 찾기 알고리즘

- 동전 더미를 반으로 나누어 저울에 달고,  
가벼운 쪽의 더미를 계속 반으로 나누어 저울에 단다.
- 분할된 더미의 동전 수가 1개씩이 되면,  
마지막으로 저울의 가벼운 쪽 동전이 가짜임을 찾아낸다.

- 저울 사용 회수는?

- 동전이 1024개 있는 경우, 먼저 512개씩 저울 양쪽에 올려 무게를 재고, 다음 256개씩, 그 다음 128, 64, 32, 16, 8, 4, 2, 마지막엔 1개씩 올려서 저울을 쟀다. 즉, 저울을 10번 달아야 한다.
- $\log_2 1024 = 10$ 으로, 동전  $n$ 개에 대해  $\log_2 n$ 번 저울을 사용한다.



- 재석의 알고리즘은 광수와 하하의 방법보다 유리한가?
  - 광수와 하하의 방법은 운이 좋으면 일찍 가짜 동전을 찾을 수 있다. 하지만, 재석의 알고리즘은 운이 좋을 때가 없다. 왜냐하면 항상 마지막까지 비교해 보아야 가짜 동전을 찾기 때문이다.
  - 그러나, 평균 저울 사용 회수는 광수는  $n/2$ 번, 하하는  $n/4$ 번인데 비해 재석은  $\log_2 n$ 번으로 훨씬 저울을 적게 사용한다.
- 이와 같이 문제를 계속 반으로 나누어 해결하는 방법은 분할 정복(Divide-and-Conquer) 알고리즘의 일종이다.

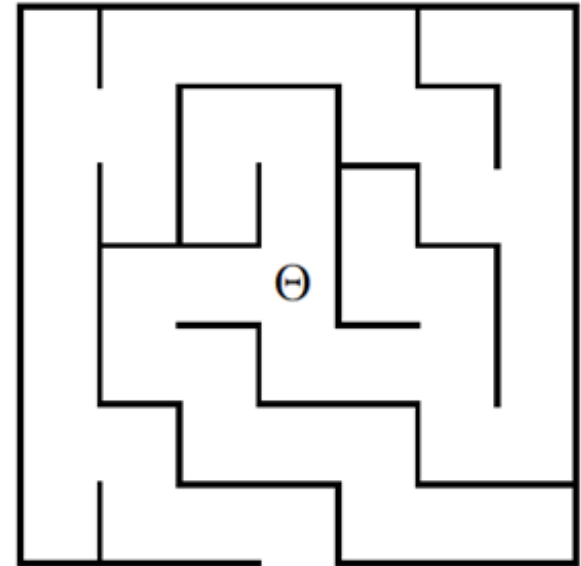
## Q6. 미로 찾기

- 그리스 신화에 나오는 미로 찾기 문제
  - 지중해의 크레타 섬을 통치하던 폭군 미노스왕은 인간의 몸에 황소의 머리를 한 무서운 짐승 미노타우로스에게 제물로 받치기 위해 아테네에게 젊은 남녀를 조공으로 요구하였다.
  - 조공으로 바쳐진 젊은이들은 거대하고 복잡한 지하 미로에 갇히고, 미로를 탈출하지 못한 그들은 미노타우로스에게 잡혀 먹혔다.
  - 아테네의 젊은 청년인 테세우스는 미노타우로스를 처치하기 위해 자발적으로 제물이 되기로 결심하고 조공으로 바쳐졌다.
  - 과연 테세우스는 미노타우로스를 처치한 다음 어떻게 미로를 빠져나올 것인가?



## A6. 미로 찾기

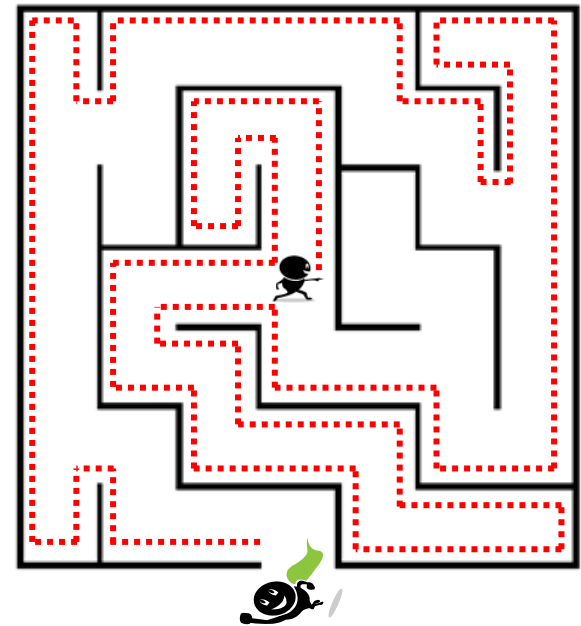
- 그리스 신화의 미로 찾기 해법
  - 테세우스는 미노스 왕의 딸 아리아드네의 충고로 실타래를 풀면서 미로에 들어가서, 미노타우로스를 죽이고, 실을 다시 감으면서 미로를 빠져 나왔다.
- 하지만, 실타래가 없다면 어떻게 미로를 빠져나올 수 있을까?



- 미로 찾기 알고리즘

- 현 위치에서 한 방향을 선택하여 벽에 오른손을 대고,  
출구가 나올 때까지 벽에서 손을 떼지 않고 계속 걸어간다.

- 이렇게 미로의 출구를 찾는 방법을  
오른손 법칙 알고리즘이라 한다.



# Q&A

