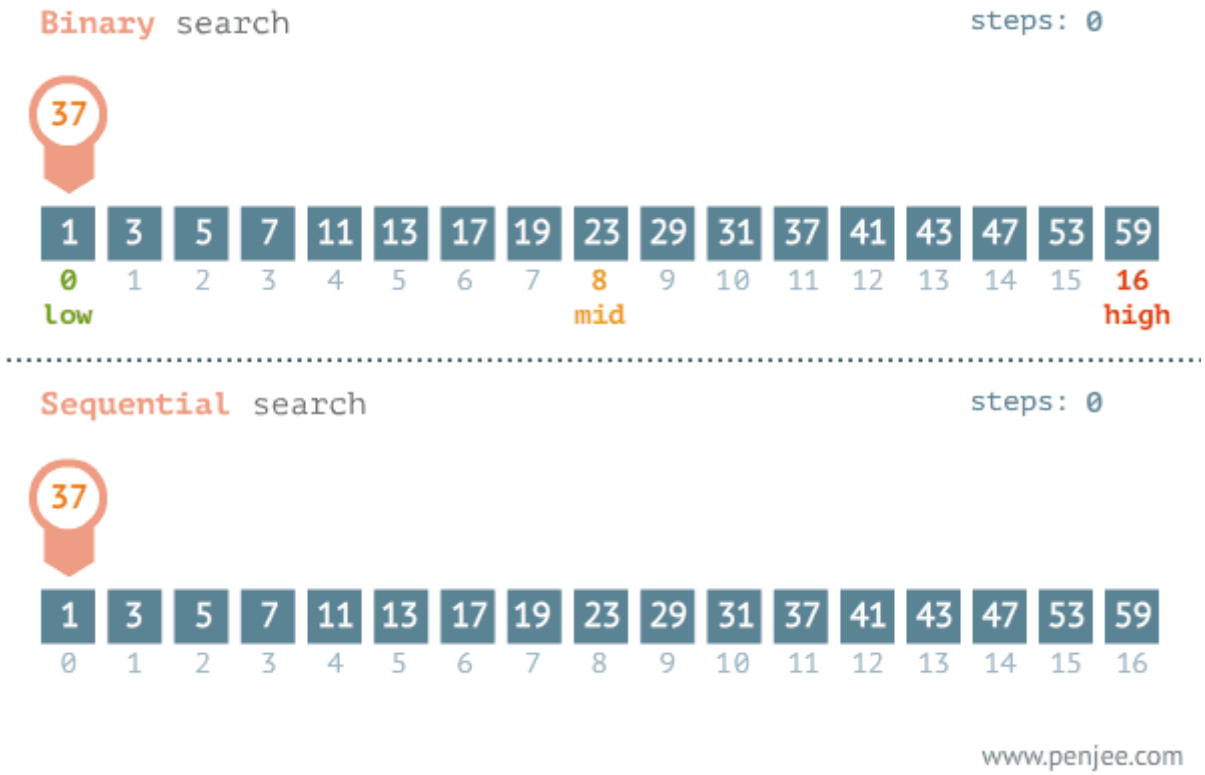
이진탐색(Binary Search)

1. 이진 탐색(Binary Search)이란?

- 탐색할 자료를 둘로 나누어 해당 데이터가 있을만한 곳을 탐색하는 방법



2. 분할 정복 알고리즘과 이진 탐색

- 분할 정복 알고리즘(Divide and Conquer)
  - Divide : 문제를 하나 또는 둘 이상으로 나눈다.
  - Conquer : 나눠진 문제가 충분히 작고, 해결이 가능하다면 해결하고, 그렇지 않다면 다시 나눈다.
- 이진 탐색
  - Divide : 리스트를 두 개의 서브 리스트로 나눈다.

- Conquer
  - 검색할 숫자(search) > 중간값이면, 뒷 부분의 서브 리스트에서 검색할 숫자를 찾는다.
  - 검색할 숫자(search) < 중간값이면, 앞 부분의 서브 리스트에서 검색할 숫자를 찾는다.

3. 어떻게 코드로 만들까?

- 이진 탐색은 데이터가 정렬되있는 상태에서 진행
- 데이터가 [2, 3, 8, 12, 10] 일 때,
  - binary_search(data_list, find_data)함수를 만들고
    - find_data는 찾는 숫자
    - data_list는 데이터 리스트
    - data_list의 중간값을 find_data와 비교해서
      - find_data < data_list의 중간값이면
        - 맨 앞부터 data_list의 중간까지에서 다시 find_data찾기
      - data_list의 중간값 < find_data이라면
        - data_list의 중간부터 맨 끝까지에서 다시 find_data찾기
      - 그렇지 않다면, data_list의 중간값은 find_data인 경우로, return data_list의 중간위치

4. 알고리즘 구현

```
def binary_search(data, search):
  print(data)
  if len(data) == 1 and search == data[0]:
    retrun True
  if len(data) == 1 and search != data[0]:
    return False
  if len(data) ==0:
    return False

  medium = len(data) // 2
  if search ==data[medium]:
    return True
```

```
  else:
    if search > data[medium]:
      return binary_search(data[medium+1:],search)
    else:
      return binary_search(data[:meduim], search)
```

```
import random
data = random.sample(range(100),10)
data
>>[69, 65, 18, 71, 11, 10, 42, 68, 36, 89]
```

```
data_list.sort()
data
>>[10, 11, 18, 36, 42, 65, 68, 69, 71, 89]
```

```
binary_search(data,66)
>>
[12, 34, 56, 65, 66, 69, 84, 85, 90, 97]
[12, 34, 56, 65, 66]
[65, 66]
True
```

5. 알고리즘 분석

- n개의 리스트를 매번 2로 나누어 1이 될 때까지 비교연산을 k회 진행
  - n X 1/2X 1/2 X 1/2 ... = 1
  - n X (1/2)^k = 1
  - n = 2^k = $log2n$ = log_2 2^k
  - $log2n$ = k
  - 빅 오 표기법으로는 k + 1 이 결국 최종 시간 복잡도임 (1이 되었을 때도, 비교연산을 한번 수행)
    - 결국 O($og2n$ + 1) 이고, 2와 1, 상수는 삭제 되므로, O(logn)