Fastcampus

Frontend Dev SCHOOL

Algorithm & Data structure

Recap

- Computer? Calculator?
- CPU, Memory, OS
- Computational Thinking

Goal

- 의사코드를 이해하고 본 코드를 작성하기 전 생각의 흐름을 의사코드로 구현할 수 있다.
- 알고리즘에 대해 이해할 수 있다.
- 자료구조에 대해 이해할 수 있다.

Pseudocode

Pseudocode

== 의사코드 != Doctorcode

So, pseudocode is,

> 가짜코드: 프로그램이나 알고리즘이 수행할 내용을 인간이 이해할 수 있는 언어로 표현하는 것

Let's make fizzbuzz

fizzbuzz

1 부터 n 까지 반복하면서,
3의 배수는 "fizz"
5의 배수는 "buzz"
15의 배수는 "fizzbuzz"
나머지는 숫자

...

pseudocode는 프로그램을 설계할 때 밑그림의 역할을 하게 됩니다!

목적과 수행과정이 명확해 코드 수정과 분해가 편리합니다!

pseudocode**가** comment**의 역할을 수행할 수 있습니다.**

How to write pseudocode?

nonstandard..

> 자신이 작성할 언어의 스타일에 맞춰 작성하면 끝!

Let's go back to yesterday

I'm still hungry

```
1. hunger가 true가 됨
2. 현재위치가 집일때,
        1. 밥솥에 밥이 있다면, 해결한다.
        2. 굶는다.
3. 현재위치가 밖일때,
        1. 현금이 10만원 초과라면, 레스토랑을 간다.
        2. 현금이 10만원 이하라면, 편의점을 간다.
```

Let's make fizzbuzz again

fizzbuzz

1 부터 n 까지 반복하면서,
3의 배수는 "fizz"
5의 배수는 "buzz"
15의 배수는 "fizzbuzz"
나머지는 숫자

> 영어로 작성하면 더 좋지만.. 한글로!

fizzbuzz-Kor

```
1. 사용자에게 정수 하나를 입력받아 num에 선언한다. i는 1임.
2. 1 부터 num까지 반복하면서
3. 만약 그 수(i)가 3의 배수라면 "fizz"를 출력
4. 만약 그 수가 5의 배수라면 "buzz"를 출력
5. 만약 그 수가 15의 배수라면 "fizzbuzz"를 출력
6. 3,4,5의 경우를 만족하지 못한 나머지 경우 그 수를 출력
```

fizzbuzz - Eng

```
1. get integer from user ==> num, i == 1
2. WHILE i is less than or equal to num
3. if i is divisible by 3, print "fizz"
4. if i is divisible by 5, print "buzz"
5. if i is divisible by 15, print "fizzbuzz"
6. else, print i
```

fizzbuzz - python

```
num = input("get number for fizzbuzz: ")
for i in range(1,100+1):
        if i % 3 == 0:
                print("fizz")
        elif i % 5 == 0:
                print("buzz")
        elif i % 15 == 0:
                print("fizzbuzz")
        else:
                print(i)
```

그럼, 부가가치세를 계산해봅시다.

VAT

- Korea: 10%
- Japan: 8%
- USA: 주마다 다름
- UK: 20%

제품 가격과 나라에 따라 다른 부가가치세를 계산해 그 가격을 보여주도록!

VAT - answer

```
1. get price of item ==> item_price
2. set tax rate (kor == 0.1, jap == 0.08, usa == "depend on stat
3. get contry code(example: kor, jap, usa, uk) ==> contry_code
4. tax_rate is matched price with contry_code
5. sales tax is item_price times tax rate
5. total price is item_price plus sales tax
```

Data Structure & Algorithm

Algorithm

Algorithm

> Algorithm is a series of contained steps which you follow in order to achieve some goal, or to produce some output

> 목표를 달성하거나 결과물을 생산하기 위해 필요한 과정들

1 부터 100까지 더해보아요

누군가는

`1+2+3+4+...`

누군가는

```
1+100=101
2+99=101
...
101*50=5050
```

누군가는

```
n(n+1)/2
```

There are many ways to solve problem.

Algorithm is focus on clarity

Conditions

- has external input
- has 1 or more result
- clarity
- finite trial
- simplicity

Clarity

time complexity == big O notation

> 자료의 수 (n)이 증가할 때 시간의 증가 패턴을 나타낸 것

big O notation

1

log n

n

n log n

n^2

n^3

2^n

n!

O(1) : constant

- 값에 대한 키 또는 인덱스를 알고 있을 경우

  minsu_exam_result = {"kor":95,"math":40}

`minsu_exam_result['kor']`

```
result = 0
n = 100
result = n*(n+1)/2
```

O(log n) : logarithmic

- 배열에서 값을 접근할 때 앞 또는 뒤에서 접근 선택이 가능할 경우

```
animals = ['cat', 'dog', 'fox', 'giraffe', 'hippo', 'koyote', ..]
```

O(n): linear

- 자료의 수와 시도횟수가 1:1 관계인 경우

```
result = 0
for i in range(1,100+1):
        result += i
print(result)
```

$O(n^2)$: quadratic

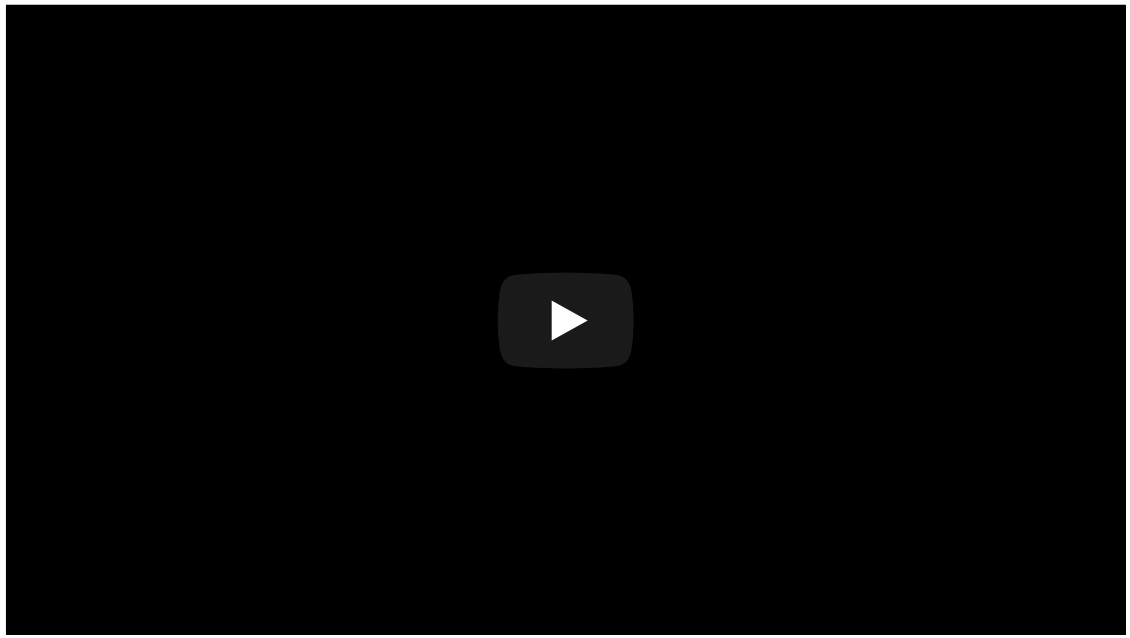
- 자료의 참조를 이중으로 하게 될 경우

```
result = 0
for i in range(1,10+1):
        for j in range(1,j+1):
                result += j
```

Sort algorithms

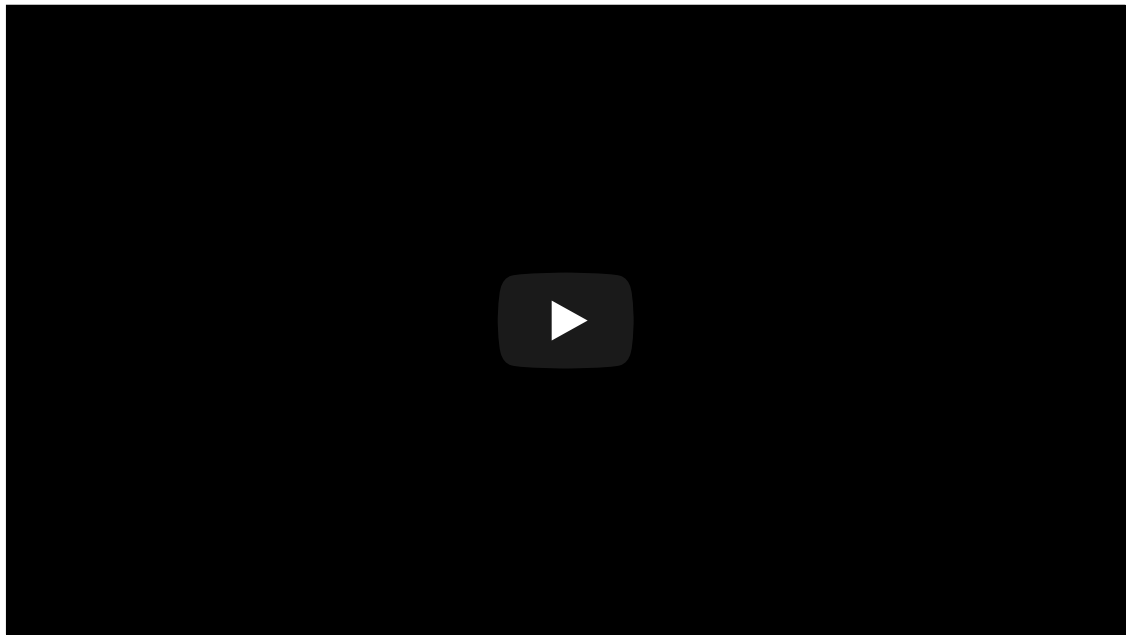
- O(n^2)
  - Bubble sort
  - Selection sort
  - Insertion sort
- O(n log n)
  - Merge sort
  - Heap sort
  - Quick sort

Bubble sort



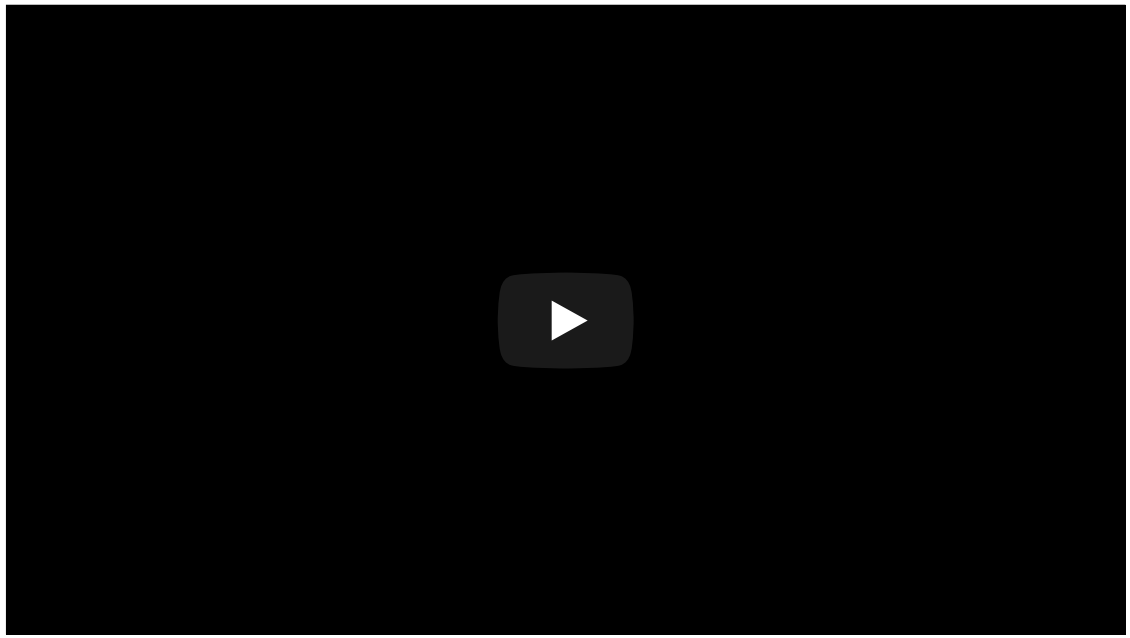
- 1:1로 n(n-1)/2 번 수행하는 방법
- 최악..

Selection sort



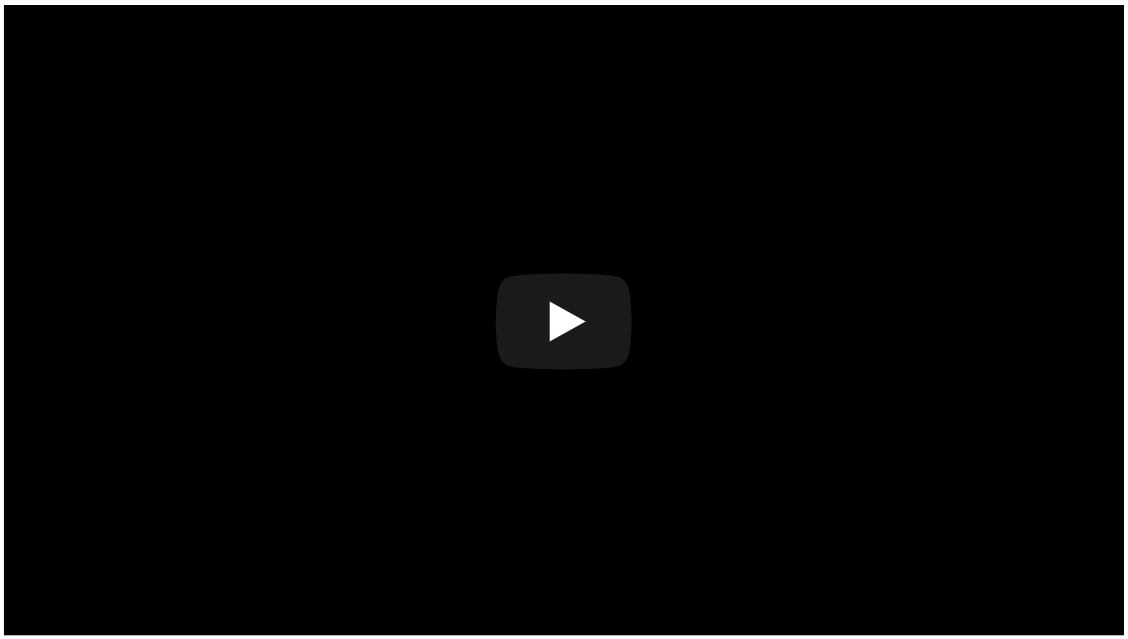
- 가장 작은 값부터 순서대로 정렬
- 인간과 가장 가까운 정렬법

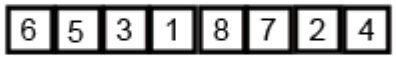
Insertion sort



- n번째 요소를 처음부터 n-1번째 까지 비교하면서 값을 끼워넣는 법
- 윗 방법들보단 빠름

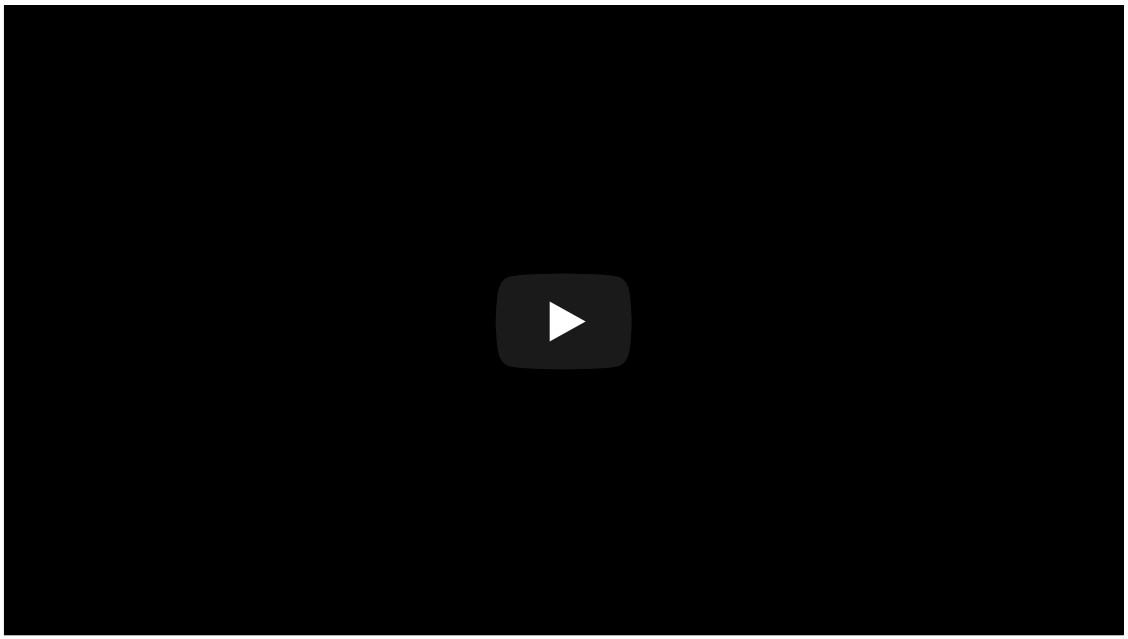
Merge sort

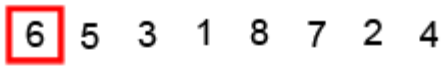




- 두개씩 쪼개 각각을 비교하며 정렬하는 방법
- 데이터 상태에 큰 영향을 받지 않음

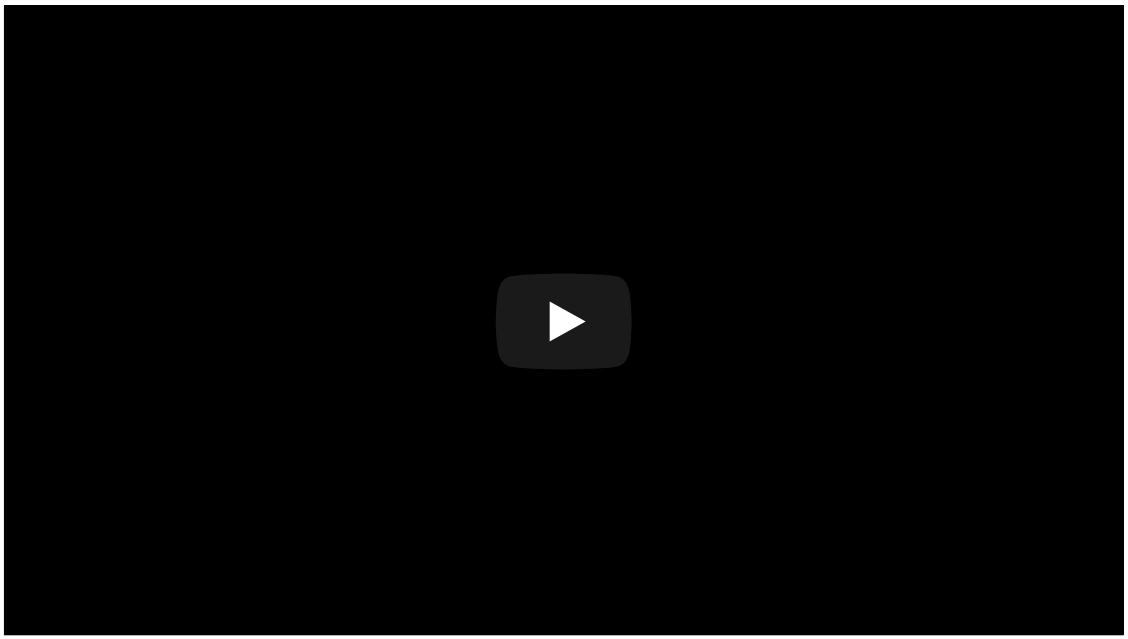
Heap sort





- 데이터를 힙에 넣은 뒤 최대값(루트)을 출력하고 힙에서 제거

Quick sort



6 5 3 1 8 7 2 4

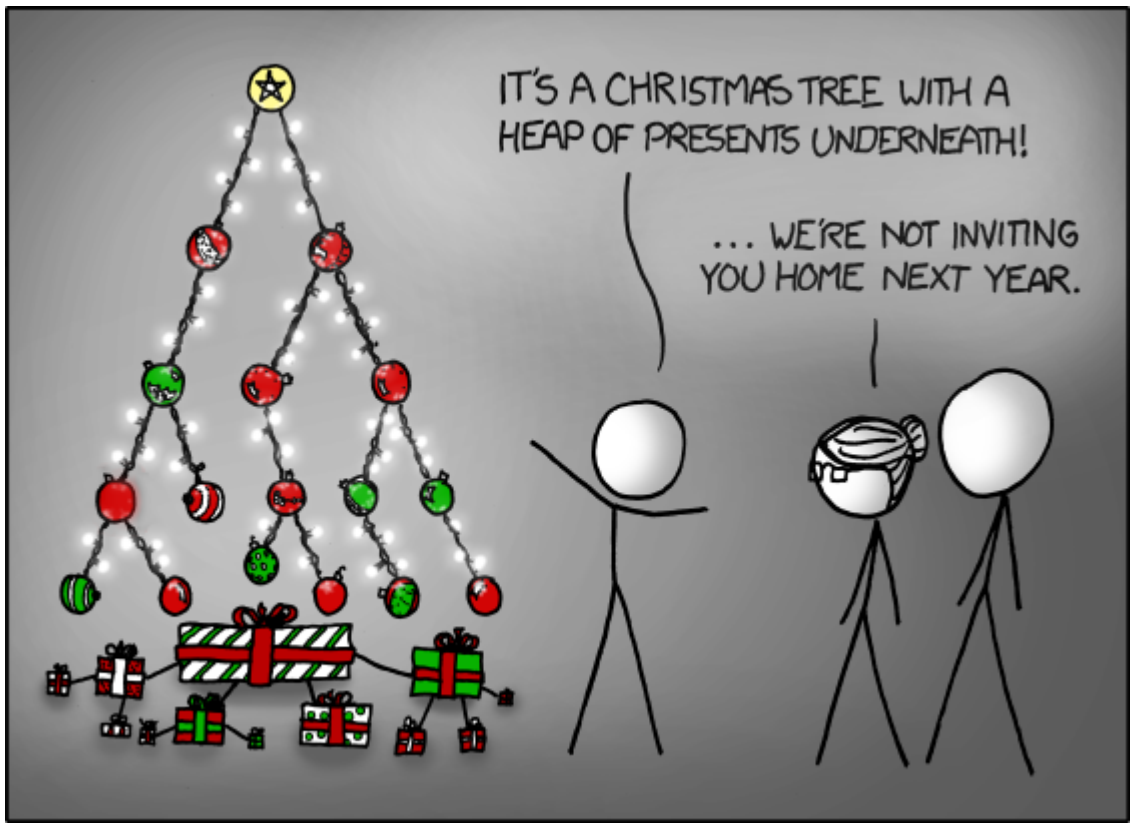
- 피벗을 기준으로 큰값 작은 값을 나눈 뒤, 피벗을 옮겨 다시 수행하는 방법
- 평균적으로 가장 빠른 방법

Data Structure

Data Structure

> Data structure is a particular way of organizing data in a computer so that it can be used efficiently.

So, Data Structure is..



Data Structures in Web Development

Array & Hash(Dictionary) - indexing post

```
in RDB
[articleId, title, body, userId, view]
```

```
[{
        userId: 1,
        articleId: 1,
        view: 100,
        title: "sunt aut facere repellat provident occaecati exc
        body: "quia et suscipit suscipit recusandae consequuntur
},
...

]
```

Data Structures in Web Development

Tree - DOM rendering performance, reply

```
<html>
<head></head>
<body>
<h1></h1>
<p></p>
</body>
</html>
```

Data Structures in Web Development

- Binary Tree Search
  - Queue(BFS, Breadth First Search)
  - Stack(DFS, Depth First Search)

We'll Learn about..

- Stack
- Queue

Stack

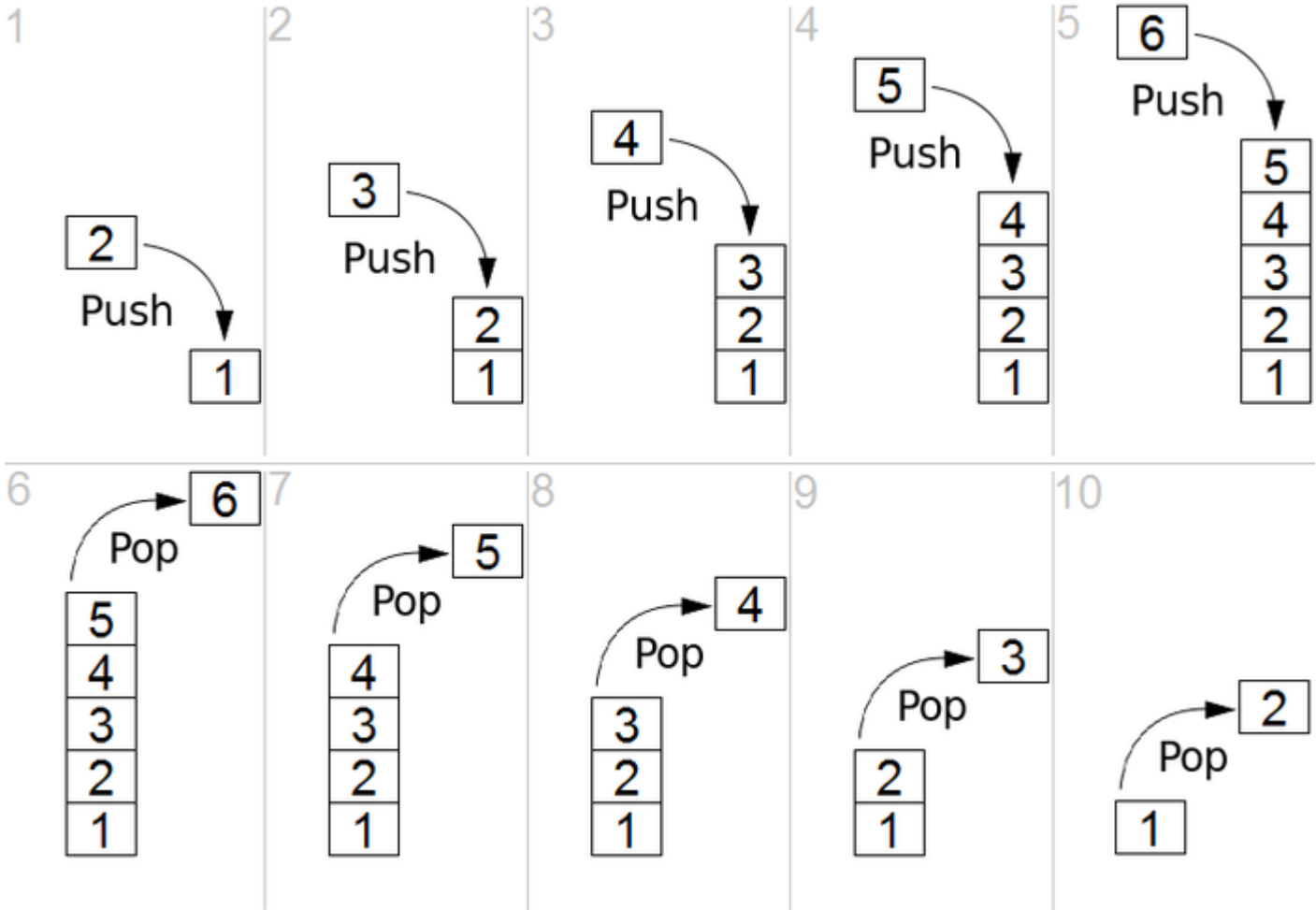
Stack

> A stack is an abstract data type that serves as a collection of elements, with two principal operations.

- push: which adds an element to the collection
- pop: which removes the most recently added element that was not yet removed

LIFO

> Last In, First Out


1
2
Push
1
2
3
Push
2
1
3
4
Push
3
2
1
4
5
Push
4
3
2
1
5
6
Push
5
4
3
2
1
6
Pop
6
5
4
3
2
1
7
Pop
5
4
3
2
1
8
Pop
4
3
2
1
9
Pop
3
2
1
10
Pop
2
1

Let's Create Stack class

```
function Stack() {
        //properties, methods
        var items = [];
}
```

push & pop

```
function Stack() {
        //properties, methods
        var items = [];

        this.push = function(element){
                return items.push(element);
        };


        this.pop = function(){
                return items.pop();
        };
}
```

peek & isEmpty

```
function Stack() {
        //underneath push & pop

...

        this.peek = function(){
                return items[items.length-1];
        };
        this.isEmpty = function(){
                return items.length == 0;
        };


}
```

size & clear & print

```
function Stack() {
        //underneath peek & isEmpty

...

        this.size = function(){
                return items.length;
        };

        this.clear = function(){
                items = [];
        };

        this.print = function(){
                console.log(items.toString());
        };

}
```

Let's push with Stack class

```
> var stack = new Stack();
> console.log(stack.isEmpty());

> stack.push(5);
> stack.push(2);
> stack.push(8);

> console.log(stack.peek());

> stack.push(11);

> console.log(stack.size());
> console.log(stack.isEmpty());
```

Let's pop with Stack class

```
> stack.pop();
> stack.pop();

> console.log(stack.size());
> stack.print();
```

Queue

Queue

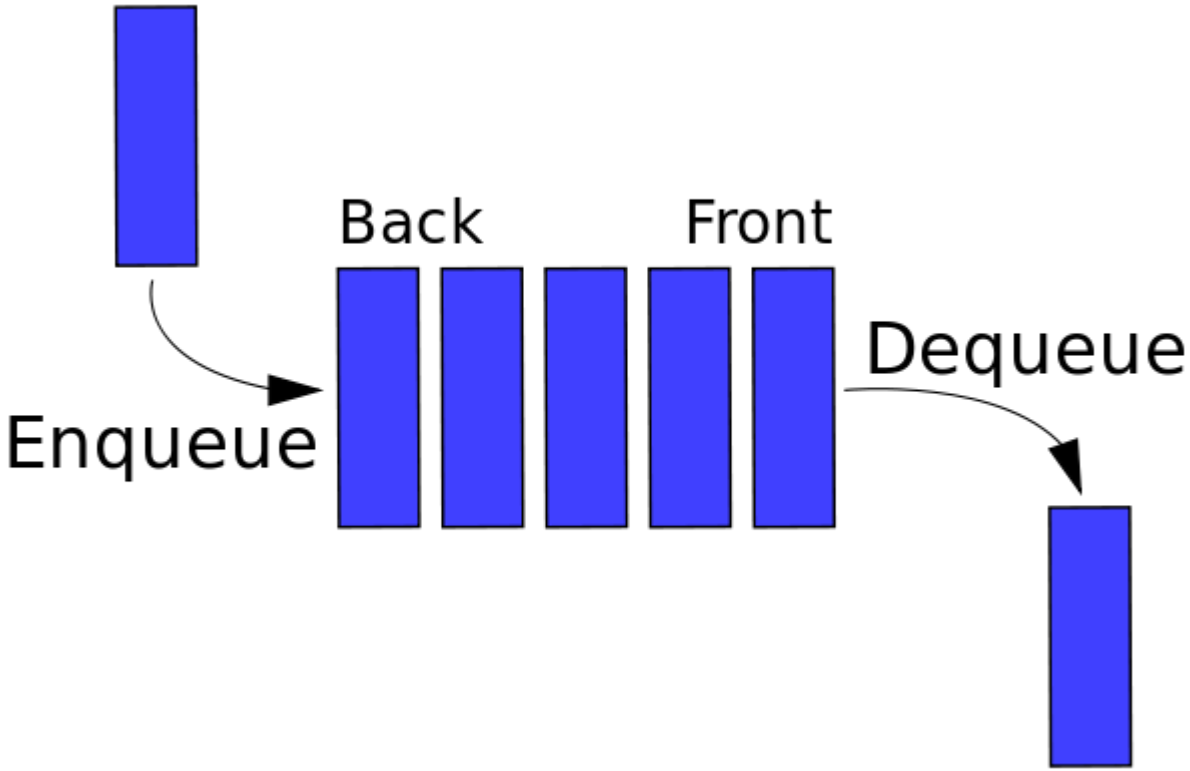
> a queue is a particular kind of abstract data type or collection in which the entities in the collection are kept in order.

FIFO

First In First Out

Enqueue & Dequeue

- Enqueue: addition of entities to the rear terminal position
- Dequeue: removal of entities from the front terminal position


Back
Front
Enqueue
Dequeue

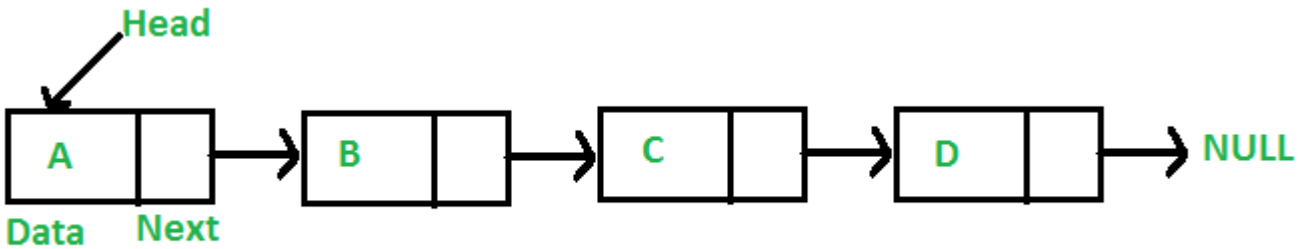
Linked List

Linked List

> A linked list is a linear collection of data elements, in which linear order is not given by their physical placement in memory.

Linked List

- Can be used to store linear data of simlar types.



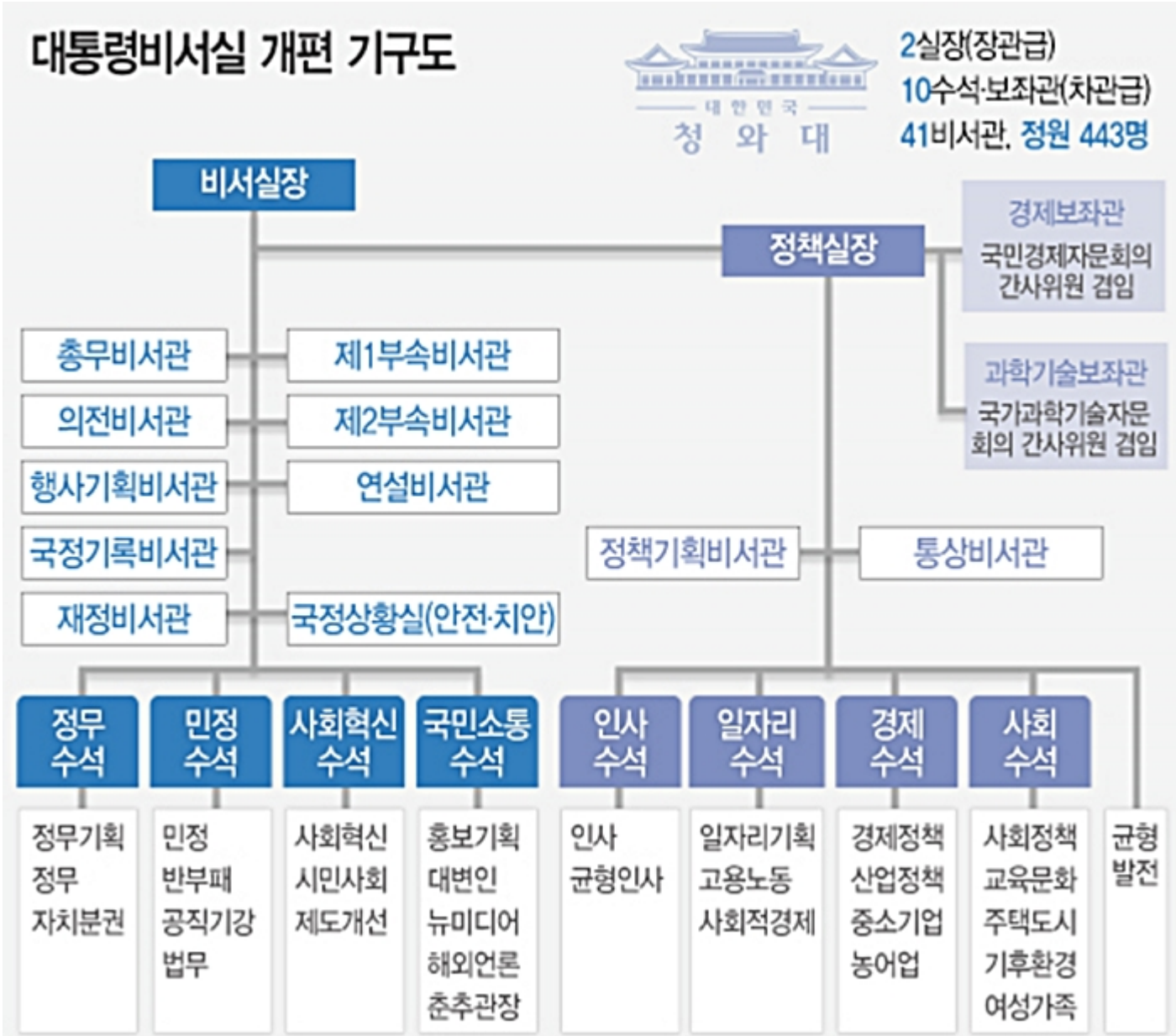
Tree

Tree

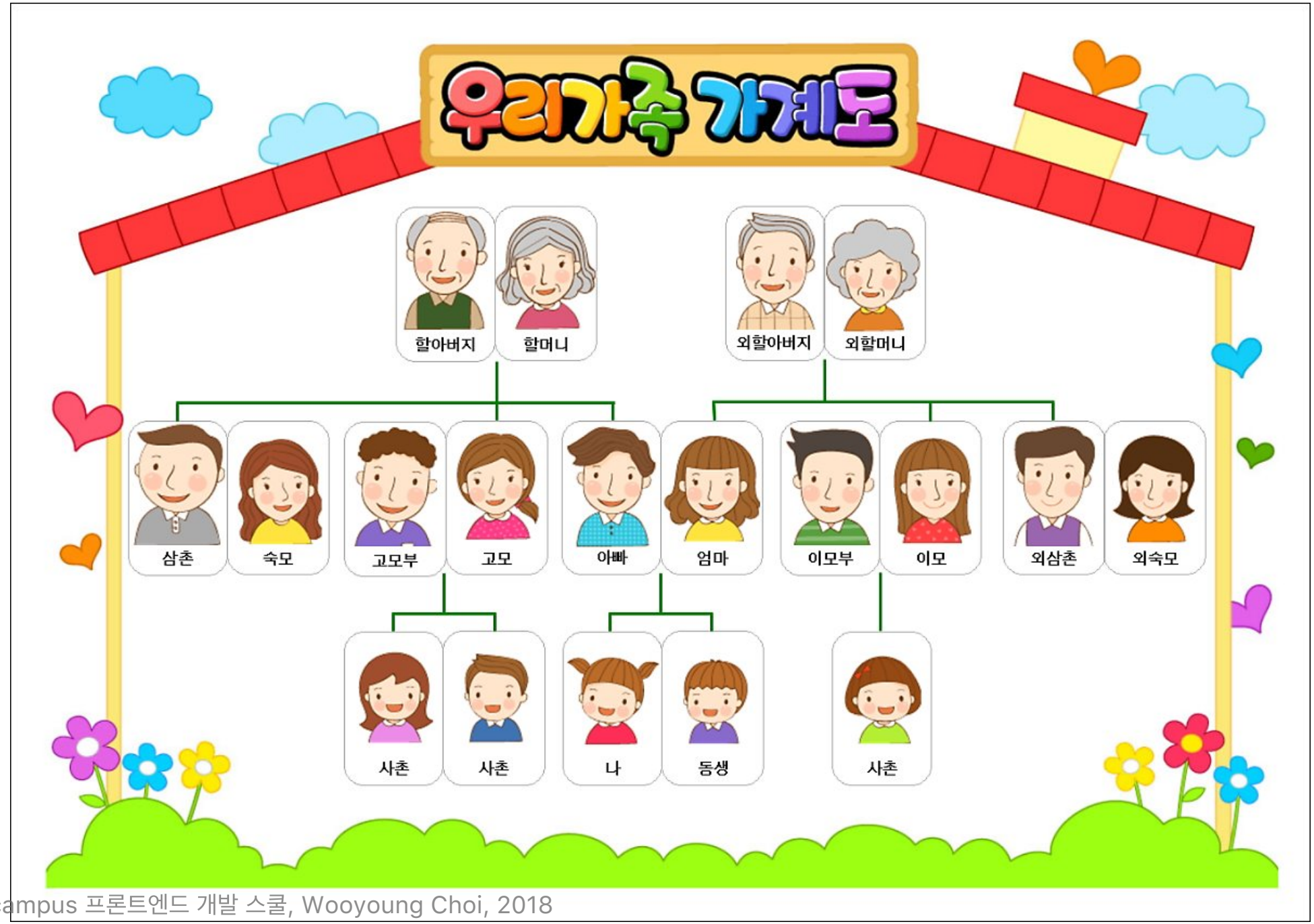
> A tree is an abstract model of a hierarchical structure.

- hierarchical: arranged in order of rank.

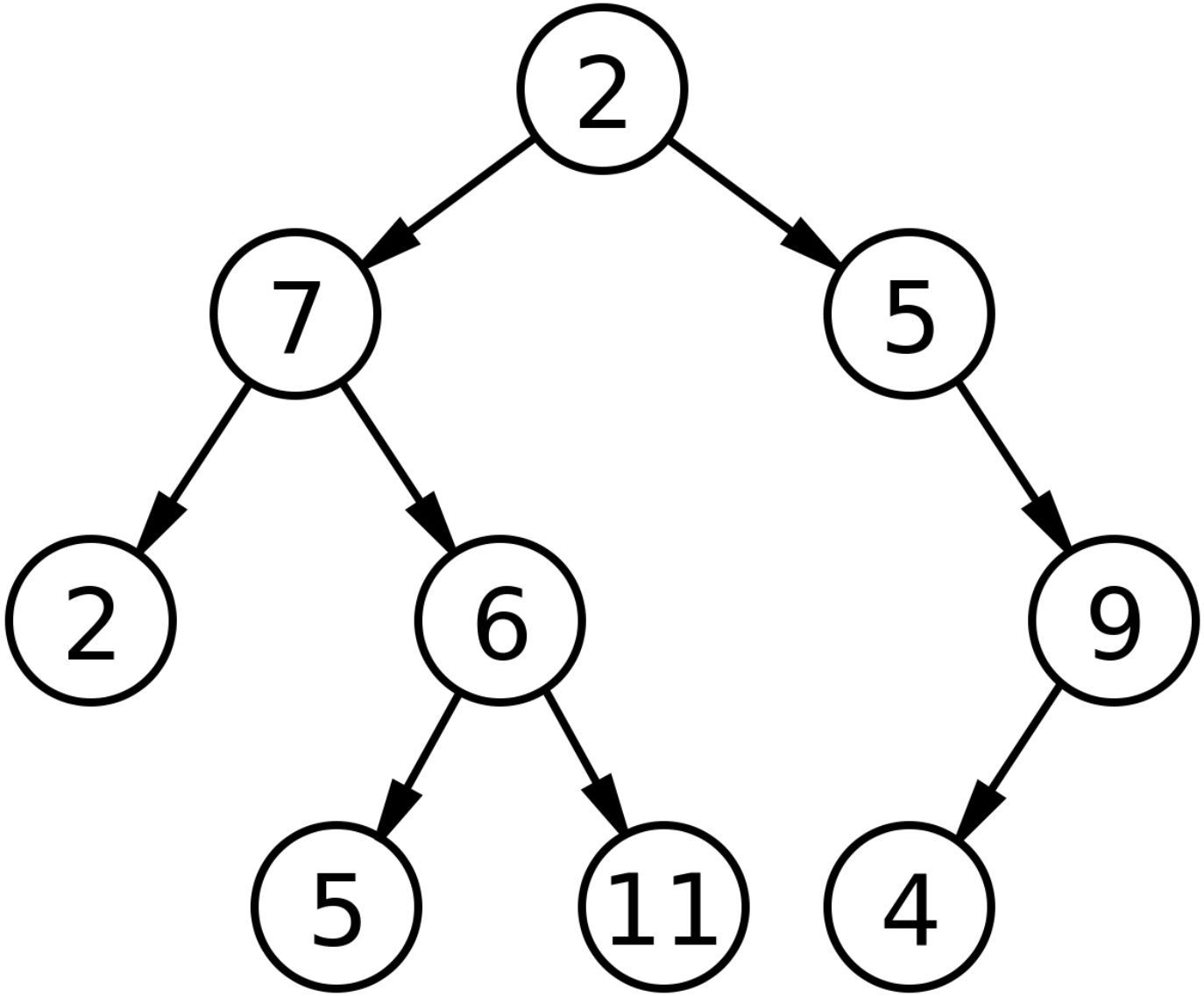
Tree


대통령비서실 개편 기구도
대 한 민 국
청 와 대
2실장(장관급)
10수석·보좌관(차관급)
41비서관, 정원 443명
비서실장
정책실장
경제보좌관
국민경제자문회의 간사위원 겸임
과학기술보좌관
국가과학기술자문회의 간사위원 겸임
총무비서관
제1부속비서관
의전비서관
제2부속비서관
행사기획비서관
연설비서관
국정기록비서관
재정비서관
국정상황실(안전·치안)
정책기획비서관
통상비서관
정무 수석
민정 수석
사회혁신 수석
국민소통 수석
인사 수석
일자리 수석
경제 수석
사회 수석
정무기획
정무
자치분권
민정
반부패
공직기강
법무
사회혁신
시민사회
제도개선
홍보기획
대변인
뉴미디어
해외언론
춘추관장
인사
균형인사
일자리기획
고용노동
사회적경제
경제정책
산업정책
중소기업
농어업
사회정책
교육문화
주택도시
기후환경
여성가족
균형발전

Tree


우리가족 가계도
할아버지
할머니
외할아버지
외할머니
삼촌
숙모
고모부
고모
아빠
엄마
이모부
이모
외삼촌
외숙모
사촌
사촌
나
동생
사촌

Tree



Tree

- root: 2
- level: (0 ~ 3)
- child of 2: 7,5
- subtree: 6,5,11
- Node: (9)
- edge: (8)

Binary Search Tree

> A node in a binary tree has at most two children: left child, right child

- if root == null, node = newNode
- left child < right child