

# 최단 경로 알고리즘

- 01 Dijkstra 알고리즘
- 02 최단 경로 문제 풀이

신 제 용

# 01 Dijkstra 알고리즘

최단 거리를 계산하는 핵심 알고리즘인 Dijkstra 알고리즘을 학습합니다.

학습 키워드 – 최단 거리, Dijkstra, 그래프

Chapter 01  
Dijkstra 알고리즘

# Dijkstra 알고리즘

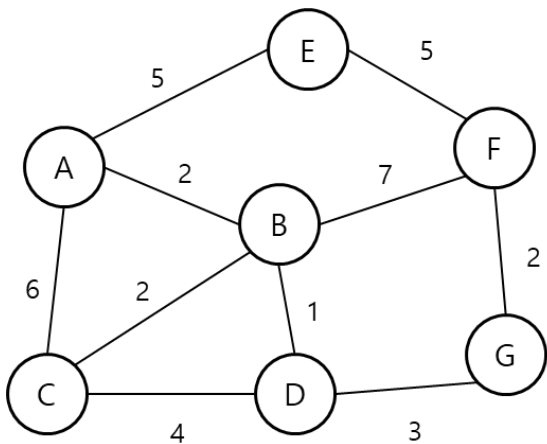
- 출발점에서 모든 노드로의 최단 경로를 구하는 알고리즘
- 간선에 음의 가중치가 없어야 함
- 탐욕 알고리즘과 DP를 결합한 알고리즘
- 알고리즘 시간복잡도:  $O(E \log V)$

Chapter 01

Dijkstra 알고리즘

# Dijkstra 알고리즘 예시 (1)

- 다음과 같이 노드와 간선 가중치 정보가 있을 때, A 노드에서 다른 노드들에 대한 최단 경로 구하기



최단 경로 업데이트 용 메모리

node	A	B	C	D	E	F	G
distance	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$

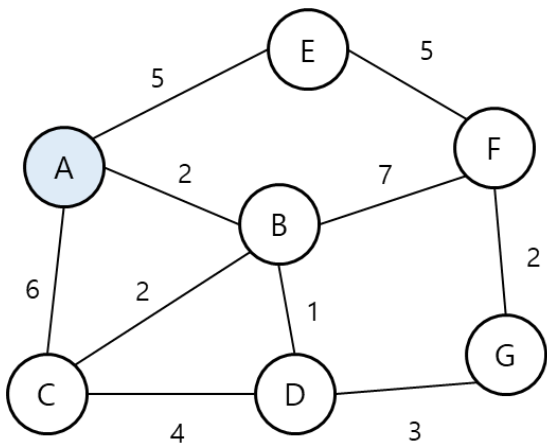
Chapter 01

Dijkstra 알고리즘



# Dijkstra 알고리즘 예시 (2)

- 다음과 같이 노드와 간선 가중치 정보가 있을 때, A 노드에서 다른 노드들에 대한 최단 경로 구하기



최단 경로 업데이트 용 메모리

node	A	B	C	D	E	F	G
distance	0	2	6	$\infty$	5	$\infty$	$\infty$

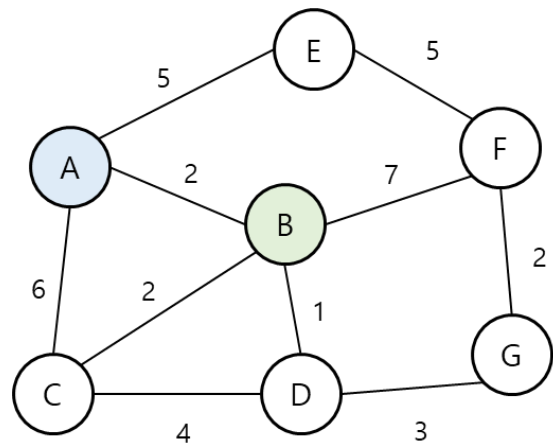
Chapter 01

Dijkstra 알고리즘



# Dijkstra 알고리즘 예시 (3)

- 다음과 같이 노드와 간선 가중치 정보가 있을 때, A 노드에서 다른 노드들에 대한 최단 경로 구하기



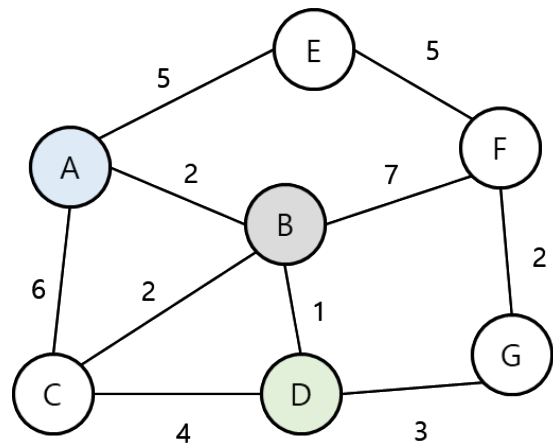
최단 경로 업데이트 용 메모리

node	A	B	C	D	E	F	G
distance	0	2	6 → 4	$\infty \rightarrow 3$	5	$\infty \rightarrow 9$	$\infty$

Chapter 01  
Dijkstra 알고리즘

# Dijkstra 알고리즘 예시 (4)

- 다음과 같이 노드와 간선 가중치 정보가 있을 때, A 노드에서 다른 노드들에 대한 최단 경로 구하기



최단 경로 업데이트 용 메모리

node	A	B	C	D	E	F	G
distance	0	2	4	3	5	9	$\infty \rightarrow 6$

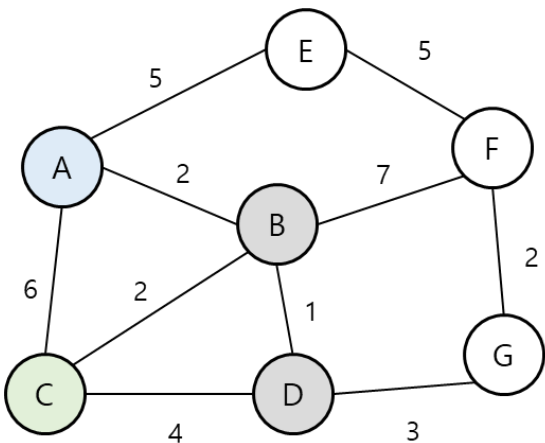
Chapter 01

Dijkstra 알고리즘



# Dijkstra 알고리즘 예시 (5)

- 다음과 같이 노드와 간선 가중치 정보가 있을 때, A 노드에서 다른 노드들에 대한 최단 경로 구하기



최단 경로 업데이트 용 메모리

node	A	B	C	D	E	F	G
distance	0	2	4	3	5	9	6

Chapter 01

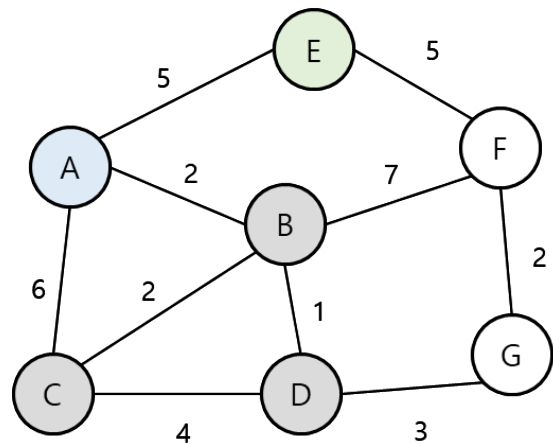
Dijkstra 알고리즘





# Dijkstra 알고리즘 예시 (6)

- 다음과 같이 노드와 간선 가중치 정보가 있을 때, A 노드에서 다른 노드들에 대한 최단 경로 구하기



최단 경로 업데이트 용 메모리

node	A	B	C	D	E	F	G
distance	0	2	4	3	5	9	6

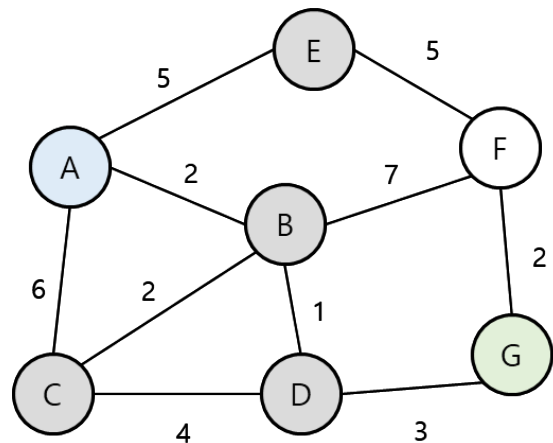
Chapter 01

Dijkstra 알고리즘



# Dijkstra 알고리즘 예시 (6)

- 다음과 같이 노드와 간선 가중치 정보가 있을 때, A 노드에서 다른 노드들에 대한 최단 경로 구하기

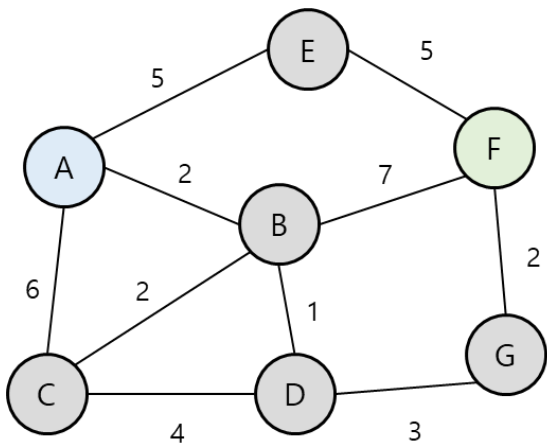


최단 경로 업데이트 용 메모리

node	A	B	C	D	E	F	G
distance	0	2	4	3	5	9 → 8	6

# Dijkstra 알고리즘 예시 (6)

- 다음과 같이 노드와 간선 가중치 정보가 있을 때, A 노드에서 다른 노드들에 대한 최단 경로 구하기



최단 경로 업데이트 용 메모리

node	A	B	C	D	E	F	G
distance	0	2	4	3	5	8	6

Chapter 01  
Dijkstra 알고리즘

# 02 최단 경로 문제 풀이

다음 챕터에서는 Dijkstra 알고리즘을 실제로 구현하면서 학습합니다.

Chapter 01

Dijkstra 알고리즘

# 02 최단 경로 문제 풀이

Dijkstra 알고리즘을 구현해 보고, Dijkstra 알고리즘이 사용되는 문제를 해결해 봅니다.

학습 키워드 – Dijkstra, 최단거리, 구현

Chapter 02

최단 경로 문제 풀이

# Problem1

---

## 문제 설명

---

Dijkstra 알고리즘을 구현하세요!

전체 노드의 개수 `N` 개가 있고, 각 노드간의 연결이 `edge[i] = [출발노드, 도착노드, 가중치]` 로 주어져 있다고 하자.

이 때 `start` 노드에서부터 모든 노드에 도달하기 위한 최단거리를 구하시오.

## 매개변수 예시

---

```
N = 5
```

```
edge = [[1, 2, 2], [1, 3, 3], [2, 3, 4], [2, 4, 5], [3, 4, 6], [4, 5, 1]]
```

```
start = 1
```

## 출력 예시

---

```
[0, 2, 3, 7, 8]
```

## Chapter 02

### 최단 경로 문제 풀이

## Problem2

### 문제

당신은 네비게이션 시스템을 개발하기 위해 최단 거리를 계산하는 프로그램을 만들고 테스트하려 한다.

최단 거리를 계산하고자 하는 공간에는 총  $N$  개의 장소가 존재한다.

$a$  번째 장소에서  $b$  번째 장소로 이동하는 데에 걸리는 시간  $time$  이  $edge[i] = [a, b, time]$  로 주어진다고 하자.

당신은  $0$  번째 장소에 있다고 할 때, 최단 거리로 도달하는 데에 가장 오래 걸리는 장소의 인덱스를 출력하시오.

단, 정답이 여럿일 경우 더 작은 인덱스를 반환하시오.

### 매개변수 형식

$N = 5$

$edge = [[0, 1, 5], [0, 2, 7], [1, 3, 10], [3, 4, 8], [2, 4, 9], [4, 2, 1]]$

### 반환값 형식

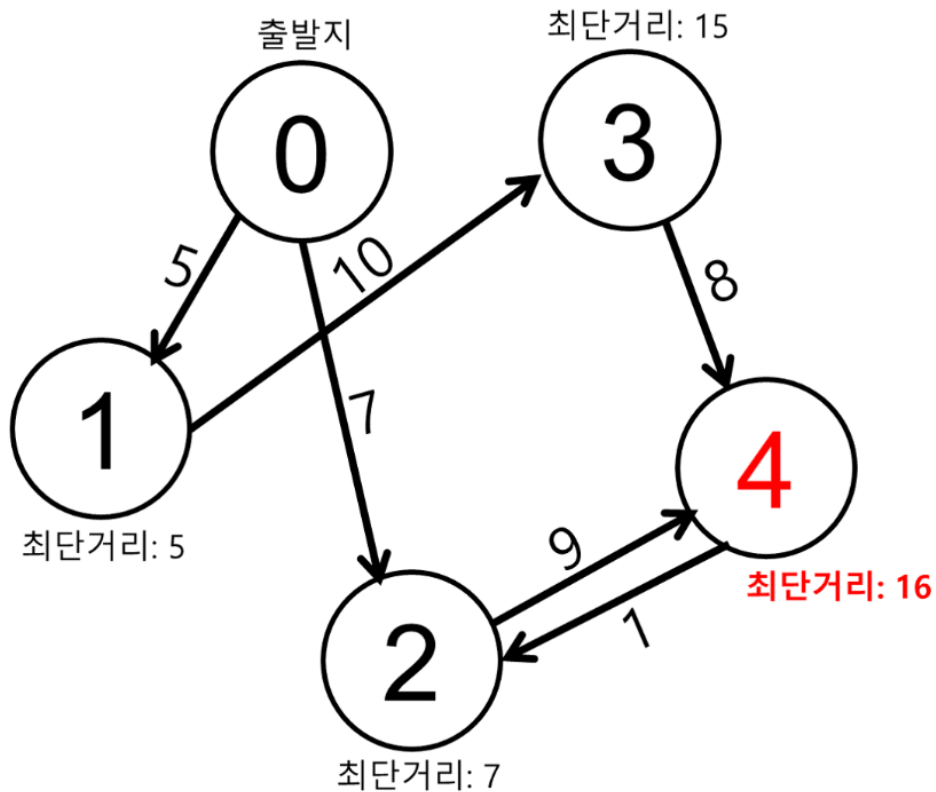
4

## Chapter 02

### 최단 경로 문제 풀이

## 입출력 예시 설명

각 장소는 아래와 같이 구성되며, 최단 거리가 가장 먼 장소는 4임을 알 수 있다.



## Chapter 02

### 최단 경로 문제 풀이



## Problem3

### 문제 설명

$N$  개의 국가를 연결하는 다양한 비행기편이 있다. 각 국가는  $0$  부터  $N-1$  의 인덱스로 표현된다.

각 비행기편은 `flight[i] = {출발지 인덱스, 도착지 인덱스, 비용}` 으로 주어진다고 한다.

당신은  $k$  번 이하로 비행기를 탑승하면서,  $a$  국가에서  $b$  국가에 도착하기 위한 최소의 비용을 구하려고 한다.

위 프로그램을 구현하시오. 단,  $k$  번 이하의 비행편으로  $a$  국가에서  $b$  국가로 도달할 수 없는 경우 `-1` 을 출력하시오.

### 매개변수 형식

`N = 4`

`flight = [[0, 2, 1], [1, 3, 20], [1, 0, 8], [2, 3, 1], [0, 3, 3]]`

`a = 1`

`b = 3`

`k = 2`

### 반환값 형식

11

## Chapter 02

### 최단 경로 문제 풀이

## 예시입출력 설명

아래 순서대로 항공편을 이용하면 최소의 비용으로 이동할 수 있다.

- 1 -> 0 항공편 (비용 8)
- 0 -> 3 항공편 (비용 3)

2 번 이하로 항공을 이용해야 하므로 아래 항공편은 정답에 해당하지 않는다.

- 1 -> 0 항공편 (비용 8)
- 0 -> 2 항공편 (비용 1)
- 2 -> 3 항공편 (비용 1)

## Chapter 02

### 최단 경로 문제 풀이