

AI 알고리즘

네트워크 모형(MST, 그리디 알고리즘 등)

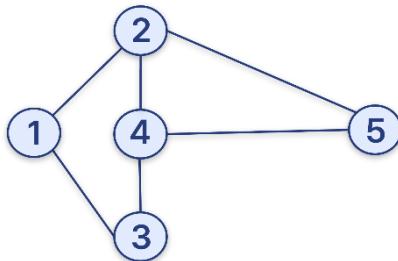
네트워크모형 개요 및 최소걸침나무문제

네트워크 모형 개요

네트워크 모형 개요

❖ 네트워크 정의

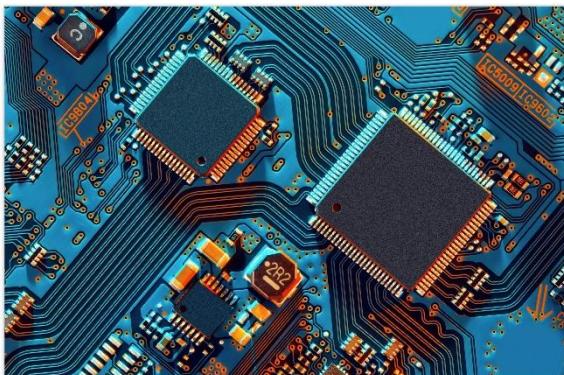
- 정점과정점을 연결하는 간선의 가중치
- 호(Arc)와 호들에 의해 연결되는 마디(Node)들의 집합
- 간선과 호를 동일한 개념으로 이해
- 노드는 작업의 시작이나 완료를 의미하는 원으로 표현
- 아크는 노드들을 연결하는 선으로 표현



- $G(N,A)$
- $N=\{1,2,3,4,5\}$
- $A=\{(1,2),(1,3),(2,4),(2,5),(3,4),(4,5)\}$

❖ 네트워크 모형의 등장과 발전

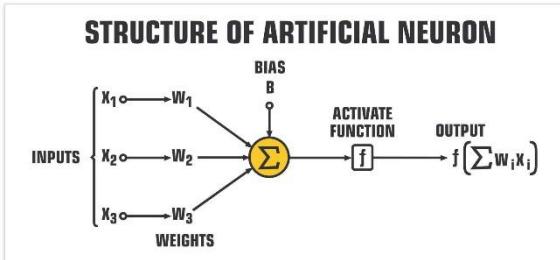
- 의사결정을 효율적이고 시각적으로 표현 가능
- 일련의 활동(가지)과 그 활동의 결과로서 나타내는 여러 단계(마디)를 선형 그래프화한 것
 - 아파트, 공장, 활주로



네트워크 모형 개요

❖ 네트워크 모형의 응용분야

- 댐
 - 항공
 - 지하철
 - 최단경로 알고리즘(Shortest Path Algorithm)
 - 그래프 상의 두 정점 사이를 연결하는 경로 중 가장 짧은 경로를 찾는 절차
 - 인공신경망
 - 현실문제
 - 네트워크 형태 → 알고리즘



네트워크 모형 개요

❖ 네트워크 최적화 알고리즘

- 최소걸침나무 알고리즘(Minimum Spanning Tree Algorithm)
- 최단경로 알고리즘(Shortest Path Algorithm)
- 최대흐름 알고리즘(Maximal Flow Algorithm)
- PERT-CPM

네트워크모형 개요 및 최소걸침나무문제

최소걸침나무 문제

최소걸침나무문제

❖ 걸침 나무(Spanning Tree)

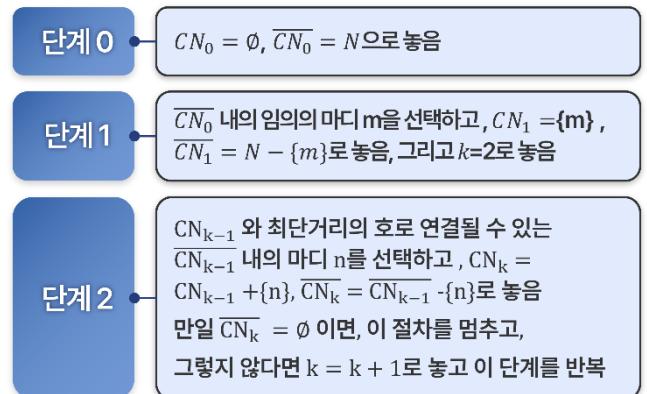
- 순환고리를 형성하지 않도록 하는 연결 네트워크의 모든 마디들을 연결하는 나무
- 신장트리와 번역이다르지만 같은 개념

❖ 최소걸침나무(최소신장트리)

- 최단거리로 연결되는 호들을 사용하여 네트워크의 마디들을 연결
- 거리의 경우 최단거리, 비용의 경우 최소비용
 - 통신망, 도로망, 상하수도망
 - 도제식 교육
 - 성별에 따른 가르침
 - 컴퓨터에 입력한다 생각하고 정확하게 표현하기
- 기호와 알고리즘
 - 임의로 시작하여 연결이 되는 것과 안 되는 것을 구분
 - 단계별로 진행하여 가장 최소인 수를 도출
 - 최소로 연결하다 보면 마지막에 전부 연결되는 형태
 - 기호
 - 알고리즘

기호	
N	마디들의 집합 = $\{1, 2, \dots, n\}$
CN_k	반복 k 에서 영구적으로 연결되는 마디들의 집합
\overline{CN}_k	반복 k 에서 영구적으로 연결되지 않은 마디들의 집합

- 이전에 존재하는 알고리즘 공부하기
- 직접 타인에게 설명하면서 문제를 해결한다고 생각



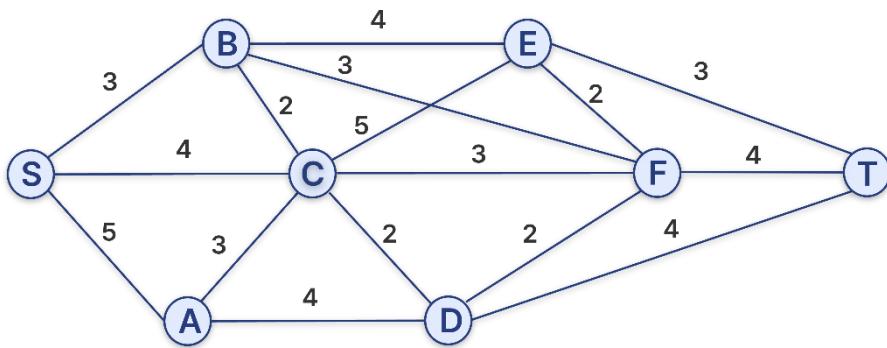
네트워크모형 개요 및 최소걸침나무문제

최소걸침나무 예제

최소걸침나무 예제

❖ 예제

- 다음 네트워크는 여러 도시를 연결하는 인터넷망이며, 가지 위의 숫자는 도시를 연결하는 인터넷망 구축비용이라고 할 때, 모든 도시를 연결하는 가장 경제적인 인터넷망 설계 방안은?



❖ 알고리즘 적용

- 단계 0
 - $CN_0 = \emptyset, \overline{CN_0} = N = \{S, A, B, C, D, E, F, T\}$
- 단계 1
 - $CN_1 = \{S\}, \overline{CN_0} = N - \{S\} = \{A, B, C, D, E, F, T\}$

최소걸침나무 예제

❖ 알고리즘 적용

- 단계2

- $CN_2 = \{S, B\}$

- $\overline{CN_2} = N - \{S, B\} = \{A, C, D, E, F, T\}$

- $CN_3 = \{S, B, C\}$

- $\overline{CN_3} = N - \{S, B, C\} = \{A, D, E, F, T\}$

- $CN_4 = \{S, B, C, D\}$

- $\overline{CN_4} = N - \{S, B, C, D\} = \{A, E, F, T\}$

- $\overline{CN_5} = N - \{S, B, C, D, F\} = \{A, E, T\}$

- $CN_5 = \{S, B, C, D, F\}$

- $CN_6 = \{S, B, C, D, F, E\}$

- $\overline{CN_6} = N - \{S, B, C, D, F, E\} = \{A, T\}$

- $CN_7 = \{S, B, C, D, F, E, A\}$

- $\overline{CN_7} = N - \{S, B, C, D, F, E, A\} = \{T\}$

- $CN_8 = \{S, B, C, D, F, E, A, T\}$

- $\overline{CN_7} = N - \{S, B, C, D, F, E, A, T\} = \emptyset$

최소걸침나무 예제

❖ Kruskal 알고리즘

- 가장 가중치가 작은 간선을 트리에 추가하여 사이클을 만들지 않으면 트리 간선으로 선택하고, 사이클을 만들면 버리는 일을 반복하여 N-1개의 간선이 선택되었을 때 알고리즘을 종료
- 실질적으로 트리가 중요함
- 집합과 관련된 연산인 합집합연산과 주어진 원소에 대해 어느 집합에 속해 있는지를 찾는 find 연산을 사용
- 알고리즘과 프로그래밍을 할 때 약간의 갭 존재

정렬 리스트

(B, C) 2
 (C, D) 2
 (D, F) 2
 (E, F) 2
 (S, B) 3
 (A, C) 3
 (B, F) 3
 (C, F) 3
 (E, T) 3
 (S, C) 4
 (A, D) 4
 (B, E) 4
 (D, T) 4
 (F, T) 4
 (S, A) 5
 (C, E) 5

❖ Prim 알고리즘

- 임의의 시작 정점에서 가장 가까운 정점을 추가하여 간선이 하나의 트리를 만들고, 만들어진 트리에 인접한 가장 가까운 정점을 하나씩 추가하여 최소신장트리를 만듦

❖ Sollin 알고리즘

- 각 정점을 독립적인 트리로 간주하여 각 트리에 연결된 간선들 중에서 가장 작은 가중치를 가진 간선 선택하여 2개의 트리를 1개의 트리로 만들고, 한 개의 트리가 남을 때까지 최소 가중치 간선을 선택하여 연결