

알고리즘 중급 세미나

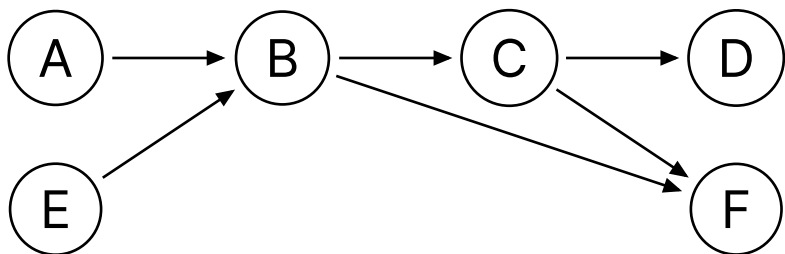
03: 그래프에서의 다이나믹 프로그래밍

연세대학교 전우제^{kiwiyou}

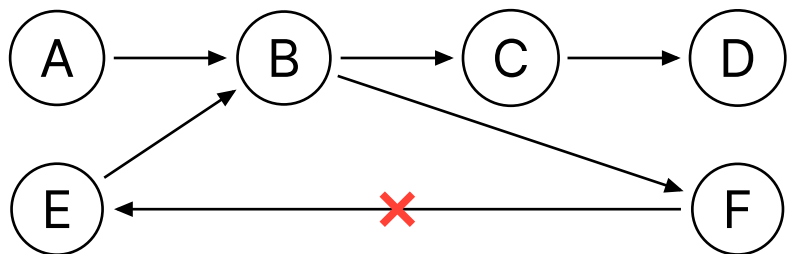
2023.12.08.r1

방향 비순환 그래프

- 방향이 있고^{Directed}, 순환이 없는^{Acyclic} 그래프
- 순서 관계를 일반화한 것?



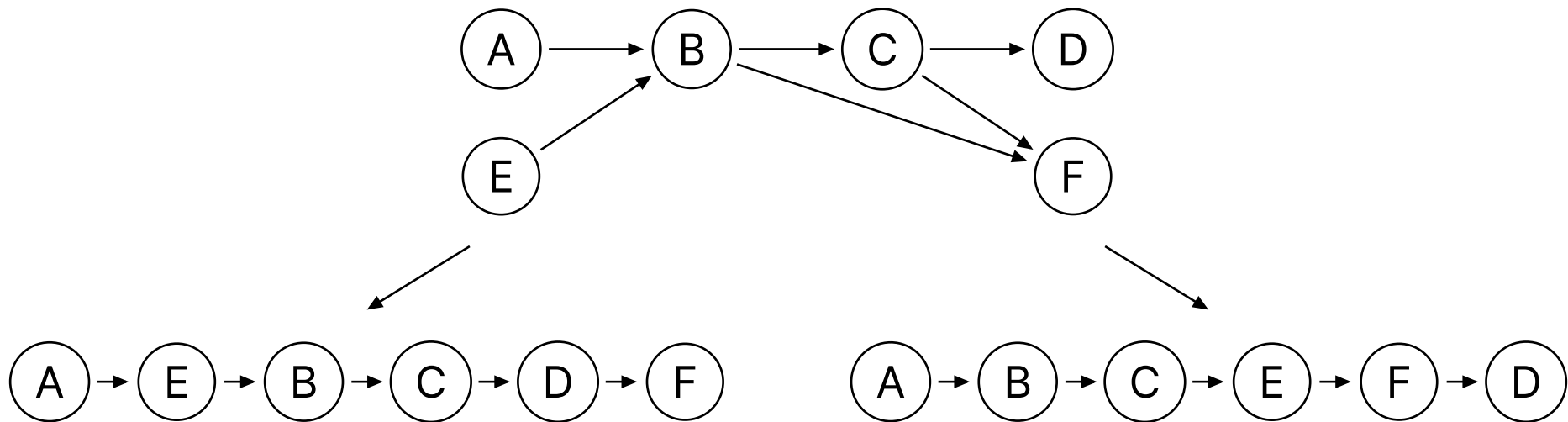
DAG의 예



DAG가 아닌 예

위상 정렬

- 정점을 순서대로 나열하는 방법
- 순서가 정의되지 않은 두 정점의 경우 어떤 순서라도 가능



위상 정렬

- 진입 차수^{indegree}: 정점을 가리키는 화살표의 개수
- 진입 차수가 0인 정점을 아무거나 방문
- 정점을 방문할 때마다 그 정점에서 출발하는 화살표를 모두 제거
- 큐와 스택 모두 이용 가능

위상 정렬

```
1: function TOPOLOGICAL-SORT( $V, E$ )
2:   indegree[ $u$ ]  $\leftarrow$  0
3:   for ( $u, v$ ) in  $E$  do
4:     indegree[ $v$ ]  $\leftarrow$  indegree[ $v$ ] + 1
5:    $Q \leftarrow \{\}$ 
6:   for  $u$  in  $V$  do
7:     if indegree[ $u$ ] = 0 then
8:       add  $u$  to  $Q$ 
9:   order  $\leftarrow \{\}$ 
10:  while  $Q$  is not empty do
11:    pop  $u$  from  $Q$ 
12:    append  $u$  to order
13:    for ( $u, v$ ) in  $E$  do
14:      indegree[ $v$ ]  $\leftarrow$  indegree[ $v$ ] - 1
15:      if indegree[ $v$ ] = 0 then
16:        add  $u$  to  $Q$ 
17:  return order
```

DAG에서의 다이나믹 프로그래밍

- 위상 정렬 후 bottom-up으로 접근하면 1차원 다이나믹 프로그래밍과 동일
- 간선을 역방향으로 놓은 후 DFS
 - 동일 정점을 여러 번 방문하지 않도록 주의
- 간선이 모두 부모 방향인 트리는 DAG

과제

- [25168 게으른 아리를 위한 접종 계획](#)
- [24526 전화 돌리기](#)
- [26159 트리와 수열](#)