

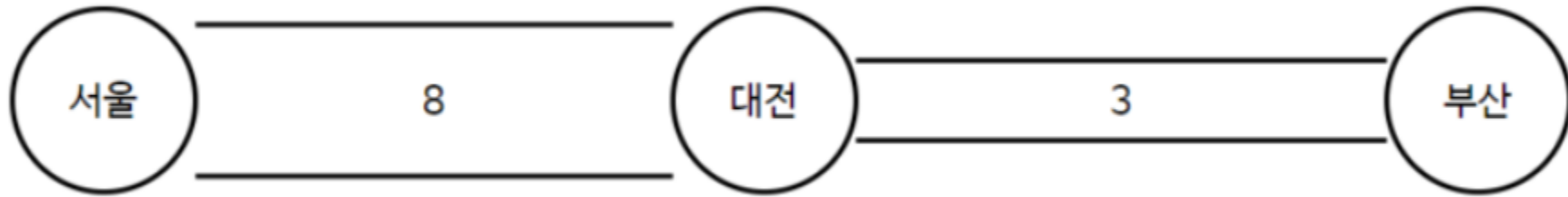
알고리즘 중급반 스터디

네트워크 플로우

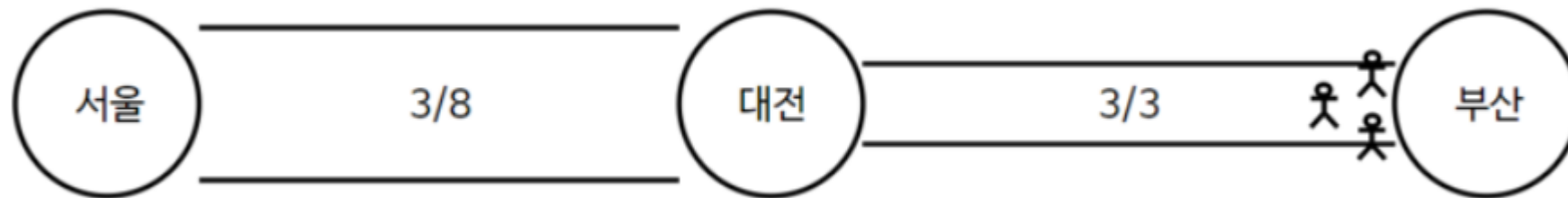
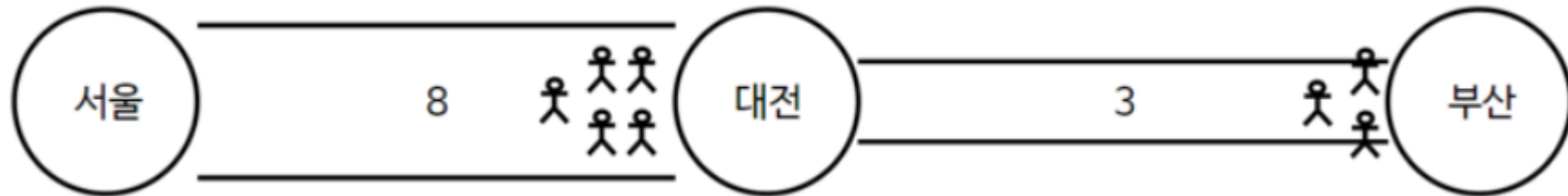
네트워크 플로우란?

- 특정한 지점에서 다른 지점으로 데이터가 얼마나 흐르는지 측정
- 교통 체증, 네트워크 데이터 전송등의 분야에서 활용

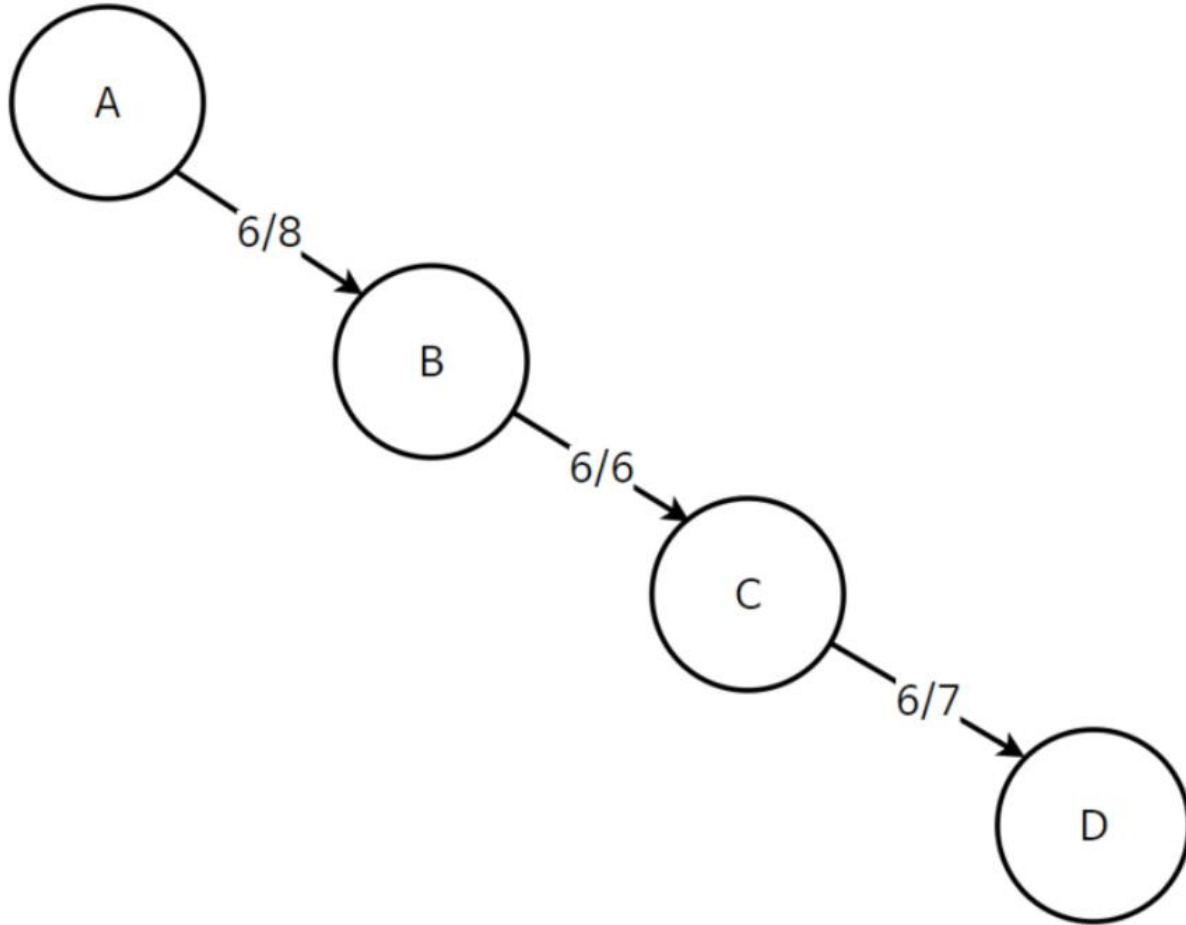
첫번째 예시



첫번째 예시

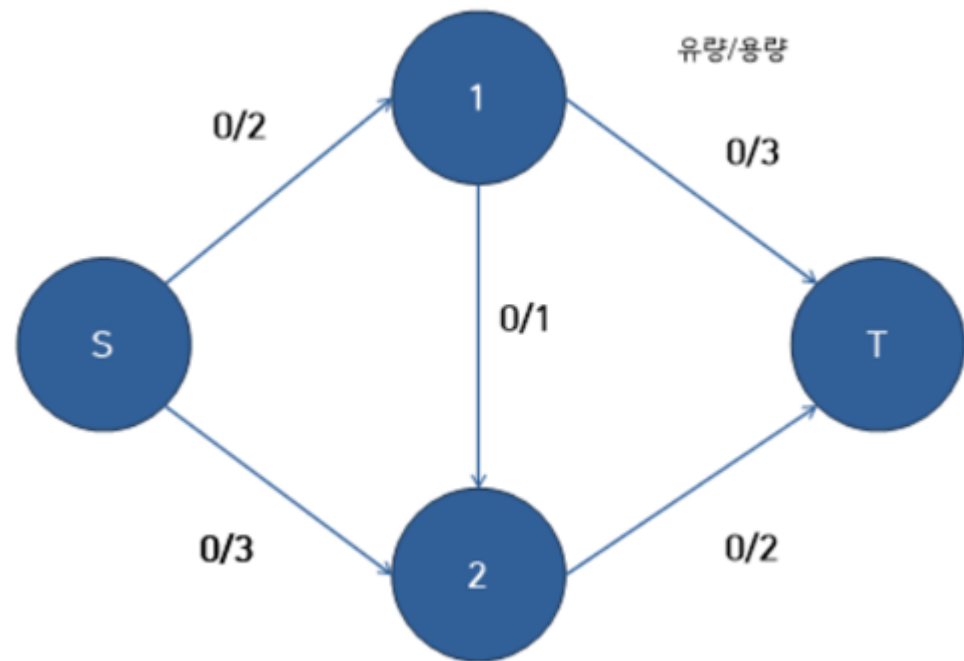


두번째 예시

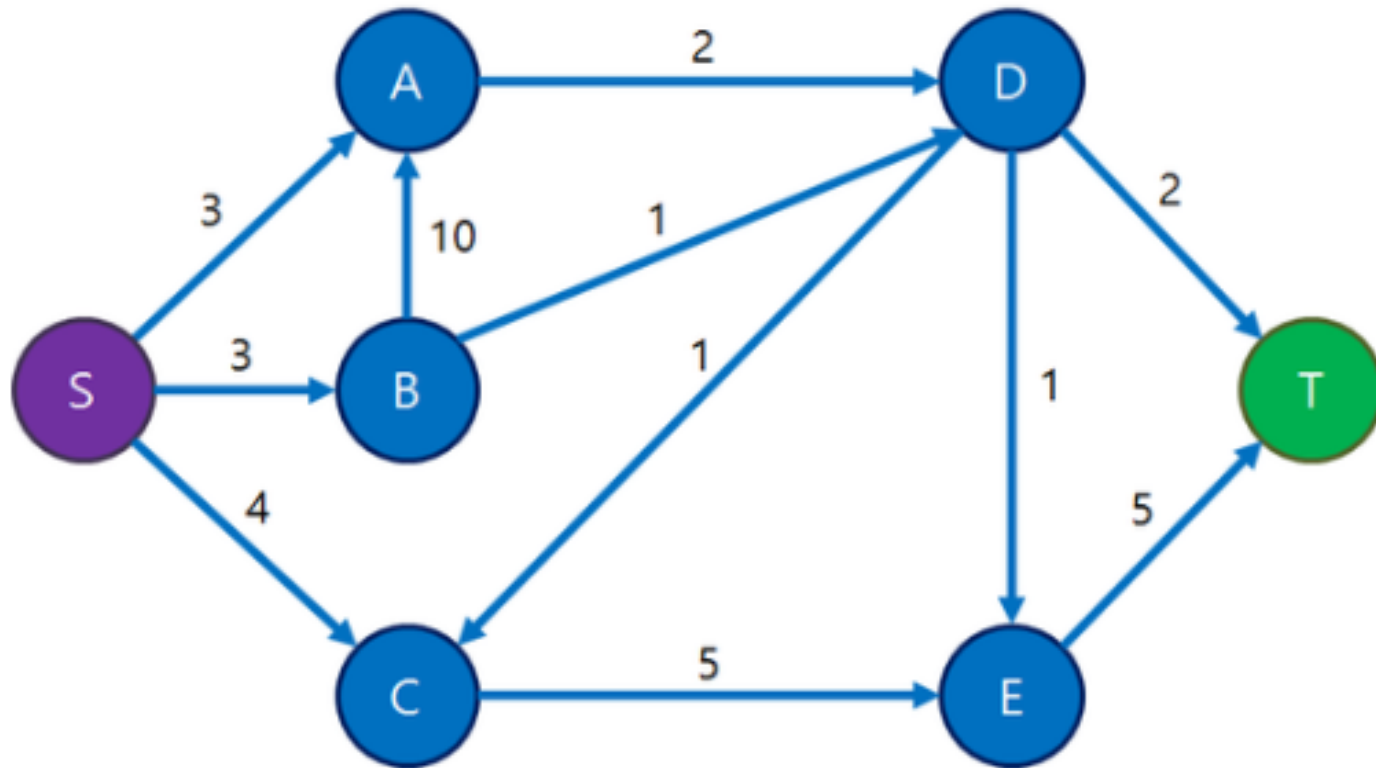


용어 정리

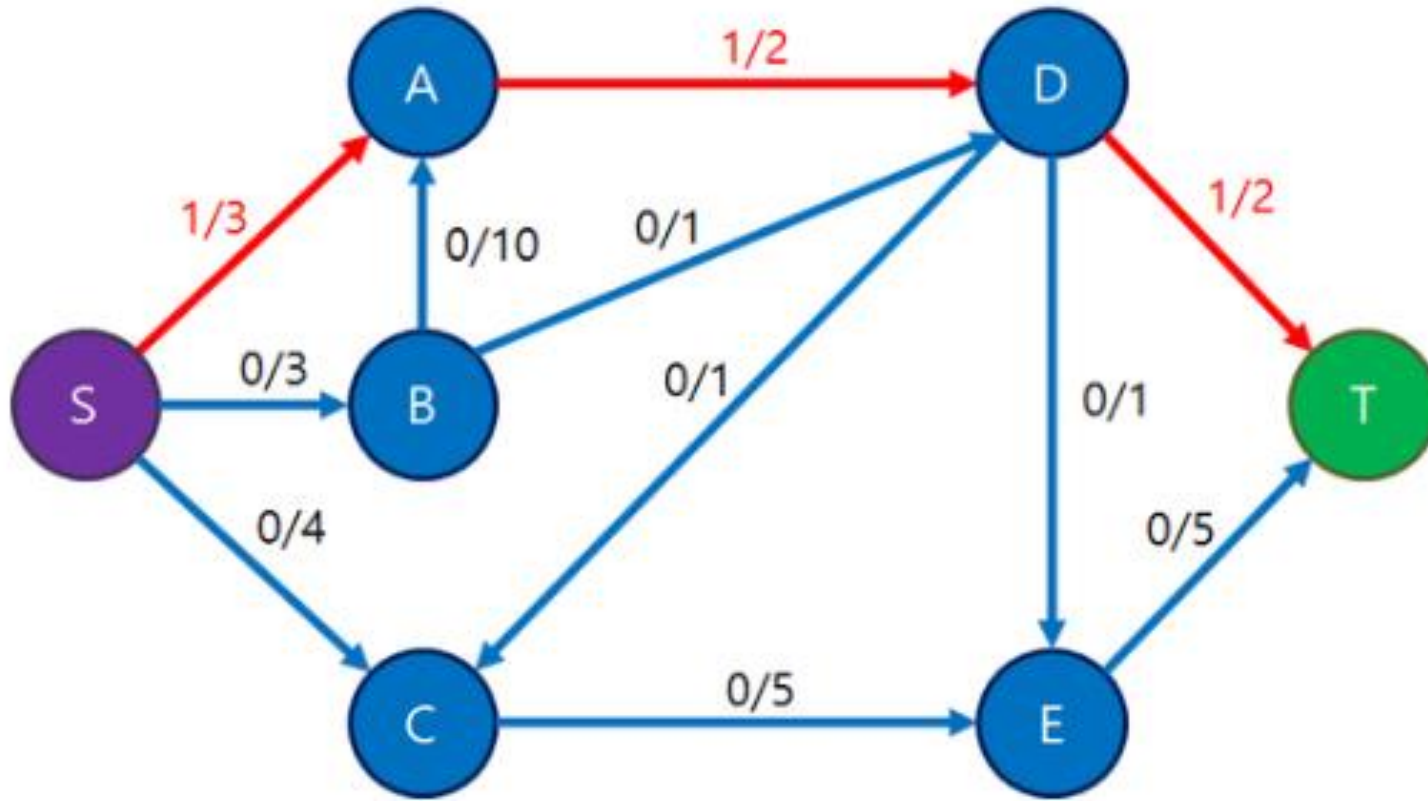
- **유량(flow)** : 두 정점 사이에서 흐르는 양
 - **용량(capacity)** : 두 정점 사이에 최대 흐를수 있는 양
 - **소스(source)** : 유량이 시작되는 정점. 보통 S로 많이 나타낸다
 - **싱크(sink)** : 유량이 도착하는 정점. 보통 T로 많이 나타낸다
-
- **증가경로(augmenting path)** : 소스에서 싱크로 유량을 보내는 경로
 - **잔여용량(residual capacity)** : 현재 흐를수 있는 유량. 즉 용량-유량을 의미한다.



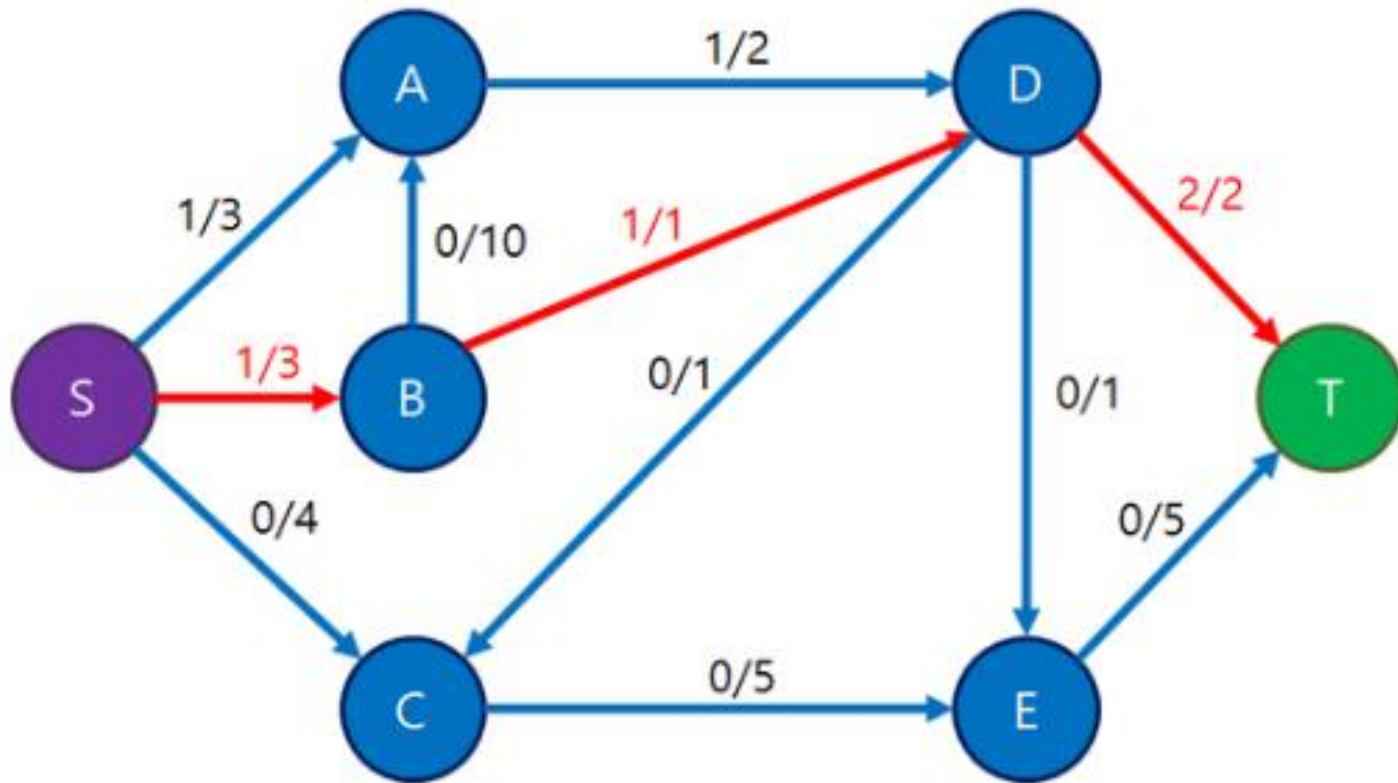
세번째 예시



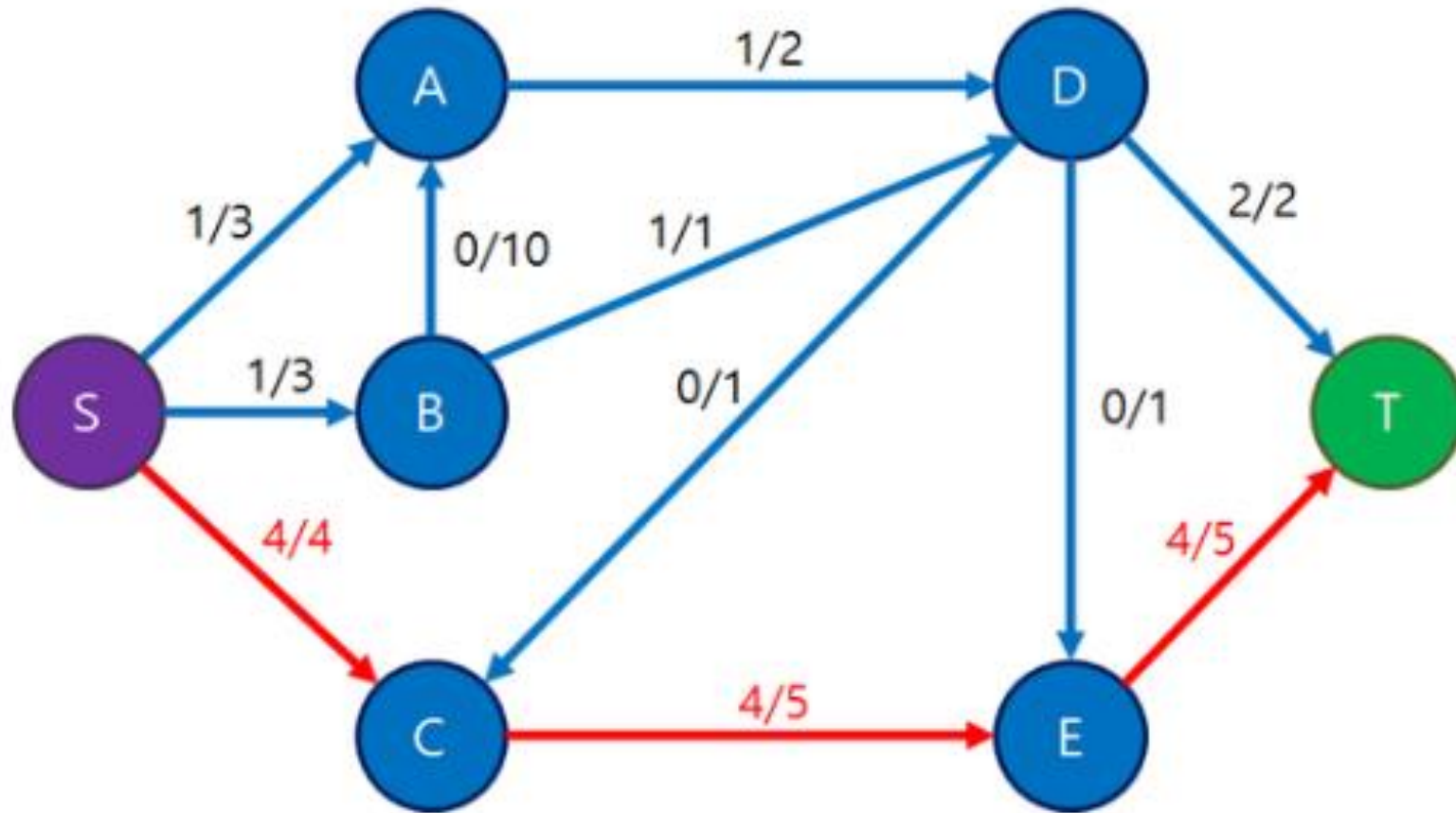
세번째 예시



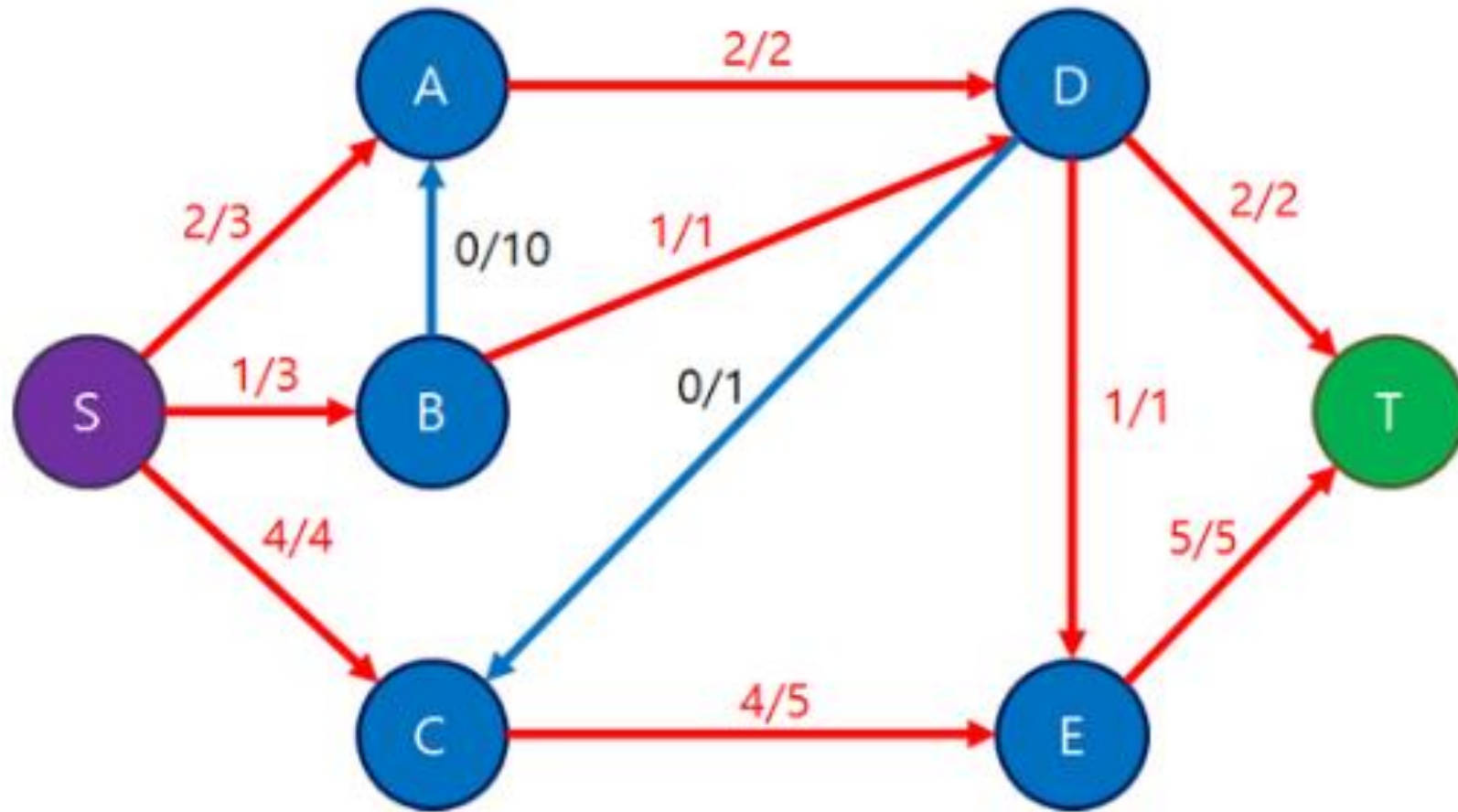
세번째 예시



세번째 예시



세번째 예시



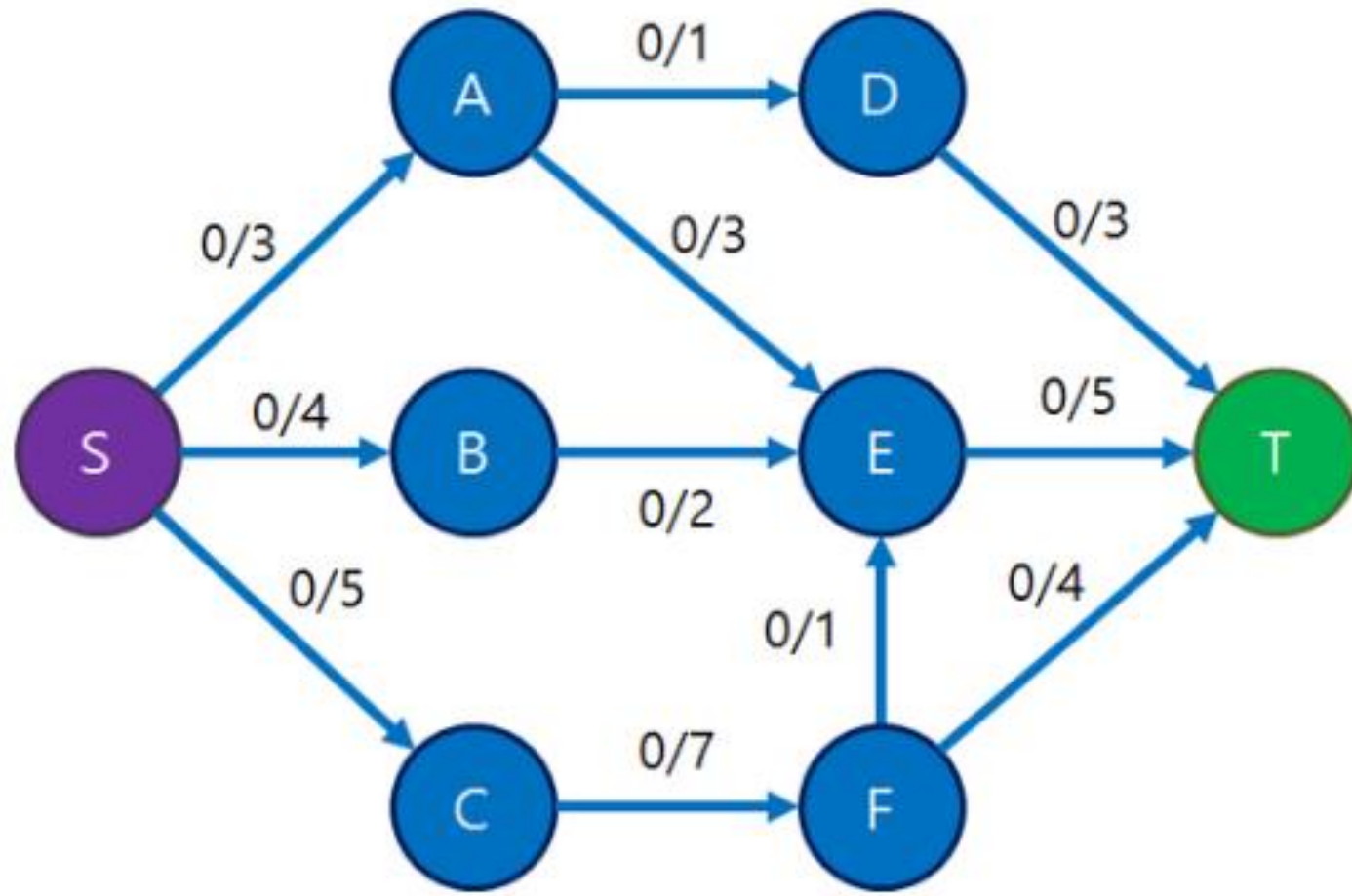
유량 그래프의 성질

- 간선에 흐르는 유량은 간선의 용량을 넘을 수 없음
- S와 T를 제외한 정점에서 들어오는 유량과 나가는 유량의 합은 같음
- 음의 유량 성질

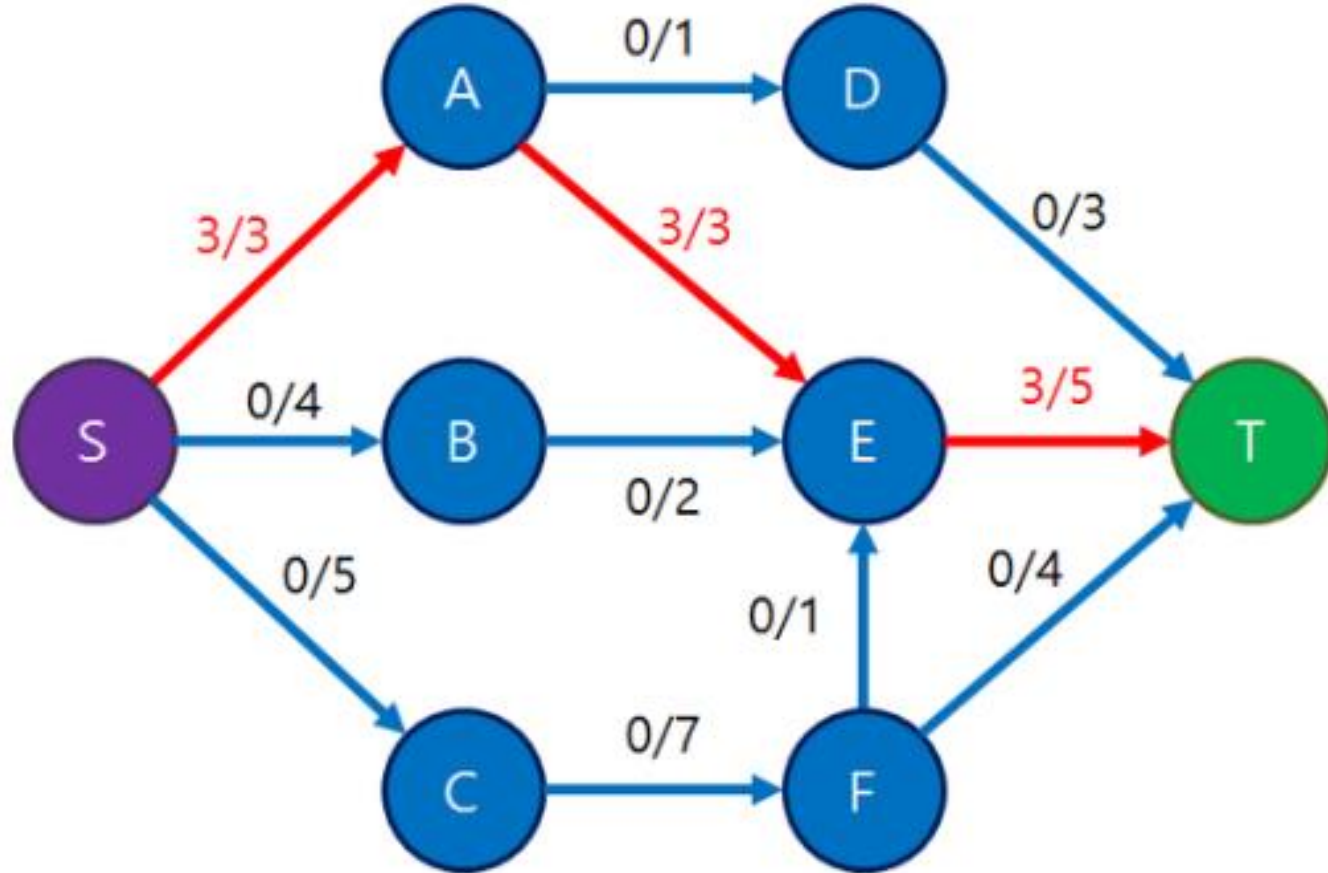
음의 유량?

- 간선 $u \rightarrow v$ 로 유량이 흐르고 있다면, $v \rightarrow u$ 로 같은양의 음의유량이 흐르고 있는 것으로 취급
- $f(u, v) \rightarrow -f(v, u)$

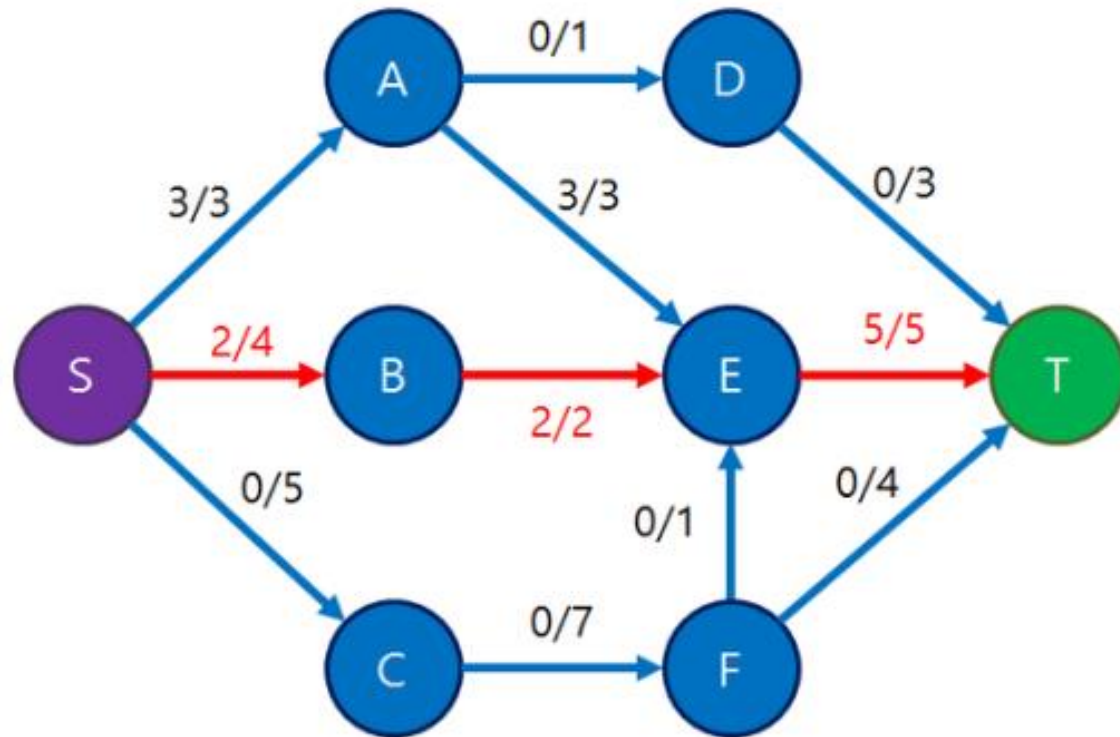
음의 유량?



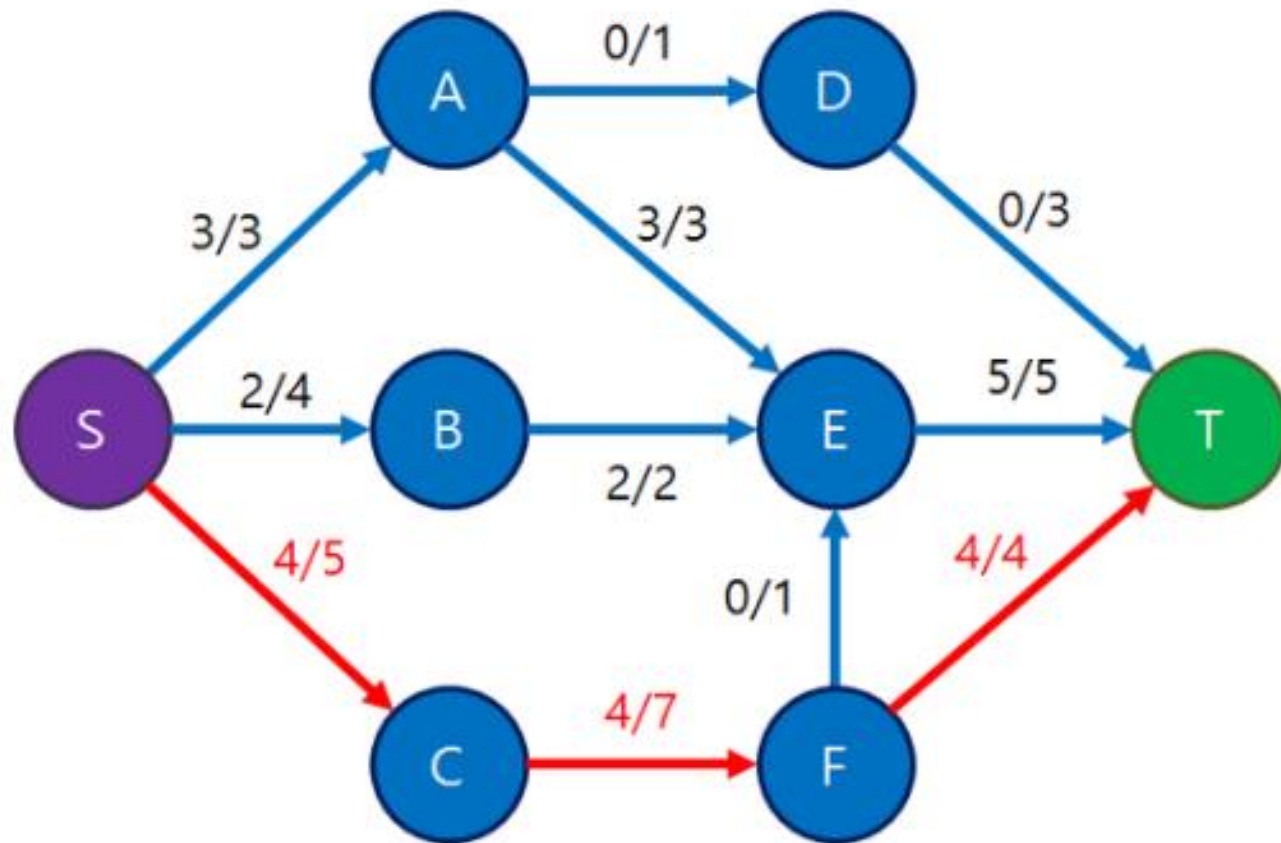
음의 유량?



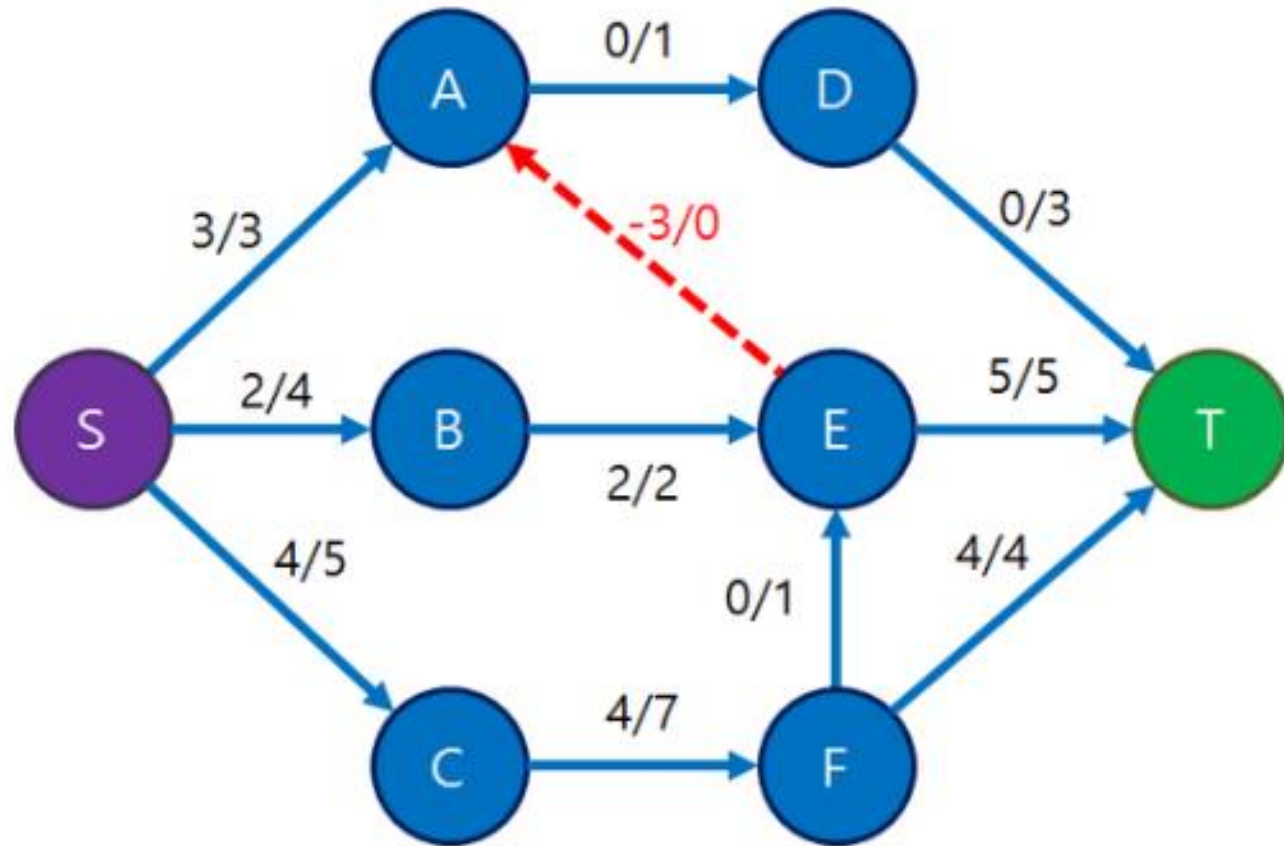
음의 유량?



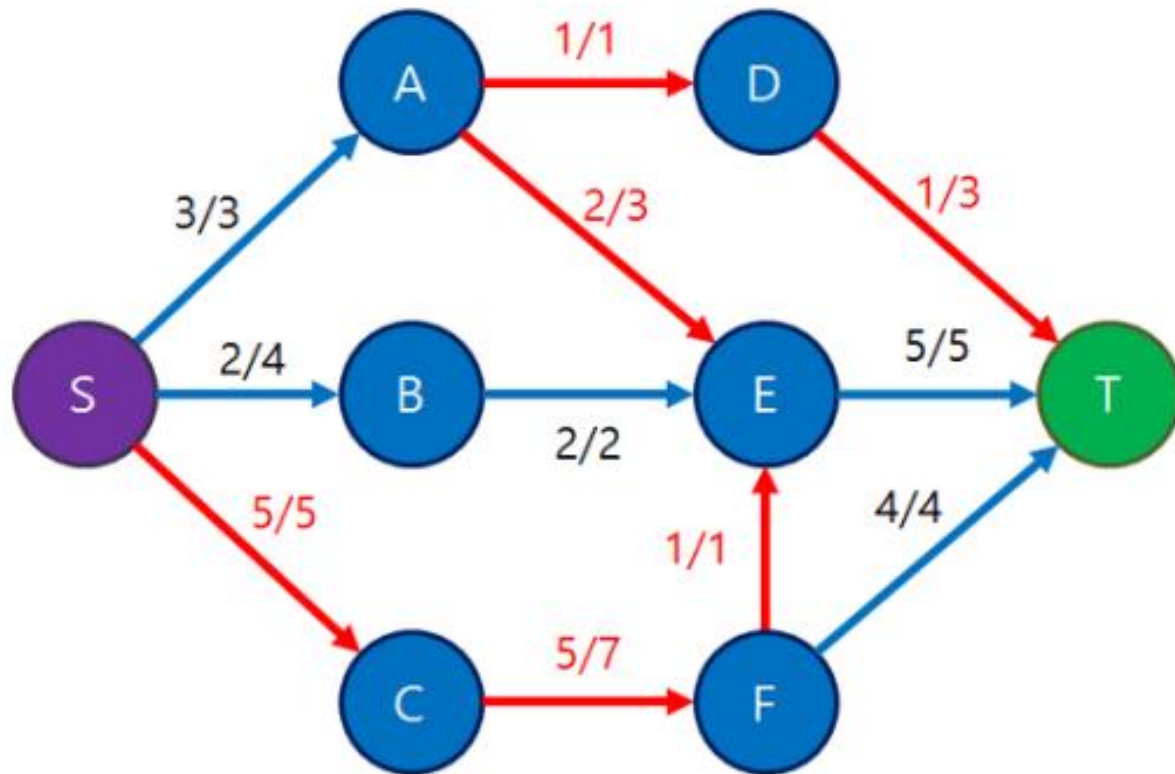
음의 유량?



음의 유량?



음의 유량?



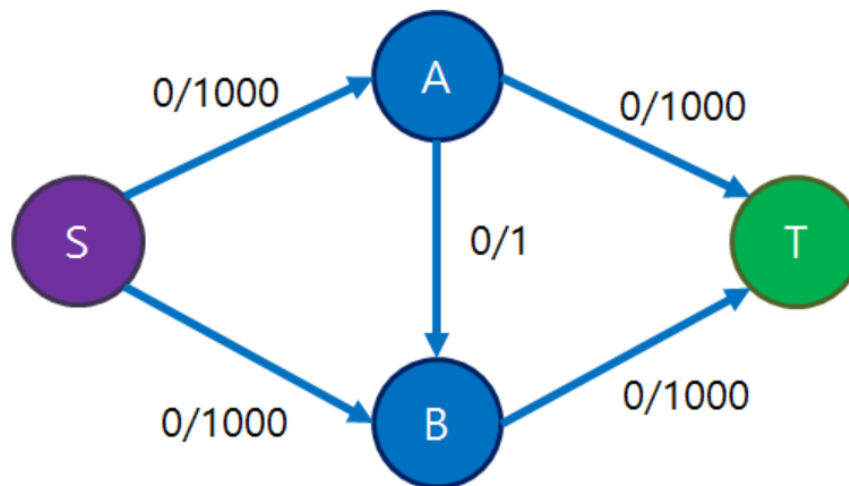
구현 방법

- 포드 풀커슨(Ford-Fulkerson)
- 에드몬드 카프(Edmonds-Karp)
- 차이 -> dfs vs bfs

포드 풀커슨 알고리즘

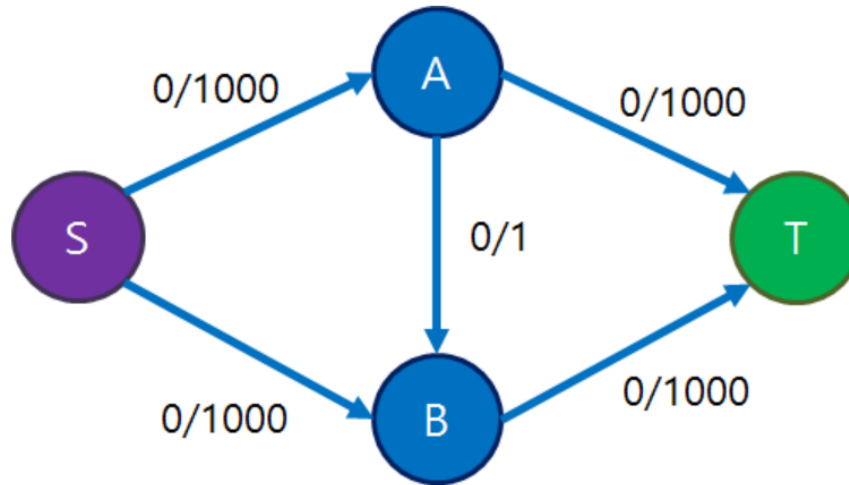
- dfs로 구현
- 시간복잡도 : $O((V + E) * f)$

* f는 총 flow의 수



에드몬드 카프 알고리즘

- bfs로 구현
- 시간복잡도 : $O(V * (E^2))$
 - * flow가 아니라 간선의 수에 영향을 받음
 - * 무조건 포드폴커슨보다 좋은건 아님(대체로 좋음...)



6068_최대 유량

- 전형적인 유량 문제
- 대문자 소문자 모두 정점이 될 수 있음
- 그래프 잘 구성하고 최대유량 구하면 끝!