模擬地区予選2014 J問題

Website Tour

原案：井上
問題文：河田
解答：井上・河田・保坂・森
解説：井上

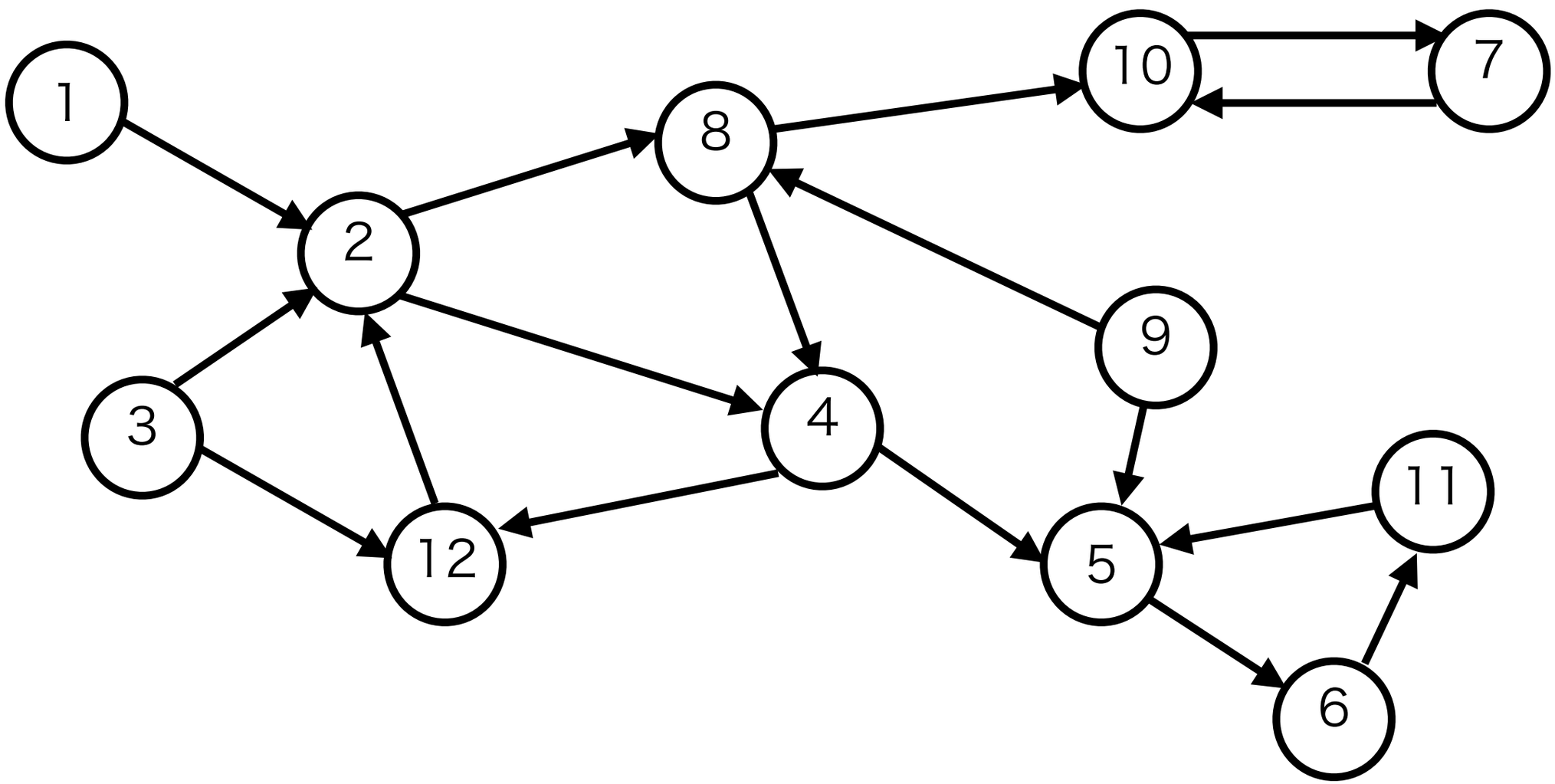
問題概要

- N個のウェブサイトにある広告を見て得点を得る
- i番目のサイトの広告を見るとp$_i$ポイント貰えるが、t$_i$秒かかり、合計k$_i$回までしか見れない
- 同じ広告を何度も見るには、1度そのページからリンクで移動する必要がある(リンクでそのページに直接戻る場合も見られる)
- T秒で最高何点を得られる？

- 制約: N ≦ 100, リンクの数 ≦ 1000, T ≦ 10000,
  p_i, t_i, k_i ≦1000

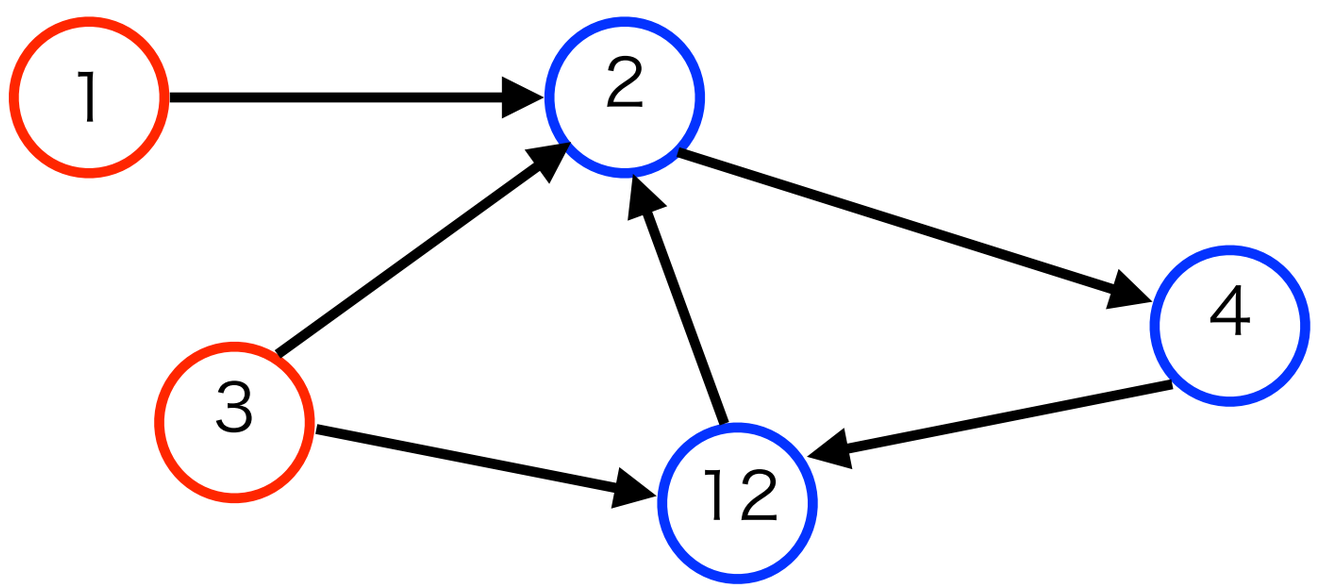
グラフ化

- ウェブサイト(の広告)を頂点、リンクを有向辺とみなすと有向グラフが作れる

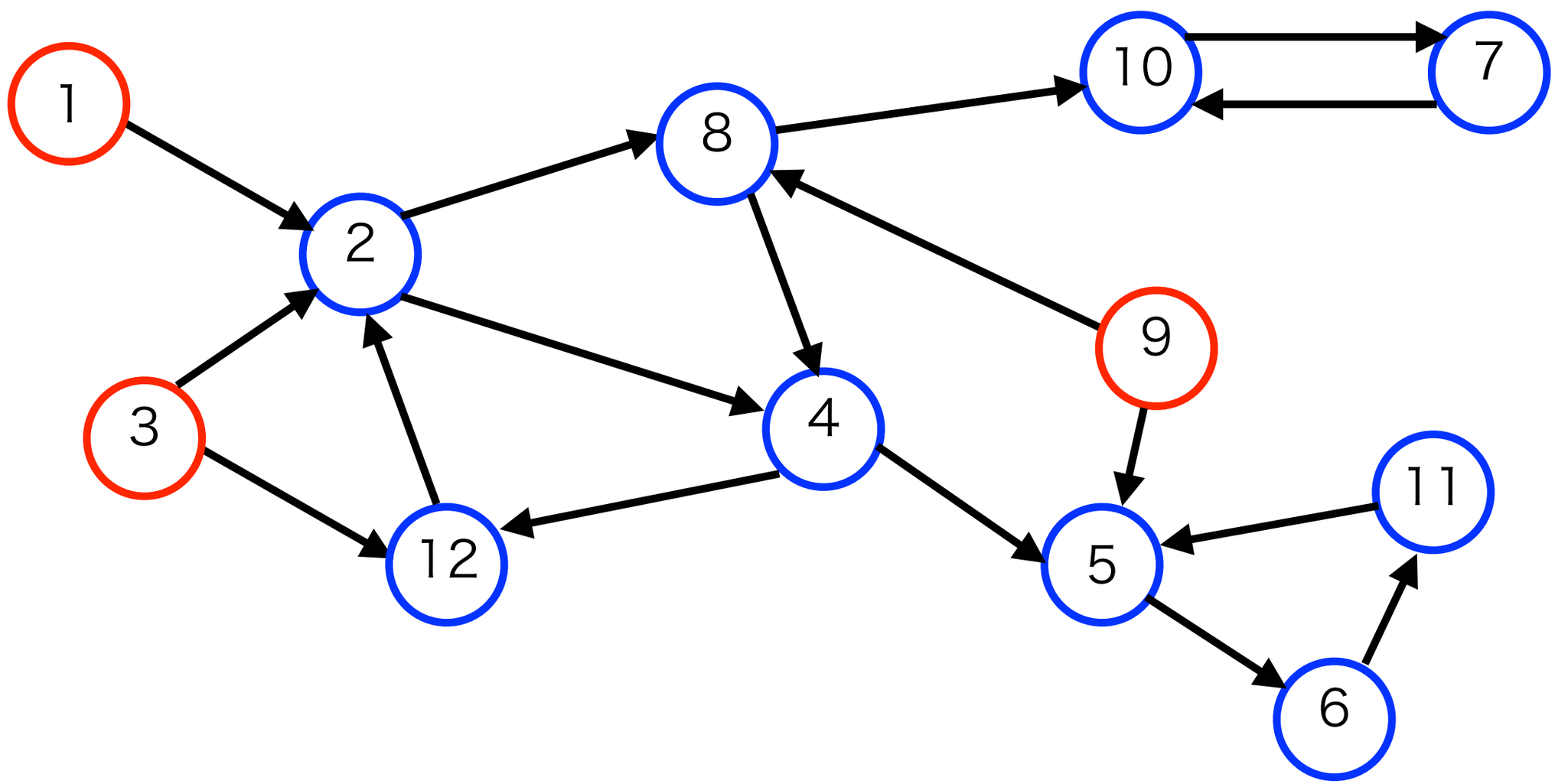


観察

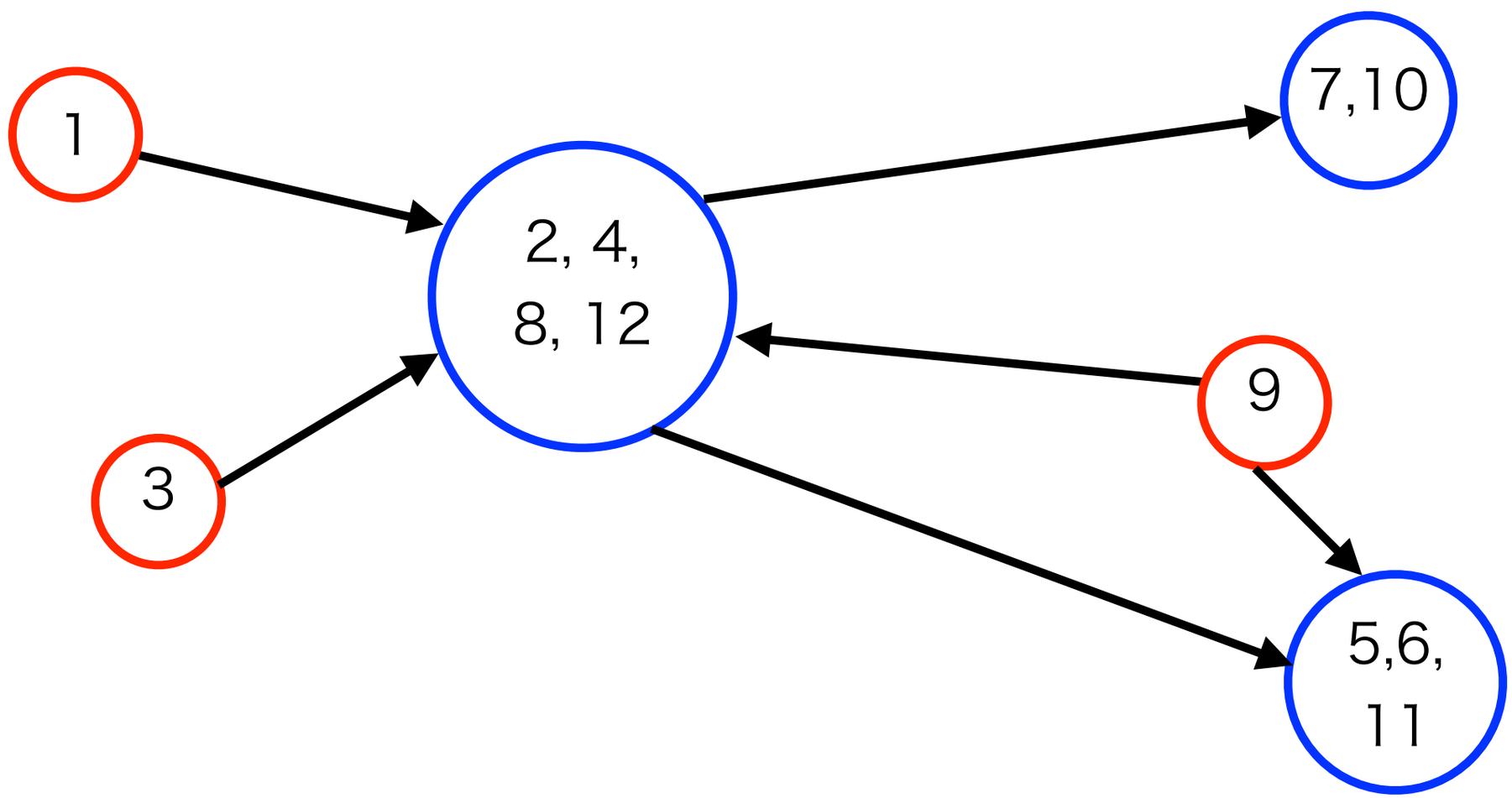
- 広告vを何度も見るためには、vから出てvに戻るパスが存在する必要がある
- 広告は見るか見ないか選べるので、vだけ取り続けて任意($\leq k_i$)の回数見ることができ、その後vから移動できる任意の広告へと移動可能
- 逆に、vから出てvに戻るパスが存在しなければ、vは高々1回しか見ることができない



こんな感じ

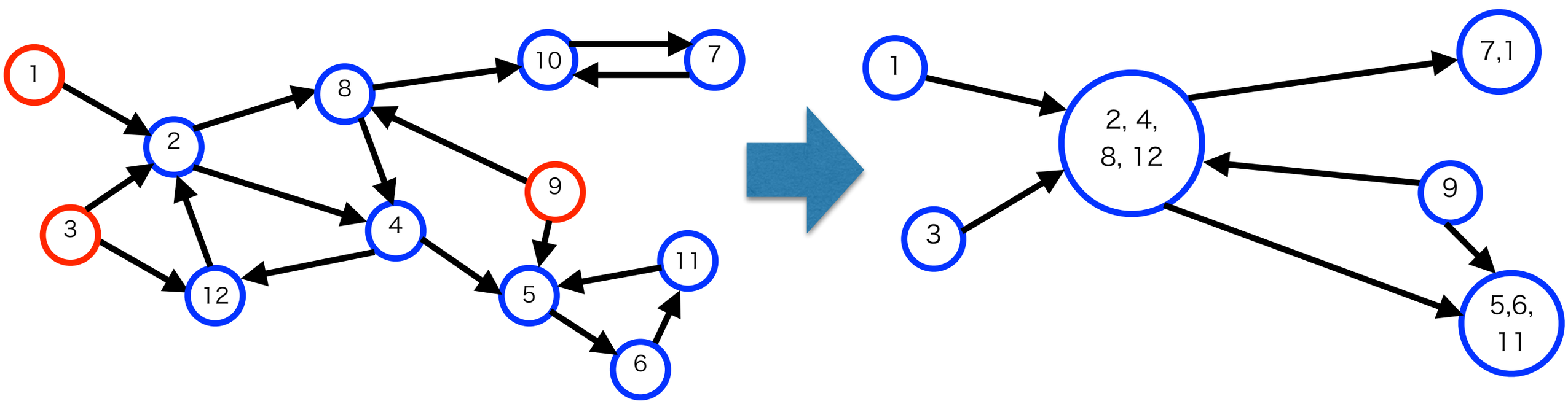


こうなる



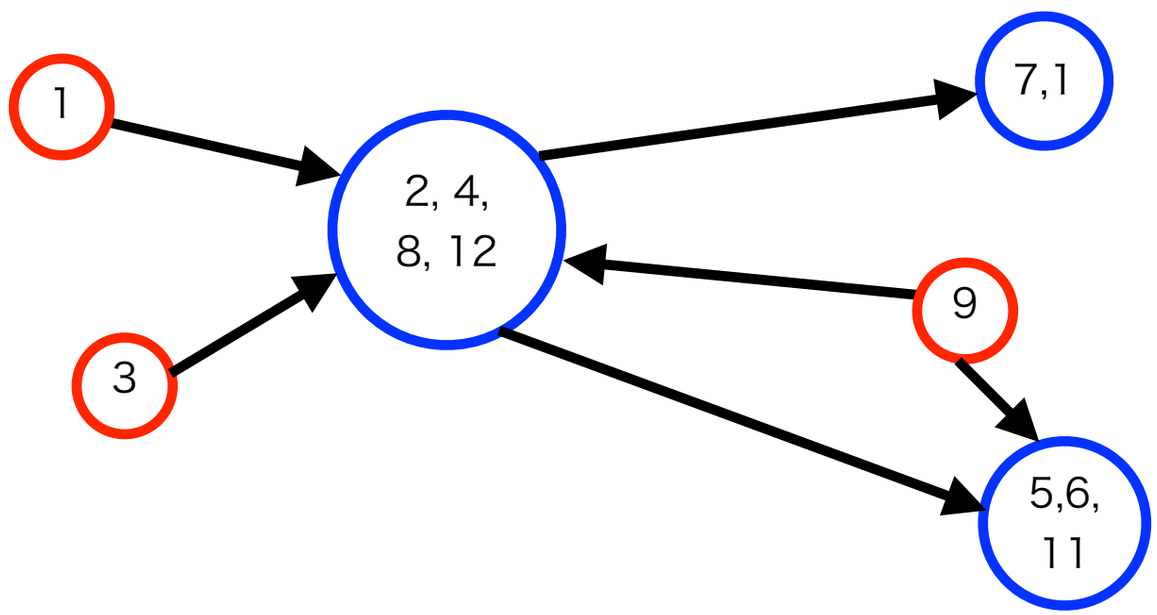
強連結成分分解

- 頂点の部分集合Sは、任意のu,v∈Sの間にパスがあるとき、強連結成分であるという
- 有向グラフを強連結成分をそれぞれまとめることを強連結成分分解という



DAGと動的計画法

- 強連結成分を1つの頂点と見なしたグラフはDAG(有向非巡回グラフ)となる
- DAGになると、動的計画法が使える
  - 強連結成分に含まれる頂点：個数制限付きナップサック問題
  - 強連結成分に含まれない頂点：0-1ナップサック問題
- 1つの頂点について、それぞれ動的計画法で計算し、自分から移動できる頂点へ情報を遷移させる

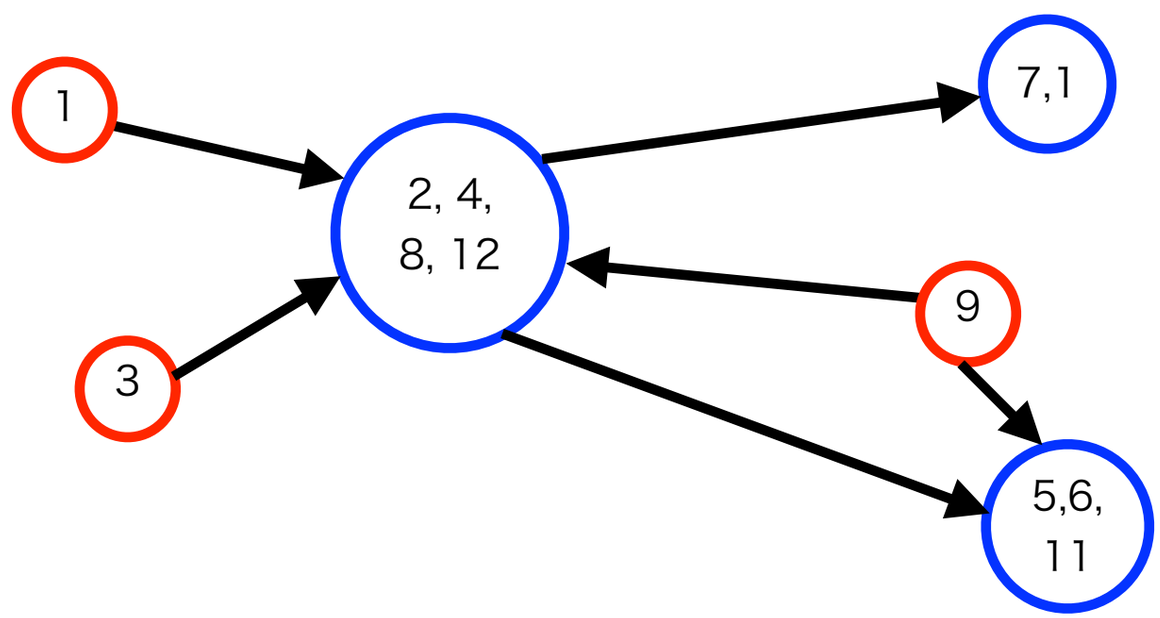


DAGと動的計画法

- 強連結成分を1つの頂点と見なしたグラフはDAG(有向非巡回グラフ)となる
- DAGになると、動的計画法が使える
  - 強連結成分に含まれる頂点：個数制限付きナップサック問題
  - 強連結成分に含まれない頂点：0-1ナップサック問題

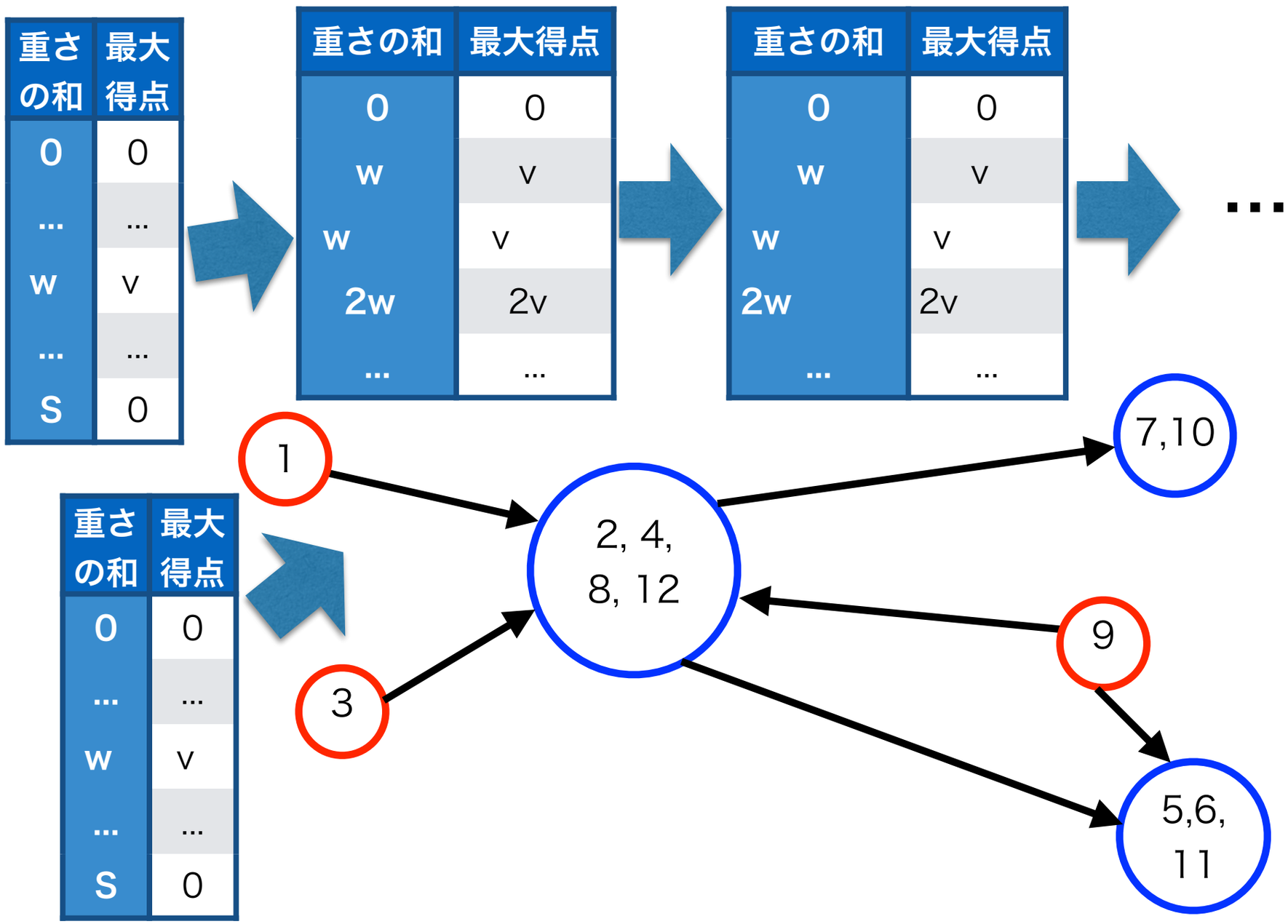
蟻本を読もう！

- 1つの頂点について、それぞれ動的計画法で計算し、自分から移動できる頂点へ情報を遷移させる



動的計画法

- DAGになると、動的計画法が使える



注意点

- 今回のグラフは単純グラフでない
  - 多重辺は特に意識しなくてもよい
  - 自己ループは強連結成分扱いになるので、実装によっては特別な例外処理が必要

ジャッジ解

- 井上： 134行, 2496バイト (C++)
- 河田：158行, 3807バイト (C++)
- 保坂：133行, 3256バイト (Java)
- 森：200行, 5086バイト (C++)

解答状況

- # of Challenge Teams:
  7 チーム

- Accepted Rate (AC/Submit):
  50 % (6 / 12)

- First Acceptance:
  !#$%&()*+-./:;<=>?@[\]^_`{|}~ (156:48)