

## 計画数学演習問題 2

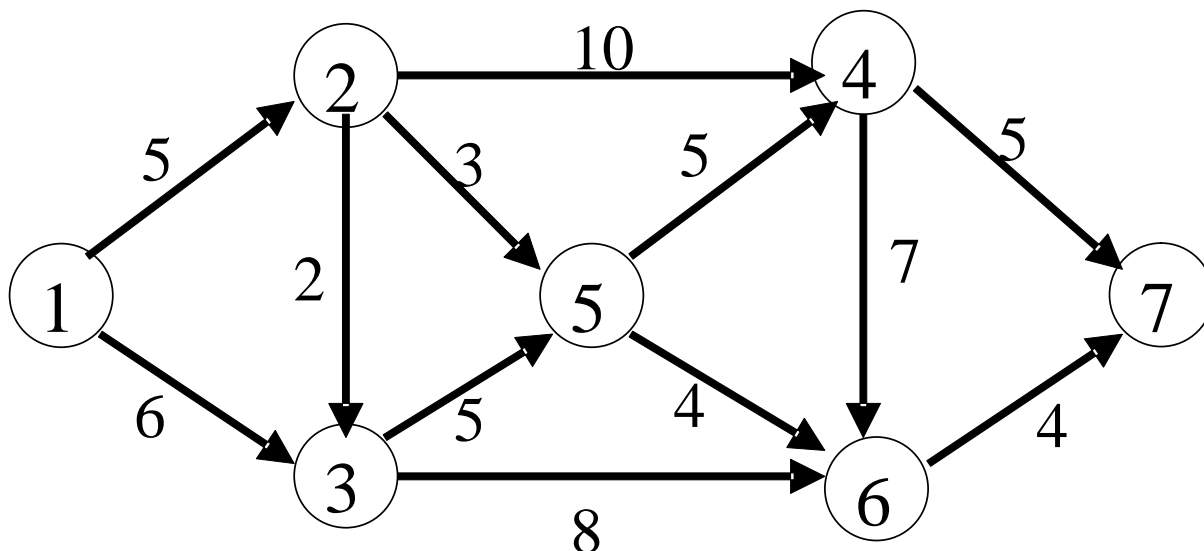
2018/5/25

A4 レポート用紙で提出。

期限：6月15日（金） 事務室

1. 次のネットワークについて以下の問いに答えよ。

ただし、枝の横の数字は枝の長さである。また結果だけでなく手順も示すこと。



(1) 枝の向きを無視する。最小木を求めよ。

最小木の枝を太く表示し、選ばれる順に枝に番号を付けよ。

(2) 節点1から節点7への最短路を求めよ。

(a) 節点1から直接行ける節点とそこまでの仮の最短路の長さを求めよ。

(b) (a)で求めた節点のうち、最短路の長さが確定できる節点を求めよ。

(c) (b)で求めた節点から直接行ける節点とそこまでの仮の最短路の長さを求めよ。

(d) 節点1から節点7まで近い順に各節点の最短路を求めよ。

(3) 節点1から節点7への最長路を求めよ。

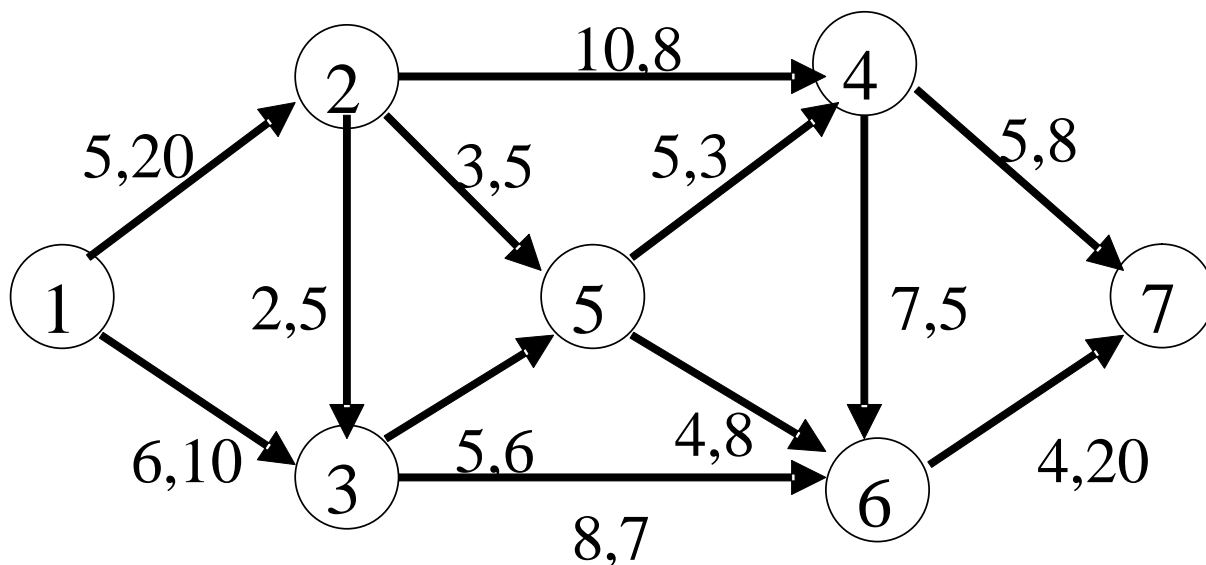
(a) 節点1の次に最長路が決まる節点と最長路の長さを求めよ。

(b) (a)で求めた節点の次に最長路が決まる節点と最長路の長さを求めよ。

(c) 節点1から節点7までの最長路を求めよ。

2. 次のネットワークについて以下の問いに答えよ。

ただし、枝の横の数字は、左がコスト、右が容量である。また結果だけでなく手順も示すこと。



- (1) 節点 1 をソース、節点 7 をシンクとして最大流を求めよ。
  - (a) フロー増加路を求めよ。また最大何フロー追加できるか求めよ。
  - (b) (a)で追加したフローに対する残余ネットワークを求めよ。
  - (c) 最大流を求めよ。
- (2) 節点 1 をソース、節点 7 をシンクとして(1)で求めた最大流量の最小費用流を求めよ。
  - (a) (1)で求めた最大流に対する残余ネットワークを求めよ。
  - (b) (a)で求めた残余ネットワークにおける負閉路を求めよ。
  - (c) 最小費用流を求めよ。

3. 1秒間に 10 億回の演算を行える計算機があるとする。以下の問題をこの計算機で 10 分間実行した場合に、どの程度の規模の問題まで解くことができると思われるか、以下の中から選択して回答せよ。(ただし問題の規模は線形計画については制約条件数、ネットワーク計画については節点数とする。)

- (a)  $10^2$  以下 (b)  $10^2 \sim 10^3$  (c)  $10^3 \sim 10^4$  (d)  $10^4 \sim 10^5$  (e)  $10^5 \sim 10^6$  (f)  $10^6$  以上

- (1) 線形計画問題
- (2) 最小木問題
- (3) 最短路問題
- (4) 最長路問題
- (5) 最大流問題
- (6) 最小費用流問題
- (7) 最適割当問題

4. 上記の(1)~(7)の問題の具体的な応用例を示せ。