

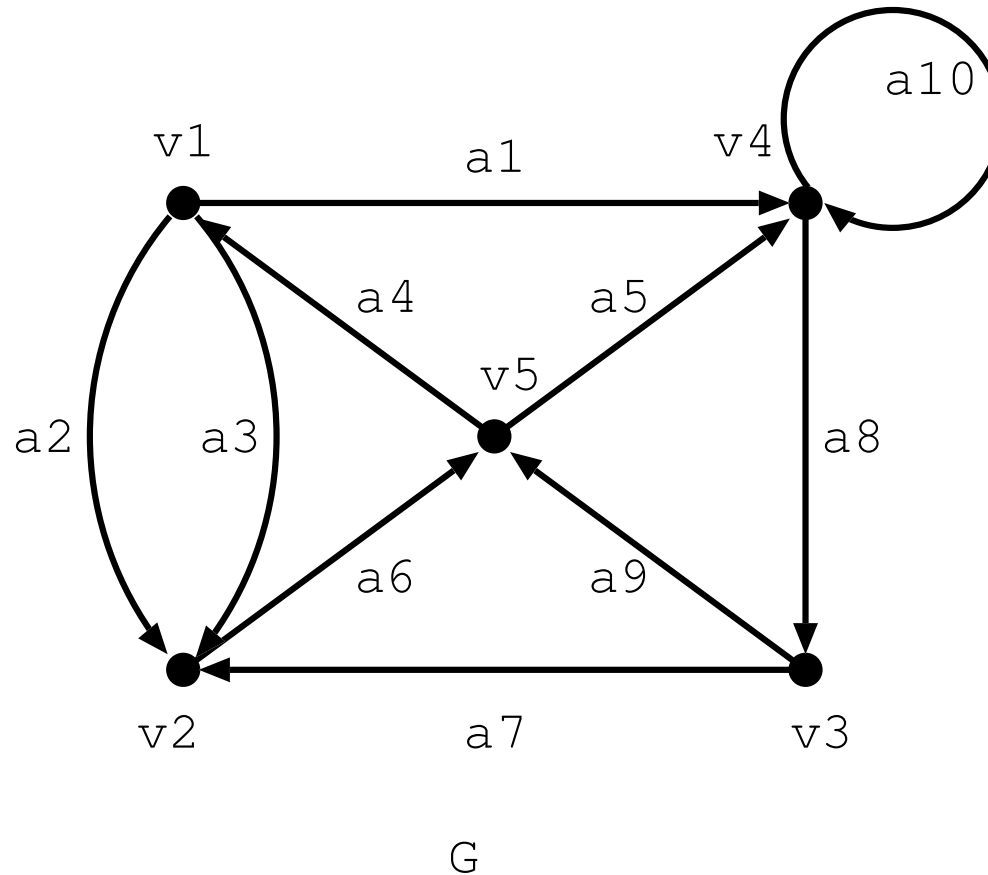
グラフとネットワーク (第1回)

静岡大学システム工学科

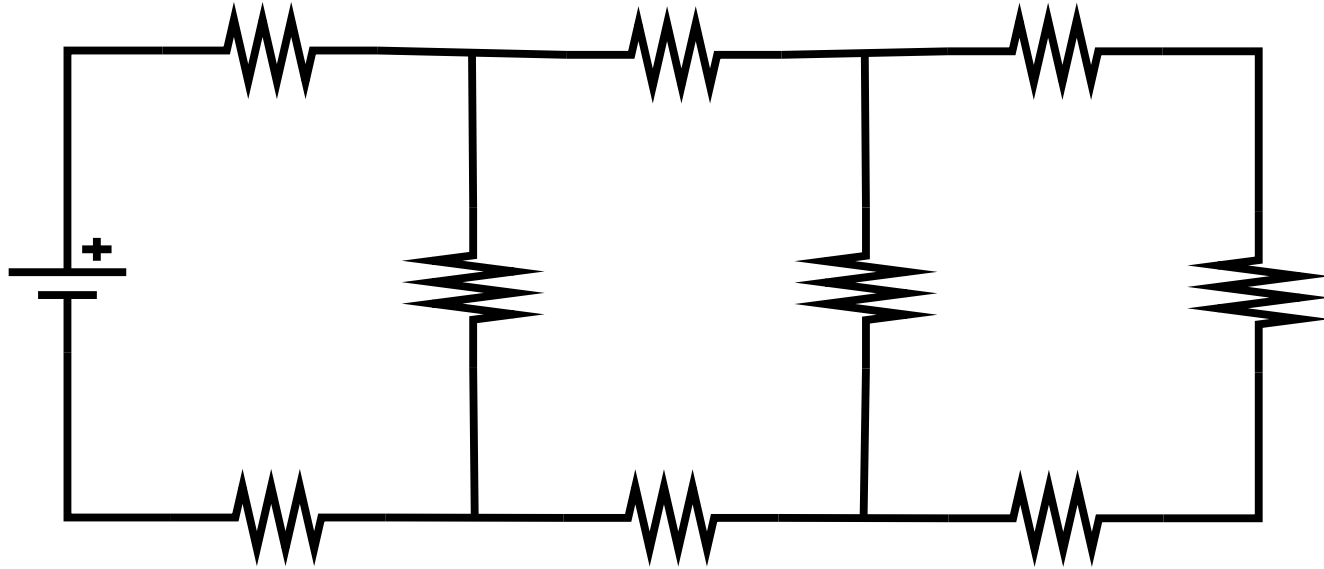
安藤 和敏

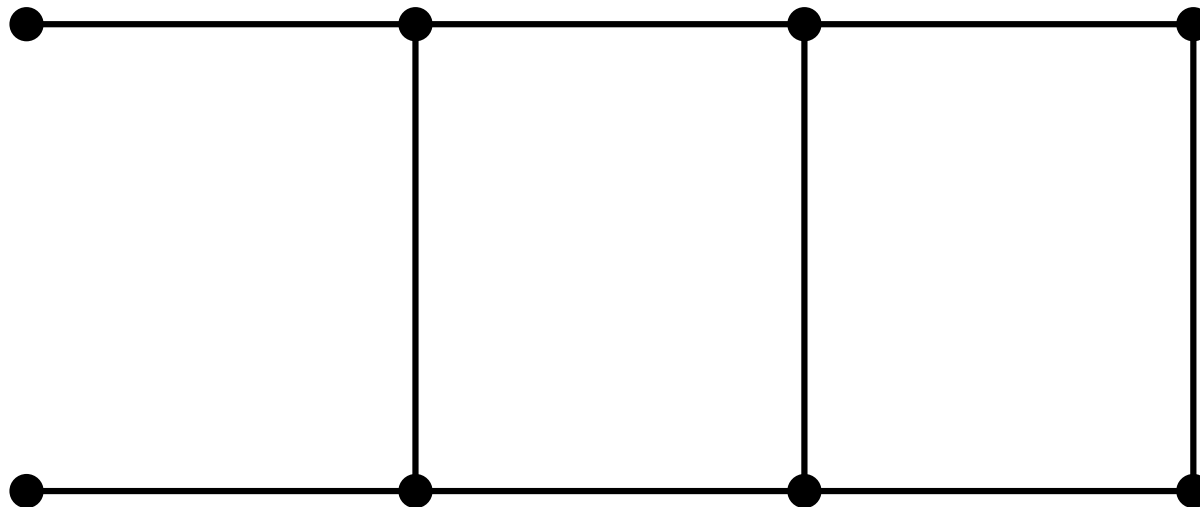
グラフ, ネットワークとは何か?

システムにおける構成要素間の「つながり」を抽象化した概念.

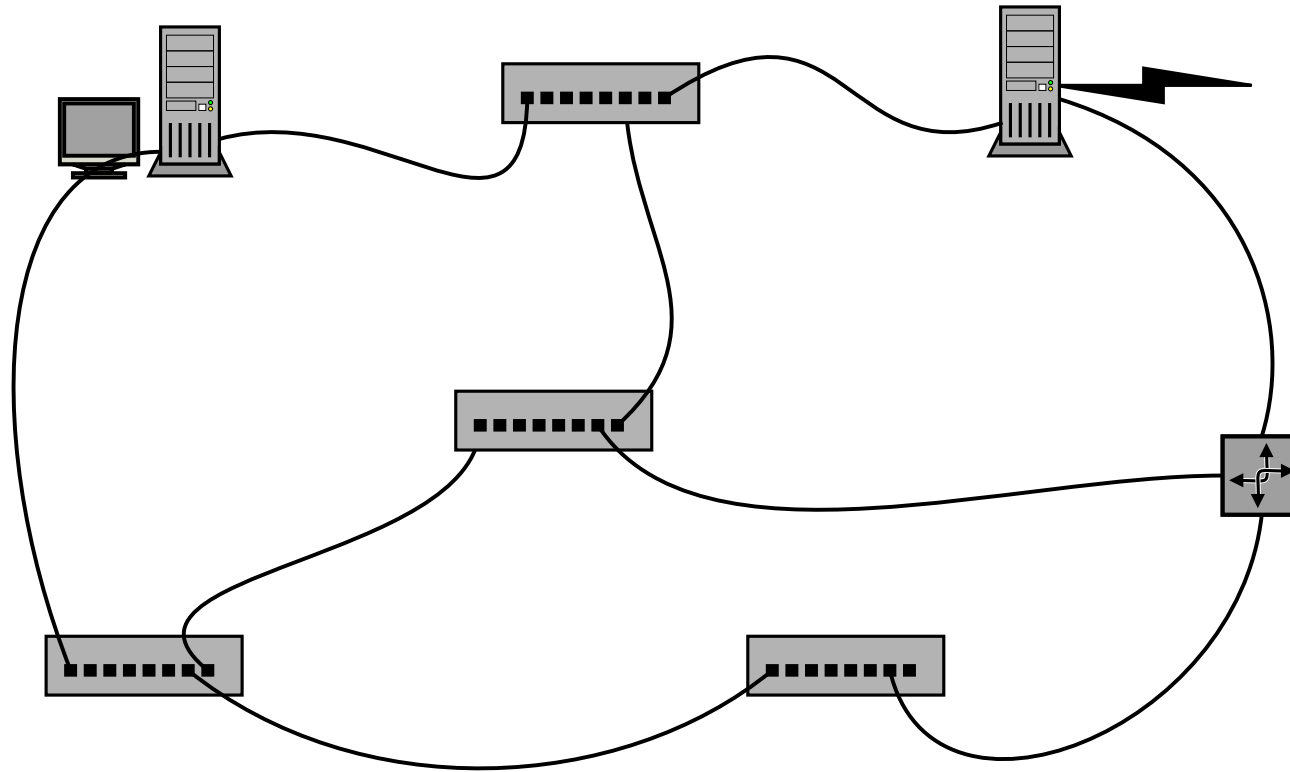


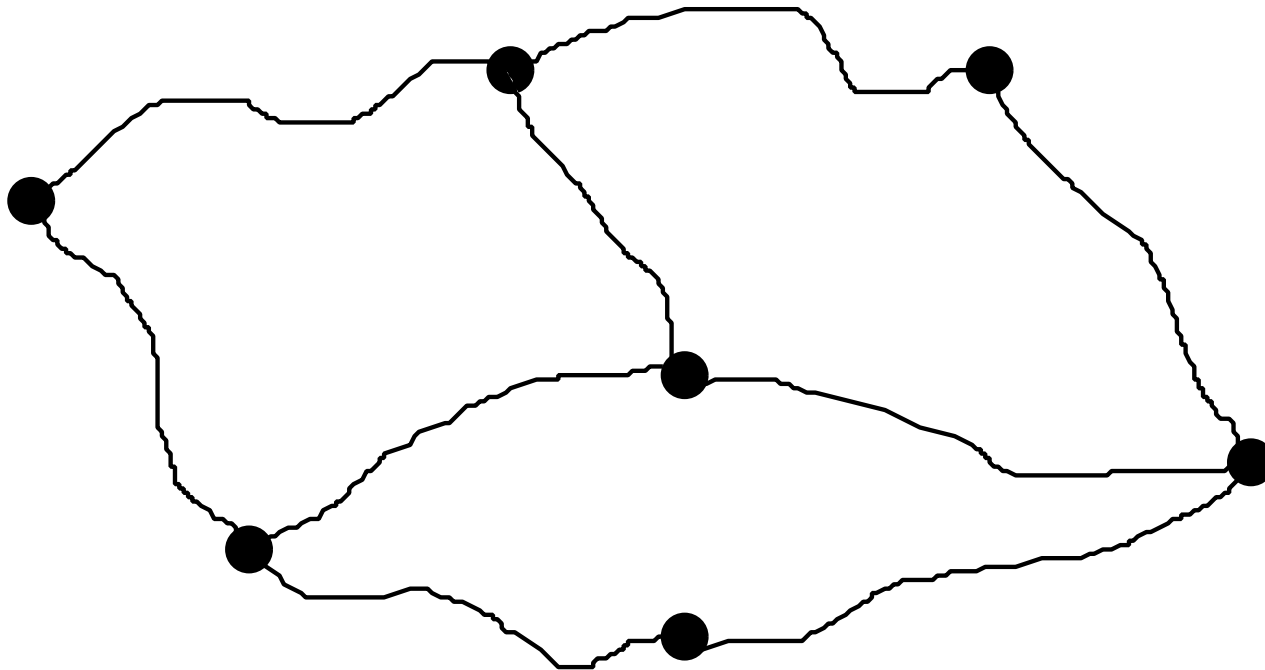
グラフの例 1 (電気回路)





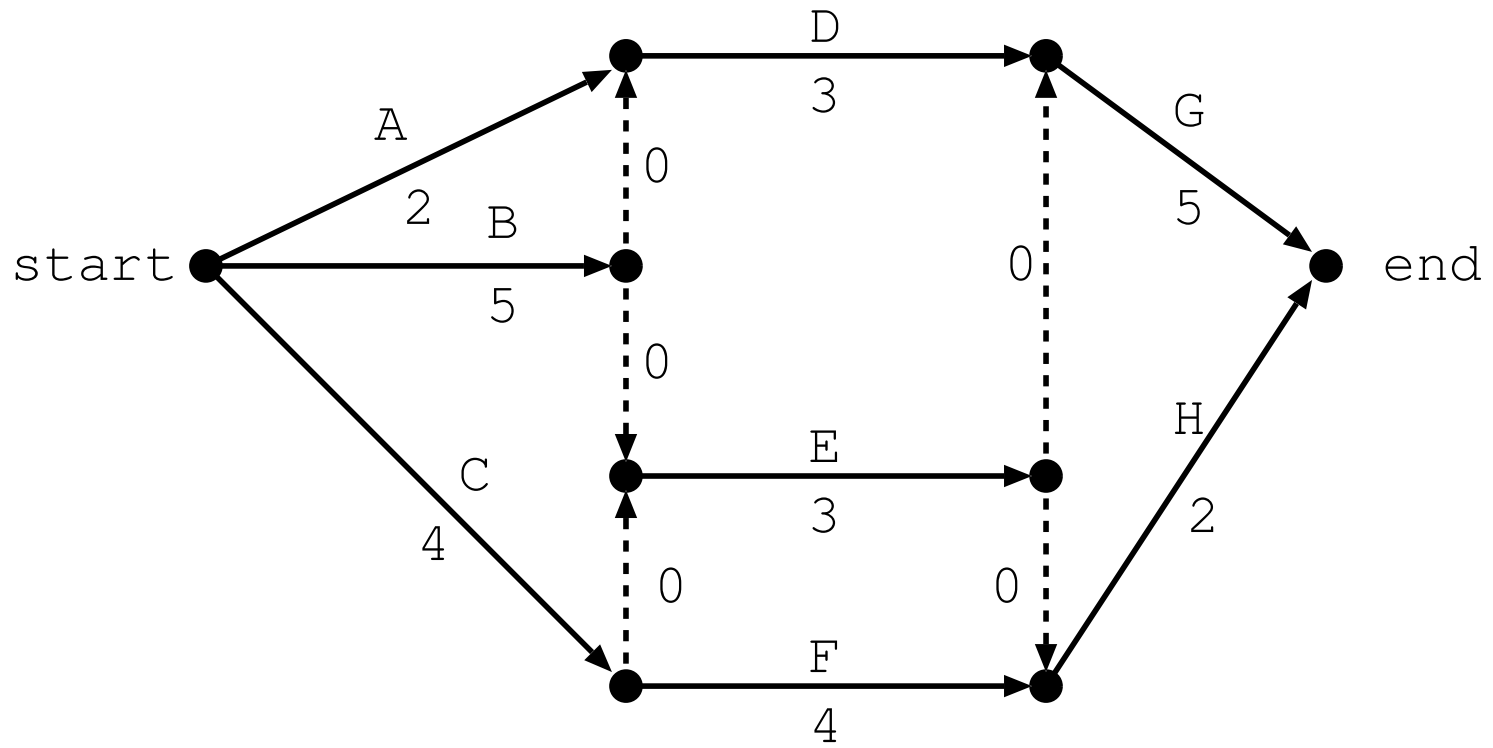
グラフの例2 (コンピュータネットワーク)





グラフの例3 (アローダイヤグラム)

作業	処理時間	先行作業
A	2	—
B	5	—
C	4	—
D	3	A,B
E	3	B,C
F	4	C
G	5	D,E
H	2	E,F



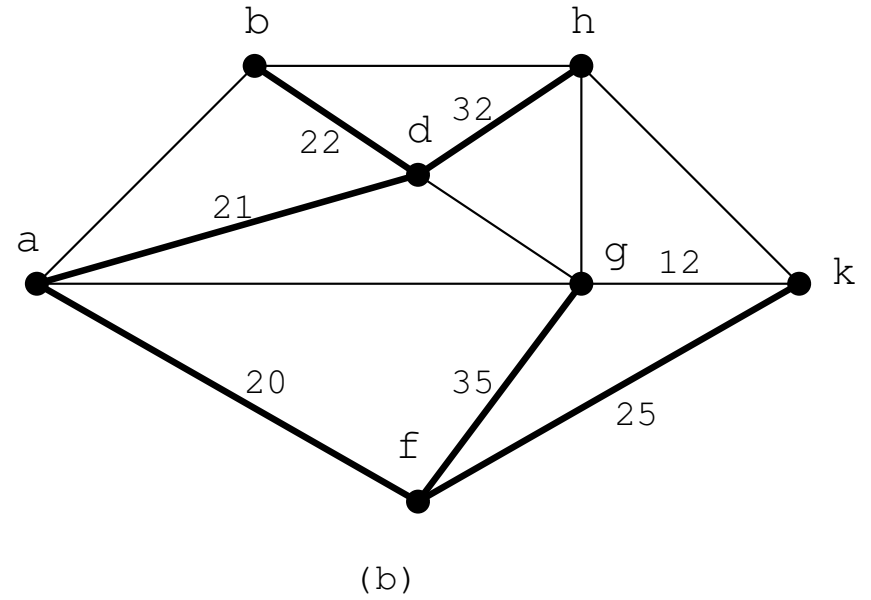
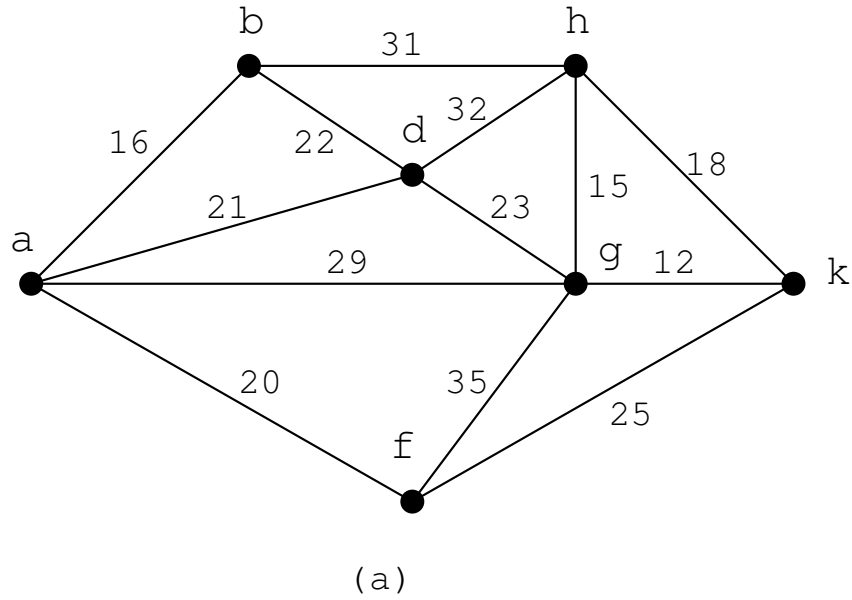
本講義で学べること

グラフについての諸概念を学んだ後, グラフやネットワーク上で定義される以下のような問題

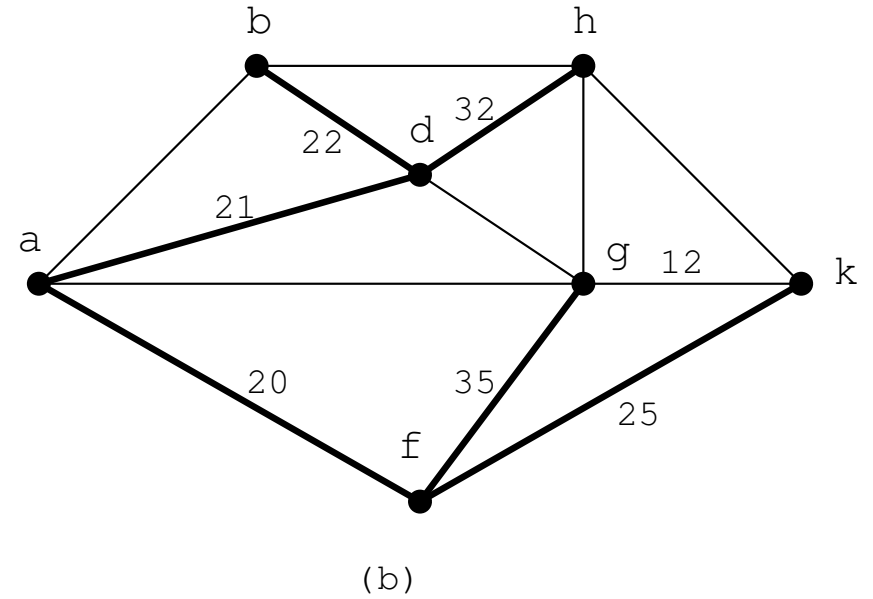
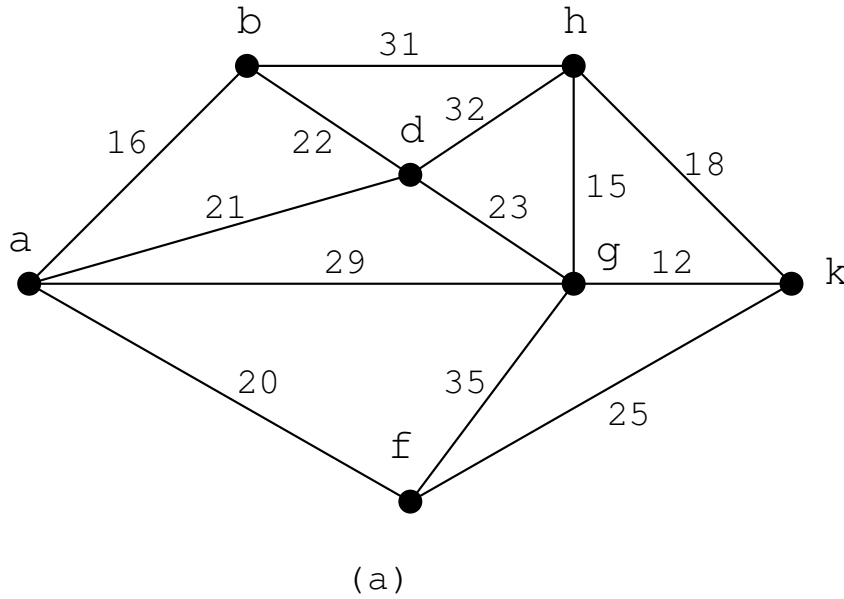
- 最小木問題
- 最短路問題
- 最大フロー問題
- 最大マッチング問題

に対するアルゴリズムについて学ぶ.

最小木問題



木



(a) グラフ G と $w: A \rightarrow \mathbf{R}$; (b) G の木 T (太字の枝)

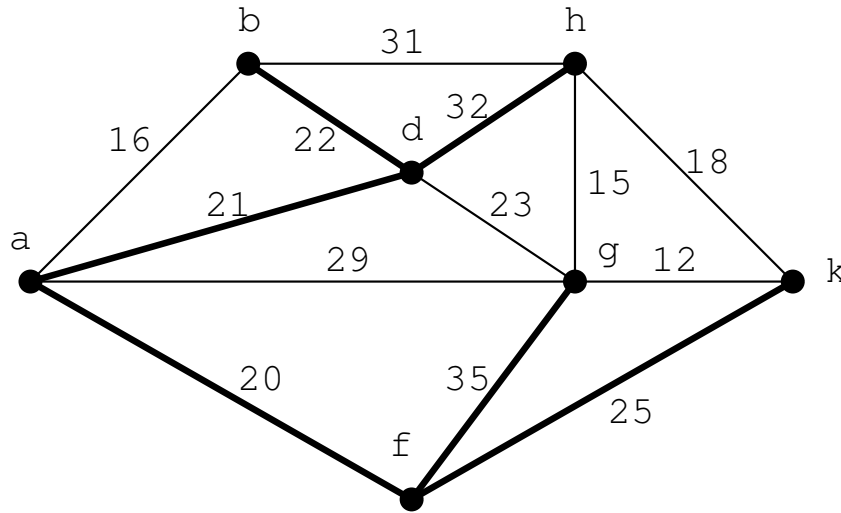
木の重み

グラフ $G = (V, A)$ と枝の重み $w: A \rightarrow \mathbf{R}$ が与えられているとする。 G の木 T に対して、

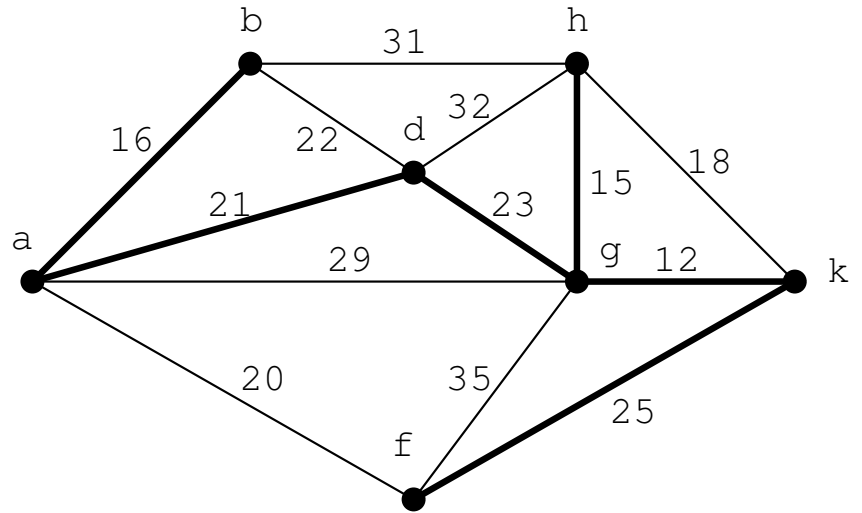
$$w(T) = \sum_{a \in T} w(a) \quad (2.1)$$

を木 T の重みという。

木の重み (例)



重み = 155



重み = 112

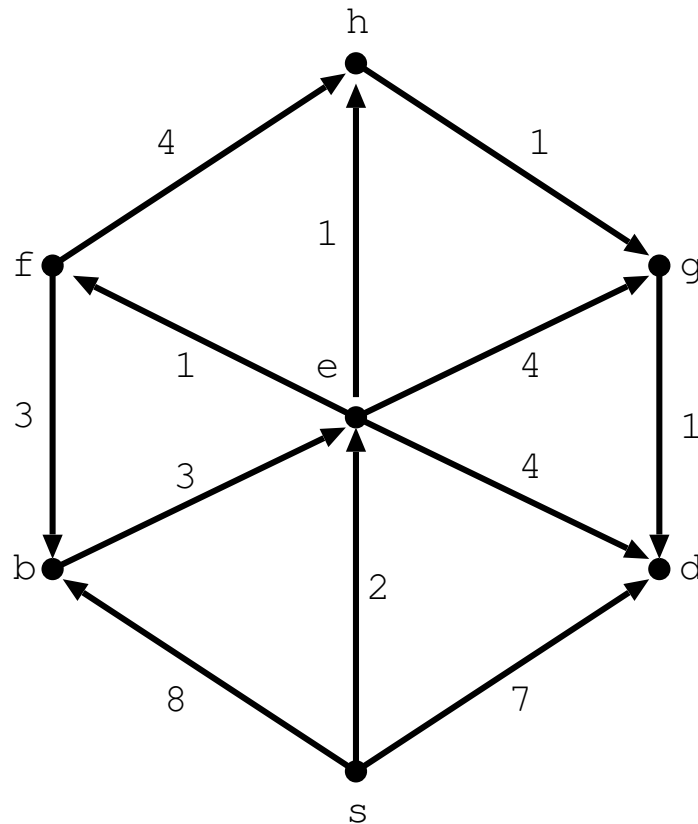
最小木問題

最小木問題とは、重みが最小である木を見つける問題である。

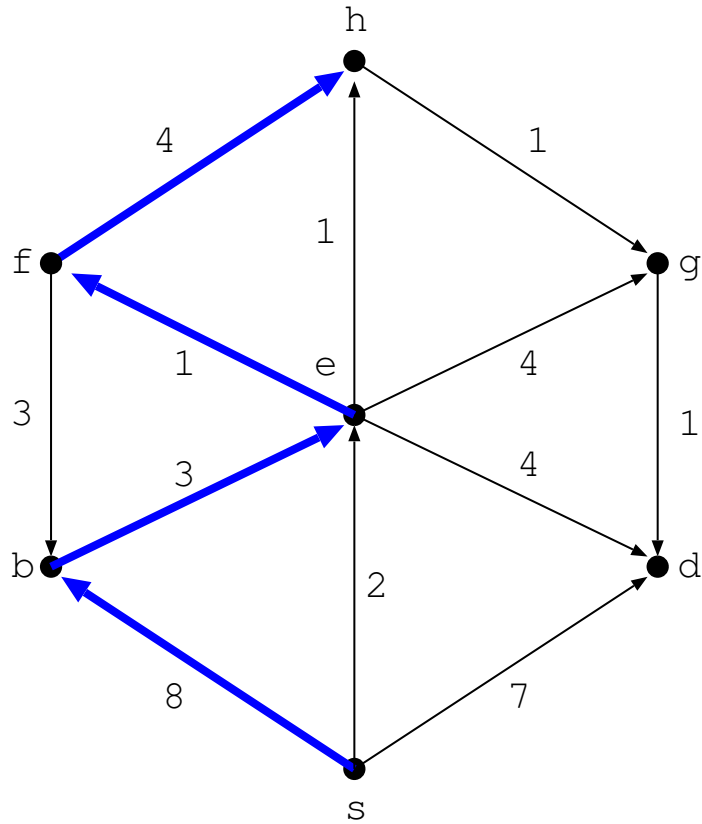
最小木問題を解くためのアルゴリズムには、貪欲アルゴリズムとヤルニーク-プリムのアルゴリズムが良く知られている。

最短路問題

有向グラフ $G = (V, A)$ の各枝 a に対して, その長さ $l(a)$ を指定する関数 $l: A \rightarrow \mathbf{R}$ が与えられている.

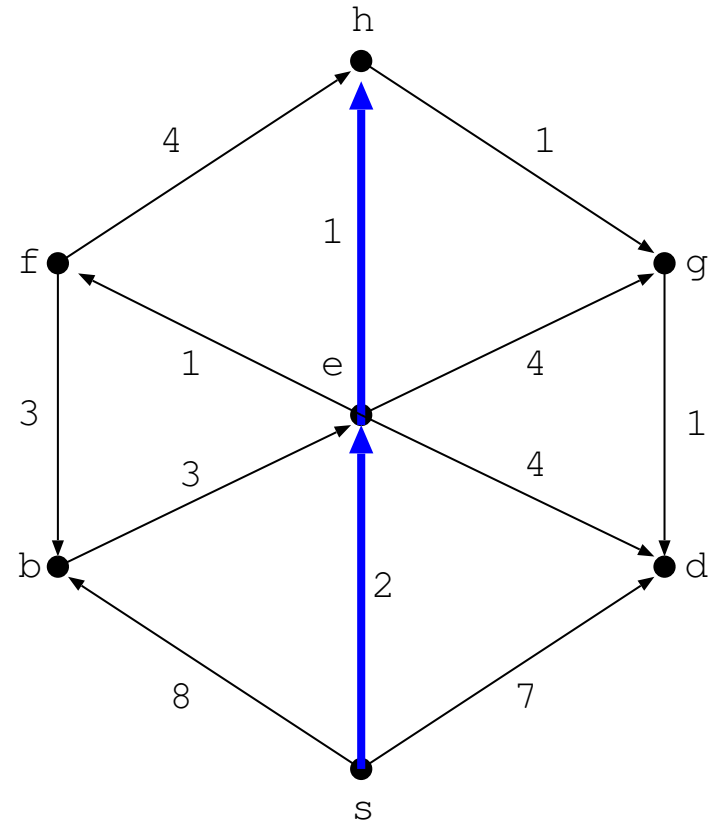


有向道とその長さ



(a)

長さ = 16



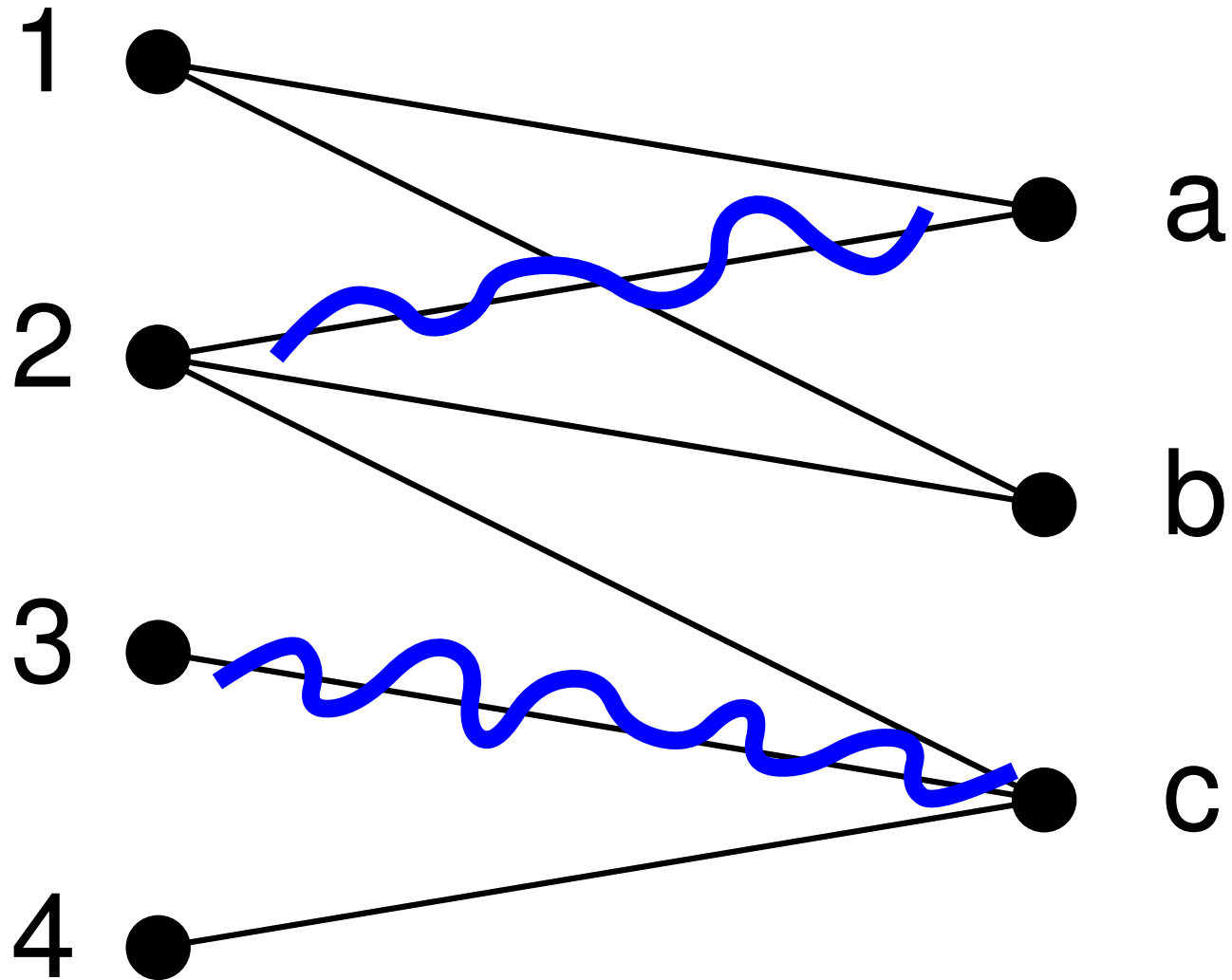
(b)

長さ = 3

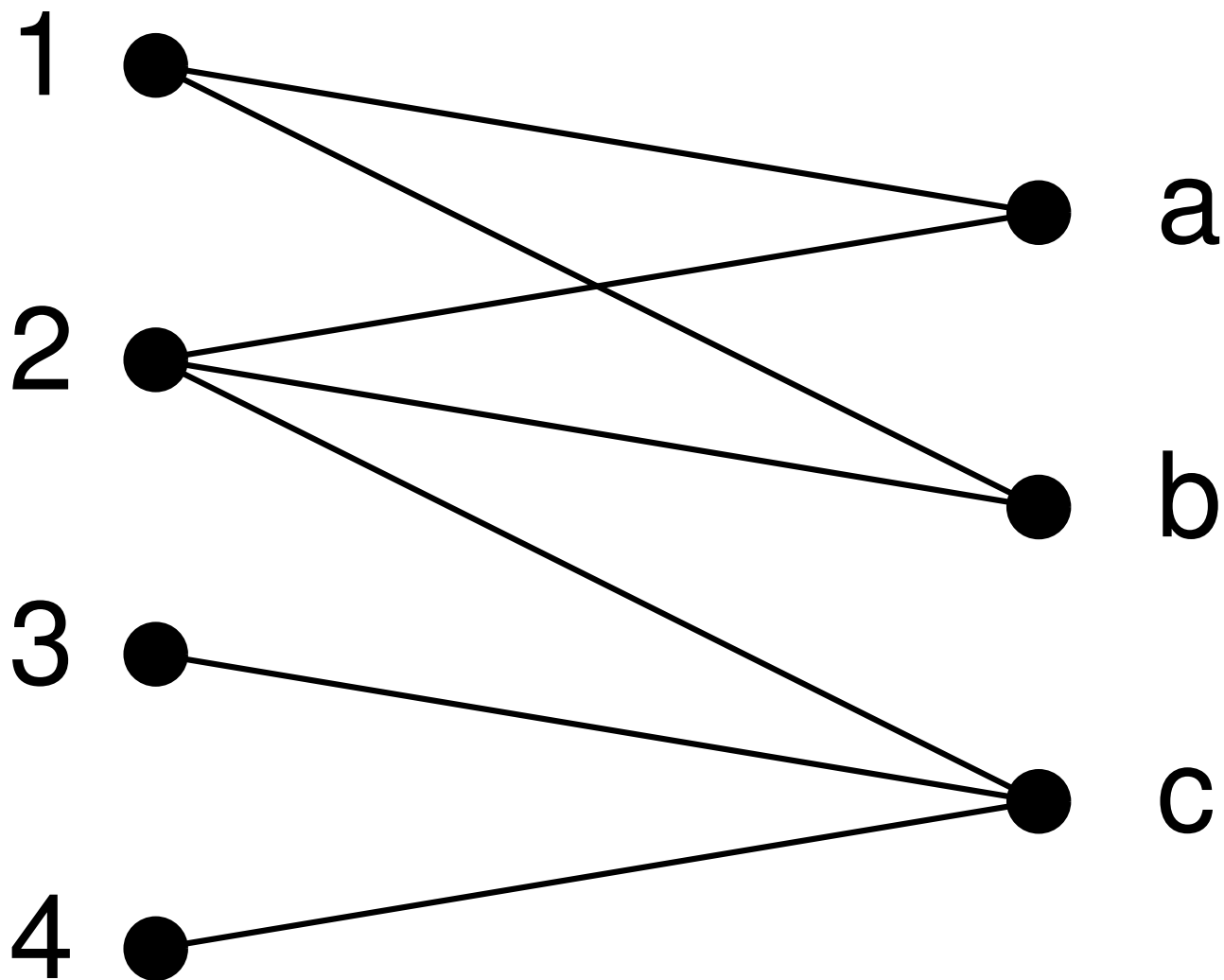
最短路問題

最短路問題とは、与えられた2点 $u, v \in V$ に対して、 u から v への長さが最小の有向道を見つける問題である。

最大マッチング問題

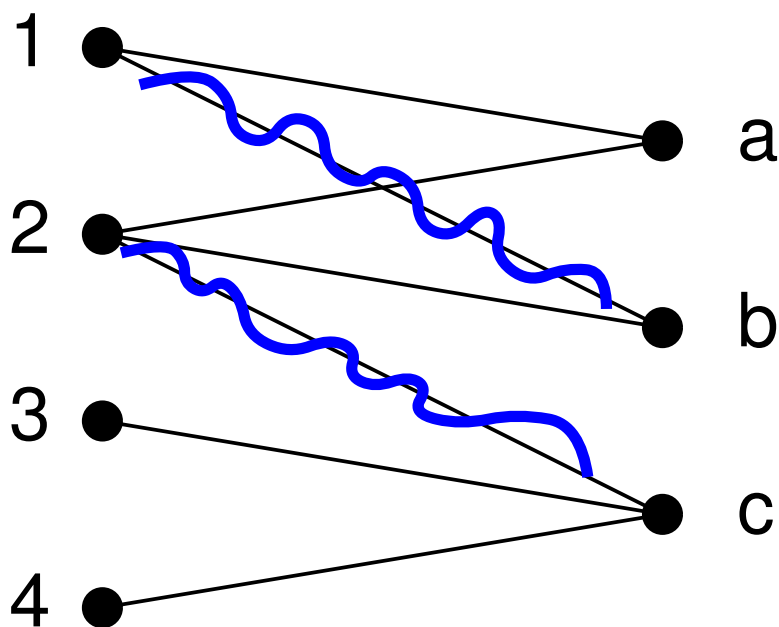


2部グラフ G

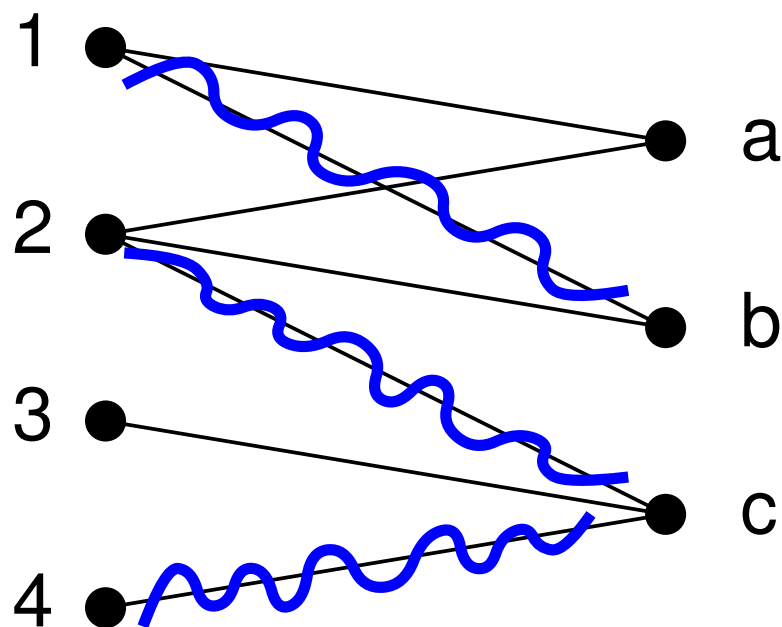


マッチング

枝の部分集合 M は, M のどの2本の枝も点を共有しないとき, G のマッチングと呼ばれる.



M (青い枝たち) は G のマッチング



この M (青い枝たち) は, G のマッチングではない

最大マッチング問題

枝の本数 $|M|$ が最大の G のマッチングを最大マッチングと呼び, 最大マッチングを求める問題を最大マッチング問題と呼ぶ.

テキスト

藤重悟: グラフ・ネットワーク・組合せ論. 共立出版, 2002年. ←生協北館にて発売中

本講義の URL

http://

coconut.sys.eng.shizuoka.ac.jp/gn/06/