

アルゴリズム入門 試験問題

解答用紙は 4 枚ある。各設問ごとに、1 枚の解答用紙を使用せよ。スペースが足りない場合は「裏へ続く」と明記して、裏面を用いて良い。

問 1. 次の用語を簡潔に説明せよ。

- (1) ソーティング。
- (2) 局所探索法。
- (3) 近似アルゴリズム。

問 2. 最小全域木問題について、以下の問に答えよ。

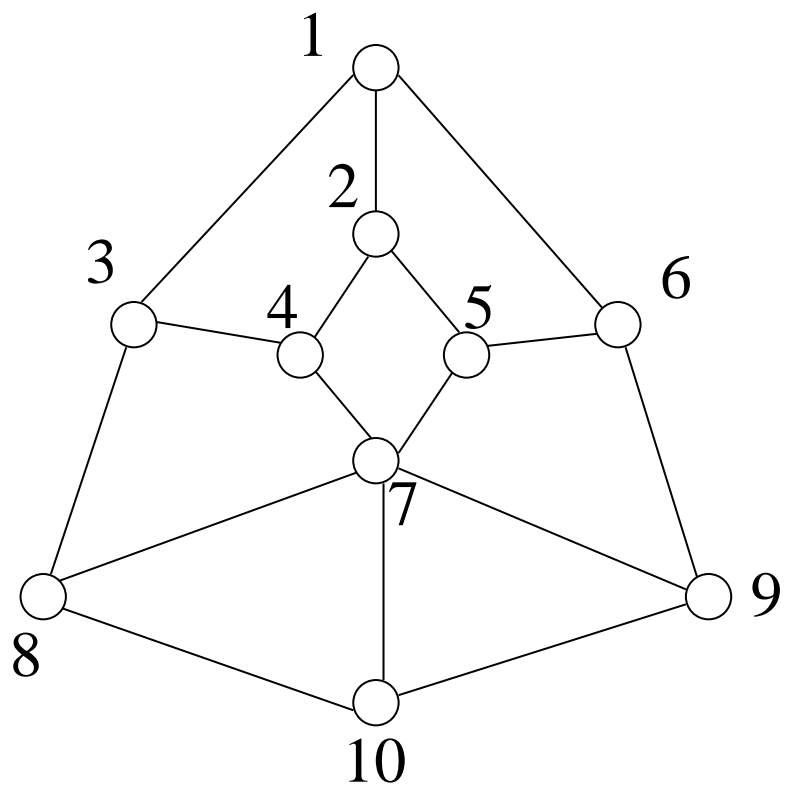
- (1) 最小全域木問題とはどういう問題かを説明せよ。
- (2) 最小全域木問題に対するクラスカルのアルゴリズムの動作を説明せよ。

問 3. k サーバー問題について、以下の問に答えよ。

- (1) k サーバー問題とはどういう問題かを説明せよ。
- (2) k サーバー問題に対する貪欲アルゴリズムの動作を説明せよ。
- (3) k サーバー問題に対する貪欲アルゴリズムは、競合比が無限に大きくなりうる。その理由を説明せよ。

問 4. 独立頂点集合問題について、以下の問に答えよ。

- (1) グラフの頂点の部分集合 S が「独立頂点集合」であるとは、 S に含まれるどの 2 頂点間にも枝が存在しないことである。裏面のグラフ G の独立頂点集合を 1 つ答えよ。
- (2) 「独立頂点集合問題」とは、入力としてグラフ G と正整数 k が与えられる。グラフ G が k 頂点からなる独立頂点集合を持てば「Yes」、持たなければ「No」と答える判定問題である。裏面のグラフ G と $k = 6$ が入力として与えられたとき、答えは Yes か No か？ また、その理由を答えよ。
- (3) 「頂点被覆問題 (判定版)」では、入力としてグラフ G と正整数 k が与えられ、 k 頂点で G の枝をカバーできるか否かを Yes/No で答える判定問題である（「カバー」の定義は授業中にやったので、ここでは省略する）。頂点被覆問題が難しいことは既に分かっているとして、独立頂点集合問題が難しいことを示せ。



G