H27 年度 知能システム計画 期末レポート プログラム無の課題

担当：巽　啓司

締め切り：2 月 12 日（厳守）

提出先：E2 棟 4F 谷野研レポート提出箱

提出箱 設置期間：2 月 1 日〜12 日

1　課題 1

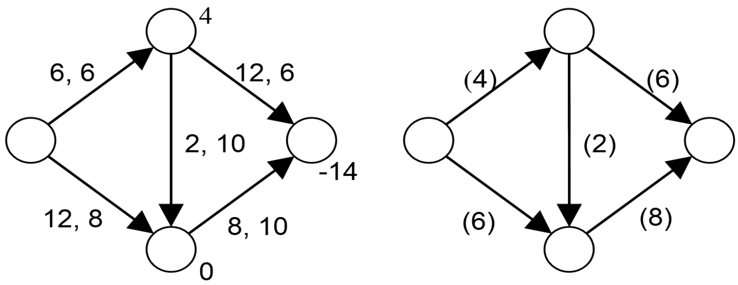
1. 以下のナップサック問題に，深さ優先探索を用いる分枝限定法を適用して，求解せよ．

$$\begin{array}{ll} \max & 15x_1 + 14x_2 + 4x_3 + 5x_4 \\ \text{s.t.} & 5x_1 + 6x_2 + 3x_3 + 4x_4 \le 9 \end{array}$$

- 初期暫定解は,「欲張り法」で求めること．
- 変数を固定する順番は $x_1 \to x_2 \to x_3 \to x_4$ とし，固定する値は 0 を優先すること．
- 分枝限定法の進行状況が分かるように探索木を作図し，授業で作図したように，終端したノードを◎（0-1 部分問題が解けた），△（実行可能解を持たない），□（上限値が暫定解以下），で表し，ノード中に各部分問題を評価した順番，ノードの横に求まった上限値や目的関数値を記載のこと．ただし,「部分問題を評価した順番」とは，部分問題の緩和問題を解いた順を意味するものとする．

2　課題 2

1. 以下のグラフで表された最小費用流問題を，負閉路除去法を用いて求解せよ．各反復におけるフロー，残余グラフ，選択した負閉路などを明記し，求解過程を明記すること．



最小費用流問題　　**初期フロー**

（節点の横の数字は，需要・供給量，
枝の横の数字はコストと容量）

2. 最短経路問題は，最小費用流問題の一種とみなすことができる．最小費用流問題の各定数をどのように設定すれば最短経路問題と同等の問題になるか示せ（必要であれば，授業で用いた最小費用流問題の定式化時の数式等を用いること）．また，そこで示した最小費用流問題としての最適解が何故，最短経路になっているか理論的に示せ（一般的にすべての最短経路が，その問題を解くことで得られることを理論的に示すこと）なお，一般には，最小費用流問題として最短経路問題を求解することは効率的ではないことに注意すること．

3　課題 3

最小木問題に対する求解法の一つであるクラスカル法によって得られる木が必ず最小木（最適解）となることを証明せよ.（どのような問題に対しても成り立つことを理論的に示すこと）

証明方法の一つとして，クラスカル法で得られる木 T_1（枝の長さが小さく，閉路を作らないものから順に枝を加えていく操作で得られる木）が最小木ではないと仮定し，背理法を用いる方法が考えられます．つまり，T_1 とは別により枝の長さの和がより小さい木 T_2 が存在すると仮定し，2 つの木を構成する枝のうち，異なる枝に着目して矛盾を導く方法です.