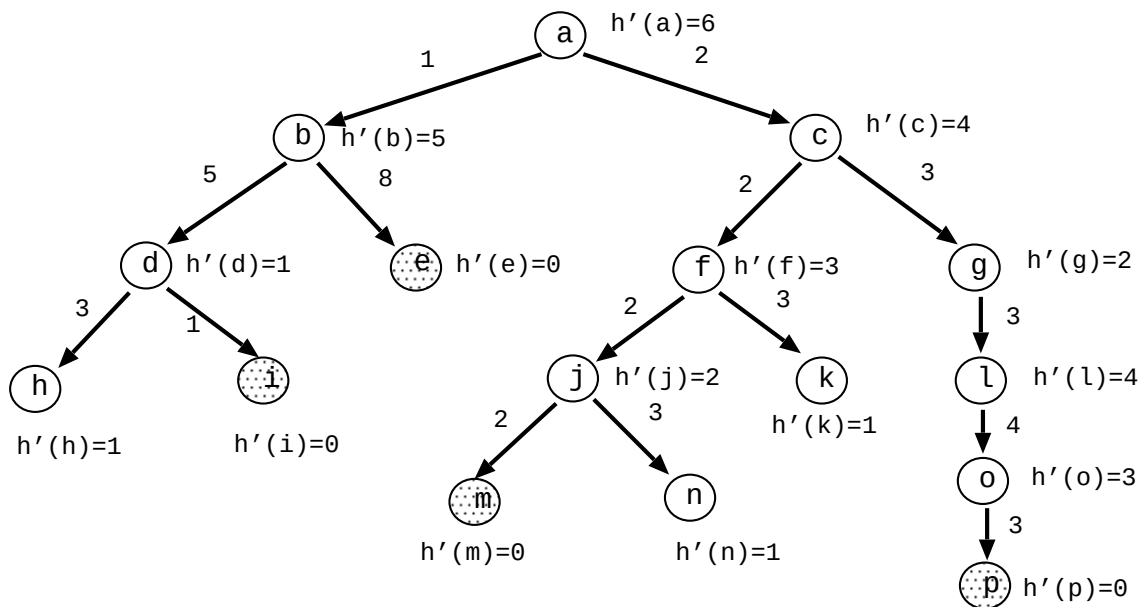


人工知能基礎 課題3

[問1]

以下の探索木のノード a に山登り探索, 最良優先探索, そして A*探索をそれぞれ適用した場合, 各探索アルゴリズムが見つける解ノードと解の経路, そして解の経路コストを求めなさい. ただし, 以下の探索木においてノード e, i, m, および p は解ノードとする.

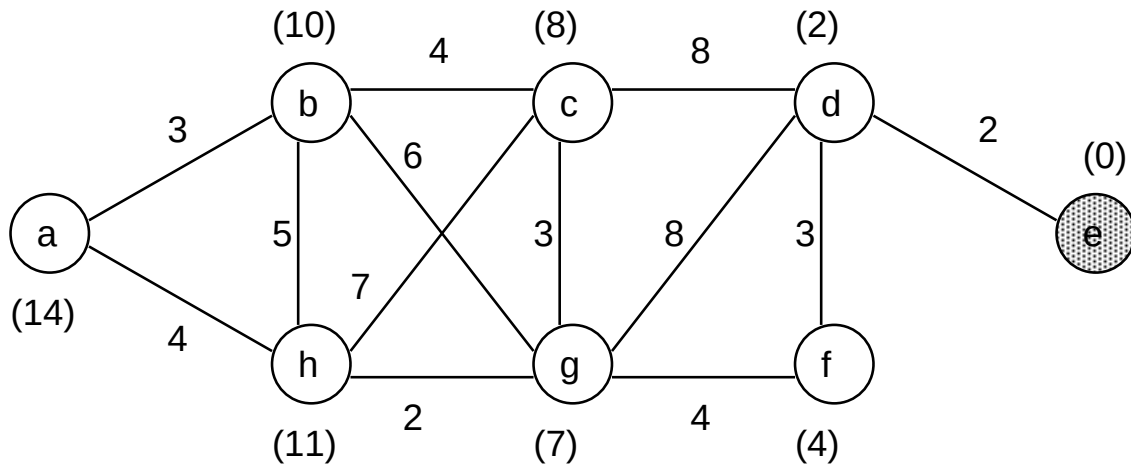
(注:以下の図で, エッジに割り当てられた値はその上位のノードから下位のノードへの操作のコストとする. また, ノードに割り当てられた h' 関数の値は, そのノードのヒューリスティクス関数の値とする.)



[問 2]

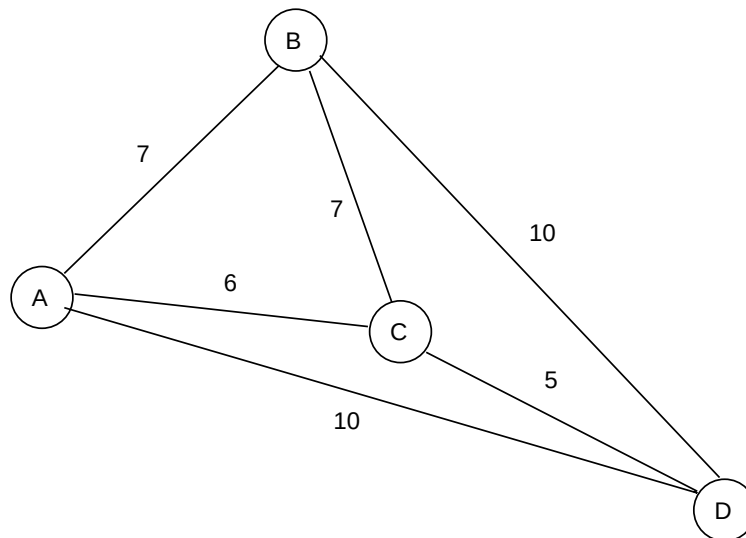
以下のグラフにおいて、a を初期ノード、e を目標ノードとする。このグラフに最良優先探索と A* 探索をそれぞれ適用した場合、各探索アルゴリズムが見つける解の経路とその経路コストを求めなさい。

(注: 以下の図で、エッジに割り当てられた値はノード間のコストとする。また、ノードに割り当てられた括弧内の値は、そのノードのヒューリスティクス関数の値、つまりそのノードから目標ノードまでの最短経路の見積もりコストとする。)



[問 3]

セールスマンは以下の図に示す地図の 4 つの町を訪問しなければならない．二つの道の間には道路があり，その距離は道路の横に与えられている．問題は，町 A を出発してすべての町を一回だけ訪問して A へ戻る最短距離の経路を求めることである．



以下の各問では，ヒューリスティック関数として，「最後に戻る A を含めて，まだ訪問していない町につながっている最短の道の距離の総和」というものを考えることにする．

[問 3-1]

このヒューリスティック関数は許容的か？ 答えとその理由を述べよ．

[問 3-2]

初期状態におけるこのヒューリスティック関数の値を求めよ．

[問 3-3]

この問題に A*探索を適用した場合の探索木を完全に描け (解が発見されるまでに展開される探索木を描け)．エッジにはノード間のコスト，そして各ノードにはそのノードに対するヒューリスティック関数の値を付記すること．また，探索リストに同一 f コストのノードが複数ある場合は，アルファベット順で若いノードを先に検査することとする．

[問 3-4]

問 3-3 で求めた探索木から最短経路とその経路コストを求めよ．

[問 4]

ノード n から解ノードまでの最短経路の見積もりコストを $h'(n)$, 初期ノードからノード n までの最短経路の実コストを $g(n)$ とする. ノード n を経由し, 初期ノードから解ノードまでの最短経路の見積もりコスト $f'(n)$ を $f'(n) = a \times h'(n) + (1 - a)g(n)$ (ただし a は定数) という評価関数で定めることとする.

以下の問では, 探索リストの中で評価関数の値が最も小さいノードから解ノードかどうかを検査し, 解ノードでない場合は子ノードを展開し探索リストに加える探索を考えることとする.

[問 4-1]

$a = 0$ のとき, この $f'(n)$ を用いた探索はどのような探索になるか? 答えとその理由を述べなさい.

[問 4-2]

$a = 1$ のとき, この $f'(n)$ を用いた探索はどのような探索になるか? 答えとその理由を述べなさい.