

# hw1

姓名：沈彭博 班级：软件82 学号：2017011672

## 第一题

(1) 正确。当搜索树各个相邻节点间的距离均相等时，UCS 退化为 BFS。如下图图 1 所示，用 UCS 算法搜索从 A 到 H 的最短路径，依次搜索的顺序是：A, B, C, D, E, F, G, H，即为 BFS 的搜索顺序。

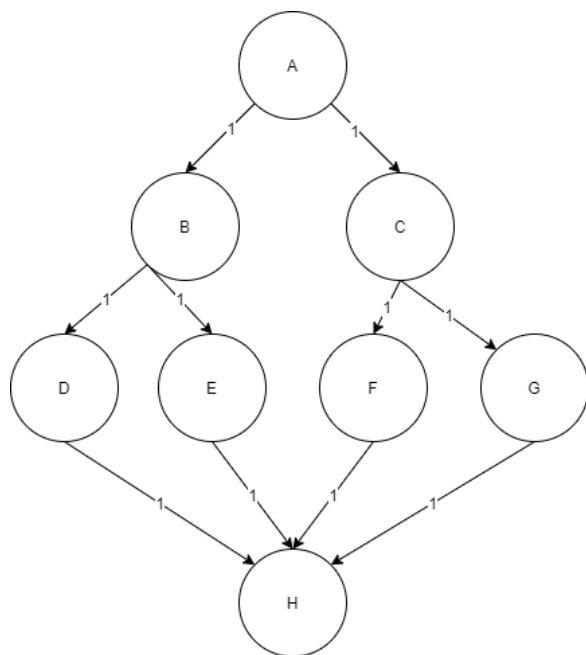


图 1

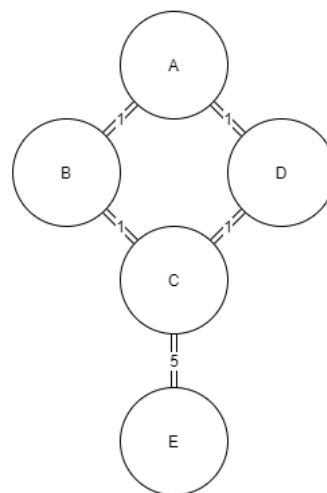


图 2

(2) 正确。对于连通的无向有限图  $G(V, E)$  使用 BFS 算法，设  $V_1 \subseteq V$  为已经搜索过的点的集合， $V_2 \subseteq V$  为未搜索过的点的集合，则  $V = V_1 + V_2$ 。在 BFS 的迭代中，会不断从  $V_2$  中选择  $v_i \in V_1$  的相邻结点，并转移到  $V_1$  中。由于  $G$  是连通的，故  $V_1$  中元素最终将全部转移到  $V_2$  中，当  $V_2$  为空时结束，即所有点都将被遍历一次。因此 BFS 算法是完备的。

(3) 正确。DFS 可能会陷入无限循环。例如，在一个有环的无向有限图中，DFS 可能会不停在一个环路中搜索。如图 2 所示，DFS 可能在 A - B - C - D - A 中循环，因此找不到从 A 到 E 的路径。

(4) 正确。 $A^*$  搜索相对 UCS 引入了启发式函数  $h(n)$ ，如果设定  $h(n) = 0$ ，则  $f(n) = g(n)$ ， $A^*$  搜索退化为 UCS。

## 第二题

(1) 设该 CSP 问题为  $P(X, D, C)$

变量： $X = \{(X_1, Y_1), (X_2, Y_2), \dots, (X_n, Y_n)\}$ ，其中  $(X_i, Y_i)$  代表第  $i$  个马位于第  $X_i$  行第  $Y_i$  列。

值域： $D = \{(1, 1), (1, 2), \dots, (1, n), (2, 1), \dots, (n, n)\}$ ，即变量可以取棋盘上  $n^2$  个位置中的一个。

$C$  为约束。

(2) 受到的约束有：

- 任意两个马不能放在同一位置，即： $\forall i \neq j, |X_i - X_j| + |Y_i - Y_j| \neq 0$ ;
- 任意两个马不能位于可以互相攻击的位置，即： $\forall i \neq j$ ，若  $|X_i - X_j| \times |Y_i - Y_j| \neq 2$ 。

(3)

```

FUNCTION Place-Horse(problem) returns a state that is local maximum
  assign a different random value for every horse
  current <- initial status
  calculate conflict number of every position
  conflict <- sum of all conflict horses
  while true do
    moved_horse <- the horse has maximum conflict number
    (newX, newY) <- the position has minimum conflict number
    neighbor <- set position of moved_horse be (newX, newY)
    calculate conflict number of every position
    new_conflict <- sum of all conflict horses
    if new_conflict > conflict
      return current
    current <- neighbor
    conflict <- new_conflict

```

### 第三题

为每个结点的每个元素记录一个是否可用的布尔状态，初始时均为可用。用  $Q$  表示二元组（节点，元素）的队列，在一次循环中，从  $Q$  中选择并移除一个二元组  $(v_i, a)$ 。对于每个通过可用状态的元素  $d$  与  $(v_i, a)$  相容的邻居  $v_j$ ，减少  $(v_j, d, v_i)$  的计数值 1。如果该计数值变为 0，则将  $(v_j, d)$  加入到  $Q$  中，并将  $v_j$  结点的元素  $d$  标记为不可用，进入下一次循环。