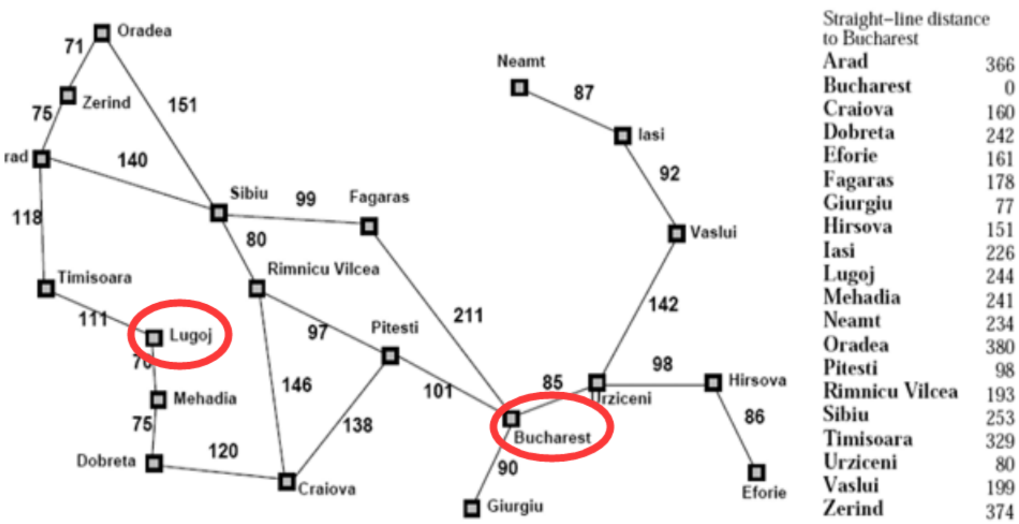
HW2

4.1

> 跟踪A*搜索算法用直线距离启发式求解从Lugoj到Bucharest问题的过程。按顺序列出算法扩展的节点和每个节点的f,g,*h*值

根据下图，用首字母代替完整城市



1. L[0+244=244]
2. M[70+241=311] T[111+329=440]
3. L[140+244=384] D[145+242=387] T[111+329-440]
4. D[145+242=387] T[111+329=440] M[210+241=451] T[251+329-580]
5. C[265+160=425] T[111+329=440] M[210+241=4511 M[220+241=461]
   T[251+329=580]
6. T[111+329=440] M[210+241=451] M[220+241=461] P[403+98=501]
   T[251+329=580] R[411+193=604 D[385+242=627]

7. M[210+241=451] M[220+241=461] L[222+244=466] P[403+98=501]
T[251+329=580] A[229+366=595] R[411+193=604] D[385+242=627]

8. M[220+241=461] L[222+244=466] P[403+98=501] L[280+244=524]
D[285+242=527] T[251+329=580] A[229+366=595] R[411+193=604]
D[385+242=627]

9. L[222+244=466] P[403+98=501] L[280+244=524] D[285+242=527]
L[290+244=534] D[295+242=537] T[251+329=580] A[229+366=595]
R[411+193=604] D[385+242=627]

10. P[403+98=501] L[280+244=524] D[285+242=527] M[292+241=533]
L[290+244=534] D[295+242=537] T[251+329=580] A[229+366=595]
R[411+193=604] D[385+242=627] T[333+329=662]

11. B[504+0=504] L[280+244=524] D[285+242=527] M[292+241=533]
L[290+244=534] D[295+242=537] T[251+329=580] A[229+366=595]
R[411+193=604] D[385+242=627] T[333+329=662] R[500+193=693]
C[541+160=701]

4.2

> 启发式路径算法是一个最佳优先搜索，它的目标函数是f(n)=(2−w)g(n)+wh(n)。算法中w取什么值能保证算法是最优的?当w=0时，这个算法是什么搜索?w=1呢?w=2呢?

w=0时，f(n) = 2g(n)，是一致代价搜索

w=1时，f(n) = g(n) + h(n)，是A*搜索

w=2时，f(n) = 2h(n)，是贪心搜索

当$0 < w \leq 1$时，算法能取到最优解，w=1时，算法最优

4.6

> 设计一个启发函数，使它在八数码游戏中有时会估计过高，并说明它在什么样的特殊问题下会导致次最优解。(可以借助计算机的帮助。)证明：如果h被高估的部分从来不超过c，A*算法返回的解的耗散比最优解的耗散多出的部分也不超过c

函数：$h = h_1 + h_2$，h_1为错位的个数，h_2为最小移动步数

例如当错位个数被高估很多时，就有可能造成次优解

证明：

设$f(n)$是最优解，$h(n)$被高估为$H(n)$，$F(n)$为返回的解则有：

$f(n) = g(n) + h(n)$,$H(n) \leq h(n) + c$

所以：

$F(n) = g(n) + H(n) \leq g(n) + h(n) + c = f(n) + c$

即$A*$算法返回的解的耗散比最优解的耗散多出的部分不会超过c

4.7

> 证明如果一个启发式是一致的，它肯定是可采纳的。构造一个非一致的可采纳启发式

设n为任意状态，G为目标状态，$n \rightarrow m_1 \rightarrow m_2, \ldots, \rightarrow m_k \rightarrow G$为n到G的最优路径，则h(G)=0

由一致性：$h(n) \leq c(n, a, n') + h(n')$

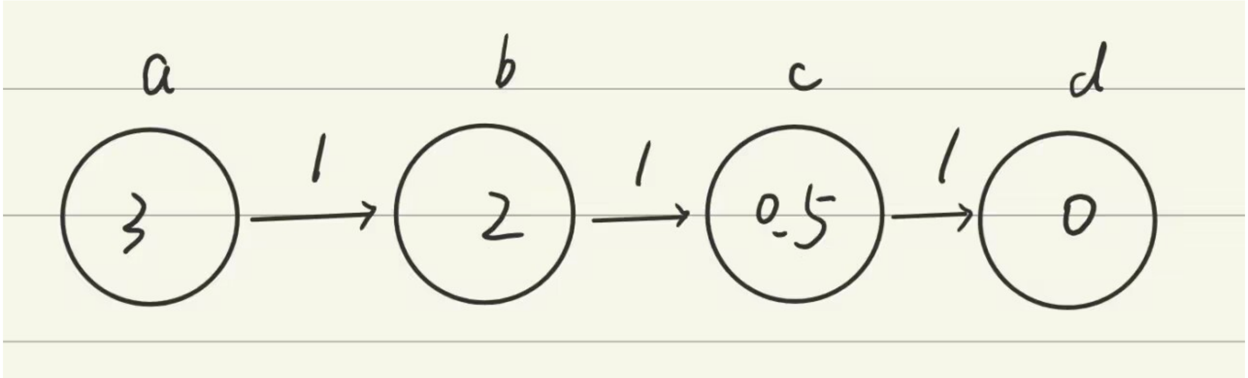
真实代价$h^*(n) = c(n, a_1, m_1) + c(m_1, a_2, m_2) + \ldots + c(m_k, a_{k+1}, G)$

上两式结合：
$h(n) \leq c(n, a_1, m_1) + h(m_1) \leq c(n, a_1, m_1) + c(m_1, a_2, m_2) + \ldots + c(m_k, a_{k+1}, G) + h(G) = h^*(n)$

所以是可采纳的

构造：

先满足可采纳启发式



$h(b) = 2, h(c) = 0.5, h(b) > h(c) + 1$

所以是非一致的可采纳启发式