书面题

1.解：$A_0 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ 首先求A1，即把第1行为1的列和第1列为1的行找出，交点要为1

故 $A_1 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ 再求A2，即把第2行为1的列和第2列为1的行找出，交点要为1

故 $A_2 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ 再求A3，即把第3行为1的列和第3列为1的行找出，交点要为1

故 $A_3 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ 最后求A4，即把第4行为1的列和第4列为1的行找出，交点要为1

故 $A_4 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ 即用Warshell算法求出的传递闭包.

2.解，最短路径时，需满足棋子不能回头

(1)使用动态规划求解：

①子问题：从左上角移动至右下角的最短路径数量，需要得到先前到达每个位置的最短路径数量，我们使用二维dp数组，dp[i][j]表示从起点至位置(i,j)最短路径数量，且满足无后效性.

②递推关系：除了第0行和第0列的方格，其他方格最短路径数量可以通过该方格上一个和左一个方格最短路径数量相加得出，即 $dp[i][j] = dp[i-1][j] + dp[i][j-1]$，$(i \neq 0, j \neq 0)$

1	1	1	1	1	1	…
1	2					
1						
1						
1						
⋮						

1	1	1	1	1	1	…
1	2	3				
1						
1						
1						
⋮						

1	1	1	1	1	1	…
1	2	3	4	5	6	
1	3	6	10			
1						
1						
⋮						

③初始化：第0行和第0列的方格均初始化为1

④代码如下：

```
int minNumPath (int row, int col){                 //i,j表示行,列数
    vector<vector<int>> dp (row, vector<int>(col,0));
    for(int i=0;i<row;i++)  dp[i][0]=1;            //初始化第0行
    for(int j=0;j<col;j++)  dp[0][j]=1;            //初始化第0列
    for (int i=1; i<row; i++)                       //填表
        for(int j=1;j<row;j++)
            dp[i][j]=dp[i-1][j]+dp[i][j-1];
    return dp[row-1][col-1];
}
```

最后8行8列，代入为3432种

(2)使用基本排列组合求解。

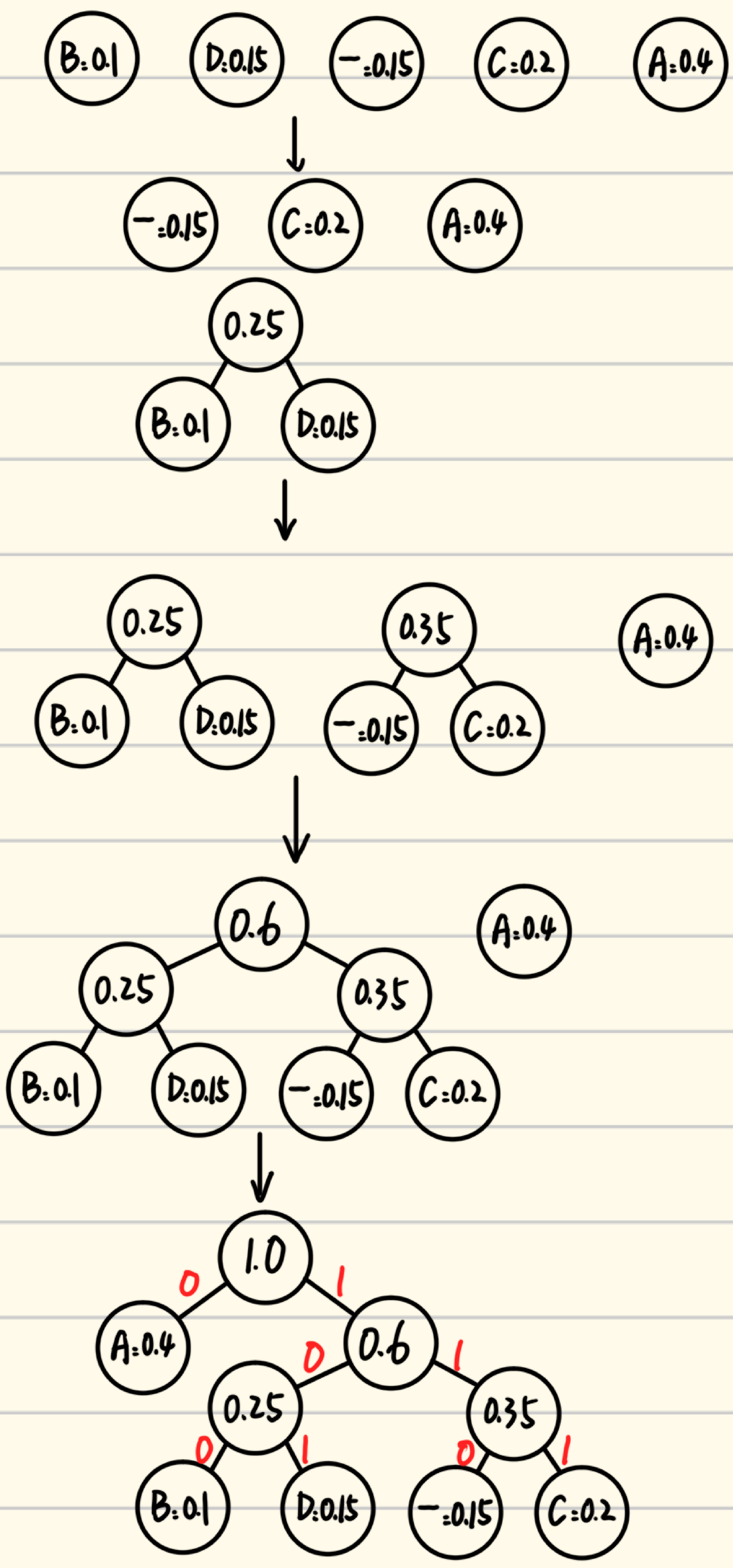
不妨令棋盘大小为m行，n列，从左上角到右下角需要走m+n-2步，其中向下走m-1步，向右走n-1步，

故一共有 $C_{m+n-2}^{m-1} = C_{m+n-2}^{n-1}$ 种最短路径方法。

故共有 $C_{14}^{7} = 3432$ 种最短路径方法

3、解 a. A: 0.4, B: 0.1, C: 0.2, D: 0.15

构建哈夫曼树的过程如下:



得出哈夫曼编码: A: 0

B: 100

C: 111

D: 101

一: 110

b. 用a中的编码对文本ABACABAD进行编码

为 0110011101000101

c. 对于1000101110010101用a中的编码进行解码

即 BAD-ADA