系统工程作业8

层次分析法

张博睿 自75 2017011537

# 1.模型建立

## （1）问题背景

本次作业在于使用层次分析法来对**出国、读硕、直博**和**直接工作**四个选择进行决策。主要参考了3个方向的原则：

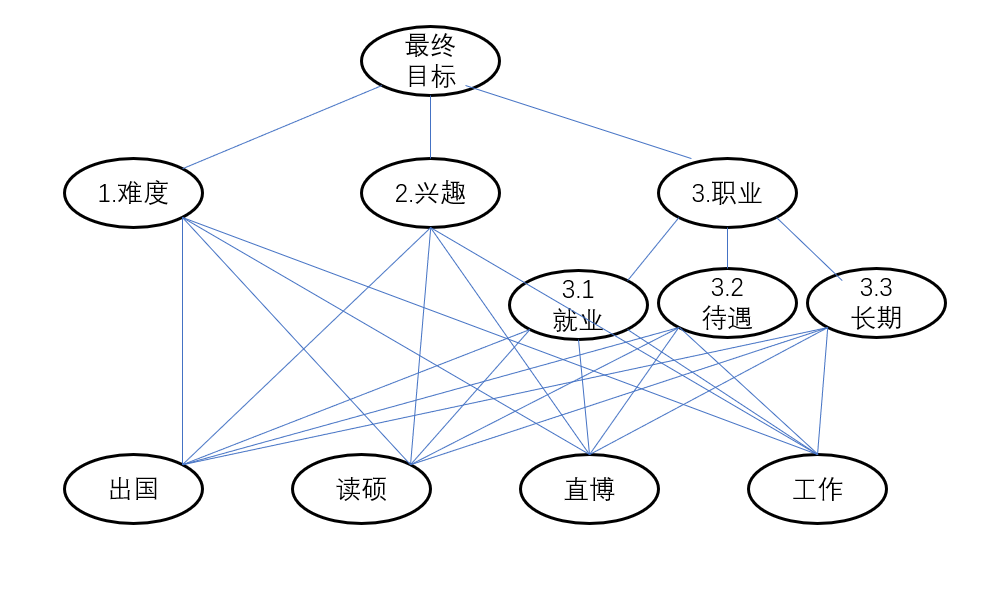
|  |
| --- |
| 1）根据**成绩**和**能力，**作选择的难度；  2）根据性格和以网经验，自己是否适合或者喜欢这个选择；  3）对自己的职业发展影响如何。 |

由于第三条原则比较宽泛，因此进行进一步细分如下：

|  |
| --- |
| 3.1）（毕业后）找工作的难度；  3.2）工作得到的待遇；  3.3）学位和履历对自己长期发展影响。 |

## （2）层次关系图

根据上述描述，可以建立层次关系如下图



## （3）量化关系

记难度、兴趣、职业分别为子项就业、待遇、长期分别为，待评估的变量出国、读硕、直博、工作分别为，对应的打分为。则有下面四个方程

# 2.编程实现

## （0）数据说明

**合理构想小明的情况如下：**

“小明大学本科四年来成绩处于年级上游，曾经有两年的实验室科研经历，参与过论文投稿但是暂时没有显著的成果。小明没有在刚上大学的时候就打算出国，因此如果现在选择出国，准备时间相对比较紧张。同时，小明希望能够继续进行科研，同时以他的成绩能够获得学校的保研资格。”

**综上，构建小明对的判断矩阵如下**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**其次，构建对于的判断矩阵如下**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**不同因素下，四种选择的判断矩阵分别为**

针对

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

针对

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

针对

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

针对

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

针对

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

## （1）权重计算

|  |
| --- |
| **输入：**判断矩阵A |
| （1）对矩阵进行特征值分解，得到特征值和特征向量；  （2）选取最大特征值和对应的特征向量；  （3）对该特征向量进行归一化得到权值向量。 |
| **输出：**权值向量 |

本次作业中，对各个判断矩阵输出的权值向量分别为

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 权重 | | | |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

## （2）一致性检验

|  |
| --- |
| **输入：**判断矩阵的维度，最大特征值 |
| （1）计算  （2）查表并计算  （3）将与进行比较，如果满足小于关系，则通过检验；否则不通过。 |
| **输出：**判断结果。 |

经过检验，本次作业中所有判断矩阵的一致性检验均通过。

## （3）权重的整合并输出判断结果

|  |
| --- |
| **输入：**权重向量 |
| （1）首先将和合并成；  （2）将至整合成一个的矩阵；  （3）计算各个决定的得分 |
| **输出：**各个决定的得分 |

本次作业得到最终各个决定的得分如下

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 出国 | 读硕 | 直博 | 工作 |
|  |  |  |  |

综上，最终小明应该决定**直博**。

# 3.附件程序

本次作业的matlab程序附在该文档最后（同时源文件也可见同级目录）

### （1）矩阵分解程序

|  |
| --- |
| % Eig-decomposition: generate weight from matrix A  function W = GenerateWeight(A)  disp('=========================');  % matrix decomposition and get max eig  [V, D] = eig(A);  B=max(max(D));  [~, col]=find(D==B);  C = V(:, col);  W = C / sum(C);  disp('Weight: ');  disp(W');    % check insistence  [~, n] = size(A);  Check(B, n);    end |

### （2）一致性判断程序

|  |
| --- |
| function [] = Check(B, n)  % R.I.  RI=[0 0 0.58 0.90 1.12 1.24 1.32 1.41 1.45 1.49 1.51];    % C.I.  CI = (B-n) / (n-1);  CR = CI / RI(1,n);    % Check  if CR < 0.10  disp('Í¨¹ýÒ»ÖÂÐÔ¼ìÑé£¡');  else  disp('²»Í¨¹ýÒ»ÖÂÐÔ¼ìÑé£¡');  end  end |

### （3）主程序

|  |
| --- |
| %% Prepare Data  clc; clear;    % C1, C2, C3  L1 = [1 1/2 1/2;  2 1 1;  2 1 1];  % C31, C32, C33  L2 = [1 1 1/3;  1 1 1/3;  3 3 1];  % C1 (last level)  L31 = [1 1/7 1/7 1/3;  7 1 1 7/3;  7 1 1 7/3;  3 3/7 3/7 1];  L32 = [1 1/5 1/9 1;  5 1 5/7 5;  9 7/5 1 9;  1 1/5 1/9 1];  L33 = [1 3 1 5;  1/3 1 1/3 5/3;  1 3 1 5;  1/5 3/5 1/5 1];  L34 = [1 3 1 3;  1/3 1 1/3 1;  1 3 1 3;  1/3 1 1/3 1];  L35 = [1 3 1/3 5;  1/3 1 1/9 5/3;  3 9 1 9;  1/5 3/5 1/9 1];    %% Check and compute weight  w1 = GenerateWeight(L1);  w2 = GenerateWeight(L2);  w31 = GenerateWeight(L31);  w32 = GenerateWeight(L32);  w33 = GenerateWeight(L33);  w34 = GenerateWeight(L34);  w35 = GenerateWeight(L35);    %% Compute scores  w\_top = zeros(5, 1);  w\_top(1) = w1(1);  w\_top(2) = w1(2);  w\_top(3) = w1(3) \* w2(1);  w\_top(4) = w1(3) \* w2(2);  w\_top(5) = w1(3) \* w2(3);  w\_top = w\_top / sum(w\_top);  w\_bot = cat(2, w31, w32, w33, w34, w35);  scores = w\_bot \* w\_top;  disp('得分计算完毕');  disp('出国 | 读硕 | 直博 | 工作');  disp(scores'); |