

《系统工程导论》

第二章作业

AHP 决策分析

姓名： 卢志

班级： 自 43 班

学号： 2014011497

2016 年 5 月 16 日

1. 题目要求

小明已经是一名本科三年级的学生了，面对大四即将到来的毕业选择，他常常在思考：出国，读硕，直博，还是直接工作？

在今天的系统工程课后，小明突然想到可以用 AHP 方法帮自己做一个决策。

对于上述 4 个毕业选择，小明有 3 个考虑的原则：

- 1) 以自己的成绩和能力，作这个选择的难度如何；
- 2) 从自己的性格和以往的经验来说，自己是否适合或者喜欢这个选择；
- 3) 这几个选择对自己的职业发展影响如何。

对于第三个原则，小明认为过于宽泛，经深思熟虑，觉得这条原则可分为 3 小点考虑：

- 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。

请同学们合理构想一个小明，简要描述他的基本情况。并利用 AHP 方法，替他为这四个选择排序，给出权重。

2. 作业要求

- 1) 独立完成；
- 2) 提交电子版作业文件；
- 3) AHP 方法中的核心运算部分，必须用程序（建议 Matlab，也可以用其他高

级语言) 完成, 并将核心程序的代码 (包括注释) 粘贴至作业文件的最后, 必须有必要的注释!

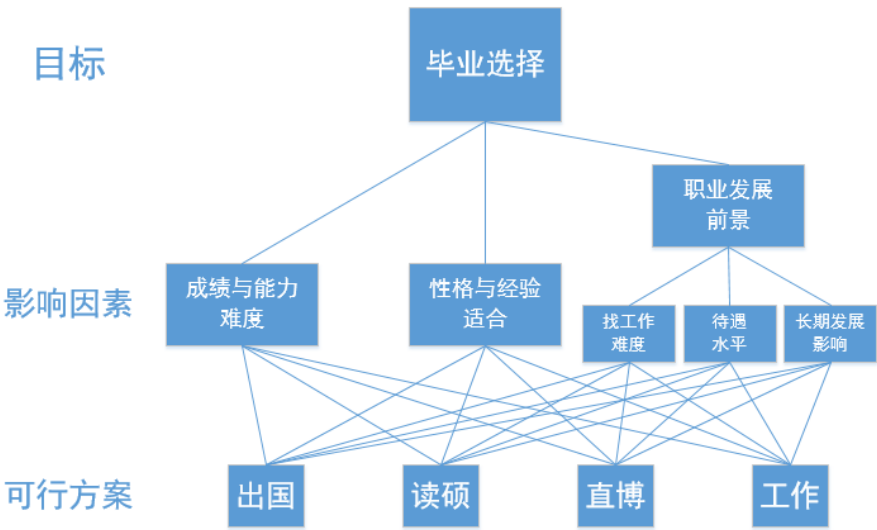
3. 作业解答

小明同学的基本情况:

小明同学是一名自动化系大三的学生, 排名年级 40 名左右, 按照保研情况, 他有可能得到保研的名额, 即他可以选择读硕士或者读博士。根据系里的情况, 读硕士的竞争压力较大, 不过能够较容易获得学位。当然, 小明也可以选择出去工作, 也可以选择出国读研。

小明有一定的自学能力, 但科研能力还所有欠缺, 对于出国方面准备还不是特别充分。而小明家庭背景良好, 不存在经济压力, 所以选择找工作时较看重个人发展。

将问题按照决策进行分层:



两两比较, 构造判断矩阵:

针对影响因素构造判断矩阵。

第一层:

	成绩与能力难度	性格与经验适合	职业发展前景
成绩与能力难度	1	1	1/4
性格与经验适合	2	1	1/3
职业发展前景	4	3	1

求取最大特征值所对应的特征向量，并归一化，得到权重如下：

项目	成绩与能力难度	性格与经验适合	职业发展前景
权重	0.1675	0.2336	0.5989

第二层：

	找工作难度	待遇水平	长期发展影响
找工作难度	1	1/2	1/5
待遇水平	2	1	1/3
长期发展影响	5	3	1

求取最大特征值所对应的特征向量，并归一化，得到权重如下：

项目	找工作难度	待遇水平	长期发展影响
权重	0.1220	0.2297	0.6483

综合以上两层，得到总体权重：

项目	成绩与能力难度	性格与经验适合	找工作难度	待遇水平	长期发展影响
权重	0.1675	0.2336	0.0731	0.1376	0.3882

可行方案对比：

成绩与能力难度（越大越简单）

	出国	读硕	直博	工作
出国	1	1/3	1/4	1/4
读硕	3	1	1/2	1/2
直博	4	2	1	1/3
工作	4	2	3	1

求取最大特征值所对应的特征向量，并归一化，得到权重如下：

方案	出国	读硕	直博	工作
打分	0.0776	0.1888	0.2658	0.4678

性格与经验适合（数值越大越适合）

	出国	读硕	直博	工作
出国	1	2	1	4
读硕	1/2	1	1/2	4
直博	1	2	1	4
工作	1/4	1/4	1/4	1

求取最大特征值所对应的特征向量，并归一化，得到权重如下：

方案	出国	读硕	直博	工作
打分	0.3549	0.2147	0.3549	0.0755

找工作难度（数值越大，越好找工作）

	出国	读硕	直博	工作
--	----	----	----	----

出国	1	1/2	1	1/3
读硕	2	1	2	1/2
直博	1	1/2	1	1/3
工作	3	2	3	1

求取最大特征值所对应的特征向量，并归一化，得到权重如下：

方案	出国	读硕	直博	工作
打分	0.1409	0.2628	0.1409	0.4554

待遇水平（数值越大，待遇越高）

	出国	读硕	直博	工作
出国	1	2	1	3
读硕	1/2	1	1/2	2
直博	1	2	1	3
工作	1/3	1/2	1/3	1

求取最大特征值所对应的特征向量，并归一化，得到权重如下：

方案	出国	读硕	直博	工作
打分	0.3509	0.1891	0.3509	0.1091

长期发展影响（数值越大，长期发展越好）

	出国	读硕	直博	工作
出国	1	3	2	5
读硕	1/3	1	1/2	3

直博	1/2	2	1	4
工作	1/5	1/3	1/4	1

求取最大特征值所对应的特征向量，并归一化，得到权重如下：

方案	出国	读硕	直博	工作
打分	0.4729	0.1699	0.2844	0.0729

得到各方案的加权分数并排序：

	成绩与能力 难度	性格与经验 适合	找工作 难度	待遇 水平	长期发展 影响	总分	排名
权重	0.1675	0.2336	0.0731	0.1376	0.3882		
出国	0.0776	0.3549	0.1409	0.3509	0.4729	0.3381	1
读硕	0.1888	0.2147	0.2628	0.1891	0.1699	0.1930	3
直博	0.2658	0.3549	0.1409	0.3509	0.2844	0.2964	2
工作	0.4678	0.0755	0.4554	0.1091	0.0729	0.1726	4

做出决策：

根据上述分析，可以得到结论：小明的最佳选择是出国。

一致性检验：

一致性程度 consistency rate(C.R.)，一致性指标 consistency index(C.I.)已知，平均随机一致性指标 random index(R.I.)，要求：C.R.<0.10。

其中：C.R. = C.I./R.I.， $C.I. = (\lambda_{max} - n)/(n - 1)$

Saaty通过仿真实验，给出了1~9阶判断矩阵的R.I.

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$R.I.$	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.25

按照前述矩阵，依次计算得：

矩阵	1	2	3	4	5	6	7
C.R.	0.0158	0.0032	0.0649	0.0225	0.0038	0.0038	0.0189

结果是所有判断矩阵通过一致性检验，判断矩阵足够一致，上述结论正确。

3. 程序源代码

```
clear
```

```
%成绩与能力难度因素
```

```
A(:,1) = [
```

```
1    1/3 1/4 1/4;
```

```
3    1    1/2 1/2;
```

```
4    2    1    1/3;
```

```
4    2    3    1
```

```
];
```

```
%性格与经验适合因素
```

```
A(:,2) = [
```



```
1 2 1 4;
```

```
1/2 1 1/2 4;
```

```
1 2 1 4;
```

```
1/4 1/4 1/4 1
```

```
];
```

```
%找工作难度因素
```

```
A(:,3) = [
```

```
1 1/2 1 1/3;
```

```
2 1 2 1/2;
```

```
1 1/2 1 1/3;
```

```
3 2 3 1
```

```
];
```

```
%待遇水平因素
```

```
A(:,4) = [
```

```
1 2 1 3;
```

```
1/2 1 1/2 2;
```

```
1 2 1 3;
```

```
1/3 1/2 1/3 1
```

```
];
```

%长期发展影响因素

```
A(:,5) = [  
1    3    2    5;  
1/3  1    1/2  3;  
1/2  2    1    4;  
1/5  1/3  1/4  1  
];
```

%直接给出权重

```
max_x_AA_scaled = [0.1675    0.2336    0.0731    0.1376    0.3882]';
```

```
for i = 1:5
```

```
    % 求取特征根和特征向量
```

```
    %lumda为n*n矩阵，对角线上是n个特征根
```

```
    %x是n个对于特征（列）向量，第i列对应[i,i]处特征根
```

```
    [x,lumda]=eig(A(:,i));
```

```
    % 求得特征根绝对值，表示为行向量
```

```
    r=abs(sum(lumda));
```

```
    % 找到最大特征根
```

```
    n=find(r==max(r));
```

```
max_lumda_A=lumda(n,n);
```

```
% 提取出最大特征根所对应的特征向量
```

```
max_x_A=x(:,n);
```

```
% 计算归一化前特征向量w的和_
```

```
sum_x=sum(max_x_A);
```

```
%归一化的特征向量w'
```

```
max_x_A_scaled(:,i)=max_x_A/sum_x;
```

```
end
```

```
%计算各方案加权得分
```

```
point = max_x_A_scaled * max_x_AA_scaled
```