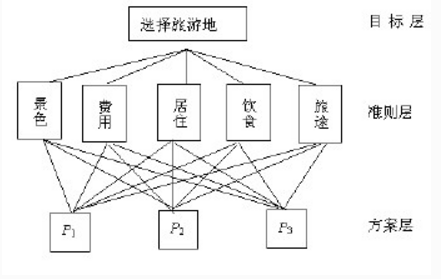
层次分析分为两个方面：一个是有数据的情况下使用层次分析，一个是无数据的情况下是使用层次分析：



（1）无数据的情况下使用层次分析

参考姜启源《数学模型》第四版，因为没有数据，比如景色、舒适度，这些没有具体数据的，使用层次分析的时候，不仅需要做准则层对于目标层的成对比较矩阵，也要做方案层对于准则层的成对比较矩阵。并且只要有成对比较矩阵就一定要做一个一致性检验。

准则层对于目标层的成对比较矩阵：目的是为了确定各个评价指标的权重

方案层对于准则层的成对比较矩阵：目的是为了让没有数据的指标转化为有数据的。

（2）有数据的情况下使用层次分析

有数据一般不使用层次，往往需要结合其他算法，比如模糊综合评价，TOPSIS法、灰色关联等等。这个时候层次分析的作用就是确定指标的权重。

因为有了数据就不需要做方案层对于准则层的成对比较矩阵了，因为即使做了成对比较矩阵，由数据确定的成对比一致性检验一定会通过。并且一次性指标CI=0，即成对比矩阵一定是一致阵。也就是层次分析结合灰色关联，TOPSIS法什么类的只需要确定一下准则层的成对比较矩阵的一致性就行了

（3）两者相互结合怎么办？

我们直达无数据的时候，使用成对比较矩阵，最终得到“权向量”加起来恰好是1，对于有数据可以做一个转化，就是把有数据全部转化为加起来恰好是1的。

**下面是例子**

---------------------------------------------------------------------

如下例：选择旅游地的时候，加入只考虑景色、费用、居住三个，并且有3个旅游景点P1 P2 P3，其中3个景点费用是1200,980,1350.

第一步：层次结构

目标层：选择旅游地

准则层：景色、费用、居住

方案层：去P1，去P2或者去P3

第二步：构建成对比较矩阵

为了方便，我们用表格代替

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 3 | 3 |
| 0.33 | 1 | 1 |
| 0.33 | 1 | 1 |

第三步：一致性检验及计算权向量

经过一致性检验，一致性检验CI=0通过【关于一致性检验，可以不需要理解】

计算权向量：0.143、0.4285、0.4285

【第三步的过程直接通过给出的程序就能算出来了】

第四步：计算组合权向量并做组合一致性检验

P1 P2 P3对于准则层中“景色”的成对比较矩阵

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 3 | 3 |
| 0.33 | 1 | 1 |
| 0.33 | 1 | 1 |

计算出各项得分：0.143、0.4285、0.4285

P1 P2 P3对于准则层中“居住”的成对比较矩阵

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 3 | 3 |
| 0.33 | 1 | 1 |
| 0.33 | 1 | 1 |

计算出各项得分：0.143、0.4285、0.4285

P1 P2 P3对于准则层中“费用”的成对比较矩阵不需要建立。

各项得分是：1200/（1200+980+1350）=0.34

980/（1200+980+1350=0.28

1350/（1200+980+1350=0.38

最后：综合计算得出最佳的旅游目的地就行了。

----------------------------------------------------------------------下面是层次分析的代码：

代码一-------------------------------------

clc

clear all;

A=[1 1/2 1 1/2 1/3;

2 1 2 1 1;

1 1/2 1 1 1/2;

2 1 1 1 1/2;

3 1 2 2 1]; %评价矩阵

[n,n]=size(A);

[v,d]=eig(A);

r=d(1,1);

CI=(r-n)/(n-1);

RI=[0 0 0.58 0.9 1.12 1.24 1.32 1.41 1.45 1.49 1.52 1.54 1.56 1.58 1.59];

CR=CI/RI(n);

if CR<0.1 CR\_Result='yes';

else CR\_Result='no';

end

w=v(:,1)/sum(v(:,1));

w=w';

disp('the result is')

disp(['coincidence indicator:',num2str(CI)])%一致性指标

disp(['consistency ratio:',num2str(CR)])%一致性比例

disp(['Consistency test results:',CR\_Result])%一致性检验

disp(['eigenvalue:',num2str(r)])%特征值

disp(['weight vector:',num2str(w)])%权向量

代码二--------------------------------------------

clc;

clear;

A=[1 1.2 1.5 1.5;

0.833 1 1.2 1.2;

0.667 0.833 1 1.2;

0.667 0.833 0.833 1];

%因素对比矩阵A，只需要改变矩阵A

[m,n]=size(A); %获取指标个数

RI=[0 0 0.58 0.90 1.12 1.24 1.32 1.41 1.45 1.49 1.51];

R=rank(A); %求判断矩阵的秩

[V,D]=eig(A); %求判断矩阵的特征值和特征向量，V特征值，D特征向量；

tz=max(D);

B=max(tz); %最大特征值

[row, col]=find(D==B); %最大特征值所在位置

C=V(:,col); %对应特征向量

CI=(B-n)/(n-1); %计算一致性检验指标CI

CR=CI/RI(1,n);

if CR<0.10

disp('CI=');disp(CI);

disp('CR=');disp(CR);

disp('对比矩阵A通过一致性检验，各向量权重向量Q为：');

Q=zeros(n,1);

for i=1:n

Q(i,1)=C(i,1)/sum(C(:,1)); %特征向量标准化

end

Q %输出权重向量

else

disp('对比矩阵A未通过一致性检验，需对对比矩阵A重新构造');

end