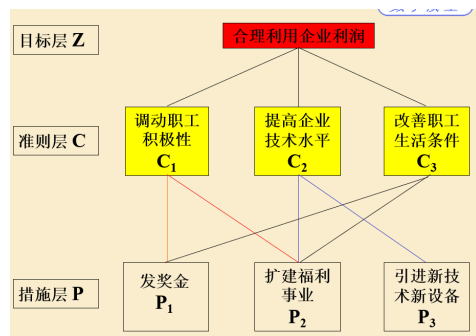


i建立递阶层次结构模型；



每层不要超过9个因素

ii构造出各层次中的所有判断矩阵；

iii层次单排序及一致性检验；

“选择旅游地”中准则层对目标的成对比较阵

层对目标的权向量及一致性检验

最大特征根 $\lambda = 5.073$

权向量(特征向量) $w = (0.263, 0.475, 0.055, 0.090, 0.110)^T$

一致性指标 $CI = \frac{5.073 - 5}{5 - 1} = 0.018$

随机一致性指标 $RI = 1.12$ (查表)

一致性比率 $CR = 0.018 / 1.12 = 0.016 < 0.1$

通过一致性检验

简化计算的思路：一致阵的任一列向量都是特征向量，一致性尚好的正互反阵的列向量都应近似特征向量，可取其某种意义下的平均。

和法：取列向量的算术平均

例 $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 6 \\ 1/2 & 1 & 4 \\ 1/6 & 1/4 & 1 \end{bmatrix}$

列向量归一化

求行和归一化

$Aw = \lambda w$

$\lambda = \frac{1}{3} (1.769 + 0.974 + 0.268) = 3.009$

精确结果 $w = (0.588, 0.322, 0.090)^T, \lambda = 3.010$

随机一致性指标 RI

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
RI	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51

iv层次总排序及一致性检验。

层次总排序的一致性检验

设B层 B_1, B_2, \dots, B_n 对上层(A层)中因素 $A_j (j=1, 2, \dots, m)$

的层次单排序一致性指标为 CI_j ，随机一致性指标 RI_j ，

则层次总排序的一致性比率为：

$$CR = \frac{a_1 CI_1 + a_2 CI_2 + \dots + a_m CI_m}{a_1 RI_1 + a_2 RI_2 + \dots + a_m RI_m}$$

当 $CR < 0.1$ 时，认为层次总排序通过一致性检验。层次总排序具有满意的一致性，否则需要重新调整那些一致性比率高的判断矩阵的元素取值。

到此，根据最下层（决策层）的层次总排序做出最后决策。

BV1kC4y1a7Ee P10-12

解题格式：

F:\美赛\03模型算法大全\03模型算法大全（30+种常用算法模型+课件讲义代码）\综合评价方法\层次分析法

代码：

F:\美赛\数学建模程序代码资料合集

使用方法

(1) 构造判断矩阵A

(2) 将下文代码复制粘贴到Matlab中即可

```
请输入准则判断矩阵A(n阶)
A=[1 1 1; 1 1 1; 1 1 1]
准则层特征向量w=
    0.3333
    0.3333
    0.3333
准则层最大特征根t=
    3.0000
此矩阵的一致性可以接受!
CI=
   -2.2204e-16
CR=
   -4.2701e-16
请输入方案层各因素对准则层各因素权重的成对比较阵
```

类似这样的结果

代码如下:

```
disp('请输入准则层判断矩阵A(n阶)');
A=input('A=');
[n,n]=size(A);
[V,D]=eig(A);%求得特征向量和特征值
    %求出最大特征值和它所对应的特征向量
tempNum=D(1,1);
pos=1;
for h=1:n
    if D(h,h)>tempNum
        tempNum=D(h,h);
        pos=h;
    end
end
w=abs(V(:,pos));
w=w/sum(w);
t=D(pos,pos);
disp('准则层特征向量w=');disp(w);disp('准则层最大特征根t=');disp(t);
    %以下是一致性检验
CI=(t-n)/(n-1);RI=[0 0 0.52 0.89 1.12 1.26 1.36 1.41 1.46 1.49 1.52 1.54 1.56 1.58 1.59
1.60 1.61 1.615 1.62 1.63];
CR=CI/RI(n);
if CR<0.10
    disp('此矩阵的一致性可以接受!');
    disp('CI=');disp(CI);
    disp('CR=');disp(CR);
else disp('此矩阵的一致性验证失败, 请重新进行评分!');
end
```

```
disp('请输入方案层各因素对准则层各因素权重的成对比较阵');
for i=1:n
    disp('请输入第');disp(i);disp('个准则层因素的判断矩阵B');disp(i);
```

在确定第二系列方程时，如果有确定值，使用这种方法。

(3) 确定方案层对准则层的权重向量

根据表1和模型假设，构造方案层P中20个队员对准则层C中各因素 C_k 的两两比较矩阵

$$B_k = (b_{ij}^{(k)})_{20 \times 20}, \text{ 其中 } b_{ij}^{(k)} = \frac{r_i^{(k)}}{r_j^{(k)}}, (i, j = 1, 2, \dots, 20, k = 1, 2, \dots, 6)$$

显然，所有的 B_k 均为一致阵，于是 B_k 的最大特征根为

$$\lambda_{\max}^{(k)} = 20, CI_k = 0, CR_k = 0$$

二、AHP求解

层次分析法（Analytic Hierarchy Process）是一种定量与定性相结合的多目标决策分析法，将决策者的经验给予量化，这在对目标（因素）结构复杂且缺乏必要数据的情况下较为实用。

（一）、建立递阶层次结构

目标层：最优生鲜农产品流通模式。

准则层：方案的影响因素有：自然属性、经济价值、基础设施、政府政策。

方案层：设三个方案分别为：农产品产地—产地批发市场—销地批发市场—消费者、

农产品产地—产地批发市场—销地批发市场—农贸市场—消费者、

农业合作社—第三方物流企业—超市—消费者(本文假设农产品的生产地和销地不在同一个地区)。

。

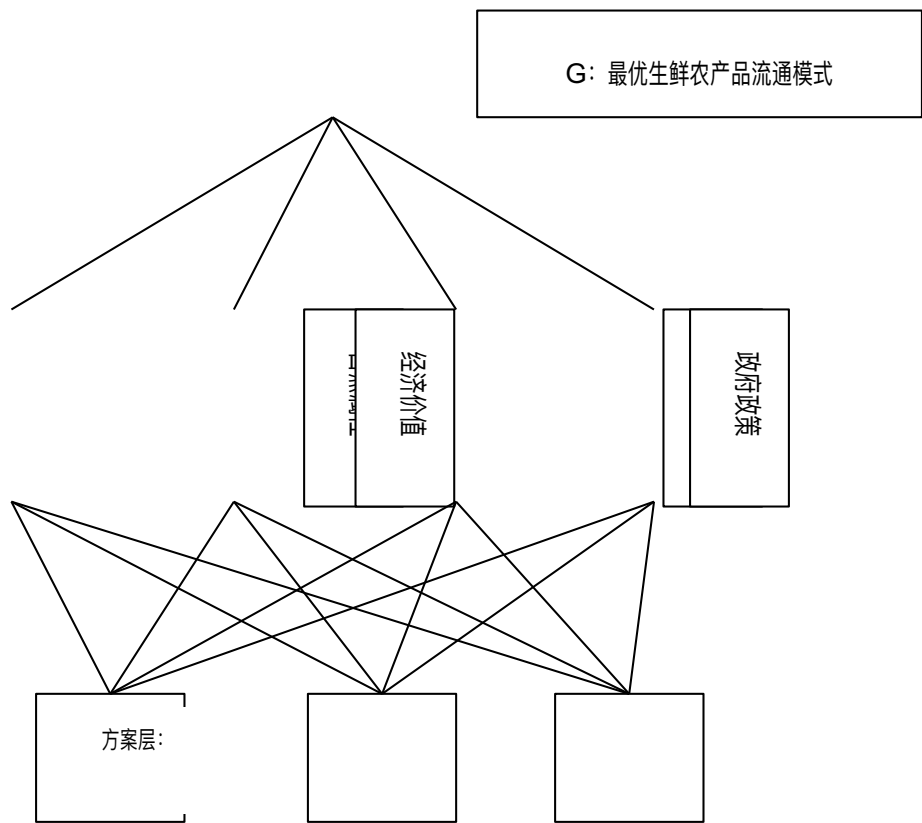


图3—1 递阶层次结构

造判断(成对比较)矩阵

矩阵是以矩阵的形式来表述每一层次中各要素相对其上层要素的相对重要程度。为了使各因素之间进行两两比较的判断矩阵，引入1~9的标度，见表3—1。

表3—1 标度值

	定义
1	i因素与j因素同等重要
2	i因素比j因素略重要
3	i因素比j因素较重要
4	i因素比j因素非常重要
5	i因素比j因素绝对重要
6	为以上判断之间的中间状态对应的标度值
7	若i因素与j因素比较，得到判断值为， $=1/$ ， $=1$

判断矩阵，作者对6个专家进行了咨询，根据专家和作者的经验，四个准则下的两两比较矩阵分别为：

	1	8	5	3
	1/8	1	1/2	1/6

	1/5	2	1	1/3
	1/3	6	3	1

	1	1/3	1/9
	3	1	1/8
	9	8	1

	1	3	9
	1/3	1	8
	1/9	1/8	1

	1	2	9
	1/2	1	7
	1/9	1/7	1

	1	1/3	1/9
	3	1	1/7
	9	7	1

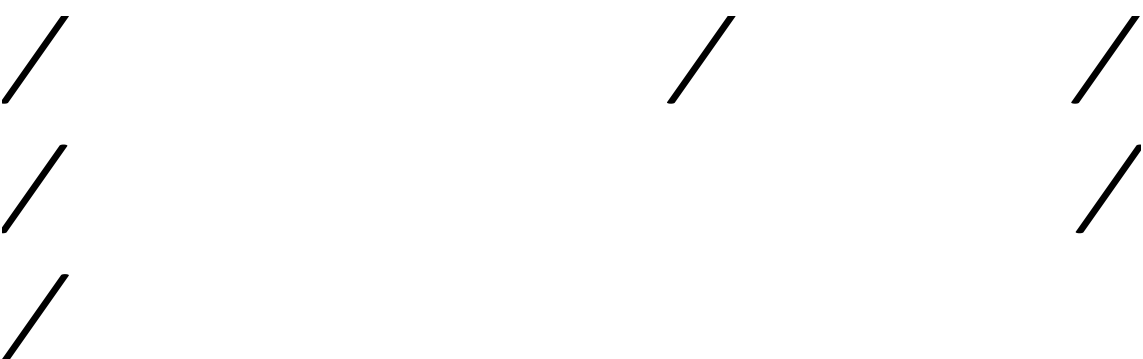
(三)、层次单排序及其一致性检验

层次单排序就是把本层所有要素针对上一层某一要素，排出评比的次序，这种次序以相对的数值大小来表示。
 对应于判断矩阵最大特征根 λ_{max} 的特征向量，经归一化(使向量中各元素之和等于1)后记为W。
 W的元素为同一层次因素对于上一层次因素某因素相对重要性的排序权值，这一过程称为层次单排序。
 能否确认层次单排序，需要进行一致性检验，所谓一致性检验是指对A确定不一致的允许范围。

由于 λ 连续的依赖于 A ，则 λ 比 n 大的越多， A 的不一致性越严重。用最大特征值对应的特征向量作为被比较因素对上层某因素影响程度的权向量，其不一致程度越大，引起的判断误差越大。因而可以用 $\lambda - n$ 数值的大小来衡量 A 的不一致程度。

用一致性指标进行检验： $CI = \frac{\lambda - n}{n - 1}$ 。其中 λ 是比较矩阵的最大特征值， n 是比较矩阵的阶数。 CI 的值越小，判断矩阵越接近于完全一致。反之，判断矩阵偏离完全一致的程度越大。

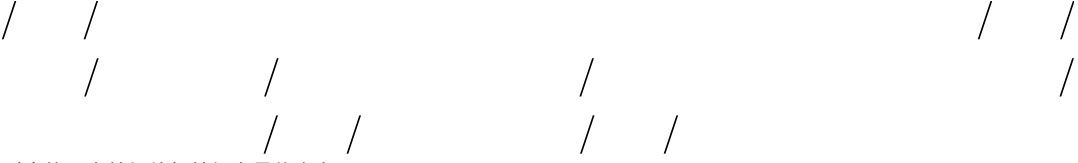
(四)、层次总排序及其一致性检验



此时上面这个是权重，后面需要用



同理可计算出判断矩阵



对应的最大特征值与特征向量依次为：

用一致性指标进行检验：

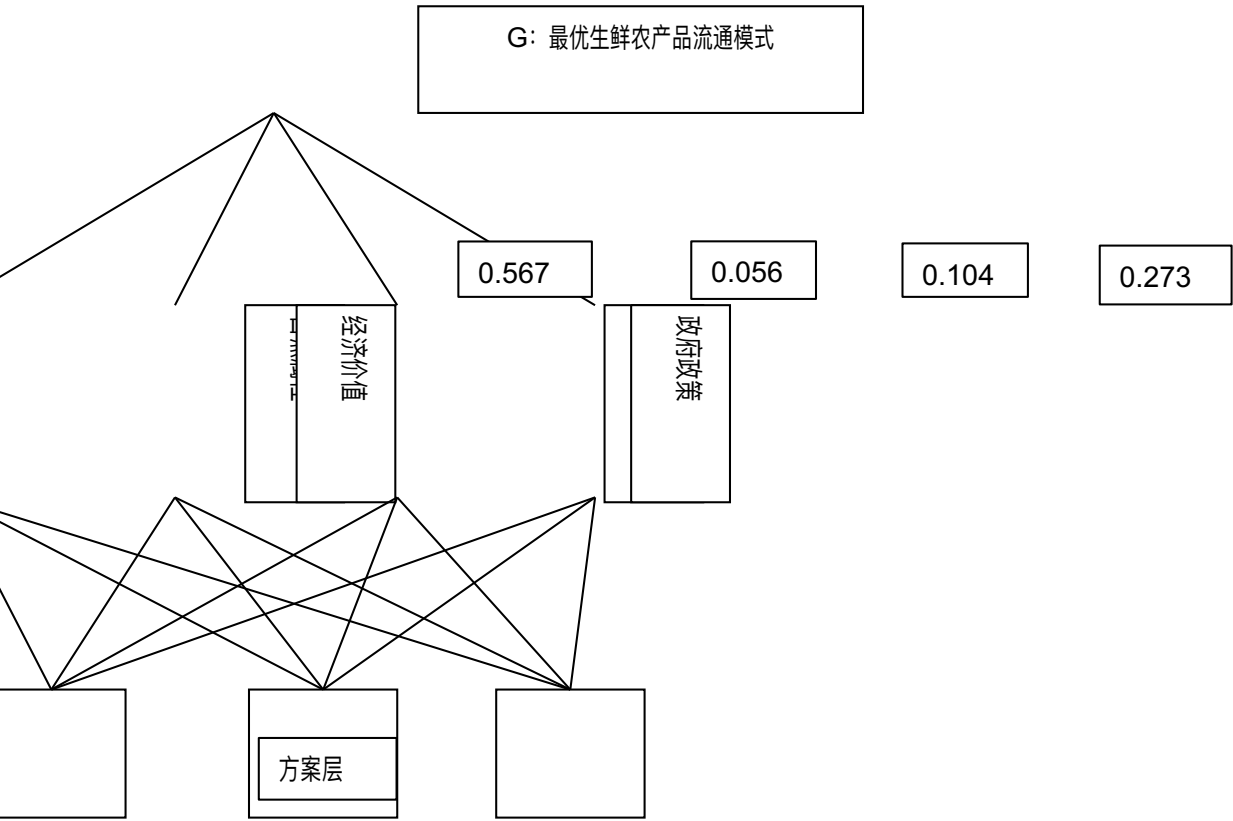
n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
RI	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51

(1) 对于判断矩阵A, $\lambda^{(0)}_{\max}$ =4.073, RI=0.90

表示A的不一致程度在容许范围内，此时可用A的特征向量代替权向量。

(2) 同理，对于判断矩阵B₁, B₂, B₃, B₄利用上述原理均通过一致性检验。

利用层次结构图绘出从目标层到方案层的计算结果：



决策结果：是首选方案A₃，其次是方案A₂，再次是方案A₁。