Практические задания.

**Практическое занятие 1**: Принципы решений неструктуризованных проблем. Методы парных и последовательных сравнений

Цель: Освоить методы: парных сравнений, последовательных сравнений.

Методология решения неструктуризованных проблем. Классификация и общая характеристика методов экспертных оценок

Все методы экспертных оценок целесообразно разбить на 2 класса:

* Методы формирования индивидуальных экспертных оценок, причем отдельный эксперт может использоваться: для получения информации типа интервью; свободная беседа, беседа по принципу вопрос-ответ; перекрестный допрос и др. Для сбора исходных данных в методе парных сравнений и других. Для консультаций ЛПР и системных аналитиков.
* Методы формирования коллективных экспертных оценок, причем группа экспертов может использоваться:

для коллективной работы за круглым столом (метод комиссий — совещание для решения некоего вопроса; метод мозговой атаки; метод суда и др.);

для сбора исходных данных в методе Delfi и др.;

для проведения деловой игры;

для разработки сценария;

для построения дерева целей.

К числу перспективных методов экспертных оценок относится метод Delfi. Он основан на тщательно разработанной процедуре последовательных индивидуальных опросов экспертов с помощью анкет. Опросы сопровождаются постоянным информированием экспертов о результатах обработки ранее полученных ответов. Экспертиза проводится в несколько туров до тех пор, пока не получают приемлемую сходимость в суждении экспертов. В качестве коллективной экспертной оценки принимается медиана окончательных ответов экспертов.

Метод Delfi непрерывно совершенствуется благодаря применению ЭВМ и использованию его в сочетании с другими методами. Новые модификации метода обеспечивают повышенную универсальность, быстроту и точность получения коллективных экспертных оценок (метод Delfi — конференция и др.).

Принципы формализации эвристической информации

Полученную от экспертов эвристическую информацию необходимо представить в качественной форме, которая удобна для обработки и анализа. При этом для формализации эвристической информации служат следующие типы шкал:

шкала классификаций, позволяющая изучать исследуемые объекты с помощью тех или иных чисел;

шкала порядка, позволяющая упорядочить исследуемые объекты по какому-либо признаку;

шкала интервалов, позволяющая приписать исследуемым объектам относительные числовые значения;

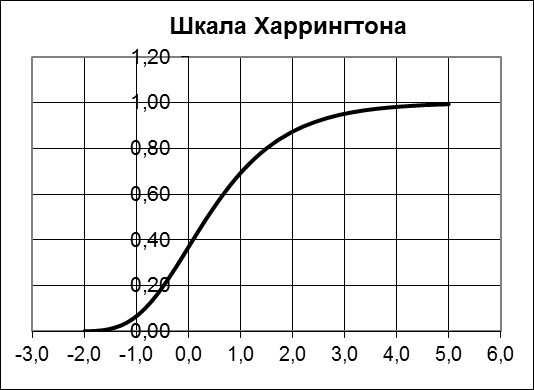
шкала отношений, позволяющая приписать исследуемым объектам абсолютные числовые значения.

Приведем пример шкал для формализации эвристической информации:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Лингвистическая оценка | Бальные оценки | Шкала Е. Харрингтона |
| Отлично | 5 | 0,8-1 |
| Хорошо | 4 | 0,63-0,8 |
| Удовлетворительно | 3 | 0,37-0,63 |
| Плохо | 2 | 0,-0,37 |
| Очень плохо | 1 | 0-0,2 |

Шкала Харрингтона имеет аналитическое описание в виде функции полезности:

;



С помощью шкалы Харрингтона можно привести векторные оценки с различной размерностью к безразмерному виду.

Метод парных сравнений

Метод предусматривает использование эксперта, который проводит оценку целей. Z1, Z2, ...,Zn.

Согласно методу осуществляются парные сравнения целей во всех возможных сочетаниях. В каждой паре выделяется наиболее предпочтительная цель. И это предпочтение выражается с помощью оценки по какой-либо шкале. Обработка матрицы оценок позволяет найти веса целей, характеризующие их относительную важность. Одна из возможных модификаций метода состоит в следующем:

* составляется матрица бинарных предпочтений, в которой предпочтение целей выражается с помощью булевых переменных;
* определяется цена каждой цели путем суммирования булевых переменных по соответствующей строке матрицы.

Примеp1

Эксперт проводит оценку 4-х целей, которые связаны с решением транспортной проблемы.

Z1 — построить метрополитен

Z2 — приобрести 2-хэтажный автобус

Z3 — расширить транспортную сеть

Z4 — ввести скоростной трамвай

Составим матрицу бинарных предпочтений:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Zi \ Zj | Z1 | Z2 | Z3 | Z4 |  |  |
| Z1 |  | 1 | 1 | 1 | 3 | С1 |
| Z2 | 0 |  | 0 | 0 | 0 | С2 |
| Z3 | 0 | 1 |  | 1 | 2 | С3 |
| Z4 | 0 | 1 | 0 |  | 1 | С4 |

Определим цену каждой цели (складываем по строкам)

C1=3; C2=0; C3=2; C4=1.

Сумма Сi =6.

Эти числа уже характеризуют важность объектов. Нормируем, т.к. этими числами не удобно пользоваться.

Исковые веса целей.

V1=3/6=0,5 ; V2=0/6=0; V3=2/6=0,333; V4=1/6=0,167;

cумма всех Vi=1, значит решено верно.

Проверка:

Получаем следовательно порядок предпочтения целей: Z1, Z3, Z4, Z2

Примеp2.

Белорусские авиалинии «Белавиа» получили возможность приобрести самолет Боинг 747 — встал вопрос об открытии нового чартерного рейса. Были предложены направления:

Лондон

Пекин

Сеул

Владивосток

Тель-Авив

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Zi \ Zj | Z1 | Z2 | Z3 | Z4 | Z5 |  | C | V |
| Z1 |  | 1 | 1 | 1 | 1 |  | 4 | 0,4 |
| Z2 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |  | 0 | 0,0 |
| Z3 | 0 | 1 |  | 1 | 1 |  | 3 | 0,3 |
| Z4 | 0 | 1 | 0 |  | 1 |  | 2 | 0,2 |
| Z5 | 0 | 1 | 0 | 0 |  |  | 1 | 0,1 |
|  |  |  |  |  |  |  | 10 | 1 |

Где Z1...j — направления

Определить наиболее выгодный рейс.

Решение:

void main(void)

{

//Введем исходную матрицу бинарных предпочтений

for(i=1;i<5;i++) Predpochtenia[0][i]=1;

Predpochtenia[1][0]=0;

for(i=2;i<5;i++) Predpochtenia[1][i]=0;

Predpochtenia[2][0]=0;

Predpochtenia[2][1]=1;

......

//Определим цену каждой цели

int c[5];

for(i=0;i<5;i++) c[i]=0;

for(i=0;i<5;i++)

{

for(j=0;j<5;j++)

{

if(i!=j)

{

c[i]+=Predpochtenia[i][j];

}

}

}

//Определяем веса целей

int sum=0;

for(i=0;i<5;i++)

{

sum+=c[i];

}

double v[5][2];

for(i=0;i<5;i++)

{

v[i][0]=double(c[i])/double(sum);

v[i][1]=i+1;

}

//Далее надо отсортировать цели по возрастанию

for(i=0;i<5;i++)

{

for(j=1;j<5;j++)

if(v[i][0] < v[j][0] && i

{

........

}

}

Результат:

0,4 0 0,3 0,2 0,1

1 3 4 5 2

Вывод: Наиболее выгодный рейс — рейс номер 1, т.к. искомый вес целей самый большой: 0,4.

Метод последовательных сравнений

Одна из возможных модификаций метода состоит в следующем:

Все цели располагаются в виде массива в порядке убывания их важности и назначаются предварительные оценки целей. При этом первая цель массива получает оценку 100, а остальным целям ставятся в соответствие оценки, отражающие их важность.

Первая цель массива сравнивается со всеми возможными комбинациями ниже стоящих целей по 2. В случае необходимости оценка первой цели корректируется. Вторая цель массива сравнивается со всеми возможными комбинациями ниже стоящих целей по2. В случае необходимости оценка 2-ой цели корректируется и т.д.

Производится запись скорректированных оценок и расчет на их основе весов целей.

Примеp 3.

Эксперт проводит оценку 4-х целей, которые связаны с решением транспортной проблемы (см. пример 1).

1. Расположим цели в виде массива и назначим предварительные оценки Z1,Z3,Z4,Z2 (я расположил это по интуиции).

Выставляем баллы:

p1=100, p3=60, p4=40, p2=10

1. Выполним сравнение целей и корректировку их оценок

Z1 ⇔ (Z3℘Z4)

Z1 ⇔ (Z3℘Z2)

Z1 ⇔ (Z4℘Z2)

Z3 ⇔ (Z4℘Z2)

Считаем, что построить метрополитен лучше, чем 3 и 4, но 3+4 дают 100, поэтому корректируем оценки:

p1=125 p3=60

1. Запишем скорректируемые оценки и вычислим веса целей:

p1=125; p3=60; p4=40; p2=10;

Vi=125/ сумма всех оценок V1=0,54; V3=0,25; V4=0,17; V2=0,04

сумма всех Vi должна быть равна 1.

Получаем следовательно порядок предпочтения целей: Z1,Z3,Z4,Z2

Для примера 2 получим.

void main(void)

{

// Расположим цели в виде массива и назначим предварительные оценки

v[0][0]=100;

v[1][0]=10;

v[2][0]=75;

v[3][0]=50;

v[4][0]=25;

for(i=0;i<5;i++)

v[i][1]=i+1;

//Сортируем цели по возрастанию

for(i=0;i<5;i++)

{

for(j=1;j<5;j++)

if(v[i][0]

{

...........

}

}

//Выполним сравнение целей и корректировку их оценок

for (i=0;i<5;i++)

{

for (j=1;j<5;j++)

{

for (int c=2;c<5;c++)

if(v[i][0]<=v[j][0]+v[c][0] &&(ij))

{

v[i][0]+=30;

}

}

}

//Вычисляем веса целей

double sum=0;

for(i=0;i<5;i++)

{

sum+=v[i][0];

}

for(i=0;i<5;i++)

{

v[i][0]=double(v[i][0])/double(sum);

}

Результат работы программы:

0.40625 1

0.328125 3

0.15625 4

0.078125 5

0.03125 2 1

Вывод:

Наиболее выгодный рейс — рейс номер 1 в Лондон, т.к. искомые веса целей самые большие: 0.40625

Варианты заданий:

1. Для продвижения товаров и услуг на рынке холдингу необходимо провести дополнительные рекламные мероприятия. Эксперт из отдела сбыта проводит анализ четырех вариантов решения этого вопроса :
2. Создание интернет-магазина;
3. Введение круглосуточного режима работы, увеличение кадров;
4. Открытие еще одного филиала;
5. Усилить рекламу в СМИ.

Оценки эксперта предложенных вариантов приведены в матрице

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Zj | Z1 | Z2 | Z3 | Z4 |
| pi | 35 | 100 | 40 | 65 |

Где Z1...j — цели.

Определить наиболее информативный способ расширения и рекламы.

1. В результате эффективного использования иностранных инвестиций и грамотной политики предприятие получило значительную прибыль. Руководитель и инвесторы утвердили эксперта для решения проблемы выбора объекта, которому будут выделены средства на развитие. Эксперту предложены следующие цели:
2. Строительство ФОК для сотрудников на территории предприятия;
3. Заказ проекта корпоративного сайта;
4. Инвестирование крупного строительного проекта.

Оценки эксперта предложенных целей приведены в матрице

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Zi / Zj | Z1 | Z2 | Z3 |
| Z1 |  | 0 | 1 |
| Z2 | 1 |  | 1 |
| Z3 | 0 | 0 |  |

Где Z1....j — проекты

Определить наилучшую альтернативу.

1. В результате успешной деятельности банка и востребования его услуг руководство стоит перед проблемой организации дальнейшего бесперебойного предоставления услуг населению, расширения, привлечения новых клиентов. Для этого эксперту поручено определить наиболее удачный вариант решения вопроса:
2. Открытие дополнительного филиала в городе;
3. Приобретение здания необходимого размера для перемещения банка и его расширения;
4. Введение круглосуточного режима работы, увеличение кадров;

Оценки эксперта предложенных целей приведены в матрице

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Zj | Z1 | Z2 | Z3 |
| pi | 40 | 105 | 65 |

Определить наилучшую альтернативу.

1. Из республиканского и местных бюджетов выделены средства в сферу здравоохранения эксперт проводит оценку наиболее нуждающейся и важной сферы медицины для получения субсидий.
2. Замена всего оборудования, отработавшего нормативный срок , на новое;
3. Установка дорогостоящего современного оборудования в специализированных центрах и диспансерах;
4. Открытие поликлиник в густонаселенных микрорайонах;
5. Строительство наркологического центра.

Оценки эксперта предложенных вариантов приведены в матрице:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Zj | Z1 | Z2 | Z3 | Z4 |
| pi | 65 | 70 | 118 | 55 |

Где Z1...j — цели

Определить наиболее важную цель.

1. Компания «Проспект» хочет получить максимальную прибыль. Для этого руководство пригласило 3 экспертов, для выбора наилучшей альтернативы из предложенных:
2. открытие собственного производства;
3. увеличение затрат на рекламу;
4. расширение рынка сбыта;
5. снижение цен с целью увеличения оборота.

Оценки экспертов предложенных альтернатив приведены в матрице:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Zj | Z1 | Z2 | Z3 | Z4 |
| pi | 35 | 70 | 60 | 45 |

Определить наилучшую альтернативу.

1. За перевыполнение плана руководство компании хочет наградить работников. Для этого эксперту поручено определить наиболее удачный вариант решения вопроса:
2. выдать разовую прибыль;
3. устроить корпоративную вечеринку;
4. дать оплачиваемый отпуск;
5. увеличить зарплату.

Оценки эксперта предложенных целей приведены в матрице

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Zi \ Zj | Z1 | Z2 | Z3 | Z4 |
| Z1 |  | 1 | 0 | 1 |
| Z2 | 0 |  | 1 | 0 |
| Z3 | 1 | 0 |  | 1 |
| Z4 | 0 | 1 | 0 |  |
|  |  |  |  |  |

Определить наиболее удачный вариант.

1. За отличную учебу родители решили поощрить своих детей. Для этого они пригласили 4 экспертов, для выбора наилучшего варианта:
2. увеличение карманных денег;
3. путевку в санаторий;
4. разрешить гулять до 23:00.

Оценки экспертов предложенных вариантов приведены в матрице:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Zi \ Zj | Z1 | Z2 | Z3 |
| Z1 |  | 1 | 0 |
| Z2 | 0 |  | 1 |
| Z3 | 1 | 0 |  |
|  |  |  |  |

Определить наиболее удачный вариант.

1. Руководство университета решило поспособствовать культурному обогащению учащихся.

Для этого руководство пригласило 3 экспертов, для выбора наилучшей альтернативы из предложенных:

1. бесплатные билеты в театр;
2. бесплатные билеты на выставку;
3. бесплатные билеты в кино.

Оценки экспертов предложенных вариантов приведены в матрице:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Zi \ Zj | Z1 | Z2 | Z3 |
| Z1 |  | 1 | 0 |
| Z2 | 0 |  | 1 |
| Z3 | 1 | 0 |  |
|  |  |  |  |

Определить наилучшую альтернативу.

1. Для продвижения товаров и услуг на рынке холдингу необходимо провести дополнительные рекламные мероприятия. Эксперт из отдела сбыта проводит анализ четырех вариантов решения этого вопроса:
2. Создание интернет-магазина;
3. Введение круглосуточного режима работы, увеличение кадров;
4. Открытие еще одного филиала;
5. Усилить рекламу в СМИ.

Оценки эксперта предложенных вариантов приведены в матрице

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Zi \ Zj | Z1 | Z2 | Z3 | Z4 |
| Z1 |  | 1 | 1 | 1 |
| Z2 | 0 |  | 0 | 1 |
| Z3 | 0 | 1 |  | 1 |
| Z4 | 0 | 0 | 0 |  |

Где Z1...j — цели.

Определить наиболее информативный способ расширения и рекламы;

1. На основе отчетных данных деятельности предприятия руководство признало необходимость дополнительной рекламы товаров. Рекламный отдел предложил несколько вариантов рекламных мероприятий, различающихся как по стоимости так и по эффективности. Эксперт отдела проводит оценку предложенных целей:
2. Реклама в ведущих печатных изданиях республики и в радиоэфире;
3. Рекламный ролик выпускаемой продукции на ведущем телеканале страны в дорогое эфирное время;
4. Реклама в интернете (почтовые рассылки, баннерная реклама, электронные публикации);
5. Установка выставочных стендов в главных торговых центрах крупных городов на длительный срок;
6. Спонсировать какое-либо значимое общественное мероприятие (напр., выступления известной команды КВН, выставку «Моторшоу», парк детских аттракционов ).

Оценки эксперта предложенных вариантов приведены в матрице

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Zi \ Zj | Z1 | Z2 | Z3 | Z4 | Z5 |
| Z1 |  | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Z2 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Z3 | 0 | 1 |  | 1 | 1 |
| Z4 | 0 | 1 | 0 |  | 1 |
| Z5 | 0 | 1 | 0 | 0 |  |

Определить наилучшую альтернативу.

1. Управление текстильного предприятия ОАО «Камволь» безуспешно пыталось выйти из долговой «ямы» и предприятию в будущем грозит банкротство. Признана необходимость радикальных мер для решения денежного вопроса. Выбрана группа экспертов для выбора самого лучшего варианта погашения долгов:
2. Выставить несколько крупных ведомственных объектов на аукцион
3. Банковское кредитование, которое позволило бы начать хозяйственную деятельность с прибылью, но не достаточное для погашения огромных долгов .
4. Получение разрешения Министерства финансов отсрочить погашение части долгов

Оценки эксперта предложенных вариантов определить самостоятельно.

Определить наилучшую альтернативу.

1. К 60-летию освобождения РБ предложен ряд мероприятий для ветеранов ВОВ и труда. Группа экспертов собрана для выбора наилучшего и наиболее необходимого нововведения.
2. Предоставить участникам Вов бесплатные авиабилеты в экономическом классе, что даст возможность посетить места боевой славы, встретиться с друзьями.
3. Открыть сеть магазинов «Ветеран» со сниженной на 10% торговой надбавкой
4. Обеспечить льготную продажу в кредит, организовать обслуживание с предварительным заказом и доставкой на дом.

Оценки эксперта предложенных вариантов определить самостоятельно.

Определить наилучшую альтернативу.

1. Компания «Строим вместе» решила увеличить выпуск продукции. Для этого 4 экспертам поручено определить наиболее удачный вариант решения проблемы:
2. ввести новую поточную линию;
3. увеличить количество рабочих;
4. построить новый завод.

Оценки эксперта предложенных вариантов определить самостоятельно.

Определить наилучшую альтернативу.

1. Компания устраивает рекламную акцию по поводу открытия нового магазина. Группа экспертов собрана для выбора наилучшей программы для привлечения потенциальных покупателей:
2. пригласить популярную поп-группу;
3. предложить скидку каждому покупателю;
4. раздавать призы;
5. утроить лотерею.

Оценки эксперта предложенных вариантов определить самостоятельно.

Определить наилучшую альтернативу.

1. Иностранная фирма инвестировала деньги белорусскому предприятию. Руководство предприятия собрало группу экспертов для выбора наилучшего варианта:
2. вложить деньги в рекламу продукции;
3. закупить новую технику;
4. отремонтировать износившееся оборудование;
5. повысить зарплату руководящему составу.

Оценки эксперта предложенных вариантов определить самостоятельно.

Определить наилучшую альтернативу.

1. На основе отчетных данных руководство предприятия признало необходимость дополнительной рекламы товаров.

Эксперт рекламного отдела проводит оценку предложенных вариантов:

1. Реклама в печатных изданиях республики и в радиоэфире;
2. Рекламный ролик выпускаемой продукции;
3. Реклама в интернете;
4. Реклама в радиоэфире.