

Лекция №5

Используемые при рассуждении критерии K_q являются естественными. Если K_q некоторый критерий, то что ему соответствует? На основе совокупности критериев может быть сформирован искусственный критерий. Таким образом на основе точечных оценок f_{qi} формируется обобщенная оценка качества решения в соответствии с искусственным критерием. Обозначим через G – искусственный критерий, предполагая его аргументами вектор F_i получим некоторое значение, принадлежащее шкале, соответствующей G . $y_i = G(F_i)$, где $y_i \in Y$, Y – шкала. При такой записи G – это способ агрегации скалярных оценок.

Пример многокритериального выбора:

$K_q, q = 1..Q$;
 $F_q, q = 1..Q$;
 $F = \text{MULT}[q=1..Q](F_q)$;
 $Q = 2$;

ПЕРЕРИСОВАТЬ У МАШИ РИСУНОК

По аналогии с искусственным критерием G могут быть определены несколько искусственных критериев.

$G_1, G_2, Y_1, Y_2, Y = \text{MULT}[g=1..G](Y_g)$

$Y_i = (y_{1i}, y_{2i})$;

$y_{1i} = G_1(F_i), y_{2i} = G_2(F_i)$;

К искусственным критериям переходим для эффективной характеристика многокритериальных ...

Нормирование

Скалярные критерии k_q могут быть измерены в различных единицах. Тогда для решения задачи агрегирования необходимо выполнить приведение значений этих критериев к единой единице измерения (безразмерный вид) то есть выполнить нормирование. Нормирование – это преобразование частных оценок отдельных критериев в оценки для этих критериев, но в обобщенных (относительных) единицах измерения.

Способы нормирования

1. $f'_{qi} = f_{qi} / \text{SUM}[q=1..Q](f_{qi})$
 $f'_{qi} = f_{qi} / \text{SUM}[q=1..Q](f_{qi}^2)^{1/2}$
 $f'_{qi} = f_{qi} - [1/Q * \text{SUM}[q=1..Q](f_{qi})] / [\text{SUM}[q=1..Q](f_{qi}^2)]^{1/2}$
2. $f'_{qi} = f_{qi} / f_{qi}^{\max}; f'_{qi} = f_{qi} / [f_{qi}^{\max} - f_{qi}^{\min}]$
 $f'_{qi} = f_{qi} / f_{q}^{\max}; f'_{qi} = f_{qi} / [f_{q}^{\max} - f_{q}^{\min}]$

Дополнительные способы нормирования скалярных оценок критериев разобрать самостоятельно

Нормирование качественных шкал

В случае если одному из критериев соответствует качественная шкала, тогда агрегирование критериев невозможно. Стандартными способами определения качественных шкал является задание 5 либо 7 градаций оценок качества решений. Тогда нормирование скалярных оценок решений будет предполагать сопоставление каждому символу этой шкалы определённого значения соответствующего градации.

Способы сравнения вариантов решения:

1. Сравнение решений в целом
 При этом сравнении реализуется их сравнение с точки зрения определённого признака.
2. Сравнение решений по свойствам

Тогда сравнение вариантов предполагает связывание пар решений с использованием соответствующих отношений.

$$x_i \sim x_j \Leftrightarrow f(x_i) =_F f(x_j); =_F - \text{по критерию } F$$

$$x_i \geq x_j \Leftrightarrow f(x_i) \geq_F f(x_j)$$

$$x_i > x_j \Leftrightarrow f(x_i) >_F f(x_j)$$

Аналогично решения могут быть сравнимы по значениям искусственного критерия G.

$$x_i \sim x_j \Leftrightarrow G(F_i) =_Y G(F_j); =_Y - \text{по критерию } Y$$

$$x_i \geq x_j \Leftrightarrow G(F_i) \geq_Y G(F_j)$$

$$x_i > x_j \Leftrightarrow G(F_i) >_Y G(F_j)$$

Примечание: являются ли верными следующие формализации?

$$x_i > x_j \Leftrightarrow f(x_i) <_F f(x_j)$$

$$x_i > x_j \Leftrightarrow G(F(x_i)) <_Y G(F(x_j))$$

$$G(F_i) <_Y G(F_j)$$

Возможно, когда наименьшая оценка качества является наилучшей.

Сравнение вариантов при условии задания бинарных отношений

Альтернативным критериальному подходу является способ непосредственного задания пар решений x_i, x_j , связанных соответствующими отношениями. На основе заданных отношений для пар могут быть получены числовые значения, используемые в дальнейшем, для упорядочивания. Для определения числовых значений формируемых на основе отношений реализуется вычисление значений элементов матрицы парных сравнений. Матрица парных сравнений – способ определения степени эффективности текущего рассматриваемого решения x_i по сравнению с остальными.

Способы вычисления значений элементов матрицы парных сравнений

$$a_{ij} = \{ \begin{array}{l} 1, \text{ при } x_i > x_j; \\ 0, \text{ при } x_i \neq x_j \end{array} \}$$

$$a_{ij} = \{ \begin{array}{l} 2, \text{ при } x_i > x_j; \\ 1, \text{ при } x_i \sim x_j; \\ 0, \text{ при } x_i \neq x_j \end{array} \}$$

$$a_{ij} = \{ \begin{array}{l} 1, \text{ при } x_i > x_j; \\ 0, \text{ при } x_i \sim x_j; \\ -1, \text{ при } x_i < x_j \end{array} \}$$