

ВЫЧИСЛЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ ФУНКЦИЙ ПОЛЕЗНОСТИ АЛЬТЕРНАТИВ В УСЛОВИЯХ ИНТЕРВАЛЬНОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ЗАДАНИЯ ИХ ХАРАКТЕРИСТИК

Петров К.Э., Пискалова О.А.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
(61166, Харьков, пр. Ленина, 14, каф. системотехники, тел. (057)702-10-06)
e-mail: kpetrov@kharkov.ukrtel.net

The problems connected with definition of values of multifactor estimation of alternative variants of decisions of interval uncertainty of the parameters and variables of the model of multifactor assessment are considered. The approach to the decision of various types to the uniform with the subsequent calculation of values of function of utility of alternatives, is offered.

Одним из важнейших этапов реализации процесса принятия решений является оценивание предлагаемых альтернативных вариантов. Решение этой задачи базируется на идеях теории полезности, в которой предполагается, что для каждой из имеющихся альтернатив $x_i \in X$, $i = \overline{1, n}$ существует обобщенная многофакторная оценка (функция полезности), математическую модель которой, в общем виде, можно записать следующим образом

$$P(x_i) = G[K(x_i), A], \quad i = \overline{1, n}, \quad (1)$$

где $K(x_i) = \langle k_1(x_i), k_2(x_i), \dots, k_m(x_i) \rangle$ - кортеж нормализованных частных характеристик (факторов) этих альтернатив, допускающих их объективное количественное измерение; $A = \langle a_1, a_2, \dots, a_s \rangle$ - параметры модели, характеризующие относительную важность частных характеристик.

Необходимо определить значения оценок альтернатив $P(x_i)$, $i = \overline{1, n}$ в случае возможного интервального задания, как частных характеристик, так и параметров модели (1).

Модель многофакторного оценивания может быть адекватно представлена в виде некоторого фрагмента полинома Колмогорова-Габора:

$$P(x_i) = a_0 + \sum_{j=1}^m a_j k_j(x_i) + \sum_{j=1}^m \sum_{q=1}^m a_{jq} k_j(x_i) k_q(x_i) + \sum_{j=1}^m \sum_{q=1}^m \sum_{r=1}^m a_{jqr} k_j(x_i) k_q(x_i) k_r(x_i) + \dots \quad (2)$$

Обоснование этого допущения приведено в работах [1, 2].

Для вычисления значений оценок $P(x_i)$, $i = \overline{1, n}$ исходя из (2) используются только две арифметические операции – сложение и умножение (возведение в степень). Однако эти вычисления тривиальны, только если все переменные и параметры заданы в виде точечных детерминированных значений. Если указанные значения заданы в интервальном виде, то возникает необходимость привлечения специального математического аппарата.

Обобщенная многофакторная оценка представленная в виде фрагмента (2) может содержать неопределенные параметры и факторы заданные: в вероятностной форме; в виде нечетких чисел и интервальных значений.

Общим для всех перечисленных форм является то, что они обязательно характеризуются интервалами возможных значений переменных, а отличие состоит в способе задания предпочтительности возможных значений переменной внутри интервала. В первом случае эта информация представлена в идее закона распределения случайной величины, во втором – в виде функции принадлежности нечеткому числу, а в третьем – отсутствует вовсе.

Если все параметры модели (2) и факторы, характеризующие альтернативы заданы в виде интервальных величин одного типа, то используя известные формулы сложения и умножения параметров случайных величин, нечетких чисел, а также центрированных и нецентрированных интервальных значений можно без особых трудностей вычислять интервальные значения многофакторных оценок $P(x_i)$, $i = \overline{1, n}$. Однако на практике часто возникают ситуации, когда параметры и характеристики альтернатив имеют различную форму представления, и в этом случае нельзя, например, суммировать или умножать нечеткую переменную со случайной или интервальной переменной.

Для решений данной проблемы предлагается использовать подход, который заключается в выработке некоторых правил преобразования интервальных величин одного типа в другие, с последующим переходом к единой форме представления этих величин и вычислением интервальной оценки $P(x_i)$ в соответствии с принципами описанными выше.

В докладе рассматриваются особенности применения этого подхода.

Список литературы:

1. Петров Э.Г., Булавин Д.А., Петров К.Э. Использование генетических алгоритмов для решения задачи структурно-параметрической идентификации модели индивидуального многофакторного оценивания // Бионика интеллекта. 2004. – № 60. – с. 17 – 27.

2. Овезгельдыев А.О., Петров К.Э. Построение модели индивидуального многофакторного оценивания с применением элементов МГУА и генетических алгоритмов // Кибернетика и системный анализ. – 2007. – №1. – с. 151 – 159.