Peer Reviewed, Open Access, Free Online Journal
Published monthly: ISSN: 2308-832X
Issue 1(10); January 2014

Original Article: CONTO DELL'INTERAZIONE DELLE FUNZIONI OBIETTIVO A PROBLEMI DI OTTIMIZZAZIONE

Citation
Aristova E.M. Conto dell'interazione delle funzioni obiettivo a problemi di ottimizzazione. *Italian Science Review*. 2014; 1(10). PP. 337-339.
Available at URL: http://www.ias-journal.org/archive/2014/january/Aristova.pdf

Author
Ekaterina M. Aristova, Cand Physics-Math. Sci., Voronezh State University, Russia.

Submitted: January 14, 2014; Accepted: January 20, 2014; Published: January 30, 2014

Quando modellare i processi decisionali fattori più importanti che devono essere presi in considerazione nei modelli sono multicriteriality incertezza e, in alcuni studi indicano che multicriteriality è il risultato di incertezza [3].

È una manifestazione di incertezza e la presenza di molti obiettivi che caratterizzano le soluzioni ottimali da prospettive diverse. Questo porta al fatto che invece di criterio scalare è considerato un vettore le cui componenti sono funzioni obiettivo fuzzy. Lo sviluppo di approcci per risolvere multiobiettivo ottimizzazione sfocata è un problema urgente di modellazione di sistemi e processi complessi.

Attualmente vi è un numero significativo di metodi multicriteria scelta, tra cui l'elaborazione orientata informazioni imprecise, ma essendo ben progettato in teoria, in pratica, modelli di ottimizzazione vengono utilizzati solo in casi che si concentrano su informazioni quantitative.

D'altra parte, nelle mutevoli condizioni del mercato, la maggior parte di questi modelli sono di scarsa utilità, informazioni sulle loro caratteristiche non può che essere approssimativa, e non sono completamente, questi modelli prendono in considerazione aspetti quali l'interazione dei criteri di ottimalità, la scelta della strategia di aggregazione nella transizione al set criteri, la relazione ottenuta soluzioni ottimali trovati utilizzando diverse regole di selezione.

In questo contesto vi è la necessità di sviluppare modelli e metodi di scelta multicriteriale sotto informazioni incomplete, che determina la rilevanza di lavoro.

In questo lavoro sviluppiamo un approccio alla valutazione dell'interazione delle funzioni e dei metodi oggettivi che tengano conto di questa valutazione per la risoluzione di programmazione lineare multicriteria. Il metodo sviluppato può essere utilizzato per risolvere il problema di determinare il potenziale della società e di decidere sulla possibilità di aspirazioni aziendali per raggiungere questo stato ideale.

Va osservato che gli obiettivi dei problemi con molteplici funzioni obiettivo possono essere tra loro in diversi modi. I principali tipi di interazione delle funzioni obiettivo di problema di programmazione lineare nel lavoro individuati tre - la cooperazione, il conflitto e l'indipendenza.

Nel caso della cooperazione realizzare uno scopo contribuisce all'altro. Ovviamente, in questo caso l'effetto di raggiungere entrambi gli obiettivi superi gli effetti di ogni target, preso singolarmente. Quando un conflitto di obiettivi di conseguire gli obiettivi porta al fatto che un altro scopo non può essere raggiunto.

In questo documento, un chiaro mandato per l'algoritmo di ottimizzazione multi-obiettivo proposto per la soluzione di ottimizzazione lineare, tenendo conto del tipo di interazione tra le funzioni obiettivo [2]. Come principi decisionali di gruppo utilizzati regola di maggioranza semplice e la regola Condorcet [4]. Consideriamo il problema di multi -purpose ed è una decisione basata sulla determinazione dei coefficienti di interazione delle funzioni obiettivo.

Problema di ottimizzazione multiobiettivo. Si consideri il problema di ottimizzazione multicriteria della forma seguente:

$$\begin{cases} f_1(x) \to max, \\ \dots \\ f_n(x) \to max, \\ x \in X, \end{cases}$$

dove $x = (x_1 \dots x_n) \in R^n$, $X \in R^n$ - insieme delle soluzioni possibili del problema (modello fattoriale), $\forall\, i = \overline{1,N}\ (f_i: R^n \to R)$ - funzioni obiettivo (criteri).

Solitamente in problemi di ottimizzazione multicriterio si presume che tutti i criteri sono indipendenti. Tuttavia, nella maggior parte dei problemi del mondo reale le funzioni obiettivo sono quasi inevitabilmente contraddittorie, contrastanti. Rinuncia di questo fattore porta ad una notevole semplificazione del problema.

In [2], un approccio per risolvere il problema di ottimizzazione multicriterio, tenendo conto del tipo di interazione tra le funzioni obiettivo.

Partiamo dal presupposto che tutte le funzioni $f_i\ (i = \overline{1,N})$ a sono continuamente differenziabile in X, allora per ciascuno della funzione obiettivo è definita gradiente in ogni punto x ∈ X

$$\nabla f_i(x) = \left(\frac{\partial f_i(x)}{\partial x_1}, \dots, \frac{\partial f_i(x)}{\partial x_n}\right)^T -$$

vettore che indica una direzione in cui il valore della funzione obiettivo viene aumentata.

Consideriamo ora il caso particolare di (1) in cui tutte le funzioni obiettivo sono lineari, cioè

$$\forall i = \overline{1,N}(f_i(x) = \textstyle\sum_{k=1}^{n} c_{ik} \cdot x_k),$$

dove $x = (x_1, \dots, x_n)^T \in X \in R^n$,,

$c_i = (c_{i1}, \dots, c_{in})^T$- vettore dei coefficienti della funzione obiettivo.

Nel caso lineare è completamente determinato dal gradiente della funzione obiettivo coefficienti $\nabla f_i(x) = c_i$ è una costante.

Coefficiente interazione di funzioni obiettivo definiti dalla formula

$$k_{ij} = cos\varphi = \frac{(c_i, c_j)}{|c_i| \cdot |c_j|} = \frac{\sum_{k=1}^{n} c_{ik} \cdot c_{jk}}{\sqrt{\sum_{l=1}^{n} c_{il}^2} \cdot \sqrt{\sum_{l=1}^{n} c_{jl}^2}}.$$

Per determinare il tipo di interazione si procede come segue: dividere l' intervallo [0, π] in tre intervalli:

$$[0,\pi] = \left[0,\frac{\pi}{3}\right] \cup \left(\frac{\pi}{3},\frac{2\pi}{3}\right) \cup \left[\frac{2\pi}{3},\pi\right]$$

Per valutare la forza delle finalità interazione usiamo il concetto di un insieme fuzzy. In questo caso, ciascuno degli intervalli è associato intervallo di variazione del coseno dell'angolo corrispondente. Di conseguenza, abbiamo $\left[\frac{1}{2},1\right], \left(-\frac{1}{2},\frac{1}{2}\right), \left[-1,-\frac{1}{2}\right]$.

Si consideri il seguente problema di programmazione lineare multiobiettivo:

$$y_p = f_p(x) = \textstyle\sum_{i=1}^{n} c_i^p x_i \to max\,(p = \overline{1,n}), x \in X$$

in $x \in X \subseteq R^n$, dove X - l'insieme dei valori ammissibili della variabile x,
n - il numero di funzioni obiettivo (criteri).

In lavori [1,2] proposto un algoritmo per risolvere un problema di programmazione matematica che tiene conto del tipo di interazione tra le funzioni obiettivo.

Compito Application. Molto spesso, il compito che le imprese nell'individuazione stato ideale a cui potenzialmente dovrebbe sforzarsi. Per questo è necessario valutare lo stato attuale dell'impresa, per rivelare la sua eventuale potenziale e stabilire se la società attualmente lontano dal suo potenziale perfette condizioni. Un approccio per risolverlo.

Si consideri il seguente problema. Come misura di efficienza selezionato prestazioni indicatore impresa. Come segni di fattori x_1,.., x_5, che interessano il punteggio segno individuato i principali potenziali indicatori: x_1 - volume di produzione, mln; x_2 - Ricerca cellule imprese. persone; x_3 - gli investimenti in programmi di sviluppo, mln,. x_4 - stipendio medio, thous, x_5 - il numero delle unità di business.

Come risultato di analisi di un modello composto

$$y_1 = f_1 = 4x_1 + 2x_2;$$

$$y_2 = f_2 = 2x_1 + 4x_2;$$

$$y_3 = f_3 = 4x_1 - x_2;$$

$$y_4 = f_4 = -3x_1 + x_2;$$

$$2x_1 + 3x_2 \leq 18;$$

$$-x_1 + 3x_2 \leq 9;$$

$$2x_1 - x_2 \leq 10;$$

$$x_1 \geq 0;\ x_2 \geq 0.$$

Questi dati riflettono lo stato attuale dell'impresa. Come si evince dal modello, solo due criteri sono importanti.

Utilizzando il metodo per risolvere il problema multicriteriale di [1,2], troviamo che la soluzione migliore è il punto (6,2). E, quindi, il potenziale di cui la società dovrebbe cercare ha la forma: $x_1 = 6$, $x_2 = 2$. Ciò significa che la società dovrebbe cercare di volume di uscita di 6 milioni di rubli. e il personale dell'azienda - 200 persone.

Un approccio che può essere utilizzato per risolvere il problema di determinare il potenziale della società e di decidere sulla possibilità di aspirazioni aziendali per raggiungere questo stato ideale.

References:

1. Aristova E.M., 2012. Account of the interaction between the objective functions and their aggregation in optimization problems: a thesis for the degree of candidate of physical and matematieskih sciences. Voronezh, VSU. 152 p.

2. Melkumova E.M., (Aristova E.M.) in 2011. Multi-criteria optimization based on measures of objective functions depending. Proceedings of the Tula State University. Science Series. Tula, #1,TSU. pp.: 177-187.

3. Petrovsky A.B. 2009. Decision theory. Moscow, Academy. 399 p.

4. Roberts F.S. 1986. Discrete mathematical models with applications to social biological and ecological problems. Moscow, Science. 494 p.