

# UNA VISIÓN ELECTRE AL POSICIONAMIENTO COMPETITIVO QUE CONSIDERA LA NO RACIONALIDAD

María de Lourdes Artola Pimentel<sup>1</sup>, Dpto. Informática, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos", Cuba

## RESUMEN

El problema del Posicionamiento Competitivo por su naturaleza clasifica como un problema multicriterio discreto (MCDM), centrado en las preferencias del demandante más hoy cuando el cliente y su satisfacción tienen atención prioritaria en la gestión de las empresas. La solución, como elemento del conjunto de aplicaciones de los MCDM tiene diversos enfoques, siendo la filosofía ELECTRE una de las más difundidas en el mundo. En el presente trabajo se presenta una propuesta que sustentada en ella obtiene el posicionamiento buscando la minimización de violaciones e incomparabilidades que generalmente aparecen como consecuencia de la falta de transitividad y completitud que la relación de superioridad ( $\zeta$ ) encierra.

## ABSTRACT

An Electre Vision to the Competitive Position that values the Absence of Rationality. The problem of the Competitive Position according to its nature classifies as a multicriterion discrete method (MCDM) aimed at the needs of the claimant, even more today when the customer and the fulfillment of his/her demand are fundamental for the enterprises management. The solution as element of the applications' set of the MCDM has different approaches. The Electre philosophy is one of the most widely spreads in the world. In this paper we offer a proposal by means of which you would get the position with the minimum violations and incomparabilities that generally appear because of the lack of transitivity and the completeness that the relation of outranking contains.

Key words: vanking, multicriteria, lexicographs order.

MSC: 90B06

## 1. INTRODUCCIÓN

Las dificultades esencialmente operativas que subyacen en los métodos basados en las funciones de utilidad con múltiples atributos [French (1986)], [Keeney R.; Rafia H. (1976)] han facilitado el desarrollo de los llamados métodos de sobreclasificación (outranking), con los que se sacrifica solidez en los postulados teóricos sobre la base de una mayor aplicabilidad.

El problema MCDM que se referencia tiene la siguiente estructura:

- Un conjunto  $A$  de  $m$  puntos  $\{A_1, A_2, \dots, A_m\}$  que representan las posibles elecciones alcanzables por el  $DM^*$ .
- Un conjunto de  $n$  puntos  $\{j_1, j_2, \dots, j_n\}$  que representan los atributos relevantes para el problema decisional.
- Un conjunto  $m \times n$  de puntos  $R_{ij}$  que representan el resultado de la  $i$ -ésima alternativa ante el criterio  $j$ -ésimo.

La filosofía ELECTRE se basa en la reducción del conjunto de soluciones óptimas según Pareto, sobre la base de la relación de sobreclasificación o comúnmente reconocida outranking ( $\zeta$ ). Esta relación debe establecerse en el marco del problema específico que se aborda, a partir del cumplimiento de los test de concordancia y veto en cuya forma difieren las distintas variantes o implementaciones que de él se referencian en la literatura y su aplicación [Ostanello (1984)], [Zeleny (1982)], [Roy, B. V. (1990)].

Establecida la relación de superioridad ( $\zeta$ ) con la que se logra un criterio global a partir de las evaluaciones marginales individuales para cada atributo se desarrolla la segunda fase o de explotación.

E-mail: <sup>1</sup>mlap63@yahoo.es

\* Aquel que toma las decisiones, el centro decisor.

La falta de completitud y transitividad de la nueva relación conlleva a un preorden parcial que refleja indiferencias e incomparabilidades, formando clases dentro de las cuales no es posible establecer un orden, es en este caso donde la fase de explotación debe ser revisada, si se desea que el ranking establecido sea mejorado.

Existen diferentes vías para la construcción del ranking a partir de la nueva información global [Fernández, E.; Leyva, J.C. (1999)], la construcción de una medida  $V(a)$  de la calidad de la acción o alternativa  $a \in A$  es una de ellas y la variante considerada en [Artola, M.L. (2000)], donde un enfoque ELECTRE se aplica al problema de determinar el posicionamiento competitivo a partir de varios atributos.

El problema del posicionamiento competitivo es novedoso si se utilizan múltiples atributos para su determinación, luego este se identifica con un modelo matemático que clasifica como multiatributo discreto, es interesante la determinación del posicionamiento percibido por clientes (DM) y el de los ofrendantes del servicio.

En el presente trabajo se presentan dos variantes de solución al problema, en la segunda se propone una modificación en la fase de explotación propuesta en la variante primera donde se toma en consideración la minimización de irregularidades que puede presentar el decisor al expresar sus preferencias, atendiendo a la sensibilidad que el problema que se resuelve tiene antes las más ligeras diferencias entre las alternativas que se posicionan.

## 2. MODELO PARA EL POSICIONAMIENTO: UNA PRIMERA APROXIMACIÓN

### Fase I. Establecimiento del sistema relacional de preferencias

- **Test de Concordancia c-test**

Se definen los siguientes conjuntos de índices:

$$J^+ = \{j \text{ de } J: aP_j b\}$$

$$J^- = \{j \text{ de } J: aI_j b\}$$

$$\tilde{J} = \{j \text{ de } J: bP_j a\}$$

Se calculan los índices:

$$I_1 = \frac{\sum_{J^+} p_j + \sum_{\tilde{J}} p_j}{\sum_J p_j} \quad I_2 = \frac{\sum_{J^-} p_j}{\sum_{\tilde{J}} p_j}$$

La prueba se pasa satisfactoriamente si  $I_2$  es mayor o igual que 1, e  $I_1$  es mayor o igual que el índice de concordancia  $c$ , cuyo valor se estima como  $2/3$  [Ostanello (1984)], en este caso para reducir incomparabilidades.

- **Test de Veto nd-test**

Se produce veto a la afirmación  $a \zeta b$  si:

$\tilde{J} \neq \emptyset$  y  $\exists j \in (\tilde{J} \cap J_{crit})$  donde  $J_{crit} = \{j \in F/p_j > p_{med}\}$  donde  $p_{med}$  es el peso promedio, que es equivalente a la afirmación "todos los atributos son igualmente importantes".

### Fase II. Explotación del sistema relacional establecido en la Fase anterior.

A continuación se precisan términos importantes:

- Fuerza de la alternativa a  $[F(a)]$ : Sea  $B = \{b \in A/a \zeta b\}$  entonces  $F(a) = \text{card}\{B\}$
- Debilidad de la alternativa a  $[D(a)]$ : Sea  $D = \{b \in A/b \zeta a\}$  entonces  $D(a) = \text{card}\{D\}$
- Índice de Calidad de la alternativa a  $[V(a)]$ :  $V(a) = F(a) - D(a)$

El ordenamiento se realiza a partir del siguiente algoritmo:

1.  $\forall a \in A$ , definir  $F(a)$ ,  $D(a)$
2. Calcular  $\forall a \in A$ ,  $V(a)$
3. Ordenar siguiendo las siguientes reglas [Garza (1997)]
  - Si  $a \zeta b$  y  $b n\zeta a$  y  $V(a) > V(b)$  entonces  $aPb$
  - Si  $a \zeta b$  y  $b n\zeta a$  y  $V(a) = V(b)$  entonces  $aPb$
  - Si  $a \zeta b$  y  $b n\zeta a$  y  $V(a) < V(b)$  entonces no hay criterio para ordenar o  $aRb$  (1)
  - Si  $a \zeta b$  y  $b \zeta a$  y  $V(a) > V(b)$  entonces  $aPb$
  - Si  $a \zeta b$  y  $b \zeta a$  y  $V(a) = V(b)$  entonces  $aIb$
  - Si  $a \zeta b$  y  $b \zeta a$  y  $V(a) < V(b)$  entonces  $bPa$
  - Si  $a n\zeta b$  y  $b n\zeta a$  y  $V(a) > V(b)$  entonces  $aPb$
  - Si  $a n\zeta b$  y  $b n\zeta a$  y  $V(a) < V(b)$  entonces  $bPa$
  - Si  $a n\zeta b$  y  $b n\zeta a$  y  $V(a) = V(b)$  entonces no hay criterio para ordenar o  $aRb$ (2), o realmente son indiferentes

Aquí se ha considerado el  $V(a)$  definido previamente como la medida que me facilita el ranking y se chequea la presencia o no de irregularidades como las definidas por (1) y (2). En el caso (1), se presenta una violación de la preferencia y en el (2) una incomparabilidad o indiferencia, el orden resultante ante situaciones de este tipo las agrupa como una clase y se propone en este caso insistir con el DM para eliminar o al menos disminuir sus inconsistencias.

Sin embargo este momento puede tener otro enfoque si se considera que la medida  $V(a)$  puede tomar en consideración la falta de transitividad o posibles inconsistencias del DM, de esta manera la Fase de Explotación o construcción del ranking consideraría este aspecto.

### 3. EL NUEVO MODELO

Diferentes autores tratan este tipo de problema proponiendo diferentes soluciones que van desde enfoques lexicográficos, hasta algoritmos genéticos [Fernández E., Leyva López J.C. (1999)], [Garza (2000)]. Indudablemente una solución será mejor en la medida que sin perder información preferencial importante minimice las violaciones e irregularidades en el espacio de las posibles soluciones; este puede ser en sí un problema multicriterio, la solución ideal no pueda alcanzarse en cada momento (al ordenar  $n$  alternativas estamos resolviendo  $n - 1$  problemas del tipo  $\alpha$  cuyo orden decrece después de cada selección) y lo que se busca es un orden al menos eficiente.

Se considera que existen:

$$U(a) = \text{card} \{(a,b) \in A \setminus a\zeta b, b n\zeta a \text{ y } V(b) > V(a)\}$$

$$IA(a) = \begin{cases} 0 & \text{coinciden a la vez las preferencias del cliente y el ofrendante} \\ 1 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

Donde:

$U(a)$ : número de violaciones de la alternativa  $a \in A$

$IA(a)$ : índice de adaptabilidad o grado de coincidencia por los clientes internos de las preferencias de orden del DM (cliente externo) para la alternativa  $a \in A$ .

Una alternativa  $a \in A$  será entonces mejor y por lo tanto estará mejor posicionada si  $\text{MAX } V(a)$  y a la vez  $\text{MIN } \{U(a), IA(a)\}$ , o sea si se garantiza un índice de calidad máximo para la alternativa a la vez que se minimizan las violaciones, que aparecen en las preferencias del DM, se minimiza la inconformidad del cliente interno con el orden resultante de las preferencias del DM. Este último concepto  $IA(a)$  permite reafirmar la valoración dada por el DM debido a que en la medida en que esta coincida con la visión interna entonces se puede apostar con mayor certeza que este juicio es valedero, el contrario la no coincidencia nos deja abierto un campo a la profundización.

Una medida  $ICM(a)$  que garantice el cumplimiento de estos objetivos puede ser una función  $ICM(a)$  aditiva que satisfaga las condiciones deseadas y se define como:

$$ICM(a) = F[(U(a), V(a), IA(a))]$$

Sean:

$$U = \sum U(a_i) \quad \forall a_i \in A$$

$$IA = \sum IA(a_i) \quad \forall a_i \in A$$

Donde:

$$ICM(a) = V(a) - [U(a)/U + IA(a)/IA] \quad \forall a \in A$$

La regla de explotación de la relación outranking queda definida de manera tal que si  $ICM(a) > ICM(b)$  entonces a será mejor rankeada que b, así para cada momento de decisión en el proceso de ordenamiento se busca aquella  $a \in A$  tal que  $ICM(a)$  sea máximo.

## 5. CONCLUSIONES

Con la mejora que se propone se obtiene una solución que toma en consideración dos variables que por la naturaleza no racional de las preferencias del decisor con frecuencia toman valores no despreciables indicando que irregularidades se han presentado en el orden que subyace. El enfoque del método general a un problema específico impone la necesidad de considerar además el grado de aceptación que los clientes internos, aquellos que ofrecen el servicio, muestran respecto a las preferencias del cliente lo que refuerzan estas en el caso de una coincidencia favorable. Se permiten empates cuando estos sean reales.

## REFERENCIAS

- ARTOLA PIMENTEL, M.L. (2001): "La Teoría de la Decisión aplicada a un estudio de competencia", **Revista Avanzada Científica**.
- FRENCH, S. (1986): **Decisión theory: An introduction to the mathematics of rationality**, Halsted Press, New York –Chichester-Brisbane-Toronto.
- FERNÁNDEZ, E. and J.C. LEYVA LÓPEZ (1999): "A Genetic algorithm for deriving final ranking from a outranking relation", **Foundations of Computing and Decision Science**.
- GARZA RÍOS, R. y C. GONZÁLEZ SÁNCHEZ (2000): "Un algoritmo para minimizar las incomparabilidades en el ordenamiento de las alternativas", **Memorias Conferencia Científica**, ISPJAE.
- KEENY, R. and H. RAIFFIA (1976): "Decision with multiple objectives: preferences and value tradeoff", Wiley, New York.
- OSTANELLO (1984): "A outranking methods", **Proceeding of the first summer school on MCDM**, Sicilia.
- ROY, B. (1998): "The outranking approach and the foundation of ELECTRE methods" in **Bana e Costa, C.A.**(ed) Reading in multiple criteria decision aid. Springer, Verlag, Berlin.
- ZELENY, M. (1982): "Multiple criteria decision making", McGraw Hill, New York.