

Resumen

La toma de decisiones en situaciones complejas y dinámicas representa un gran desafío para los tomadores de decisiones, quienes deben considerar múltiples criterios interdependientes. En este contexto, los métodos de análisis multicriterio de decisión (MCDA) son ampliamente utilizados, pero la mayoría de ellos asumen que los criterios son independientes, lo cual no es aplicable en la mayoría de los problemas del mundo real.

El proceso analítico en red (ANP) es una técnica de MCDA que permite modelar las interacciones entre los criterios de decisión, lo que la hace más aplicable a problemas reales. ANP es una generalización del método de proceso jerárquico analítico (AHP), pero a diferencia de este último, reconoce las influencias recíprocas entre los elementos en un problema de toma de decisiones. ANP utiliza una red ponderada y dirigida para modelar estas interacciones, lo que permite una modelización más realista y precisa del problema.

Aunque ANP es el método preferido para modelar situaciones de interdependencia y retroalimentación, presenta desafíos en la práctica, particularmente debido al gran número de comparaciones por pares requeridas. Esta tesis aborda la complejidad de ANP y su principal desafío: las matrices de comparación por pares que miden la influencia de un elemento sobre otro en la red.

Se presenta un modelo híbrido de ANP simplificado con la técnica DEMATEL que reduce el número de comparaciones por pares necesarias mediante la utilización de escalas de influencia directa, lo que lo hace más factible de aplicar en la práctica. Además, se han recomendado escalas de medición de influencia directa para normalizar los valores numéricos obtenidos, dividiendo por la suma en lugar de una matriz de transición. La medida se vuelve más precisa con más divisiones de escala. En el estudio de caso presentado, se demostró que la propuesta de modelo combinado DEMATEL basado en ANP puede reducir en promedio el 42% del número de preguntas necesarias en comparación con el modelo ANP original, y aun así obtener resultados similares.

Resum

La presa de decisions en situacions complexes i dinàmiques representa un gran desafiament per als prescriptors, els quals han de considerar múltiples criteris interdependents. En aquest context, els mètodes d'anàlisi multicriteri de decisió (MCDA) són àmpliament utilitzats, però la majoria d'ells assumeixen que els criteris són independents, la qual cosa no és aplicable en la majoria dels problemes del món real.

El procés analític en xarxa (ANP) és una tècnica de MCDA que permet modelar les interaccions entre els criteris de decisió, la qual cosa la fa més aplicable a problemes reals. ANP és una generalització del mètode de procés jeràrquic analític (AHP), però a diferència d'aquest últim, reconeix les influències recíproques entre els elements en un problema de presa de decisions. ANP utilitza una xarxa ponderada i dirigida per modelar aquestes interaccions, la qual cosa permet una modelització més realista i precisa del problema.

Encara que ANP és el mètode preferit per modelar situacions d'interdependència i retroalimentació, presenta desafiaments en la pràctica, particularment a causa del gran nombre de comparacions per parells requerides. Aquesta tesi aborda la complexitat d'ANP i el seu principal desafiament: les matrius de comparació per parells que mesuren la influència d'un element sobre un altre en la xarxa.

Es presenta un model híbrid d'ANP simplificat amb la tècnica DEMATEL que redueix el nombre de comparacions per parells necessàries mitjançant l'utilització d'escala d'influència directa, la qual cosa el fa més factible d'aplicar en la pràctica. A més, s'han recomanat escales de mesura d'influència directa per normalitzar els valors numèrics obtinguts, dividint per la suma en lloc d'una matriu de transició. La mesura es torna més precisa amb més divisions d'escala. En l'estudi de cas presentat, es va demostrar que la proposta de model combinat DEMATEL basat en ANP pot reduir en promig el 42% del nombre de preguntes necessàries en comparació amb el model ANP original, i encara obtenir resultats similars.

Abstract

Decision-making in complex and dynamic situations poses a great challenge for decision-makers who must consider multiple interdependent criteria. In this context, multicriteria decision analysis (MCDA) methods are widely used, but most of them assume that criteria are independent, which is not applicable in most real-world problems.

Analytic network process (ANP) is an MCDA technique that allows modeling the interactions between decision criteria, making it more applicable to real-world problems. ANP is a generalization of the analytic hierarchy process (AHP), but unlike the latter, it recognizes reciprocal influences between elements in a decision-making problem. ANP uses a weighted and directed network to model these interactions, allowing for a more realistic and accurate modeling of the problem.

Although ANP is the preferred method for modeling interdependence and feedback situations, it presents challenges in practice, particularly due to the large number of pairwise comparisons required. This thesis addresses the complexity of ANP and its main challenge: the pairwise comparison matrices that measure the influence of one element on another in the network.

A simplified hybrid ANP model with the DEMATEL technique is presented, which reduces the number of pairwise comparisons required by using direct influence scales, making it more feasible to apply in practice. Additionally, recommended direct influence measurement scales have been suggested to normalize the numerical values obtained by dividing by the sum instead of a transition matrix. The measure becomes more precise with more scale divisions. In the case study presented, it was demonstrated that the proposed DEMATEL-ANP combined model can reduce on average 42% of the necessary questions compared to the original ANP model, and still obtain similar results.