

A NEW PREFERENCE SCALE OF INTUITIONISTIC
FUZZY ANALYTIC HIERARCHY PROCESS AND
ITS APPLICATION TO SUSTAINABLE
ENERGY PLANNING

NORLIANA BINTI MOHD NAJIB

MASTER OF SCIENCE
UNIVERSITI MALAYSIA TERENGGANU


2014

9567

1100091366

Pusat Pembelajaran Digital Sultanah Nur Zahirah (UMT)
Universiti Malaysia Terengganu.



tesis
bpd QA 402.5 .N6 2013

1100091366
A new preference scale of intuitionistic fuzzy analytic hierarchy process and its application to sustainable energy planning /
Norliana Mohd Najib.

PUSAT PEMBELAJARAN DIGITAL SULTANAH NUR ZAHIRAH
UNIVERSITI MALAYSIA TERENGGANU (UMT)
21030 KUALA TERENGGANU

1100091366

1100091366		

Lihat Sebelah

HAK MILIK
PUSAT PEMBELAJARAN DIGITAL SULTANAH NUR ZAHIRAH

A NEW PREFERENCE SCALE OF INTUITIONISTIC FUZZY ANALYTIC HIERARCHY PROCESS AND ITS APPLICATION TO SUSTAINABLE ENERGY PLANNING

NORLIANA BINTI MOHD NAJIB

Thesis Submitted in Fulfilment of the Requirement for the Degree of Master of Science in the School of Informatics and Applied Mathematics University Malaysia Terengganu

FEBRUARY 2014

Abstract of thesis presented to the Senate of Universiti Malaysia Terengganu
in fulfilment of the requirement for the degree of Master of Science

**A NEW PREFERENCE SCALE OF INTUITIONISTIC FUZZY ANALYTIC
HIERARCHY PROCESS AND ITS APPLICATION TO SUSTAINABLE
ENERGY PLANNING**

NORLIANA BINTI MOHD NAJIB

FEBRUARY 2014

Main Supervisor : Associate Professor Mohd Lazim Abdullah, Ph.D

Co-Supervisor : Fatimah Noor Harun, Ph.D

School : Informatics and Applied Mathematics

The hesitation involved during the decision-making process lead to uncertainty and difficulty in understanding the situation of the problems occurs. However, there are lots of mathematical tools that described the multiplicity, complexity and sensitivity of the human thoughts in the decision process today. One of the well-known methods frequently used by various authors to handle this situation is Analytic Hierarchy Process (AHP). The concept of AHP is commonly known as pair-wise comparison of decision makers' assessment by applying the standard 9-points of preference scale introduced by Saaty. The assessment made by decision makers however will lead to failure due to the effect of vagueness. Thus instead of using the crisp value as preference scale, fuzzy set theory is used to tackle the weaknesses.

There are various attempts in combining the fuzzy set theory and AHP methods. The inconsistent preference scale also defined by many authors to

deal with Multi-Criteria Decision Making (MCDM) problems. Since Fuzzy AHP is commonly used by the decision makers, then the concept of intuitionistic fuzzy set (IFS) by Atanassov has been considered as one of flexible, feasible and practical elements for dealing with fuzziness and uncertainty of decision makers' information. With the intention to adopt AHP more available and convertible in a fuzzy environment, the concept of a new intuitionistic fuzzy analytic hierarchy process (IF-AHP) method are proposed that characterized by new preference scale of AHP is proposed in the notation of triangular intuitionistic fuzzy numbers (TIFNs).

The features of this new preference scale are determined by two functions expressing the level of membership and non-membership along with a hesitation degree as the third parameter in IFS notion. Although IFS is a well-known adept in MCDM problems, many researchers rarely use hesitation degree as one of the elements in IFS notation. The abundant types of preference scale used are inconsistent and need to be strengthened by considering hesitation degree. The necessity of taking hesitation degree into consideration is apart from explaining the intuitionistic consistency and inconsistency indices which determined on the basis of preference relations between criterion and alternatives given by the decision maker due to the lack of knowledge decision-making process.

Thus, the new IF-AHP method is developed by applying the preference scale of TIFNs. There are seven steps including consistency test, aggregating the

intuitionistic fuzzy matrix and calculating of entropy weights of the aggregated intuitionistic fuzzy matrix. For more convenience, this new IF-AHP has been examined in three numerical examples by the existing IF-AHP. In addition to that, an application of sustainable energy planning decision problems is implemented in the new framework of IF-AHP which gives Nuclear and Solar energy as the best alternatives. Ultimately, it is hoped that this new model of IF-AHP can become more applicable and adaptable tools to deal with vagueness and fuzziness in the MCDM process.

Abstrak tesis yang dikemukakan kepada Senat Universiti Malaysia Terengganu
sebagai memenuhi keperluan untuk Ijazah Master Sains

**SATU SKALA KEUTAMAAN DALAM PROSES HIERARKI
INTUITIONISTIK KABUR DAN APLIKASI KEPADA PERANCANGAN
TENAGA MAPAN**

NORLIANA BINTI MOHD NAJIB

FEBRUARI 2014

PenyeliaUtama : Professor Madya Mohd Lazim Abdullah, Ph.D

PenyeliaBersama : Fatimah Noor Harun, Ph.D

Pusat Pengajian : Informatik dan Matematik Gunaan

Keraguan dalam proses membuat keputusan membawa kepada ketidaktentuan dan kesukaran untuk memahami situasi yang berlaku. Walau bagaimanapun, terdapat banyak kaedah matematik menerangkan kepelbagaian, kerumitan dan sensitiviti pemikiran manusia dalam proses membuat keputusan hari ini. Salah satu kaedah terkenal yang sering digunakan oleh penyelidik untuk menangani keadaan ini adalah Proses Hierarki Analisis (PHA). Konsep PHA dikenali sebagai perbandingan berpasangan oleh pembuat keputusan dengan menggunakan 9-titik skala keutamaan yang diperkenalkan oleh Saaty. Keputusan yang dibuat oleh pembuat keputusan bagaimanapun akan membawa kepada kegagalan kerana kesan kekaburan. Oleh itu, daripada menggunakan nilai nyata sebagai skala keutamaan, teori set kabur digunakan untuk menangani kelemahan tersebut.

Terdapat pelbagai usaha dalam menggabungkan teori set kabur dan kaedah AHP. Ketidakseragaman skala keutamaan juga ditakrifkan oleh ramai penyelidik untuk menangani masalah dalam Kepelbagaian Kriteria dalam Membuat Keputusan (KKMK). Oleh kerana PHA kabur telah menjadi kaedah yang selalu digunakan oleh pembuat keputusan, maka konsep Set Intuitionistik Kabur (SIK) oleh Atanassov telah dilihat sebagai salah satu alternatif yang lebih fleksibel, sesuai dan praktikal untuk menangani kekaburan dan ketidakpastian maklumat oleh pembuat keputusan. Bagi menyesuaikan PHA sedia ada dalam persekitaran kabur, maka satu konsep baru iaitu Proses Hierarki Intuitionistik Kabur (PHIK) baru diperkenalkan. Kaedah yang dicadangkan mempunyai ciri-ciri skala baru AHP dalam Nombor Segitiga Intuitionistik Kabur (NSIK).

Ciri-ciri skala keutamaan baru ini ditakrifkan oleh fungsi keahlian, fungsi bukan ahli dan fungsi keraguan sebagai parameter ketiga dalam SIK konsep. SIK terkenal dalam penyesuaian masalah KKMK, namun ramai penyelidik jarang menggunakan fungsi keraguan sebagai salah satu elemen dalam notasi SIK. Oleh itu, kepelbagaian skala keutamaan yang digunakan adalah tidak konsisten dan diperlukan pengukuhan dengan mempertimbangkan fungsi keraguan. Keperluan mengambil fungsi keraguan adalah untuk menerangkan konsisten dan indek tidakkonsisten dalam intuitionistik yang ditentukan antara kriteria dan alternatif oleh pembuat keputusan kerana kekurangan pengetahuan atau 'kesilapan peribadi' semasa proses membuat keputusan.

Oleh itu, kaedah baru PHIK dicadangkan dengan menggunakan skala keutamaan baru dalam notasi NSIK. Terdapat tujuh langkah termasuk ujian konsisten, menjumlahkan matrik intuitionistik kabur dan mengira pemberat entropi bagi penjumlahan matrik intuitionistik kabur. Untuk lebih mudah, PHIK baru ini telah diuji dan dibandingkan dalam tiga contoh PHIK yang sedia ada. Di samping itu, masalah membuat keputusan dalam perancangan tenaga mapan diaplikasikan dalam rangka kerja baru PHIK yang memberikan tenaga nuclear dan tenaga solar sebagai alternatif terbaik dalam perancangan tenaga mapan. Akhirnya, adalah diharapkan bahawa model baru PHIK boleh menjadi kaedah yang lebih relevan dan sesuai untuk menangani kekaburan dan ketidakpastian dalam proses KKMK.