

ARCHITECTURE HIERARCHY SYSTEMS IN ENGINEERING AND LEGAL CONVERGENCES

ARHITECTURA SISTEMELOR DE IERARHIZARE ÎN CONVERGENȚELE JURIDICO-INGINEREȘTI

Alin Lenuț POP*, Vasile Filip SOPORAN

Technical University of Cluj-Napoca, Faculty of Materials and Environmental Engineering, Department Environmental Engineering and Sustainable Development Entrepreneurship, 103-105 Muncii Ave, Cluj-Napoca, Romania

Abstract: This paper proposes a method of hierarchical convergence criteria analysis technical and legal consideration of the confluences of public policies, legal regulations, technical solutions and economic-financial ones. The proposed method can be used to influence the ranking in several areas: waste management, renewable energy ensuring the rational use of natural and energy resources, intelligent management of urban spaces, public service management and other fields.

Keywords: legal and engineering convergence, hierarchy, system architecture.

Rezumat: Lucrarea propune o metodă de analiză criterială ierarhică a convergențelor tehnico-juridice luând în considerare confluente din partea politicilor publice, a reglementărilor juridice, a soluțiilor tehnice și a celor de natură economico-financiară. Metoda propusă poate fi utilizată la ierarhizarea influențelor în mai multe domenii: gestiunea deșeurilor, asigurarea energiilor regenerabile, utilizarea rațională a resurselor naturale și a celor energetice, gestiunea inteligentă a spațiilor urbane, gestiunea serviciilor publice, precum și în alte domenii de activitate.

Cuvinte cheie: convergențe juridico-inginerești, ierarhizare, arhitectura sistemului.

1. The method principle

The essential problem, which arises from the legal-engineering convergence for modeling a complex process with multiple influences, is to establish a hierarchy influences the characteristics present in the functioning of the whole process. [1]

The problem is difficult because the influences are different in nature, being expressed in different units of measure, which could hardly be mounted to a common denominator through which it can achieve a ranking of the importance of process parameters. The assessment presented may notice that the complex problems there are several steps which can establish the level of hierarchy, in a first phase, and subsequently influence an algorithm in order to ascertain the full feature in the process of. The essence of the method consists in determining a parameter influence on the overall process, including within it influences other parameters seated multistage tracking hierarchical influences. This requires

1. Principiul metodei

Problema esențială, care se pune la nivelul modelării convergențelor juridico-inginerești pentru un proces complex cu multiple influențe, este aceea de a stabili o ierarhie a influențelor caracteristicilor prezente la nivelul funcționării întregului proces.[1]

Problema este dificilă deoarece influențele sunt de natură diferită, fiind exprimate și în unități de măsură diferite, care cu greu ar putea fi așezate la un numitor comun, prin intermediul căruia să se poată realiza un clasament al importanței parametrilor procesului. Din prezentarea făcută se poate remarca faptul că în problemele complexe există mai multe trepte la nivelul cărora se pot stabili ierarhii, într-o primă fază, și, ulterior, algoritmizarea acestora în vederea stabilirii influenței caracteristicii în cadrul procesului luat în întregul lui. Esența metodei constă în determinarea influenței unui parametru la nivelul global al procesului, incluzând în cadrul acesteia și influențele celorlalți parametri așezați pe mai multe

the establishment of a process architecture to be analyzed, which will specify the characteristics, criteria and specific groups, setting steps on the steps of analysis and distribution of analytical hierarchical groups.

Solving problems of this kind include establishing the system architecture and construction analyzed mathematical algorithm used to the situation. Steps relations based application the logic of fuzzy numbers triangular cut and algorithm FAHP (Fuzzy Analytic Hierarchy Process). [2]

The purpose of the paper is to present the construction algorithm, but for understanding the importance of establishing hierarchical system architecture will present schematic stages and methodology limits. The construction is based on a 'mathematical language "applied" fuzzy theory "numbers" crisp". [3]

The results are an approximation, it does not mean they are the best results, and linguistic information were not able to quantify outside fuzzy theory. This paper aims at presenting the way of establishing the system architecture analysis.

2. Accessibility applications

Problems for which want to use this method are the type that shows the confluence of public policies, legal regulations, technical solutions and economic-financial ones.

Specifics issues of sustainable development can reduce problems to ensure convergence in the areas mentioned.

Specifically, the proposed methodology can be used to influence the ranking in the following areas: waste management, renewable energy ensuring the rational use of natural and energy resources, intelligent management of urban spaces, public service management and others.

3. Establish problem

Many real problems are very complex, being influenced by the demands of several areas of scientific research. A separation due primarily methodological approaches and teaching lately made the problems to be solved are not part of the actual category. In new areas of scientific research, where looming and the issue of sustainable development, there are needs related

trepte de urmărire ierarhică a influențelor. Pentru aceasta este nevoie de stabilirea unei arhitecturi a procesului care urmează a fi analizat, în care se vor preciza caracteristicile, criteriile și grupările specifice, stabilirea treptelor de analiză și repartizarea grupărilor pe treptele de analiză ierarhică.

Rezolvarea problemelor de acest gen cuprinde stabilirea arhitecturii sistemului analizat și construcția matematică a algoritmului de utilizat pentru situația dată. Etapele și relațiile au la bază aplicarea logicii numerelor fuzzy triunghiulare de tăietură și a algoritmului FAHP (Fuzzy Analytic Hierarchy Process). [2]

Scopul lucrării nu este acela de a prezenta construcția algoritmului, dar pentru înțelegerea importanței stabilirii arhitecturii sistemului de ierarhizare se vor prezenta schematic etapele și limitele metodologiei. Construcția are la bază o abordare "matematico-lingvistică", aplicată "teoriei fuzzy" cu numere "crisp". [3]

Rezultatele sunt o aproximare, aceasta nu înseamnă că acestea sunt cele mai bune rezultate, iar informațiile lingvistice nu s-au putut cuantifica în afara teoriei fuzzy. Lucrarea de față își propune prezentarea modalității de stabilire a arhitecturii sistemului analizat.

2. Accesibilitatea aplicațiilor

Problemele pentru care se dorește utilizarea acestei metode sunt cele din categoria celor care prezintă confluente din partea politicilor publice, a reglementărilor juridice, a soluțiilor tehnice și a celor de natură economico-financiară.

Specificul problematicii din domeniul dezvoltării durabile poate reduce problemele la asigurarea unor convergențe în cadrul domeniilor amintite. În mod concret, metodologia propusă poate fi utilizată la ierarhizarea influențelor în următoarele domenii: gestiunea deșeurilor, asigurarea energiilor regenerabile, utilizarea rațională a resurselor naturale și a celor energetice, gestiunea inteligentă a spațiilor urbane, gestiunea serviciilor publice și altele.

3. Stabilirea problemei

Multe din problemele reale sunt deosebit de complexe, ele fiind influențate de exigențele mai multor domenii ale cercetării științifice. O separare determinată în primul rând de abordările metodologice și didactice a făcut ca în ultima perioadă problemele propuse spre rezolvare să nu facă parte din categoria celor reale. În domeniile noi ale cercetării științifice, în cadrul cărora se

to establishing the hierarchy of characteristics (CRI) adjoining a process analyzing (PA), without them belong to a single area of influence or It is expressed in the same units. Ranking criteria (CI) covers a general objective (GO) to be realized in the entire process.

Basically, the question that arises in a speech synthetic schematic in Figure 1, is to find a methodology (MET), under which one can establish the order of importance characteristics (OIC) in a process analyzed (PA) which aims to achieve an overall (OG), knowing that the ranking criteria may occur on several levels of hierarchy (TI).

In this case, several characteristics values of importance, depending on the rungs of hierarchy chosen or determined. One of the major problems is related to establishing of a architecture which is to apply the methodology for determining the characteristics in the hierarchy of the process.

profilează și problematica dezvoltării durabile, apar nevoi legate de stabilirea ierarhiei unor caracteristici (CRI) aparținătoare unui proces care se analizează (PA), fără ca acestea să aparțină unui singur domeniu de influență sau să fie exprimate în aceleași unități de măsură. Criteriile de ierarhizare (CI) vizează un obiectiv general (OG) care trebuie realizat la nivelul întregului proces.

Practic, problema care se pune într-o exprimare sintetică, schematizată în figura 1, este aceea de a găsi o metodologie (MET), în baza căreia se poate determina o ordine a importanței caracteristicilor (OIC) din cadrul unui proces analizat (PA) care-și propune realizarea unui obiectiv general (OG), știind că criteriile de ierarhizare pot să apară pe mai multe trepte de ierarhizare (TI).

Avem, în acest caz, mai multe valori ale importanței caracteristicilor, în funcție de treptele de ierarhizare alese sau determinate. Una din problemele importante este legată de stabilirea unei arhitecturi pe care urmează a se aplica metodologia de stabilirea ierarhiei caracteristicilor la nivelul întregului proces.

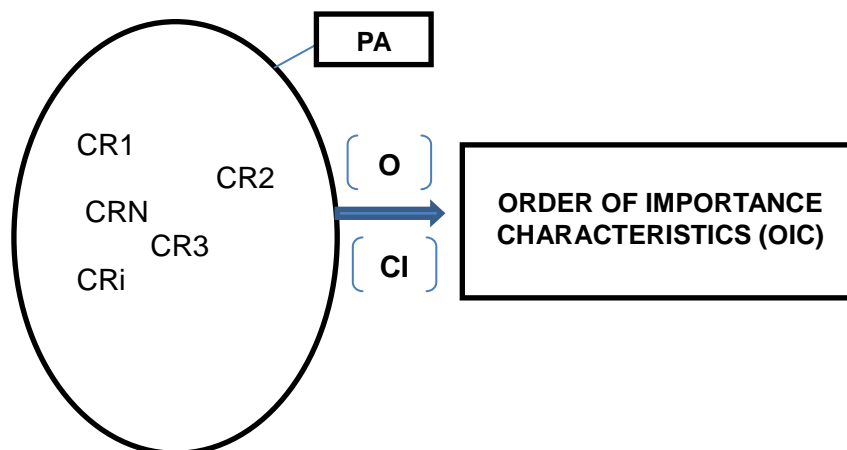


Figure 1. The principle characteristics of a process hierarchy diagram.

4. Construction Analysis System architecture

Schematic presentation of the system architecture analysis is made in figure 2, its elements are used to structure the hierarchy of influence processing method for the characteristics analyzed.

Architecture Analysis System is structured process characteristics - CRJ, J = 1 2, 3, N, which are given or determined by an institutional established procedures or a methodology.

4. Construcția arhitecturii sistemului de analizat

Prezentarea schematică a arhitecturii sistemului de analiză este făcută în figura 2, elementele acesteia fiind utilizate în structurarea etapelor metodei de ierarhizare a influenței caracteristicilor pentru procesul analizat.

Arhitectura sistemului de analizat este structurată pe caracteristicile procesului – CRJ, J = 1 2, 3,N, care sunt date sau determinate printr-o anumită procedură stabilită instituțional sau printr-o metodologie specifică.

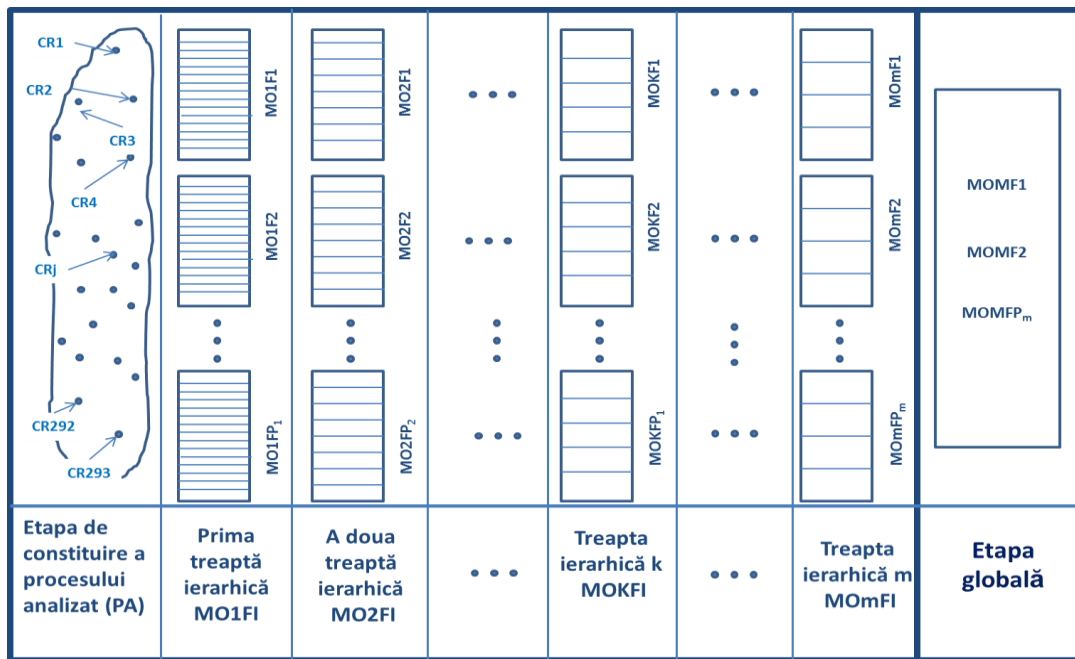


Figure 2. Establishing the system architecture analysis.

This stage of building architecture, considered as the first stage, called the stage of building the entire process analyzed (PA) by adding features, namely:

$$(PA) = \text{sum of } CRJ, \text{ where } J = 1, 2, 3, \dots, N.$$

The second stage consists in establishing the criteria for the formation of hierarchical analysis groups and their distribution on the steps of hierarchy. According to the diagram in Figure 2 are configured "m" hierarchical steps. Each step is assigned a number of groups. The step "k" ranking has "Pk" groups.

The third step is the establishment of the first stage hierarchy that defined characteristics of the process are allocated according to certain criteria in groups of ordering level 1, notation being accomplished MO1FI where $l = 1, 2, 3, \dots, P1$.

The present structure is hierarchical level P1 groups 1 criterion of belonging to each group is to fulfill the conditionalities of the grouping and each characteristic is assigned only a single hierarchical level groups 1. hierarchical level groups one step allocated 'local' hierarchy.

The fourth stage is the establishing of the second hierarchical levels, where groups of ordering the level "1" set - MO1FI are allocated, again depending on certain criteria, in groups of ordering level two MO2FI, where $i = 1, 2, 3, \dots, P2$, so constituted. In this case, it is P2 groups hierarchical level "2" criterion of each group form is to fulfill the conditionalities of generating it, and each group hierarchical level 1 is allocated to

Această etapă de construcție a arhitecturii, fiind considerată ca **prima etapă** a procesului, poartă denumirea de etapa de construire a întregului procesului analizat (PA) prin însumarea caracteristicilor, adică: $(PA) = \text{sumă de } CRJ$, unde $J = 1, 2, 3, \dots, N$.

Etapa a doua constă în stabilirea criteriilor de constituire a grupelor de analiză ierarhică și repartizarea acestora pe treptele de ierarhizare. Conform schemei prezentate în figura 2 sunt configurate „m” trepte ierarhice. Fiecare treaptă are alocată un număr de grupări. Astfel, treapta „k” de ierarhizare are Pk grupări.

A treia etapă este cea de constituire a primei etape ierarhice, în care caracteristicile definite ale procesului sunt alocate, în funcție de anumite criterii, în grupările de ordonare de nivel 1, notarea acestora făcându-se MO1FI, unde $l = 1, 2, 3, \dots, P1$. În structura de față se constituie P1 grupări de nivel ierarhic 1, criteriul de apartenență pentru fiecare grupă în parte este acela de îndeplinire a condițiilor de constituire a grupei, iar fiecare caracteristică este alocată doar unei singure grupări de nivel ierarhic 1. Grupările de nivel ierarhic 1 sunt alocate treptei „locale” de ierarhizare.

A patra etapă este cea de constituire a celei de a doua trepte ierarhice, în care grupările de ordonare de nivel „1”, definite – MO1FI, sunt alocate, iarăși în funcție de anumite criterii, în grupări de ordonare de nivel doi, MO2FI, unde $l = 1, 2, 3, \dots, P2$, astfel constituite. În cazul de față, se constituie P2 grupări de nivel ierarhic „2”, criteriul de apartenență pentru fiecare grupă

a single group of hierarchical level "2".

Setting up of hierarchical level 2 groups are part of the intermediate hierarchical levels of analysis.

The construction of intermediate steps may continue through the construction of hierarchical level three, level four to level gear "m". Arrays hierarchy appropriate steps will be denoted as: MO3FI, I = 1, 2, 3, ..., P3; MO4FI, i = 1, 2, 3, ..., P4, ..., MO (M-1) IF I = 1, 2, 3, ..., P (M-1) MOMFI, I = 1, 2, 3, ..., PM.

The **last stage** of architectural structure analysis process is establishing ordering of global groups, MOG, the hierarchical level groups "m" is allocated on the basis of criteria, hierarchical structures built on this level.

Therefore, the analyzed system architecture structure includes the following steps described above:

- the stage of the structure analyzed by the characteristics of components to be considered;
- the stage of establishing the criteria for setting up groups of hierarchical analysis;
- determining the steps at which hierarchical analysis is performed;
- up phase of the first stage hierarchical groups by allocating to the stage and characteristics within groups;
- construction phase of hierarchical groups by allocating specific intermediate steps built from previous groups each step;
- construction phase of step hierarchically "m";
- constituting the group stage of general or global groups defined in step "m" ranking.

5. Conclusion

Construction of the systems architecture of hierarchy in legal-technical convergences are an important step in determining the importance of the features of the entire analysis process.

Successive important characteristics can be measured on each stage of the hierarchy and the value of the whole system characteristics will be determined by an algorithm which is based on architecture built.

constituită este acela de îndeplinire a condițiilor de generare a acesteia, iar fiecare grupare ierarhică de nivel 1 este alocată doar unei singure grupări de nivel ierarhic „2”. Treapta constituită din grupările de nivel ierarhic 2 fac parte din nivelurile de analiză ierarhică intermediară.

Procesul de construcție a treptelor intermediare poate să continue prin construcția treptelor ierarhice de nivel trei, patru până la nivelul treptei de nivel „m”. Matricele corespunzătoare treptelor ierarhice menționate vor fi notate astfel: MO3FI, I = 1, 2, 3, ..., P3; MO4FI, I = 1, 2, 3, ..., P4, ..., MO(M-1)FI, I = 1, 2, 3, ..., P(M-1), MOMFI, I = 1, 2, 3, ..., PM.

Ultima etapă a structurării arhitecturii procesului de analizat este cea de constituire a grupărilor de ordonare de nivel global, MOG, în care grupările de nivel ierarhic „m” se alocă, în baza unor criterii, structurilor constituite pe acest nivel ierarhic.

Prin urmare, structurarea arhitecturii sistemului analizat cuprinde următoarele etape, descrise anterior:

- etapa de constituire a structurii analizate prin intermediul caracteristicilor componente care vor fi luate în considerare;
- etapa de stabilire a criteriilor de constituire a grupărilor de analiză ierarhică;
- etapa de stabilire a treptelor la nivelul cărora se realizează analiza ierarhică;
- etapa de constituire a primei trepte ierarhice prin alocarea grupărilor la nivelul treptei și a caracteristicilor în cadrul grupărilor;
- etapa de construcție a treptelor ierarhice intermediare prin alocările grupărilor specifice fiecărei trepte construite din grupările anterioare fiecărei trepte;
- etapa de constituire a treptei „m” ierarhice;
- etapa de constituire a grupării generale sau globale din grupările definite în treapta „m” de ierarhizare.

5. Concluzii

Construcția arhitecturii sistemelor de ierarhizare în convergențele tehnico-juridice constituie o etapă importantă în procesul de stabilire a importanței caracteristicilor la nivelul întregului proces analizat.

Importanțele succesive ale caracteristicilor pot fi cuantificate pe fiecare etapă de ierarhizare, iar valoarea unei caracteristici la nivelul întregului sistem va fi determinată printr-un algoritm care are la bază arhitectura construită.

Acknowledgment

This paper is supported by the Sectorial Operational Programme Human Resources Development POSDRU/159/1.5/S/137516 financed from the European Social Fund and by the Romanian Government.

Mulțumiri

Acest articol a fost realizat în cadrul Programului Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane POSDRU/159/1.5/S/137516 finanțat din Fondul Social European și Guvernul României.

References

- [1] Soporan, V.F., Pop, A.L., *European institutional terminology on waste management*, (ISBN: 978-606-93780-0-4), Publisher Pro Eco Concept–PEC, Cluj-Napoca, 2014, pp. 2-93.
- [2] Ureche, F.L., Soporan, V.F., Coțiu, G., *Considerations and Appreciations on the Modeling of the Tehnological Process of Wirw Erosion Processing*, Acta Tehnica Napocensis, Series Applied Mathematics and Mechanics, 2015, Vol.58, pp.293-299.
- [3] Potra, T., *Special Mathematics*. Course Notes, Technical University of Cluj-Napoca.