SISTEM SUPORT PENTRU DECIZII APLICAT LA EXPORTUL DATELOR DIN REGISTRUL DE STAT AL ACCIDENTELOR RUTIERE ÎN FORMATUL CADaS AL UNIUNII EUROPENE

CZU: 004.896:656.08

Viorel BULIMAGA

Şcoala Doctorală Ştiinţe Fizice, Matematice, ale Informaţiei şi Inginereşti, Universitatea de Stat din Moldova

DECISION SUPPORT SYSTEMS APPLIED FOR THE EXPORT OF DATA FROM THE STATE REGISTER OF ROAD ACCIDENTS IN THE EUROPEAN UNION'S CADaS FORMAT

Decision support systems (DSS) integrate specific decision support computer tools along with general-purpose tools to form a constituent part of the organization's general informational system.

Research methods have been studied and considered in which: (1) for the evaluation and resolution of decision-making situations, it is useful to apply a decision-making model based on the capitalization of knowledge (after Cauvin) and (2) for the assessment of the size and classification of emergency situations in the event of road traffic accidents, a smart SSD based on expertise and the use of an artificial neural network is applied to analyze data from several previous cases.

As a result of the study, the functional model of an SSD was identified and built, intended for the export of data from the Automated Information System "State Register of Road Accidents" in the European Union's CADaS format. The practical purpose of the built functional model is to develop intelligent SSDs for computational support of decision-making processes in the fields of standardization and export of data from/to different formats.

Keywords: *intelligent decision support system; capitalization of knowledge; emergency response; artificial neural network; State Register of Traffic Accidents; CADaS data set; export of data from/to different formats.*

Introducere. Sistemele suport pentru decizii (SSD) formează o clasă distinctă de sisteme informatice. Ele integrează instrumentele informatice specifice de asistare a deciziilor împreună cu cele de uz general pentru a forma o parte constitutivă a sistemului informatic global al organizației. Procesul decizional este un proces constituit din ansamblul tuturor activităților decizionale, desfășurate de un decident uman, care este asistat de o echipă decizională și/sau un sistem informatic suport pentru decizii – SSD [1].

În studiile anterioare [2], a fost examinată aplicabilitatea unui Sistem suport pentru decizii privind exportul datelor din Sistemul informațional automatizat „Registrul de stat al accidentelor rutiere” (SIA RAR) în formatul CADaS al Uniunii Europene.

Astfel, pentru anumite tabele de date din SIA RAR, a fost constatată corespondența, parțială sau totală, a seturilor de variabile și/sau valori, cu cele conținute în tabelele

de date CADaS, fiind posibilă elaborarea unor algoritmi, bazaţi pe logica matematică, pentru organizarea exportului de date SIA RAR – CADaS (probleme structurate).

În alte cazuri, clasificarea seturilor de date din tabelele SIA RAR nu îşi regăseşte o corespondenţă univocă cu seturile similare de date din CADaS, elaborarea unor asemenea algoritmi pentru organizarea exportului de date fiind irealizabilă (probleme nestructurate).

Aceste clase de probleme pot fi rezolvate efectiv şi în timp real doar cu asistenţa oferită utilizatorului de către SSD corespunzătoare. Eficacitatea aplicării SSD sporeşte semnificativ, dacă arhitectura şi funcţionalităţile lor sunt proiectate prin integrarea metodelor şi tehnicilor inteligenţei artificiale.

Scopul SSD studiat este soluţionarea problemei privind realizarea exportului de date din SIA RAR naţional, în formatul agreat de către Baza de Date Comunitară a Accidentelor Rutiere – CARE, precum şi identificarea automatizată în acest proces a corespunderilor structurilor şi semnificaţiilor seturilor de date naţionale cu structurile şi definiţiile modelului comunitar CADaS.

Metode de cercetare. Studiile actuale relevante ale SSD scot în evidenţă diverse modele de luare a deciziilor, un interes deosebit, în acest sens, prezentând modelul Cauvin (Fig. 1), bazat pe capitalizarea cunoştinţelor, prezentat de Seguy în 2008 [1, 3].

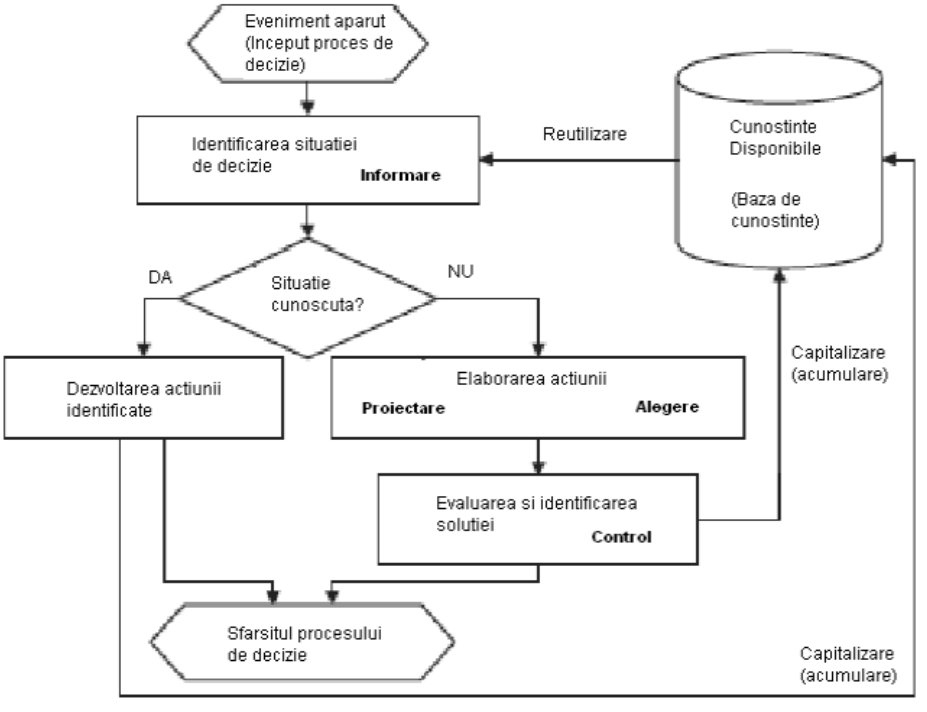


Fig. 1. Modelul de luare a deciziilor bazat pe capitalizarea cunoştinţelor după Cauvin

O altă abordare relevantă a cazului studiat a fost aplicată pentru soluţionarea problemei privind luarea deciziilor manageriale calitative în cazul accidentelor de

circulaţie clasificate ca şi situaţii de urgenţă (acestea includ accidente cu decese de cel puţin 5 persoane sau cu numărul de răniţi de cel puţin 10 persoane) [4]. Pentru a rezolva aceste probleme, este dezvoltat un SSD inteligent destinat gestionării situaţiilor de urgenţă în transport. Scopul principal al unui SSD inteligent este de a îmbunătăţi calitatea deciziilor manageriale. La etapa iniţială a răspunsului de urgenţă, factorul de decizie evaluează amploarea şi prezice scenarii posibile. Apoi deciziile manageriale privind utilizarea forţei de muncă şi a resurselor serviciilor de salvare sunt luate pe baza unei astfel de evaluări.

Abordarea recomandă crearea unui SSD inteligent bazat pe cunoştinţe de specialitate şi analiza datelor din mai multe cazuri precedente. Se sugerează utilizarea unei reţele neuronale artificiale care ar rezolva problema clasificării în evaluarea amplorii unui accident sau a unei urgenţe. Decizia cu privire la numărul forţei de muncă şi resursele de intervenţie în caz de urgenţă, şi distribuţia acestora pentru accident sau intervenţie de urgenţă se ia pe baza unei astfel de evaluări.

Rezultate. Un sistem de suport inteligent reprezintă un sistem deductiv, capabil să construiască automat, în baza cunoştinţelor încorporate sau furnizate din exterior, algoritmii de soluţionare a problemelor formulate de către utilizatorul final. Un sistem inteligent este dotat cu: un motor inferenţial, o bază de cunoştinţe, o bază de date, o interfaţă inteligentă om-calculator, un modul explicativ ş.a.

SSD examinat operează cu trei tabele de date – sursă, furnizate de SIA RAR: Accidentul (AR.RAR), Vehiculul (Veh.RAR) şi Persoana (Pers.RAR). Datele din tabelele-sursă urmează a fi exportate în patru tabele de date ale modelului comunitar CADaS: Accidentul (A.CAD), Drumul (R.CAD), Unitatea de trafic (U.CAD) şi Persoana (P.CAD).

Datele din fiecare tabel SIA RAR îşi regăsesc datele corespondente în unul sau două tabele din Setul comun de date CADaS. Respectiv, exportul de date urmează a fi organizat din tabelele-sursă în tabelele-destinaţie, reprezentate în următorul tabel:

Tabel. Corespondenţa seturilor de date ale tabelelor SIA RAR şi CADaS

Tabelul-sursă din SIA RAR	**Tabelul-destinaţie CADaS**
Accidentul (AR.RAR)	Accidentul (A.CAD) Drumul (R.CAD)
Vehiculul (Veh.RAR)	Unitatea de trafic (U.CAD)
Persoana (Pers.RAR)	Unitatea de trafic (U.CAD) Persoana (P.CAD)

Utilizând în cazul studiat modelul de luare a deciziilor bazat pe capitalizarea cunoştinţelor, poate fi proiectat următorul model funcţional pentru un SSD destinat exportului de date din SIA RAR naţional în formatul comunitar CADaS (Fig. 2).

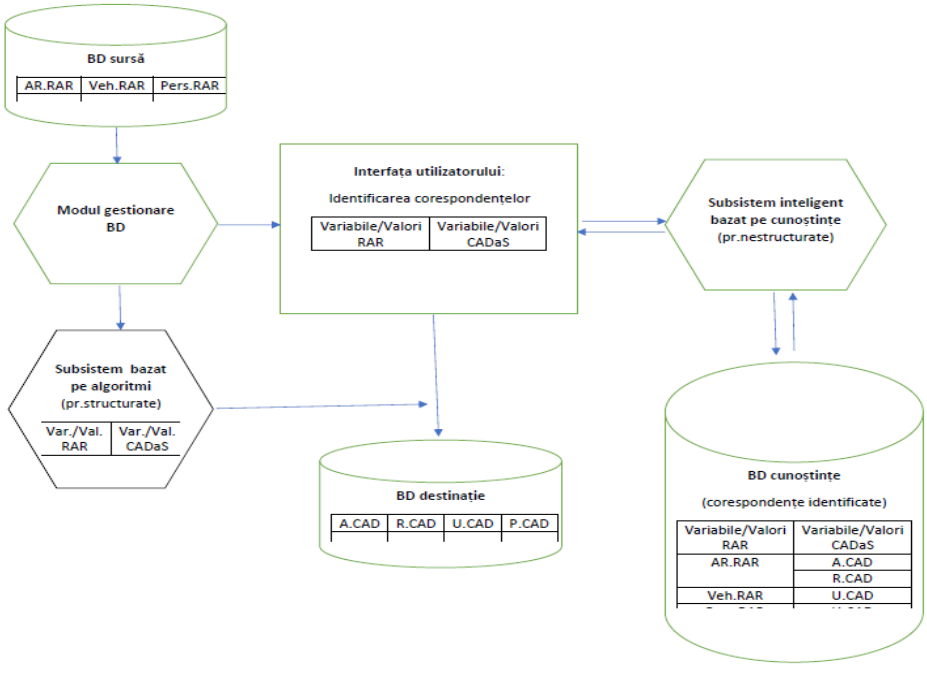


Fig. 2. Model funcțional pentru un SSD destinat exportului de date din SIA RAR în formatul comunitar CADaS

Concluzii. Au fost studiate şi luate în considerare metodele de cercetare în care:

– pentru evaluarea şi soluționarea unor situații decizionale, este utilă aplicarea unui model de luare a deciziilor bazat pe capitalizarea cunoştințelor (după Cauvin);

– pentru evaluarea amplorii şi clasificarea situațiilor de urgență în transporturi, este aplicat un SSD inteligent bazat pe cunoştințe de specialitate şi utilizarea unei rețele neuronale artificiale pentru analiza datelor din mai multe cazuri precedente.

Drept rezultat al studierii lucrărilor relevante la subiectul modelelor funcționale ale SSD aplicabile atât în domeniul managementului global al unor organizații, cât şi în gestionarea situațiilor de urgență în transporturi, a fost identificat şi construit modelul funcțional al unui Sistem suport pentru decizii, destinat exportului de date din Sistemul informațional automatizat „Registrul de stat al accidentelor rutiere” (SIA RAR) în formatul CADaS al Uniunii Europene.

Scopul practic al modelului funcțional construit constă în elaborarea SSD inteligente pentru susținerea computațională a proceselor decizionale în domeniile de uniformizare şi export de date din/în formate diferite. Urmând exemplele studiate, pentru realizarea practică a unui asemenea sistem, se conturează posibilitatea aplicării în acest scop a unei rețele neuronale artificiale pentru compararea, uniformizarea şi exportul de date din/în tabele de date cu seturi de variabile şi valori de format diferit (definite diferit).

SSD proiectat reprezintă o tehnologie informațională inteligentă, destinată să asiste specialistul responsabil de evaluarea evenimentelor rutiere în funcție de factorii condiționali, pentru identificarea soluțiilor de prevenire a acestora și a resurselor necesare.

Referințe:

1. ISTUDOR, I. Tendințe moderne în domeniul sistemelor suport pentru decizii. În: *Revista Română de Informatică și Automatică*, 2013, vol. 23, nr. 1 (http://www.rria.ici.ro)
2. BULIMAGA, V. Sisteme suport pentru decizii aplicate în gestionarea siguranței rutiere. În: *Studia Universitatis Moldaviae, Seria „Științe exacte și economice”*, în curs de apariție.
3. SEGUY, A. *Décision collaborative dans les systèmes distribués. Application à la emaintenance*: Thèse de doctorat. L'Institut National Polytechnique de Toulouse, 2008, (https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00372996/document)
4. MATVEEV, A. et al. Intelligent decision support system for transportation emergency response. In: *Transportation Research Procedia*, no.50 (2020), pp. 444-450, (http://www.sciencedirect.com)