

dr inż. Anna Małgorzata Deptuła

dr inż. Adam Deptuła

Politechnika Opolska, Wydział Inżynierii Produkcji i Logistyki

E-mail: an.deptula@po.opole.pl, a.deptula@po.opole.pl

Zastosowanie indukcyjnego systemu ekspertowego do procesu wyznaczania ważności kryteriów oceny ryzyka innowacyjnego

Indukcyjne systemy ekspertowe pozwalają przy założeniu dostępności systemu szkieletowego na skrócenie procesu realizacji danego działania dedykowanego dla konkretnej klasy problemów. System wyposażony jest w wiedzę przez tzw. inżyniera wiedzy—eksperta, tj. osobę, której zadaniem jest rozpoznanie problemu, jego uogólnienie, zgromadzenie wymaganych informacji do rozwiązania danego zadania oraz jej wprowadzenie zgodnie z zasadami przyjętymi w danym systemie szkieletowym [1; 2]. Istnieje wiele formatów zapisu reguł w systemach ekspertowych. W indukcyjnych systemach ekspertowych wykorzystano klauzulową postać logiki. Klauzula jest wyrażeniem [1]:

$$\forall x_1, \dots, \forall x_m (L_1 \vee \dots \vee L_n) \quad (1)$$

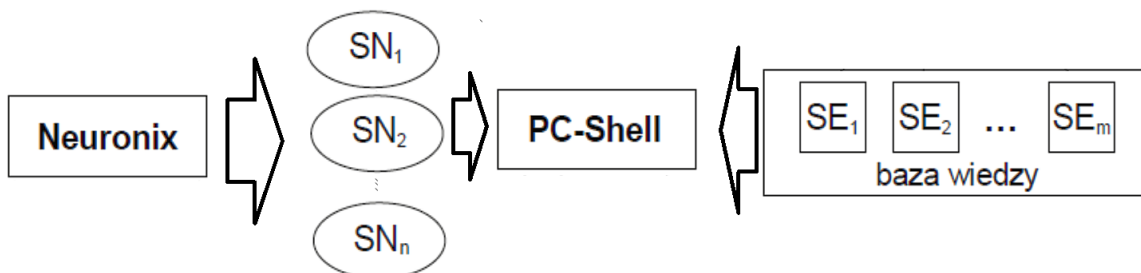
gdzie L_i są literałami, a x_1, \dots, x_m są zmiennymi decyzyjnymi w L_1, \dots, L_m .

Wyrażenia atomowe mają następującą postać: $P(t_1, \dots, t_m)$, gdzie P jest symbolem predykatu, a r_1, \dots, r_m są termami.

Indukcyjny system ekspertowy zastosowano do określania ważności kryteriów oceny ryzyka innowacyjnego z uwzględnieniem uwarunkowań psychologicznych eksperta [3]. System przypisuje ważność dla 5 kryteriów ogólnych oraz 14 szczegółowych w skali [4]: 7 – 1 uwzględniając istotność decydenta wynikającą z przyrostu entropii [3]. System opracowano na podstawie ocen 155 ekspertów z zakresu innowacji technicznych. Do budowy systemu zastosowano klauzulę o postaci [1]:

$$\forall x_1, \dots, \forall x_m (A_1 \vee \dots \vee A_m \vee \sim B_1 \vee \dots \vee \sim B_n), \quad (2)$$

gdzie $A_1 \vee \dots \vee A_m$ stanowią kryteria ogólne, $B_1 \vee \dots \vee B_n$ kryteria szczegółowe. Udzielonym przez ekspertów odpowiedziom przypisano termy jako wyrażenia o postaci $f(t_1, \dots, t_m)$, jako funkcje przypisania wag. W programowaniu logicznym systemu ekspertowego wykorzystano głównie podzbiór klauzul o postaci: $A \leftarrow B_1, \dots, B_n$. Wyrażenia o tej postaci nazywane są klauzulami Horna. Dodatkowo stworzono aplikacje neuronowe SN_1, \dots, SN_n oraz bazy wiedzy w formie źródeł wiedzy SE_1, \dots, SE_n (Rys. 1).



Rys. 1. Struktura indukcyjnej aplikacji hybrydowej w systemie PC-Shell

Dzięki zastosowaniu systemu możliwe jest skorygowanie ważności kryterium o istotność wynikającą z indywidualnych cech decydenta.

Literatura

- [1] P. Jackson, *Introduction to expert systems*, Addison-Wesley, Reading, Mass. 1986.
- [2] C. E. Shannon, *Automatic chess player*, Scientific American 182 (1950).
- [3] A. M. Deptuła, *Analiza ważności kryteriów oceny ryzyka innowacji technicznych z uwzględnieniem uwarunkowań psychologicznych decydentów*, XLV Konferencja Zastosowań Matematyki, Zakopane 2016.
- [4] R. Knosala, A. Boratyńska Sala, M. Jurczyk-Bunkowska, A. Moczala, *Zarządzanie innowacjami*, PWE, Warszawa 2014.