

dr hab. inż. Adam Deptuła

Politechnika Opolska, Wydział Inżynierii Produkcji i Logistyki

E-mail: a.deptula@po.edu.pl

dr hab. inż. Piotr Osinski

Politechnika Wroclawska, Wydział Mechaniczny

E-mail: piotr.osinski@pwr.edu.pl

prof. dr hab. Marian A. Partyka

Opole

Zastosowanie hierarchicznych decyzyjnych drzew logicznych do wyznaczania rangi ważności zmiennych decyzyjnych na przykładzie badań hydraulicznych mikropompy zębatej PZ0

Decyzyjne wielowartościowe drzewa logiczne z najmniejszą (optymalną) liczbą gałęzi decyzyjnych opisują rangę ważności zmiennych decyzyjnych od najważniejszej przy korzeniu na dole do najmniej ważnej na górze drzewa. Wielowartościowość zmiennych decyzyjnych w szczególności może opisywać różne podprzedziały zmienności wartości arytmetycznych ustalonych parametrów konstrukcyjno-eksploatacyjnych układu maszynowego [1].

W szczególności może wystąpić na górze optymalnego drzewa logicznego zmienna decyzyjna, która całkowicie upraszcza się w wyniku minimalizacji i wtedy w ogóle taka zmienna nie jest ważna, tzn. drzewo decyzyjne posiada automatycznie o jedno piętro mniej [1]. Podobnie może wystąpić na górze optymalnego drzewa logicznego zmienna decyzyjna, dla której istnieje inne optymalne drzewo logiczne o identycznej konfiguracji pięter, ale niższe o jedno piętro ze względu na opuszczenie na górze takiej zmiennej decyzyjnej. Przedstawione sytuacje szczególne prowadzą do konieczności wyznaczania hierarchicznych decyzyjnych drzew logicznych w ustalonych zastosowaniach praktycznych. Takie podejście posiada także związek strukturalny z tzw. decyzyjnymi zmiennymi dominującymi [2].

W opracowaniu przedstawiono przykład możliwości istnienia hierarchicznego decyzyjnego drzewa logicznego dla zmiennej hydraulicznej typu *wydajność* „ q ” [cm^3/obr] przy pozostałych logicznych zmiennych decyzyjnych typu *obroty* „ n ” [obr/min], *natężenie przepływu* „ Q_{rz} ” [l/min], *ciśnienie* „ p ” [l/min] i moment „ M ” [Nm]. W ten sposób może okazać się, że optymalne decyzyjne drzewo logiczne 5-piętrowe prowadzi do optymalnego decyzyjnego drzewa logicznego 4-piętrowego, tzn. bez zmiennej typu *wydajność*, ale o identycznej pozostałej konfiguracji piętrowej. Takie wyznaczanie rangi ważności logicznych zmiennych decyzyjnych musi być oparte na uprzednim zapisie monotonicznym wartości arytmetycznych kolejnych zmiennych arytmetycznych, co widać fragmentami w przedstawionej tabeli 1. Pierwotnie decyzyjne wielowartościowe drzewa logiczne stosowano do różnych sprawności jako wielkości wyjściowych, ale można także w przyszłości zastosować do różnych mocy.

Tab. 1. Fragmenty danych pomiarowych n , p_t , Q_{rz} , M dla ustalonej wydajności $q = 0.25 \text{ cm}^3/\text{obr}$.

n	p_t	Q_{rz}	M	n	p_t	Q_{rz}	M
[obr/min]	[MPa]	[l/min]	[Nm]	wartości logiczne			
500	0,17	0,085	0,11	0	0	1	0
	1	0,075	0,11		0	1	0
	2	0,067	0,13		1	1	1
	3	0,058	0,16		1	1	1
750	0,17	0,133	0,10	1	0	3	0
	1	0,122	0,11		0	2	0
	2	0,118	0,13		1	2	1

Literatura

- [1] M. A. Partyka, *Algorytm Quine'a–Mc Cluskeya minimalizacji indywidualnych cząstkowych wielowartościowych funkcji logicznych*, Studia i Monografie Nr 109, Politechnika Opolska – Oficyna Wydawnicza, Opole, 1999.
- [2] A. Deptuła, M. A. Partyka, *Application of Decision Logical Trees and Predominant Logical Variables in Analysis of Automatic Transmissions Gearboxes*, in: Proceedings of the 14th International Scientific Conference: Computer Aided Engineering. CAE 2018. Lecture Notes in Mechanical Engineering, Springer, Cham.
- [3] W. Kollek, A. Wilczyński, P. Osiński, J. Rutański, K. Maga, *Badania hydrauliczne mikropompy zębatej PZ0*. Raporty Wydziału Mechanicznego Politechniki Wrocławskiej, 2011, Ser. SPR nr S-07/2011.