

mgr inż. Adam Deptuła

Politechnika Opolska, Wydział Inżynierii Produkcji i Logistyki

## Współczynnik złożoności struktury dla minimalizacji wielowartościowych funkcji logicznych

Współczynnik złożoności struktury  $L(G_I^{++})$  ma zastosowanie do opisu kształtu i właściwości struktur rozgrywających parametrycznie  $G_I^{++}$ , uzyskanych wcześniej w wyniku rozkładu grafu zależności od  $i$ -tego wierzchołka [1]. Wartość współczynnika kształtu zależy od liczby węzłów  $W(L)$ , stopnia rozgałęzienia  $i$ -tego węzła  $d(w_i) = \deg(w_i)$  oraz od odległości  $i$ -tego węzła od korzenia  $h(w_i)$  [1]:

$$L(G_I^{++}) = \sum_{w \in W(L)} \frac{d(w_i)}{h(w_i) + 1},$$

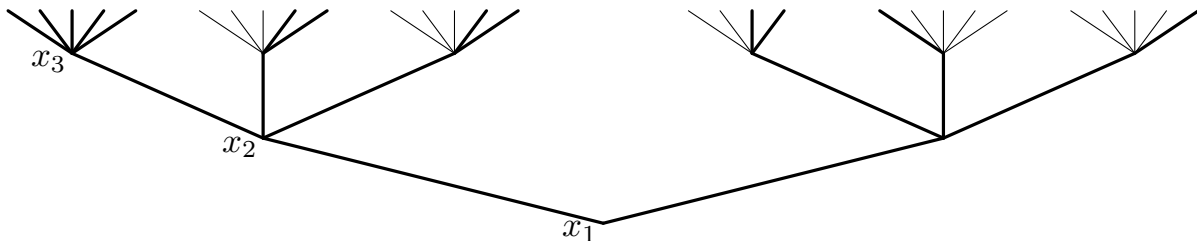
Współczynnik kształtu może mieć znaczenie w opisie strukturalnych procesów decyzyjnych zapisanych według zagadnień minimalizacji funkcji logicznych.

**Przykład 1.** Dla cząstkowej wielowartościowej funkcji logicznej  $f(x_1, x_2, x_3)$  zapisanej numerycznie w KAPN [2]: 000, 001, 002, 110, 003, 102, 004, 013, 014, 023, 124, 103 po zastosowaniu algorytmu Quine'a–Mc Cluskeya minimalizacji indywidualnych cząstkowych funkcji logicznych otrzymuje się jedną MZAPN, złożoną z 16 literalów:

$$f(x_1, x_2, x_3) = j_0(x_1)(j_0(x_2) + j_1(x_2)(j_3(x_3) + j_4(x_3)) + j_2(x_2)(j_3(x_3) + j_4(x_3))) \\ + j_1(x_1)(j_0(x_2)(j_2(x_3) + j_3(x_3)) + j_1(x_2)j_0(x_3) + j_2(x_3)j_4(x_3)),$$

natomiast pozostałe ZAPN  $f(x_1, x_3, x_2)$ ,  $f(x_3, x_2, x_1)$ ,  $f(x_3, x_1, x_2)$ ,  $f(x_2, x_3, x_1)$ ,  $f(x_2, x_1, x_3)$  mają odpowiednio 18, 22, 21, 20 i 17 literalów.

Na rys. 1 przedstawiono optymalne wielowartościowe drzewo danej funkcji logicznej.



Rys. 1. Optymalne wielowartościowe drzewo danej funkcji logicznej

Dla każdego z wielowartościowych drzew logicznych po dokonaniu wszystkich możliwych odcięć można wyznaczyć współczynnik kształtu  $L$ . Dla optymalnego

drzewa logicznego:

$$\begin{aligned}
 L(f(x_1, x_2, x_3)) &= \sum_{w \in W(L)} \frac{d(w_i)}{h(w_i) + 1} = \frac{2}{0 + 1} + \frac{3}{1 + 1} \\
 &+ \frac{3}{1 + 1} + \frac{0}{2 + 1} + \frac{2}{2 + 1} + \frac{2}{2 + 1} + \frac{2}{2 + 1} + \frac{1}{2 + 1} + \frac{1}{2 + 1} \\
 &= 2 + 1,5 + 1,5 + 0,66 + 0,66 + 0,66 + 0,33 = 7,64.
 \end{aligned}$$

Dla pozostałych wielowartościowych drzew logicznych współczynniki kształtu wynoszą odpowiednio:  $L(f(x_1, x_3, x_2)) = 9,56$ ,  $L(f(x_3, x_2, x_1)) = 12,64$ ,  $L(f(x_3, x_1, x_2)) = 11,81$ ,  $L(f(x_2, x_3, x_1)) = 11,33$ ,  $L(f(x_2, x_1, x_3)) = 9,34$ .

Wartość współczynnika kształtu wyznacza optymalne oraz najgorsze wielowartościowe drzewo logiczne, oraz hierarchicznie ocenia drzewa w zależności od liczby gałęzek prawdziwych.

#### Literatura

- [1] A. Deptuła, *Determination of game-tree structures complexity level in discrete optimization of machine systems*, International Masaryk Conference for Ph.D. students and young researches, December 12–16, 2011, Hradec Kralove, Czech Republic.
- [2] M. A. Partyka, *Algorytm Quine'a–Mc Cluskeya minimalizacji indywidualnych cząstkowych wielowartościowych funkcji logicznych*, St. i Monogr. 109, Politechnika Opolska, Opole 1999.