

mgr inż. Adam Deptuła
 Politechnika Opolska
 Wydział Inżynierii Produkcji i Logistyki

Wagowe równania logiczne wytycznych projektowania w optymalizacji dyskretnej układów maszynowych

Optymalne przeprojektowanie układu maszynowego polega na zapewnieniu najlepszej zmiany w jego zachowaniu. Oznacza to przyporządkowanie wartości zmiennych decyzyjnych (parametrów konstrukcyjnych i/lub eksploatacyjnych), które dają minimalną lub maksymalną wartość funkcji celu (kryterium). Funkcje logiczne mają zastosowanie w zagadnieniach modelowania układów maszynowych, które opisane są m.in. równaniami różniczkowymi (zwykłymi lub cząstkowymi). W przypadku, gdy układ maszynowy opisany jest zbiorem funkcji $f_1, f_2, f_3, \dots, f_n$, zależnych od czasu t , zmiana parametrów konstrukcyjnych $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ implikuje zmianę (dobrą lub złą) w przebiegu takich funkcji. W procesie optymalizacji dopuszcza się zmniejszenie, zwiększenie lub pozostawienie bez zmian wartości liczbowych parametrów konstrukcyjnych. Współczynnik wagowy l_i przy iloczynie zmiennych kanonicznych zależy od czasu t stabilizacji wielkości wyjściowych, przy czym $l_i < l_j$, gdy $t_i > t_j$ [3, 4].

W przypadku obliczeń przepływowych (np. w pompach wyporowych lub wirowych) jednocześnie badanych jest wiele charakterystyk, stanowiących zbiór funkcji f_1, f_2, \dots, f_n dla odpowiednich zmian parametrów konstrukcyjnych x_1, x_2, \dots, x_n .

Przykład

Dla poszczególnych funkcji f_1, f_2, f_3 iloczyny kanoniczne zmiennych decyzyjnych x_1, x_2, x_3 poprzedzone zostały odpowiednimi współczynnikami wagowymi l_i :

	l_i	$x_1x_2x_3$	l_i	$x_1x_2x_3$	l_i	$x_1x_2x_3$	l_i	$x_1x_2x_3$	l_i	$x_1x_2x_3$	l_i	$x_1x_2x_3$
f_1	2	000	2	001	2	100	1	101	1	200	2	002
f_2	2	000	2	001	2	100	2	101	2	200	2	002
f_3	2	000	2	001	2	100	1	101	2	200	2	002

Minimalizacja oddzielna np. dla funkcji f_1 daje zapis:

$$f_1 : 2(00-) + 1(-00) + 2(000) + 2(100) + 1(101).$$

W optymalizacji układów przepływowych ważne jest, aby przeprowadzać minimalizację wspólną dla wszystkich wielkości wyjściowych. Wówczas może istnieć minimalne rozwiązanie o mniejszej liczbie literałów [1, 2]. Konieczne jest zatem opracowanie algorytmu minimalizacji wspólnej układów wielowartościowych równań logicznych z wagowymi współczynnikami [3, 4].

Literatura

- [1] M. A. Partyka, *Zastosowanie algorytmu Quine'a-Mc Cluskeya minimalizacji wektorowych wielowartościowych funkcji logicznych w CAD systemów złożonych z typowych elementów*, XIX Konfer. Zastos. Matem., Zakopane 1990, Inst. Matem. PAN, Warszawa 1990.
- [2] M. Giza, *Rozwiązywanie złożonego problemu decyzyjnego — rozłączna minimalizacja układu*, XXIX Konfer. Zastos. Matem., Zakopane 2000; Inst. Matem. PAN, Warszawa 2000.
- [3] A. Deptuła, *Równania logiczne z wagowymi współczynnikami i kompleksowe struktury rozgrywające parametrycznie w optymalizacji układów maszynowych*, V Środowiskowe Warsztaty Doktorantów Politechniki Opolskiej, Pokrzywna 2011, Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, Seria: Mechanika z. 98, Nr kol. 341/2011, Opole 2011.
- [4] A. Deptuła, *Logiczna ocena zmian parametrów konstrukcyjnych dla modelowania własności dynamicznych*, XXXIX Konf. Zast. Mat., Zakopane 2010, Inst. Matem. PAN, Warszawa 2010.