

# JEDNOFUNKCYJNE MASZYNY

Waldemar Wietrzykowski

Digital Intelligence Laboratory, grudzień 2016

*Streszczenie w niniejszej pracy pokazano, że sygnały zewnętrzne posiadające taką samą mentalną interpretację dążą do utworzenia jednej i tej samej struktury wiedzy samouczącej się maszyny z automatycznym indeksem, która dla wszystkich maszyn jest taka sama i niezależna od ich realizacji i technologii wykonania.*

*Abstract in this work shows, that the output signals having the same mental interpretation they seek to form one and the same structure of the knowledge of self-learning machine with an automatic index, which for all the machines is the same, and independent of the implementation and technology execution.*

Struktura samouczącej się maszyny z automatycznych indeksem zaproponowana w pracy “Samoucząca się maszyna” (DIL 2016) opisana jest funkcjami wyjściowymi (zwanymi maszynami jednofunkcyjnymi) w sposób następujący:

$$(y, \delta, s, i_{t+1}) = h[i_t](X, U)$$

Zapis ten oznacza, że w odpowiedzi na sygnał wejściowy  $X$  i uczący  $U$  maszyna wybiera odpowiadającą wartość wyjściową  $(y, \delta, s, i_{t+1})$ , zwaną obrazem sygnału wejściowego  $X$  i uczącego  $U$ , należącą do maszyny jednofunkcyjnej o indeksie  $i_t$ . W wyniku tego wyboru następuje dodatkowe przełączenie na maszynę jednofunkcyjną o indeksie  $i_{t+1}$ , przy czym może to być ta sama lub inna maszyna jednofunkcyjna.

Sygnały wejściowe  $X$  i uczące  $U$ , które powodują przełączenie na tą samą maszynę jednofunkcyjną nazywamy “nie przełącznikami” natomiast sygnały, które powodują przełączenie na inną maszynę jednofunkcyjną nazywamy “przełącznikami”.

Opis funkcji wyjściowych pokazuje, że pierwszy indeks (czyli odpowiadająca mu jednofunkcyjna maszyna) musi być ustalona na samym początku. Ten ustalony indeks wymusza, aby wszystkie obrazy pierwszych wystąpień sygnałów  $X$  i  $U$ , w przeszłości lub które dopiero

nastąpią, dawały wartości pierwszej maszyny jednofunkcyjnej. Przykładowo pierwsze wystąpienia sygnałów  $X$  i  $U$  dla operacji dodawania dają obrazy należące do wartości jednofunkcyjnej maszyny:

$$h[0](X, U) = (00,0), (10,1), (01,1), (11,0)$$

Na wartości pozostałych jednofunkcyjnych maszyn mają wpływ przełączniki. Do momentu wystąpienia przełącznika wszystkie kolejne sygnały  $X$  i  $U$  są nie-przełącznikami i składowe  $i_{t+1}$  ich obrazów wskazują tą samą maszynę. Po wystąpieniu przełącznika (obraz którego należy jeszcze do nieprzełączonej maszyny) wszystkie wystąpienia sygnałów, w przeszłości lub które dopiero nastąpią, zaraz po tym przełączniku dają obrazy ustalające wartości wskazywanej przez przełącznik maszyny.

Dla naszego przykładu obrazem przełącznika w pierwszej maszynie jest  $(11, 0)$ . Przełącznik ten ustawia wszystkie wartości nowej jednofunkcyjnej maszyny:

$$h[1](X, U) = (00,1), (10,0), (01,0), (11,1)$$

W drugiej maszynie występuje z kolei przełącznik o obrazie  $(00, 1)$  powodujący przejście na pierwszą maszynę jednofunkcyjną. Oznacza to, że wartości pierwszej maszyny

jednofunkcyjnej ustala nie tylko indeks początkowy, ale również przełącznik drugiej jednofunkcyjnej maszyny o obrazie (00, 1). Oba ustalenia muszą być takie same.

Pełne zapisy wartości obu maszyn jednofunkcyjnych (łącznie ze składowymi  $i_{t+1}$ ) wyglądają następująco:

$h[0] = (00,0,0), (10,1,0), (01,1,0), (\underline{11,0,1})$

$h[1] = (\underline{00,1,0}), (10,0,1), (01,0,1), (11,1,1)$

W operacji dodawania pierwszy przełącznik jest interpretowany jako przeniesienie, a druga maszyna jako realizację tego przeniesienia. Ponieważ w powyższych rozważaniach nie użyłem żadnych operacji mentalnych związanych z dodawaniem, opisane rozważanie ma wymiar uniwersalny.

Biorąc pod uwagę powyższe można powiedzieć, że sygnały wejściowe  $X$  i uczące  $U$  same tworzą odpowiednią dla siebie strukturę, która staje się ich reprezentacją. Na podstawie tej struktury oraz sygnału wejściowego  $X$  można utworzyć sygnał uczący  $U$ .

Jak wyżej pokazano, na strukturę tą mają wpływ jedynie wybór indeksu wskazującego pierwszą maszynę jednofunkcyjną oraz sygnały -przełączniki.

W związku z tym, że składowa  $i_{t+1}$  wskazuje wszystkie wartości kolejnej maszyny jednofunkcyjnej będące obrazami alternatywnych sygnałów zamiast wskazywania tylko jednej wartości tej maszyny, utworzona interpretacja dotyczy pewnej klasy różnych sekwencji sygnałów wejściowych, zamiast konkretnej sekwencji sygnału.

Definicję maszyny jednofunkcyjnej można również przedstawić następująco: „*Dla pewnego ciągu sygnałów wejściowych  $X$  i sygnałów uczących  $U$  maszyna jednofunkcyjna jest zbiorem obrazów tych ciągów sygnałów wejściowych i uczących, jakie wystąpiły lub mogą wystąpić w następnym kroku po określonym sygnale wejściowym  $X$  i uczącym  $U$* ”.