

Корисна модель відноситься до обчислювальної техніки та кібернетики і може бути використана для синтезу нейронних мереж.

Відомі пристрої нейроподібних елементів [1, 2] побудовано за блок-схемою [2, 3], яка містить канали для надходження вхідних сигналів x_1, x_2, \dots, x_n (вхідного вектора X) через синапси з вагами зв'язків w_1, w_2, \dots, w_n на входи суматора, який реалізує алгебраїчну суму зважених вагами зв'язків вхідних сигналів та визначає рівень збудження s нейроподібного елемента [3]:

$$s = \sum_{i=1}^n w_i \cdot x_i, \quad (1)$$

а вихідний сигнал пристрою визначається шляхом пропускання рівня збудження s через нелінійну функцію f [3]:

$$y = f(s-h), \quad (2)$$

де h - постійне зміщення (аналог порога нейроелемента).

Пристрої [1, 2] функціонують на основі простих нелінійних функцій [3]:

бінарної:

$$y = \begin{cases} 0, & \text{при } s < h \\ 1, & \text{при } s \geq h \end{cases} \quad (3)$$

або сигмоїдної:

$$y = 1/(1 - \exp(-(s-h))). \quad (4)$$

Наслідком застосування пристроїв побудованих за даною блок-схемою при синтезі нейронних мереж є ускладнення структури та зменшення показників надійності нейросистем для вирішення складних задач розпізнавання образів.

В основу корисної моделі "Пристрій гармонічного бінарного нейроподібного елемента" поставлена задача реалізації операцій гармонічного синтезу бінарних функцій.

Поставлена задача досягається тим, що синапсами пристрою гармонічного бінарного нейроподібного елемента є генератори синусоїдних сигналів, вхідний вектор нейроелемента задається сигналом збудження $x(x \in \{0, 1\})$, вхідною амплітудно-часовою функцією f та синаптичними вагами w_1, w_2, \dots, w_n , кожна з яких визначається

трьома параметрами: максимальною амплітудою синусоїдного сигналу A_i , частотою - ν_i і фазою - φ_i , а з виходу знімаються миттєві значення нелінійної бінарної функції миттєвих значень амплітудно-часової функції, яка є сумою вхідної та синаптичних синусоїдних функцій помноженої на значення сигналу збудження:

$$\begin{cases} S = x \left(\sum_{i=1}^n A_i \sin(2\pi\nu_i t + \varphi_i) \right) + f \\ y = \begin{cases} 0, & \text{при } S < h \\ 1, & \text{при } S \geq h, \end{cases} \end{cases} \quad (5) \quad (5)$$

де t - значення часу.

Суть корисної моделі: пристрій гармонічного бінарного нейроподібного елемента, який містить суматор, входи якого з'єднані з лінією вхідної амплітудно-часової функції, лінією сигналу збудження та синаптичними каналами синусоїдних функцій технічно реалізованих у вигляді генераторів синусоїдних сигналів, входи кожного з яких задаються трьохпараметровим вектором ваги: максимальною амплітудою, частотою і фазою синусоїдного сигналу, а з виходу суматора знімаються миттєві значення вихідної амплітудно-часової функції, яка є сумою вхідної та синаптичних синусоїдних функцій помноженої на значення сигналу збудження, і подаються на вхід порогового елемента, з виходу якого знімаються вихідні бінарні значення нейроподібного елемента.

Технічний результат: сукупність істотних ознак пристрою нейроподібного елемента дозволяє моделювати нейронні мережі на основі математичного апарату гармонічного аналізу та синтезу, що дасть можливість спростувати їх структури і підвищувати надійність.

На кресленні представлено: фіг. - блок-схема пристрою.

Пристрій складається з генераторів синусоїдних сигналів поз. 1, суматора поз. 2 та порогового елемента поз.

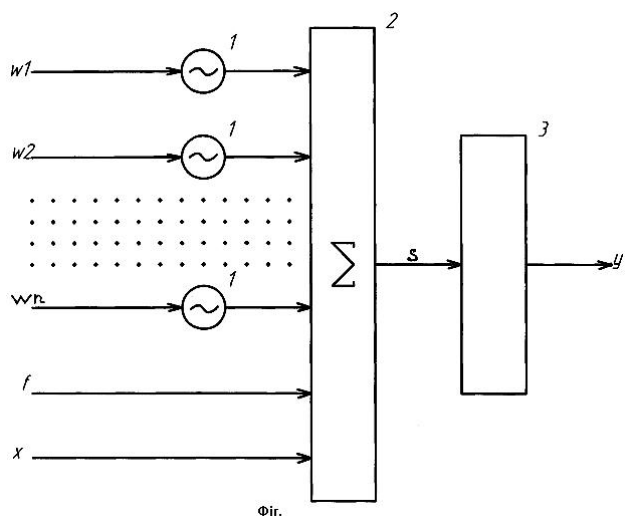
3.

Пристрій працює наступним чином, фіг.

Генератори синусоїдних сигналів являються синаптичними каналами синусоїдних функцій, входи кожного з яких задаються трьохпараметровим вектором ваги: максимальною амплітудою синусоїдного сигналу A_i , частотою - ν_i і фазою - φ_i , тобто $w_i(A_i, \nu_i, \varphi_i)$, вихід та лінії вхідної амплітудно-часової функції f і сигналу збудження x з'єднані з входами суматора, з виходу якого знімаються миттєві значення вихідної амплітудно-часової функції s , яка є сумою вхідної та синаптичних синусоїдних функцій помноженої на значення сигналу збудження, і подаються на вхід порогового елемента, з виходу якого знімаються вихідні бінарні значення нейроподібного елемента.

Використані джерела:

1. Мишин В.И., Ивановский А.В. Нейросинтезатор функций работоспособности систем II Вибрации в технике и технологиях. - 2001. - №2 (18). - С.41-42.
2. Мкртчян С.О. Нейроны и нейронные сети. - М.: «Энергия», 1971. - С.207-226.
3. Нейрокомпьютеры и интеллектуальные роботы / Амосов Н.М., Байдык Т.Н., Гольцев А.Д. и др.; Под ред. Н.М. Амосова. - К.: Наукова думка, 1991. - С.45-47.



Φir.