



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 152381

(13) U

(51) МПК

H03K 19/20 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

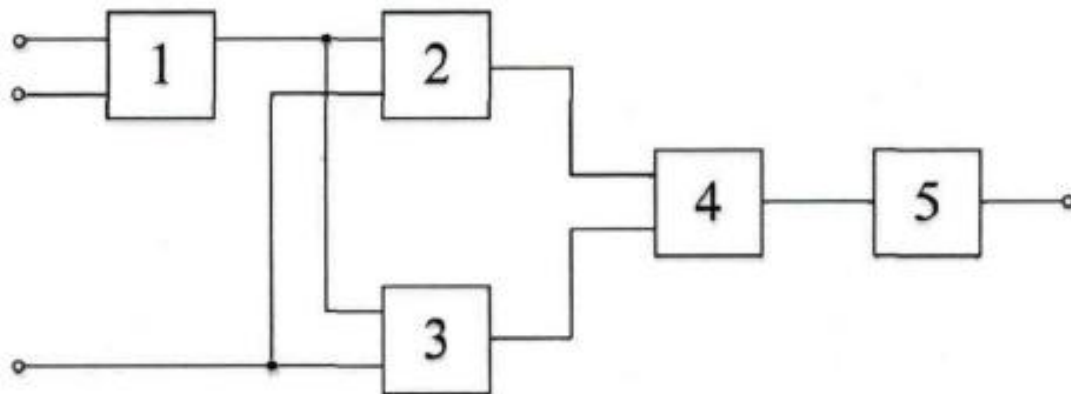
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2022 00764	(72) Винахідник(и): Семенова Олена Олександрівна (UA), Семенов Андрій Олександрович (UA), Войцеховська Ольга Олександрівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 21.02.2022	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 19.01.2023	(73) Володілець (володільці): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця 21021 (UA)
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 18.01.2023, Бюл.№ 3	

(54) ЧАСТОТНО-ІМПУЛЬСНИЙ ЕЛЕМЕНТ НЕЧІТКОЇ ІМПЛІКАЦІЇ

(57) Реферат:

Частотно-імпульсний елемент нечіткої імплікації, який містить два підсумовуючих змішувачі частот, перший віднімаючий змішувач частот і подільник частоти, вихід першого підсумовуючого змішувача частот з'єднаний з першим входом другого підсумовуючого змішувача частот, вихід першого віднімаючого змішувача частот з'єднаний з другим входом другого підсумовуючого змішувача частот, вихід другого підсумовуючого змішувача частот з'єднаний з входом подільника частоти, згідно з корисною моделлю у нього введено другий віднімаючий змішувач частот, вихід якого з'єднаний з першим входом першого підсумовуючого змішувача частот і з першим входом першого віднімаючого змішувача частот.



UA 152381 U

Корисна модель належить до області автоматики та обчислювальної техніки і може знайти своє застосування у системах автоматичного керування, де здійснюється оброблення інформації при частотно-імпульсному її поданні із застосуванням нечітких логічних рівнів.

Відомий елемент нейронної логіки Імплікація (В.Ф. Бардаченко, О.К. Колесницький, С.А. Василецький, Таймерні нейронні елементи та структури. - УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2004. – 126 с.), який складається з першого таймерного нейронного елемента, вихід якого підключений до першого входу другого таймерного нейронного елемента, вихід якого підключений до першого входу елемента підсумовування, другий вхід якого з'єднаний з другим входом другого таймерного нейронного елемента.

Недоліком такого пристрою є те, що він створюється на основі спеціалізованих елементів, які не виготовляються серійно.

Як найближчий аналог вибрано частотно-імпульсний фазі-логічний елемент максимуму (патент України № 10473, м. кл. H03K19/20, опубл. 2005. Бюл. № 11.). Пристрій складається із першого підсумовуючого змішувача частот, вихід якого з'єднаний з першим входом другого підсумовуючого змішувача частот, віднімаючого змішувача частот, в подальшому перший віднімаючий змішувач частот, вихід якого з'єднаний з другим входом другого підсумовуючого змішувача частот, вихід якого з'єднано з входом подільника частоти.

Недоліком такого пристрою є те, що він реалізує одну із базисних операцій нечіткої логіки і непридатний для реалізації інших складніших операцій, що обмежує функціональні можливості.

В основу корисної моделі поставлена задача створення частотно-імпульсного елемента нечіткої імплікації, який за рахунок введення нових елементів та зв'язків між ними стає придатним для реалізації однієї із додаткових операцій нечіткої логіки, що сприяє розширенню функціональних можливостей.

Поставлена задача вирішується тим, що в частотно-імпульсний елемент нечіткої імплікації, який містить два підсумовуючих змішувачі частот, перший віднімаючий змішувач частот і подільник частоти, вихід першого підсумовуючого змішувача частот з'єднаний з першим входом другого підсумовуючого змішувача частот, вихід першого віднімаючого змішувача частот з'єднаний з другим входом другого підсумовуючого змішувача частот, вихід другого підсумовуючого змішувача частот з'єднаний з входом подільника частоти, введено другий віднімаючий змішувач частот, вихід якого з'єднаний з першим входом першого підсумовуючого змішувача частот і з першим входом першого віднімаючого змішувача частот.

На кресленні подано структурну схему частотно-імпульсного елемента нечіткої імплікації.

Частотно-імпульсний елемент нечіткої імплікації містить перший 3 та другий 1 віднімаючі змішувачі частот, перший 2 та другий 4 підсумовуючі змішувачі частот, подільник частоти 5. Вихід другого віднімаючого змішувача частот 1 з'єднаний з першим входом першого підсумовуючого змішувача частот 2 і першим входом першого віднімаючого змішувача частот 3, вихід першого підсумовуючого змішувача частот 2 з'єднаний з першим входом другого підсумовуючого змішувача частот 4, вихід першого віднімаючого змішувача частот 3 з'єднаний з другим входом другого підсумовуючого змішувача частот 4, вихід другого підсумовуючого змішувача частот 4 з'єднаний з входом подільника частоти 5.

Пристрій працює таким чином. Перший вхідний сигнал з частотою f_1 , яка відповідає значенню першої нечіткої змінної x_1 , по першому каналу надходить на перший вхід другого віднімаючого змішувача частот 1. Допоміжний сигнал з частотою f_d , яка відповідає значенню нечіткої логічної одиниці, по другому каналу надходить на другий вхід другого віднімаючого змішувача частот 1.

Другий вхідний сигнал з частотою f_2 , яка відповідає значенню другої нечіткої змінної x_2 , по другому каналу надходить на другий вхід першого підсумовуючого змішувача частот 2 і на другий вхід першого віднімаючого змішувача частот 3. На виході другого віднімаючого змішувача частот 1 отримуємо сигнал з частотою $f' = (f_d - f_1)$.

Сигнал з виходу другого віднімаючого змішувача частот 1 надходить на перший вхід першого підсумовуючого змішувача частот 2 і на перший вхід першого віднімаючого змішувача частот 3. На виході першого підсумовуючого змішувача частот 2 отримуємо сигнал з частотою $(f' + f_2)$. На виході першого віднімаючого змішувача частот 3 отримуємо сигнал з частотою $(f' - f_2)$, якщо $f' > f_2$, або з частотою $(f_2 - f')$, якщо $f' \leq f_2$.

Сигнал з виходу першого підсумовуючого змішувача частот 2 надходить на перший вхід другого підсумовуючого змішувача частот 4, на другий вхід якого надходить сигнал з виходу першого віднімаючого змішувача частот 3. На виході другого підсумовуючого змішувача частот 4 отримуємо сигнал з частотою $2f_{\max} = (f' + f_2) + (f' - f_2) = 2f'$, якщо $f' > f_2$, або з частотою $2f_{\max} = (f' + f_2) + (f_2 - f') = 2f_2$, якщо $f' \leq f_2$.

Сигнал з виходу другого підсумовуючого змішувача частот 4 надходить на вхід подільника частоти 5, на виході якого отримуємо сигнал з частотою $f_{\max} = f'$, якщо $f' > f_2$, або з частотою $f_{\max} = f_2$, якщо $f' \leq f_2$, яка відповідає значенню $\max(x_1, x_2)$.

- 5 Використання запропонованого пристрою при обробленні сигналів пристроїв із частотно-імпульсним поданням інформації у системах автоматики та обчислювальної техніки дозволяє обробляти як сигнали з чіткими логічними рівнями, так і сигнали із нечіткими логічними рівнями.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 10 Частотно-імпульсний елемент нечіткої імплікації, який містить два підсумовуючих змішувачі частот, перший віднімаючий змішувач частот і подільник частоти, вихід першого підсумовуючого змішувача частот з'єднаний з першим входом другого підсумовуючого змішувача частот, вихід першого віднімаючого змішувача частот з'єднаний з другим входом другого підсумовуючого змішувача частот, вихід другого підсумовуючого змішувача частот з'єднаний з входом подільника частоти, який **відрізняється** тим, що у нього введено другий віднімаючий змішувач частот, вихід якого з'єднаний з першим входом першого підсумовуючого змішувача частот і з першим входом першого віднімаючого змішувача частот.

