



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 153142

(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

<p>(21) Номер заявки: u 2022 04466</p> <p>(22) Дата подання заявки: 28.11.2022</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 25.05.2023</p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 24.05.2023, Бюл.№ 21</p>	<p>(72) Винахідник(и): Семенова Олена Олександрівна (UA), Семенов Андрій Олександрович (UA), Войцеховська Ольга Олександрівна (UA), Білик Ольга Володимирівна (UA)</p> <p>(73) Володілець (володільці): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(54) ЧАСТОТНО-ІМПУЛЬСНИЙ ЕЛЕМЕНТ НЕЧІТКОЇ АБ'ЮНКЦІЇ

(57) Реферат:

Частотно-імпульсний елемент нечіткої аб'юнкції містить підсумовуючий змішувач частот, два віднімаючих змішувачі частот і подільник частоти, вихід підсумовуючого змішувача частот з'єднаний з першим входом першого віднімаючого змішувача частот, вихід другого віднімаючого змішувача частот з'єднаний з другим входом першого віднімаючого змішувача частот, вихід першого віднімаючого змішувача частот з'єднаний з входом подільника частоти. Введено третій віднімаючий змішувач частот, вихід якого з'єднаний з другим входом підсумовуючого змішувача частот і з другим входом другого віднімаючого змішувача частот.

UA 153142 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 поглинання (В.Ф. Бардаченко, О.К. Колесницький, С.А. Василецький, Таймерні нейронні елементи та структури. УШВЕРСУМ-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 другого входу елемента підсумовування, перший вхід якого з'єднаний з виходом першого таймерного нейронного елемента.

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

Найближчим аналогом корисної моделі є частотно-імпульсний фазі-логічний елемент мінімуму (патент України № 10472, м. кл. Н03К19/20, опубл. 2005. Б юл. № 11.). Пристрій складається із першого віднімаючого змішувача частот, вихід якого з'єднаний з першим входом другого віднімаючого змішувача частот, підсумовуючого змішувача частот, вихід якого з'єднаний з першим 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 аб'юнкції, 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 частотно-імпульсний елемент нечіткої аб'юнкції, який містить підсумовуючий змішувач частот, два віднімаючих змішувачі частот і подільник частоти, вихід підсумовуючого змішувача частот з'єднаний з першим входом першого віднімаючого змішувача частот, вихід другого віднімаючого змішувача частот з'єднаний з другим входом першого віднімаючого змішувача частот, вихід першого віднімаючого змішувача частот з'єднаний з входом подільника частоти, згідно з корисною моделлю, введено третій віднімаючий змішувач частот, вихід якого з'єднаний з другим входом підсумовуючого змішувача частот і з другим входом другого віднімаючого змішувача частот.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де подано структурну схему частотно-імпульсного елемента нечіткої аб'юнкції.

Частотно-імпульсний елемент нечіткої аб'юнкції містить підсумовуючий змішувач частот 2, перший 4, другий 3 та третій 1 віднімаючі змішувачі частот, подільник частоти 5. Вихід третього віднімаючого змішувача частот 1 з'єднаний з другим входом підсумовуючого змішувача частот 2 і другим входом другого віднімаючого змішувача частот 3, вихід підсумовуючого змішувача частот 2 з'єднаний з першим входом першого віднімаючого змішувача частот 4, вихід другого віднімаючого змішувача частот 3 з'єднаний з другим входом першого віднімаючого змішувача частот 4, вихід першого віднімаючого 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 підсумовуючого змішувача частот 2 і на другий вхід другого віднімаючого змішувача частот 3.

Другий вхідний сигнал з частотою f_2 , яка відповідає значенню другої нечіткої змінної x_2 , по другому каналу надходить на перший вхід третього віднімаючого змішувача частот 1.

Допоміжний сигнал з частотою f_0 , яка відповідає значенню нечіткої логічної одиниці, по третьому каналу надходить на другий вхід третього віднімаючого змішувача частот 1.

На виході третього віднімаючого змішувача частот 1 отримуємо сигнал з частотою $f'=(f_0-f_2)$.

Сигнал з виходу третього віднімаючого змішувача частот 1 надходить на другий вхід підсумовуючого змішувача частот 2 і на другий вхід другого віднімаючого змішувача частот 3. На виході підсумовуючого змішувача частот 2 отримуємо сигнал з частотою (f_1+f') . На виході другого віднімаючого змішувача частот 3 отримуємо сигнал з частотою $(f-f_1)$, якщо $f>f_1$, або з частотою (f_1-f) , якщо $f\leq f_1$.

Сигнал з виходу підсумовуючого змішувача частот 2 надходить на перший вхід першого підсумовуючого змішувача частот 4, на другий вхід якого надходить сигнал з виходу другого віднімаючого змішувача частот 3. На виході першого підсумовуючого змішувача частот 4 отримуємо сигнал з частотою $2f_{\min}=(f_1+f)-(f-f_1)=2f_1$, якщо $f>f_1$, або з частотою $2f_{\min}=(f+f_1)-(f_1-f)=2f$, якщо $f\leq f_1$.

Сигнал з виходу першого підсумовуючого змішувача частот 4 надходить на вхід подільника частоти 5, на виході якого отримуємо сигнал з частотою $f_{\min}=f_1$, якщо $f > f_1$ або з частотою $f_{\min}=f$, якщо $f \leq f_1$, яка відповідає значенню $\min(x_1, \bar{x}_2)$.

5 Запропонований пристрій 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 аб'юнкції, який містить підсумовуючий змішувач частот, два віднімаючих змішувачі частот і подільник частоти, вихід підсумовуючого змішувача частот з'єднаний з першим входом першого віднімаючого змішувача частот, вихід другого віднімаючого змішувача частот з'єднаний з другим входом першого віднімаючого змішувача частот, вихід першого віднімаючого змішувача частот з'єднаний з входом подільника частоти, який
 15 **відрізняється** тим, що введено третій віднімаючий змішувач частот, вихід якого з'єднаний з другим входом підсумовуючого змішувача частот і з другим входом другого віднімаючого змішувача частот.

