

Винахід належить до автоматики та обчислювальної техніки і може бути використаним в інформаційно-вимірювальних системах для побудови спеціалізованих обчислювальних пристроїв з часоімпульсною формою подання інформації.

Існує арифметичний пристрій (А.С. СССР N1578708, БИ N26, 1990г), який утримує регістр першого операнду, сумматор, блок управління, К лічильників, блок накопичення кратних множника, утримуючий К суматорів, блок визначення черговості цифр, який утримує два кон'юнктори і К розрядних комірок, кожна з яких утримує триггер, три кон'юнктори, диз'юнктор, інвертор і елемент затримки, крім того пристрій утримує регістр другого операнду, комутатор, а блок визначення черговості цифр доповняльно утримує вузол обробки порядків додатків, який утримує регістр порядку першого доданку, регістр порядку другого доданку, блок інверторів, сумматор, дешифратор, блок кон'юнкторів, суматор, дешифратор, блок кон'юнкторів, чотири кон'юнктори, а в кожній розрядній комірці блоку визначення черговості цифр - два диз'юнктори з відповідними зв'язками.

Недоліками відомого пристрою є те, що він має низьку надійність функціонування та низьку швидкість, в зв'язку з тим, що немає можливості паралельно множити два числа.

Існує обчислювальний пристрій (А.С. СССР N985795, 1981г), який утримує три кон'юнктори, два лічильники, перший з котрих підключений лічильним входом до виходу першого кон'юнктора, триггер, генератор імпульсів, перший кон'юнктор з'єднаний першим входом з входом першого часоімпульсного сигналу пристрою та входом установки в одиницю триггера, а другим входом - з виходом генератора імпульсів і першим входом другого кон'юнктора, підключеного другим входом до входу другого часоімпульсного сигналу пристрою, а виходом - до лічильного входу другого лічильника, причому вихід триггера з'єднаний ##### з першим входом третього кон'юнктора.

Недоліком є те, що пристрій немає можливості паралельно множити два часових інтервали.

Найбільш близьким за технічною суттю до заявляемого пристрою є обчислювальний пристрій (А.С. СССР N1483464, БИ N20. 1989г), який утримує два лічильники, перший з котрих підключений лічильним входом до виходу першого кон'юнктора, з'єднаного першим входом з входом першого часоімпульсного сигналу пристрою і входом установки в "1" триггера, а другим входом - з виходом генератора імпульсів і першим входом другого кон'юнктора, підключеного другим входом до входу другого часоімпульсного сигналу пристрою, а виходи - до лічильного входу другого лічильника, причому вихід триггера з'єднаний з першим входом третього кон'юнктора, а також пристрій доповняльно утримує блок обчислення суми та різниці, чотири комутатори, три регістри і другий триггер, підключений входом установки в "1" до входу другого часоімпульсного сигналу пристрою, входом обнулення - до входу обнулення пристрою і входом обнулення першого триггера і лічильників, а виходом - до другого входу третього кон'юнктора, при цьому виходи розрядів першого лічильника з'єднані з інформаційними входами першого регістру і першою групою інформаційних входів першого комутатора, підключеного другою групою інформаційних входів до виходів першого регістру, а виходами - до першої групи входів блоку обчислення суми і різниці, з'єднаного другою групою входів з виходами другого комутатора, підключеного першою групою інформаційних входів до виходів розрядів другого лічильника і інформаційним входом другого регістру, при цьому виходи кодів суми і різниці блоку обчислення суми і різниці з'єднані з першою і другою групами інформаційних входів третього комутатора відповідно, перший управляючий вхід котрого підключений до виходу третього кон'юнктора, другий управляючий вхід - до першого входу задання коду операції пристрою, а виходи - до інформаційних входів третього регістру і першої групи інформаційних входів четвертого комутатора, з'єднаного другою групою інформаційних входів з виходами третього регістру, управляючим входом - з другим входом завдання коду операції пристрою, з управляючими входами першого і другого комутаторів і входами дозволу зчитування першого, другого і третього регістрів, а виходами - з виходами пристрою.

Недоліком даного пристрою є низька швидкість множення, в зв'язку з тим, що він не може множити два часові інтервали паралельно, за час, рівний довжині найбільшого, а також низька надійність функціонування за рахунок складності пристрою.

В основі винаходу поставлена задача побудови пристрою множення, в котрому за рахунок використання нового методу, а також за рахунок нової структурної організації, яка досягається введенням накопичуючого суматора та диз'юнктора і зв'язків між ними, забезпечується підвищення швидкодії, яка досягається паралельним множенням часових інтервалів за довжину часу найдовшого.

Поставлена задача розв'язується за рахунок того, що в пристрій для множення, який утримує два входи часоімпульсних сигналів, два лічильники, генератор імпульсів і кон'юнктор, перший вхід котрого підключений до першого входу часоімпульсних сигналів, введені накопичуючий суматор і диз'юнктор, перший вхід котрого підключений до першого входу кон'юнктора, другий вхід - до другого входу кон'юнктора і до другого входу часоімпульсних сигналів, а виходи диз'юнктора і кон'юнктора підключені, відповідно, до першого і другого управляючих входів накопичуючого суматора, тактовий вхід котрого підключений до виходу генератора і до лічильних входів першого і другого лічильників, інформаційні виходи котрих підключені, відповідно, до першого і другого інформаційних входів накопичуючого суматора, входи установки першого і другого лічильників підключені до виходу кон'юнктора.

В основу винаходу поставлена задача побудови пристрою для множення, в якому за рахунок використання нового методу, зменшення вузлів та введення нових елементів, підвищується надійність функціонування та швидкодія, за рахунок можливості множення двох часових інтервалів за довжину найдовшого.

Зменшення кількості елементів зпрощує пристрій, що підвищує його надійність функціонування.

На фігурі подана функціональна схема пристрою для множення.

Пристрій для множення утримує два входи 1,2 часоімпульсних сигналів, перший і другий лічильники 3,4, генератор 5 імпульсів і кон'юнктор, перший вхід котрого підключений до першого входу 1 часоімпульсних сигналів, накопичуючий суматор 7 і диз'юнктор 8, перший вхід котрого підключений до першого входу кон'юнктора 6, другий вхід —до другого входу кон'юнктора 6 і до другого входу 2 часоімпульсних сигналів, а виходи диз'юнктора 8 і кон'юнктора 6 підключені, відповідно до першого і другого управляючих входів 9,10 накопичуючого суматора 7, тактовий вхід 11 котрого підключений до виходу генератора 5 і до лічильників 12,13 першого і другого лічильників 3, 4, інформаційні виходи котрих підключені, відповідно, до першого і другого інформаційних входів 14, 15 накопичуючого суматора 7, входи 16, 17 установки першого і другого лічильників 3, 4 підключені до виходу кон'юнктора 6.

Пристрій для множення функціонує наступним чином.

Тривалість імпульсів позитивної полярності T_1 і T_2 подаються відповідно, на перший та другий входи 1, 2 пристрою і потрапляють на відповідні перші та другі входи диз'юнкторів та кон'юнктора 6. Генератор 5 формує тактові імпульси, котрі подаються на лічильні входи 12 і 13 першого та другого лічильників 3, 4, а також - на тактовий вхід 14 накопичуючого суматора 7.

Якщо на виходах диз'юнктора 8 та кон'юнктора 6 присутні одиничні сигнали, які подаються на відповідні перший та другий управляючі входи 9, 10 накопичуючого суматора 7, та накопичуючий суматор 7 з кожним тактом підсумовує із своїм внутрішнім змістом значення першого лічильника 3. Як тільки на виході кон'юнктора 6 з'явиться лічильний "0", накопичуючий суматор 7, з кожним тактовим імпульсом, які поступають від генератора 5, додає зміст другого лічильника 4.

Сигнал одиниці з виходу кон'юнктора 6, який подається на входи 16, 17 установки першого та другого лічильників 3, 4, дозволяє їх функціонування. При цьому, під час присутності логічної одиниці на вході 16 установки першого лічильника 3, його зміст, з кожним тактом, збільшується на два, а у другому лічильнику збільшується на одиницю.

Таким чином, під час присутності двох часових інтервалів накопичуючий суматор 7 накопичує суму із змістом першого лічильника 3 на кожному такті, а по закінченні першого часового інтервалу, з кожним новим тактом, відбувається додавання до змісту накопичуючого суматора 7 змісту другого лічильника 4.

Накопичення доданків відбувається по задніх фронтах імпульсів.

Припустимо, що

$$T_1 = n \cdot \tau$$

$$T_2 = m \cdot \tau$$

$$m > n$$

де τ - тривалість тактового імпульсу на виході генератору 5, що заповнює інтервали T_1 та T_2 ;

n - кількість імпульсів тривалістю τ , що вклялися у довжину T_1 першого часового інтервалу (імпульсу);

m - кількість імпульсів тривалістю τ , що вклялися у довжину T_2 другого часового інтервалу;

Тоді добуток обчислюється за наступним виразом

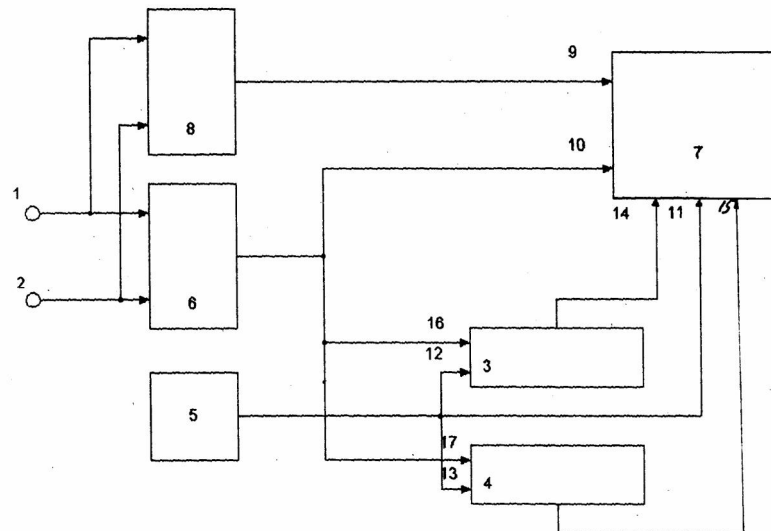
$$T_1 * T_2 = \sum_{i=1}^n (2i-1) + \sum_{i=1}^{m-n} n$$

Розглянемо приклад у вигляді таблиці станів відповідних вузлів для $T_1 = 3\tau$, та $T_2 = 4\tau$

На першому такті у лічильники 3,4 (див. таблицю) записуються коди одиниць, а суматор накопичує свій зміст. Оскільки у суматорі був код нуля, то він також має код одиниці, що поступає з першого лічильника 3. На другому та на третьому тактах у суматорі відбувається підсумовування значень кодів з виходу першого лічильника 3, а на четвертому такті закінчується перший часовий інтервал, що дає команду для накопичення суматором 7 значень коду другого лічильника 4. Накопичення кодів другого лічильника 4 відбувається до тих пір, поки не закінчиться другий часовий інтервал. Для прикладу, що поданий у таблиці, код другого лічильника 4 буде підсумовуватись накопичуючим суматором 7 один раз на четвертому такті. Результат дорівнює 12.

такти	зміст першого лічильника 3	зміст другого лічильника 4	зміст накопичуючого суматора 7
1	1	1	0+1=1
2	1+2=3	2	1+3=4
3	3+2=5	3	4+5=9
4	5	3	9+3=12

$$T_1 * T_2 = 12$$



Тираж 50 екз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»
 Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
 (03122) 3 – 72 – 89 (03122) 2 – 57 – 03