



УКРАЇНА

(19) UA (11) 43715 (13) A

(51) 7 G06F07/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ПОРІВНЯННЯ ЧИСЕЛ

(21) 2001053572

(22) 28 05 2001

(24) 17 12 2001

(46) 17 12 2001, Бюл. № 11, 2001 р

(72) Бохан Костянтин Олександрович, Корольова

Наталя Анатоліївна, Кучук Георгій Анатолійович

(73) ХАРКІВСЬКИЙ ВІЙСЬКОВИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Пристрій для порівняння чисел, що містить генератор імпульсів, перший, другий лічильники, перший, другий і третій тригери, перший, другий, третій і четвертий елементи І, причому вхід запуску пристрою з'єднаний з входом запуску генератора імпульсів, вихід генератора імпульсів з'єднаний з першим входом першого елемента І, прямий вихід якого з'єднаний з входами зчитування першого і другого лічильників та з входом зупинки генератора імпульсів, інверсний вихід першого елемента І з'єднаний з рахунковими входами першого і другого лічильників, виходи першого і другого порівнюваних чисел пристрою з'єднані з входами початкової установки першого і другого лічильників відповідно, виходи переповнення першого і другого лічильників з'єднані з входами установки в одиничний стан першого і другого тригерів відповідно, вихід переповнення першого лічильника з'єднаний з першим входом другого елемента І, прямий вихід першого тригера з'єднаний з першим входом третього елемента І, вихід переповнення другого лічильника з'єднаний з другим входом третього елемента І, прямий вихід другого тригера з'єднаний з другим входом четвертого елемента І, інверсний вихід другого

тригера з'єднаний з другим входом другого елемента І, вихід третього елемента І з'єднаний з другим входом першого елемента І, вихід другого елемента І з'єднаний з рахунковим входом третього тригера, прямий вихід якого є виходом "Більше" пристрою, інверсний вихід третього тригера з'єднаний з першим входом четвертого елемента І, вихід якого є виходом "Менше" пристрою, інформаційні виходи першого і другого лічильників є першим і другим виходами різниці порівнюваних чисел пристрою відповідно, який відрізняється тим, що вводять четвертий елемент І та нові зв'язки між елементами пристрою, які полягають у тім, що вихід генератора імпульсів з'єднаний з першим входом першого елемента І, прямий вихід якого з'єднаний з входами зчитування першого і другого лічильників і з входом зупинки генератора імпульсів, інверсний вихід першого елемента І з'єднаний з рахунковими входами першого і другого лічильників, вихід переповнення першого лічильника з'єднаний з першим входом другого елемента І, вихід переповнення другого лічильника з'єднаний з другим входом третього елемента І, інверсний вихід другого тригера з'єднаний з другим входом другого елемента І, інформаційні виходи першого і другого лічильників є першим і другим виходами різниці порівнюваних чисел пристрою відповідно, прямий вихід другого тригера з'єднаний з другим входом четвертого елемента І, інверсний вихід третього тригера з'єднаний з першим входом четвертого елемента І.

Передбачуваний винахід відноситься до автоматики й обчислювальної техніки може бути використаний зокрема в системах обробки і відображення інформації

Відомий пристрій для порівняння двох n-розрядних двійкових чисел, що включає $2 \left[\frac{n+1}{2} \right] - 1$

комірок порівняння, причому кожна комірка порівняння першого ярусу містить перший, другий, третій, четвертий елементи І-НІ, кожна комірка порівняння S-го ярусу $S = 2, \dots, \lceil \log_2(n-1) \rceil + 1$ містить перший, другий і третій елементи І-НІ [1]

Недоліком цього пристрою є те, що він критичний до часових затримок між різними комірками порівняння двох суміжних ярусів, що істотно знижує надійність роботи та швидкість пристрою. Крім того, у випадку приходу двох чисел, що порівнюються, з часовим перекосом (одне з чисел приходить раніше іншого) на виході пристрою з'являється помилковий сигнал перевищення одного числа над іншим.

Відомий також пристрій для порівняння n-розрядних двійкових чисел, що містить два багатовходових елементи АБО та порозрядні вузли

порівняння, що включають елементи І, НІ, ВИКЛЮЧАЮЧЕ АБО, причому виходи першого і другого елементів І кожного порозрядного вузла порівняння з'єднані з входами відповідних елементів АБО, вихід третього елемента І n-го вузла порівняння з'єднаний з першими входами кожного елемента І (n-1)-го вузла порівняння, входи елемента ВИКЛЮЧАЮЧЕ АБО з'єднані з другими входами першого і третього елементів І й через елемент НІ - з другим входом третього елемента І [2]

До недоліків даного пристрою відносяться необхідність додаткових перетворень імпульсів різниці порівнюваних чисел у двійкове число, у зв'язку з тим, що значення різниці між порівнюваними числами визначається тривалістю імпульсів, що пропорційні різниці чисел. Крім того, сигнал "Дозвіл порівняння" подається на керуючий вхід відомого пристрою через кінцевий час після встановлення на його інформаційних входах кодів порівнюваних чисел, що вносить додаткову часову затримку в одержанні результату порівняння.

Найбільш близьким до запропонованого технічного рішення, обраний як прототип, є пристрій для порівняння чисел, що містить генератор імпульсів, перший і другий лічильники, перший, другий і третій тригери, перший, другий і третій елементи І, причому вхід запуску пристрою з'єднаний з входом запуску генератора імпульсів, входи першого і другого порівнюваних чисел пристрою з'єднані з входами початкової установки першого і другого лічильників відповідно, прямий вихід другого тригера з'єднаний із другим входом елемента І, вихід першого елемента І з'єднаний із другим входом третього тригера, прямий та інверсний виходи якого є відповідно виходами "Більше" і "Менше" пристрою [3].

Недоліком даного пристрою-прототипу є необхідність додаткових перетворень імпульсів різниці порівнюваних чисел, складність ідентифікації результату порівняння, що приводить до необхідності ускладнення схемного рішення за рахунок введення додаткових елементів, а це веде до збільшення часу одержання результату порівняння.

В основу винаходу поставлена задача створити такий пристрій для порівняння чисел, який за рахунок введення додаткових зв'язків дозволить усунути необхідність додаткових перетворень імпульсів різниці порівнюваних чисел і легко ідентифікувати результат порівняння. Це дозволить зберегти час одержання результату порівняння чисел.

Технічний результат, який може бути отриманий при здійсненні винаходу, полягає в усуненні необхідності перетворення імпульсу різниці порівнюваних чисел і спрощенні процедури ідентифікації результату порівняння.

Структурна схема запропонованого пристрою приведена на фіг. 1.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що в пристрої для порівняння чисел, генератор імпульсів, перший, другий лічильники, перший, другий і третій тригери, перший, другий, третій і четвертий елементи І, причому вхід запуску пристрою з'єднаний із входом запуску генератора імпульсів, вихід генератора імпульсів з'єднаний з першим входом першого елемента І, прямий вихід якого з'єднаний із входами зчитування першого і

другого лічильників та з входом зупинки генератора імпульсів, інверсний вихід першого елемента І з'єднаний з рахунковими входами першого і другого лічильників, входи першого і другого порівнюваних чисел пристрою з'єднані з входами початкової установки першого і другого лічильників відповідно, виходи переповнення першого і другого лічильників з'єднані з входами установки в одиничний стан першого і другого тригерів відповідно, вихід переповнення першого лічильника з'єднаний з першим входом другого елемента І, прямий вихід першого тригера з'єднаний з першим входом третього елемента І, вихід переповнення другого лічильника з'єднаний з другим входом третього елемента І, прямий вихід другого тригера з'єднаний з другим входом четвертого елемента І, інверсний вихід другого тригера з'єднаний з другим входом другого елемента І, вихід третього елемента І з'єднаний з другим входом першого елемента І, вихід другого елемента І з'єднаний з рахунковим входом третього тригера, прямий вихід якого є виходом "Більше" пристрою, інверсний вихід третього тригера з'єднаний із першим входом четвертого елемента І, вихід якого є виходом "Менше" пристрою, інформаційні виходи першого і другого лічильників є першим і другим виходами різниці порівнюваних чисел пристрою відповідно, додатково введені четвертий елемент І, нові зв'язки між елементами пристрою, що полягають у тім, що вихід генератора імпульсів з'єднаний з першим входом першого елемента І, прямий вихід якого з'єднаний з входами зчитування першого і другого лічильників і з входом зупинки генератора імпульсів, інверсний вихід першого елемента І з'єднаний з рахунковими входами першого і другого лічильників, вихід переповнення першого лічильника з'єднаний з першим входом другого елемента І, вихід переповнення другого лічильника з'єднаний з другим входом третього елемента І, інверсний вихід другого тригера з'єднаний з другим входом другого елемента І, інформаційні виходи першого і другого лічильників є першим і другим виходами різниці порівнюваних чисел пристрою відповідно, що усуває необхідність перетворення імпульсів різниці порівнюваних чисел і скорочує час обробки результатів порівняння, прямий вихід другого тригера з'єднаний з другим входом четвертого елемента І, інверсний вихід третього тригера з'єднаний з першим входом четвертого елемента І, що усуває необхідність аналізувати виходи різниці порівнюваних чисел при їх рівності, тим самим спрощує процедуру ідентифікації результату порівняння й скорочує час обробки результатів порівняння.

Пропонований пристрій містить генератор імпульсів 1, перший і другий лічильники 3 і 4, перший, другий і третій тригери 5, 6 і 9, перший, другий, третій і четвертий елементи І 2, 7, 8, і 10, вхід запуску пристрою 11, входи першого і другого порівнюваних чисел 12 і 13, перший і другий виходи різниці 14 і 15, виходи "Більше" і "Менше" пристрою 16 й 17, причому вхід запуску пристрою 11 з'єднаний з входом запуску генератора імпульсів 1, входи першого і другого порівнюваних чисел пристрою 12 і 13 з'єднані з входами початкової установки першого і другого лічильників 3 і 4, вихід генератора імпульсів 1 з'єднаний з першим входом першого елемента І 2, прямий вихід якого з'єднаний

ний з входами зчитування першого і другого лічильників 3 і 4, і з входом зупинки генератора імпульсів 1, інверсний вихід першого елемента І 2 з'єднаний з рахунковими входами першого і другого лічильників 3 і 4, виходи переповнення першого і другого лічильників 3 і 4 з'єднані з входами установки в одиничний стан першого і другого тригерів 5 і 6 відповідно, вихід переповнення першого лічильника 3 з'єднаний з першим входом другого елемента І 7, прямий вихід першого тригера 5 з'єднаний з першим входом третього елемента І 8, вихід переповнення другого лічильника 4 з'єднаний з другим входом третього елемента І 8, вихід третього елемента І 8 з'єднаний з другим входом першого елемента І 2, прямий вихід другого тригера 6 з'єднаний з другим входом четвертого елемента І 10, інверсний вихід другого тригера 6 з'єднаний з другим входом другого елемента І 7, вихід другого елемента І 7 з'єднаний з рахунковим входом третього тригера 9, прямий вихід якого є виходом "Більше" 16 пристрою, інверсний вихід третього тригера 9 з'єднаний з першим входом четвертого елемента І 10, вихід якого є виходом "Менше" пристрою 17, інформаційні виходи першого і другого лічильників 3, 4 є першим і другим виходами різниці порівнюваних чисел пристрою 14 і 15 відповідно

Робота запропонованого пристрою полягає в наступному. Перед початком роботи тригери 5, 6, 9 встановлюються в нульовий стан (не показано), відповідно на виходах 16, 17 пристрою також встановлюються нульові потенціали, до лічильників 3, 4 записуються числа А і В відповідно

Запуск пристрою здійснюється імпульсом з входу запуску пристрою 11, імпульси від генератора імпульсів 1 надходять на вхід елемента І 2, що на початку роботи закритий. Далі з інверсного виходу елемента І 2 імпульси надходять на рахункові входи лічильників 3, 4 і заповнюють їх

Нехай $A > B$, тоді лічильник 3 формує імпульс переповнення, який встановлює в одиничний стан тригер 5 і через елемент І 7 тригер 9 переходить в одиничний стан, що приводить до формування сигналу "Більше" на виході пристрою 16. Далі імпульс переповнення лічильника 4 встановлює тригер 6 в одиничний стан. Елемент І 8 відк-

ривається, одиничний потенціал з його виходу відкриває елемент І 2. Це приводить до того, що наступний імпульс від генератора імпульсів 1 надійде з прямого виходу елемента І 2. Цим імпульсом здійснюється зупинка генератора імпульсів 1 і зчитування значень лічильників 3, 4. В результаті порівняння на виході пристрою "Більше" 16 сформований одиничний потенціал, а на виході пристрою "Менше" 17 сформований нульовий потенціал, відповідно на виході різниці 14 буде зчитане число рівне різниці чисел А і В, а на виході різниці 15 буде зчитане нульове значення

Якщо $A < B$, то так само. Спочатку імпульс переповнення лічильника 4 встановить тригер 6 в одиничний стан, одиничний потенціал з його прямого виходу відкриває елемент І 10, що приводить до формування сигналу "Менше" на виході пристрою 17

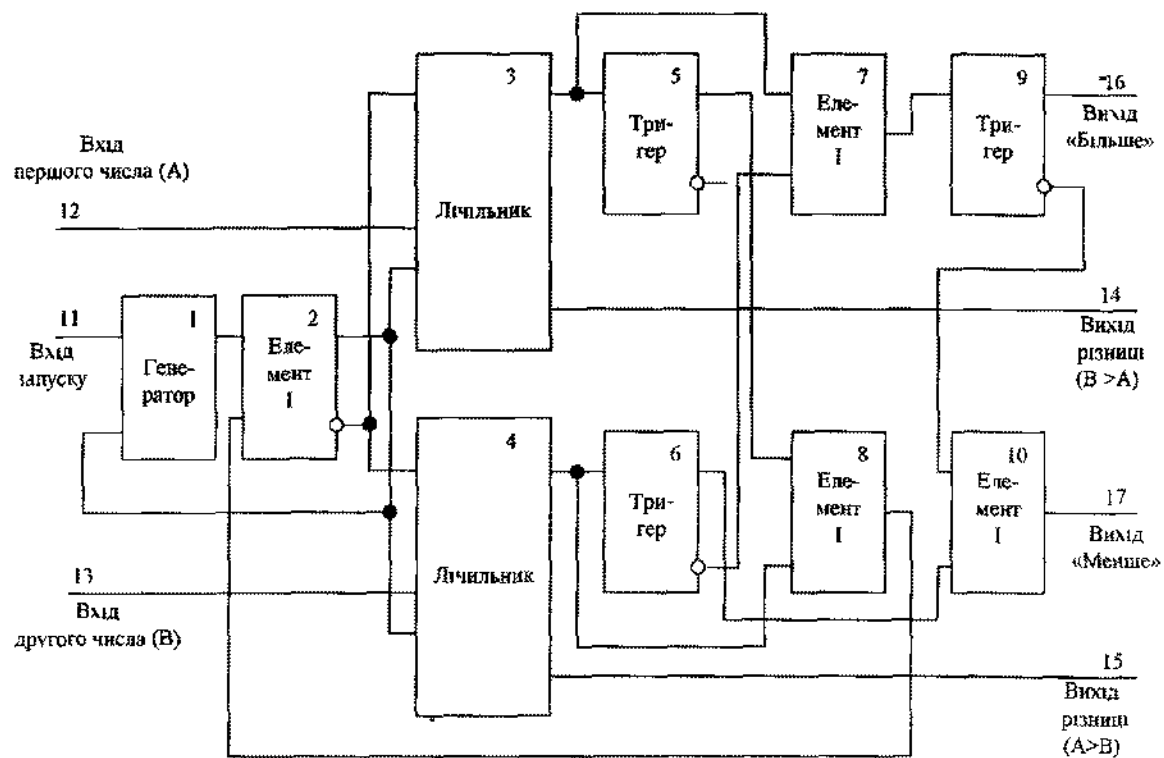
Далі з приходом імпульсу переповнення лічильника 3 тригер 5 встановиться в одиничний стан і відкриє елемент І 8. В результаті порівняння на виході пристрою "Більше" 16 сформований нульовий потенціал, а на виході пристрою "Менше" 17 сформований одиничний потенціал, відповідно на виході різниці 15 буде зчитано число рівне різниці чисел А і В, а на виході різниці 14 буде зчитано нульове значення

Якщо $A = B$, то переключення тригерів 5, 6 і 9 здійснюється одночасно. В результаті порівняння на виходах пристрою «Більше» 16 і «Менше» 17 сформуються нульові потенціали, а на виходах різниці 14 і 15 будуть зчитані нульові значення

Використання описаного принципу оцінки різниці між числами, що порівнюються та нових зв'язків між елементами пристрою усуває необхідність додаткового перетворення імпульсів різниці порівнюваних чисел, дозволяє вірогідно ідентифікувати результат порівняння, що скорочує час обробки результатів порівняння

Джерела інформації

- 1 Авторское свидетельство СССР № 1019437, 1983 БИ № 19
- 2 Авторское свидетельство СССР № 1193659, 1985, БИ № 43
- 3 Авторское свидетельство СССР № 1286610, 1986 БИ № 43



Тираж 50 екз

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

