

BIBLIOTEKA
2
Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

57488

Patent dodatkowy
do patentu 56168

Zgłoszono: 21.XI.1966 (P 117 486)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 30.VI.1969

Kl. 42 m⁵, 3/00

MKP G 06 j 3/00

CZYTAŁNIA
Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej
681.34.0

Twórca wynalazku: mgr inż. Tadeusz Jankowski

Właściciel patentu: Politechnika Warszawska (Katedra Budowy Maszyn
Matematycznych), Warszawa (Polska)

Sposób cyfrowo-analogowego wyznaczania ilorazu liczb przedstawionych w cyfrowym zapisie binarnym oraz urządzenie do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób cyfrowo-analogowego wyznaczania ilorazu liczb przedstawionych w cyfrowym zapisie binarnym oraz urządzenie do stosowania tego sposobu.

Dotychczas stosowane sposoby wyznaczania ilorazu liczb tak przedstawionych nie pozwalały na proste osiągnięcie dużej dokładności wyniku w przypadku, gdy stosunek największej do najmniejszej oczekiwanej wartości dzielnika jest większy od dwóch: uzyskanie pożądanej dokładności wymagało zastosowania w takim przypadku automatycznego dzielenia cyfrowego, które znacznie zwiększało koszt urządzenia.

Stosując sposób według patentu głównego Nr 56168 można uzyskać dokładność taką, jaką uzyskuje się w urządzeniach do analogowego wyznaczania ilorazu o maksymalnym stosunku oczekiwanych dzielników równym dwa, również i w tych przypadkach, gdy stosunek ten przyjmuje dowolne skończone wartości.

Niemniej jednak sposób według patentu głównego Nr 56168 zawiera braki, do których należy brak precyzyjnego określenia rodzaju wykonywanych czynności oraz ich sekwencji — ze szczególnym uwzględnieniem podziału na cyfrowe i analogowe, jak również nie przeprowadzenie bliższej analizy wykładnika p dzielnika; ze względów matematycznych wykładnik ten winien przybierać tylko wartości całkowite. Poza tym w patencie głównym nie podano sposobu dzielenia cyfrowego przez 2^p

2

oraz zaokrąglania, bez których sposób według patentu głównego posiada dość ograniczoną wartość użytkową.

Celem wynalazku jest ulepszenie sposobu według patentu głównego przez usunięcie wyżej wymienionych braków, jak również opracowanie urządzenia służącego do realizacji tego sposobu.

Sposób według wynalazku polega na tym, że dzielna i dzielnik są jednocześnie cyfrowo dzielone przez 2^p (gdzie p jest liczbą całkowitą) oraz zaokrąglone, a następnie iloraz zaokrąglonych dzielnej i dzielnika uzyskiwany jest w znany sposób analogowo.

Przedmiot wynalazku zostanie bliżej objaśniony na przykładzie działania urządzenia, którego schemat blokowy jest przedstawiony w załączeniu. Urządzenie składa się z rejestru dzielnej **A**, w którym przechowywana jest wartość dzielnej w reprezentacji cyfrowej, z rejestru dzielnika **B**, w którym przechowywana jest wartość dzielnika w reprezentacji cyfrowej, z matrycy pozycji **P** służącej do cyfrowego wyznaczania numeru najbardziej znaczącego bitu dzielnika, z matrycy dzielnej **MA** służącej do cyfrowego wybierania bitów dzielnej, z matrycy dzielnika **MB** służącej do cyfrowego wybierania bitów dzielnika, oraz z urządzenia dzielącego **C** do analogowego uzyskiwania ilorazu **I**.

Wyjścia matrycy dzielnej i dzielnika dołączone są do wejść urządzenia dzielącego, wejścia matrycy dzielnej dołączone są do wyjść rejestru dzielnej i

matrycy pozycji, wejścia matrycy dzielnika dołączone są do wyjść rejestru dzielnika i matrycy pozycji, a wejścia matrycy pozycji dołączone są do wyjść rejestru dzielnika. Element nowości wnoszą tu układy matryc.

Dzielną X i dzielnik Y przedstawione są w zapisie dwójkowym, tzn.

$$X = \sum_{i=0}^{15} x_i 2^i$$

oraz

$$Y = \sum_{i=0}^{10} y_i 2^i$$

gdzie x_i i y_i są odpowiednio bitami dzielnej i dzielnika, równe 0 lub 1.

Liczby na wyjściu matrycy dzielnej i dzielnika (oznaczone odpowiednio X' i Y') są równe

$$X' = \sum_{i=0}^8 x'_i 2^i$$

oraz

$$Y' = \sum_{i=-5}^0 y'_i 2^i$$

gdzie x'_i i y'_i są odpowiednio bitami na wyjściu matrycy dzielnej i dzielnika.

Sygnał pojawia się na p-tym wyjściu matrycy pozycji i tylko na nim, gdy numer najbardziej znaczącego bitu dzielnika jest p. W opisywanym przykładzie matryce dzielnej i dzielnika powodują wybieranie bitów dzielnej i dzielnika według wzorów

$$x'_i = x_{i+p} \quad i = 0, 1, \dots, 8 \quad (1)$$

$$y'_i = y_{i+p} \quad i = -5, -4, \dots, 0 \quad (2)$$

przy czym bity b_{-5} , b_{-4} , b_{-3} , b_{-2} i b_{-1} , które nie są reprezentowane w rejestrze dzielnika, uważane są za zerowe. Wzory (1) i (2) oznaczają podzielenie dzielnej i dzielnika przez 2^p wraz z zaokrągleniem ich przez odrzucenie najmniej znaczących bitów.

Jeżeli najbardziej znaczący bit „1” znajduje się na pozycji o numerze p to

$$Y = \sum_{i=0}^p y_i 2^i$$

a zatem

$$2^p \leq Y < 2^{p+1}$$

uwzględniając zaś (2) mamy

$$1 \leq Y' < 2$$

a więc dzielnik w każdym przypadku jest liczbą z przedziału (1,2).

Jednocześnie, jeżeli jest spełniony warunek

$$x_1 = 0 \quad (3)$$

dla wszystkich $1 > p + 8$, to

$$\frac{X}{Y} = \frac{\sum_{i=0}^{15} x_i 2^i}{\sum_{i=0}^{10} y_i 2^i} \approx \frac{\sum_{i=p}^{p+8} x_i 2^i}{\sum_{i=p-5}^p y_i 2^i} = \frac{\sum_{i=p}^{p+8} x'_{i-p} 2^i}{\sum_{i=p-5}^p y'_{i-p} 2^i} =$$

$$\frac{\sum_{v=0}^8 x'_v 2^{p+v}}{\sum_{v=-5}^0 y'_v 2^{p+v}} = \frac{A'}{B'}$$

A zatem stosunek dzielnej do dzielnika pozostaje praktycznie niezmienny. Warunek (3) zawiera ograniczenie wartości ilorazu, który w podanym przykładzie nie może przekroczyć $2^9 - 1 = 511$, co ogranicza zastosowanie sposobu według wynalazku do takich przypadków, gdzie maksymalna wartość ilorazu jest ograniczona i znana.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób cyfrowo-analogowego wyznaczania ilorazu liczb przedstawionych w cyfrowym zapisie binarnym, w którym dzielna i dzielnik są dzielone przez 2^p po czym w znany sposób wyznacza się iloraz tak przekształconych liczb i przeprowadza konwersję cyfrowo-analogową według patentu Nr 56168, **znamienny tym**, że dzielna i dzielnik są jednocześnie cyfrowo dzielone przez 2^p , gdzie p jest liczbą całkowitą, i zaokrąglone, a następnie iloraz zaokrąglonych dzielnej i dzielnika uzyskiwany jest analogowo.
2. Sposób według zastrz. 1 **znamienny tym**, że dzielenia i zaokrąglania dzielnej i dzielnika dokonuje się przez cyfrowe wybieranie grup bitów tak, iż najbardziej znacząca wybrana pozycja zapisu dzielnika jest bitem znaczącym, a pozycje bardziej znaczące od pozycji wybranych z zapisu dzielnika i dzielnej są bitami nieznaczącymi.
3. Sposób według zastrz. 1, 2 **znamienny tym**, że z zapisu dzielnej i dzielnika wybierane są grupy kolejnych bitów o ustalonej liczebności określonej przez żadaną dokładność wyjściowego ilorazu.
4. Urządzenie cyfrowo-analogowe do stosowania sposobu według zastrz. 1 **znamiennie tym**, że posiada na wyjściu urządzenie dzielące (c) do analogowego wyznaczania ilorazu wielkości cyfrowych diodową matrycę pozycji (P) wybierającą najbardziej znaczącą pozycję dzielnika będącą bitem znaczącym oraz diodowe matryce dzielnej (MA) i dzielnika (MB) wybierające zgodnie ze wskazaniem matrycy pozycji (P) odpowiednie bity dzielnej i dzielnika, przy czym wyjścia matryc dzielnej (MA) i dzielnika (MB) dołączone są do wejść urządzenia dzielącego (C), wejścia

matrycy dzielnej (**MA**) dołączone są do wyjść rejestru dzielnej (**A**) i do wyjść matrycy pozycji (**P**), wejścia matrycy dzielnika (**MB**) dołączone

są do wyjść rejestru dzielnika (**B**) i do wyjść matrycy pozycji (**P**), a wejścia matrycy pozycji (**P**) dołączone są do wyjść rejestru dzielnika (**B**).

