

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

83872

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 27.05.74 (P. 171 419)

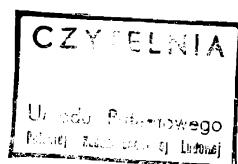
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 02.05.75

Opis patentowy opublikowano: 15.10.1977

MKP G06g 7/26

Int. Cl². G06G 7/26



Twórca wynalazku: Adam Kowalski

Uprawniony z patentu: Centralne Biuro Konstrukcyjne Obrabiarek,
Pruszków (Polska)

Sposób cyfrowej generacji przyrostów trajektorii na płaszczyźnie, zwłaszcza dla numerycznego sterowania ruchu

Przedmiotem wynalazku jest sposób cyfrowej generacji przyrostów trajektorii na płaszczyźnie, zwłaszcza dla numerycznego sterowania ruchu.

Znany sposób generowania przyrostów współrzędnych odcinka linii prostej lub łuku okręgu polega na generowaniu impulsów reprezentujących te przyrosty przy pomocy dwóch integratorów cyfrowych, zawierających rejestry przyrostu całek o ustalonej z góry pojemności. Przy programowaniu odcinka linii prostej początek układu współrzędnych wybiera się w punkcie początkowym odcinka prostej, który ma być generowany.

Równaniami parametrycznymi prostej przechodzącej przez początek układu współrzędnych są równania:

$$x(t) = at$$

$$y(t) = bt$$

przy czym stałe a i b są proporcjonalne do współrzędnych końca odcinka prostej x_k, y_k .

Równania te można przedstawić w postaci różniczkowej lub całkowej:

$$dx(t) = a dt,$$

$$dy(t) = b dt,$$

$$x(t) = a \int_0^t dt,$$

$$y(t) = b \int_0^t dt.$$

Liczba ω spełnia zależność:

$$\omega = \frac{f}{p^k}$$

gdzie: f — częstotliwość zegara, p — podstawa systemu liczenia, k — maksymalna ilość cyfr liczby mieszczącej się w rejestrze.

Z równań widać, że do generacji odcinka linii prostej potrzebny jest układ złożony z dwóch niezależnie pracujących integratorów, który przedstawia fig. 1. Do rejestru funkcji podcałkowej integratora 1 wprowadzona jest liczba a , do rejestru funkcji podcałkowej integratora 2 wprowadzona jest liczba b . W czasie generacji odcinka linii prostej całkowane są funkcje stałe.

W sposobie tym, przy założeniu stałej częstotliwości impulsów przyrostu zmiennej niezależnej dt wysyłanych przez zegar 3, prędkość punktu poruszającego się wzdłuż generowanego odcinka zależy od długości tego odcinka i wynosi: $L\omega$, gdzie: L — długość generowanego odcinka linii prostej.

Przy programowaniu łuku okręgu, początek współrzędnych wybiera się w środku okręgu. Równania parametryczne okręgu mają postać:

$$\begin{aligned}x(t) &= R \cos \omega t, \\y(t) &= R \sin \omega t,\end{aligned}$$

gdzie: R — promień okręgu.

Po zrózniczkowaniu obu stron równań:

$$\begin{aligned}dx(t) &= -R\omega \sin \omega t dt = -\omega y(t) dt \\dy(t) &= R\omega \cos \omega t dt = \omega x(t) dt\end{aligned}$$

stąd:

$$\begin{aligned}x(t) &= -\omega \int_0^t y(t) dt \\y(t) &= \omega \int_0^t x(t) dt\end{aligned}$$

Z równań widać, że do generacji okręgu potrzebny jest układ, który przedstawia fig. 2, złożony z dwóch integratorów połączonych tak, że impulsy $dx(t)$ z wyjścia integratora 4 podawane są na wejście integratora 5, a impulsy $dy(t)$ z wyjścia integratora 5 podawane są na wejście integratora 4. W układzie tym, przy stałej częstotliwości impulsów zmiennej niezależnej dt wychodzących z zegara 6, prędkość liniowa punktu poruszającego się wzdłuż generowanego łuku okręgu jest zależna od długości promienia okręgu i wynosi $R\omega$.

W znanym sposobie cyfrowej generacji przyrostów współrzędnych łuku okręgu, przedstawionym w zgłoszeniu patentowym nr P. 149456, częstotliwość generacji przyrostów dx i dy uzależniona jest od długości promienia generowanego okręgu. Pojemności rejestrów całek integratorów cyfrowych tworzących układ generacji uzależnione są od promienia generowanego okręgu. Pojemności tych rejestrów odpowiadają lub są równe liczbie reprezentującej długość promienia okręgu. Cel ten został osiągnięty przez zastosowanie komparatorów porównujących zawartość rejestru przyrostów całek z zawartością rejestru, w którym umieszczona jest wartość promienia generowanego okręgu R . W przypadku gdy zawartość rejestru przyrostów całki równa się lub przewyższy liczbę R , komparator generuje przyrost współrzędnej łuku, a jednocześnie poprzez sumator korekcyjny, od zawartości rejestru przyrostów całki odejmuje liczbę R . Sposób ten, w przypadku realizacji układu w technice równoległej, wymaga zastosowania skomplikowanych komparatorów. Poza tym konieczne jest zastosowanie dodatkowych układów określających znak przyrostów dx i dy w zależności od znaków współrzędnych punktu na płaszczyźnie x, y generowanego łuku okręgu.

Istotą sposobu według wynalazku, jest że do zawartości rejestru przyrostów całki dodaje się zawartość rejestru funkcji podcałkowej i długość generowanego odcinka trajektorii ze znakiem przeciwnym do znaku funkcji podcałkowej oraz porównuje się znak funkcji podcałkowej ze znakiem przyrostów całki, przy czym dodawanie długości generowanego odcinka trajektorii wykonuje się jeżeli znak funkcji podcałkowej jest zgodny ze znakiem przyrostów całki, co jednocześnie powoduje generowanie impulsu przesunięcia.

Taki sposób wykorzystania integratora powoduje, że czas generowania przesunięcia jest proporcjonalny do długości odcinka linii prostej lub promienia łuku okręgu i nie zależy od pojemności rejestrów integratorów cyfrowych.

Do generowania odcinka prostej potrzebne są dwa niezależne integratory, natomiast do generowania łuku okręgu, integratory muszą być ze sobą połączone w powszechnie znany sposób.

Sposób według wynalazku jest przedstawiony na fig. 3 i jest objaśniony na przykładzie generowania przyrostu odcinka linii prostej wzdłuż osi x . Do generowania przyrostu wzdłuż osi y potrzebny jest drugi identyczny integrator. Integrator składa się z rejestru 7, w którym umieszczona jest liczba równa długości generowanego odcinka linii prostej, wykonanego na przykład jako rejestr równoległy, którego wyjście jest połączone z wejściem układu zmiany znaku 8, wyjście którego jest połączone z jednym z wejść sumatora 9, oraz

z rejestru funkcji podcałkowej 10, którego jedno wyjście jest połączone z drugim wejściem sumatora 9, natomiast wyjście znaku jest połączone z jednym z wejść komparatora znaku 11 i z jednym wejściem sterującym układu zmiany znaku 8. Rejestr przyrostów całki 12 jest wykonany również jako rejestr równoległy, którego wyjście jest połączone z wejściem sumatora 13, drugie wejście sumatora 13 jest połączone z wyjściem sumatora 9, natomiast wyjście sumatora 13 jest połączone z wejściem rejestru przyrostów całki 12. Wyjście znaku rejestru przyrostów całki 12 jest połączone z drugim wejściem komparatora znaku 11, którego wyjście jest połączone z drugim wejściem sterującym układu zmiany znaku 8. Wejścia taktujące sumatora 9 i sumatora 13 połączone są z wyjściem zegara 14. Układ zmiany znaku 8 składa się z zespołu funkcyjnych logicznych, przez który zawartość rejestru 7 może być przesyłana na wprost, ze zmianą znaku lub układ może być zablokowany w zależności od sygnałów na wejściach sterujących tego układu. W rejestrze 7 jest zapisana długość odcinka linii prostej jako liczba dodatnia, a w rejestrze funkcji podcałkowej 10 współrzędna końca odcinka linii prostej jako wartość względna. Sumowanie odbywa się po każdym impulsie elektrycznym przychodzącym z zegara 14 reprezentującego zmienną niezależną dt . Jeżeli znak funkcji podcałkowej i znak liczby w rejestrze przyrostów całki 12 są różne, to układ zmiany znaku 8 jest zablokowany i liczba przyporządkowana długości odcinka linii prostej nie jest dodawana do zawartości pozostałych rejestrów. Jeżeli nastąpi zgodność znaku liczby w rejestrze przyrostów całki 12 ze znakiem funkcji podcałkowej, zawartość rejestru 7 zostaje podana na sumator 9 ze znakiem przeciwnym do znaku funkcji podcałkowej i jest generowany impuls przesunięcia dx , ze znakiem zgodnym znakowi funkcji podcałkowej.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób cyfrowej generacji przyrostów trajektorii na płaszczyźnie, zwłaszcza dla numerycznego sterowania ruchem, przy obliczonej w znany sposób długości generowanego odcinka trajektorii i wprowadzonej do przechowywania w odpowiednim rejestrze, z n a m i e n n y t y m, że do zawartości rejestru przyrostów całki (12) dodaje się zawartość rejestru funkcji podcałkowej (10) i długość generowanego odcinka trajektorii, będącą zawartością rejestru (7), ze znakiem przeciwnym do znaku funkcji podcałkowej oraz porównuje się znak funkcji podcałkowej ze znakiem przyrostów całki, przy czym dodawanie długości generowanego odcinka trajektorii wykonuje się, jeżeli znak funkcji podcałkowej jest zgodny ze znakiem przyrostów całki, co jednocześnie powoduje generowanie impulsu przesunięcia.

83 872

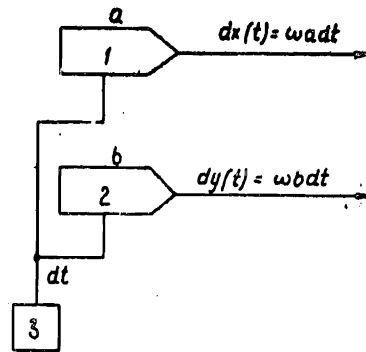


Fig. 1

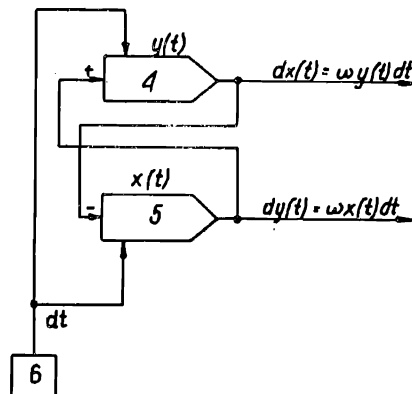


Fig. 2

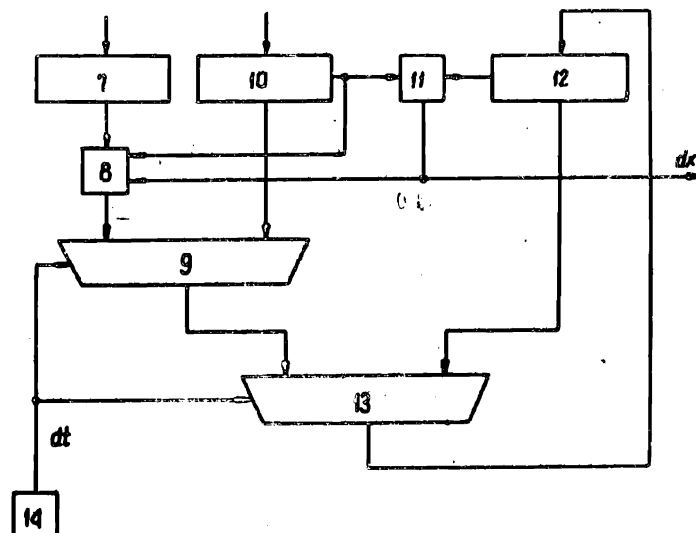


Fig. 3