

Изобретение относится к автоматике и вычислительной технике и может быть использовано в системах обработки визуальной информации промышленных роботов.

Целью изобретения является повышение точности устройства.

На фиг. 1 представлена блок-схема предлагаемого устройства; на фиг. 2 - блок-схема арифметико-логического блока.

Устройство содержит первый счетчик 1, первый арифметико-логический блок 2, первый генератор 3 импульсов, второй счетчик 4, второй генератор 5 импульсов, третий счетчик 6, компаратор 7, первый элемент И 8, четвертый счетчик 9, второй арифметико-логический блок 10, телевизионный датчик 11, первый триггер 12.

Арифметико-логический блок содержит первый регистр 13, второй элемент И 14, пятый счетчик 15, первый формирователь 16 импульсов, второй формирователь 17 импульсов, второй триггер 18, третий элемент И 19, шестой 20 и седьмой 21 счетчики, второй регистр 22, третий регистр 23.

Устройство работает следующим образом.

В основу положен принцип определения центра тяжести изображения, который определяется следующими выражениями

$$X_c = \frac{\sum_{I=1}^n \sum_{J=1}^m A(I, J) X_{IJ}}{M};$$

$$Y_c = \frac{\sum_{I=1}^n \sum_{J=1}^m A(I, J) Y_{IJ}}{M},$$

где X_c - координата центра тяжести изображения по оси X;

Y_c - координата центра тяжести изображения по оси Y (за начало системы координат принят левый верхний элемент матрицы изображения);

n - число строк в матрице изображения;

m - число столбцов в матрице изображения;

I - текущая строка матрицы изображения;

J - текущий столбец матрицы изображения;

$A(I, J)$ - текущий элемент матрицы изображения;

M - число элементов матрицы изображения, которые содержат изображения объекта.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

При включении устройства первый триггер 12 на прямом выходе формирует "0". При появлении кадрового импульса на выходе первого триггера 12 формируется "1", при этом второй формирователь 17 импульсов вырабатывает импульс сброса для начальной установки счетчиков устройства (цепи сброса на схеме не показаны). После этого второй счетчик 4 начинает считать строчные импульсы. При появлении каждого восемнадцатого строчного импульса второй счетчик 4 формирует единичный импульс, равный по длительности периоду входного, т.е. 64 мкс. Из-за некоторого несовпадения фаз кадровых и строчных импульсов второй счетчик 4 формирует в течение полукадра не 17 (312 строк : 18 = 17,3(3)), а 16 импульсов, обуславливая этим число строк в матрице изображения ($n = 16$). Производя подсчет импульсов, выделенных вторым счетчиком 4, первый счетчик 1 формирует значение весового коэффициента по оси Y (Y_{1J}). При появлении единичного сигнала на выходе второго счетчика 4 второй генератор 5 начинает вырабатывать импульсы с частотой 308 кГц. Импульсы с выхода генератора 5 поступают на вход третьего счетчика 6, формируя на его выходах значения весового коэффициента по оси X (X_{1J}). На участках, где присутствует изображение объекта, сигнал на выходе компаратора равен "1", а на участках, где изображения объекта нет, - "0". Сигнал с выхода компаратора стробируется на первом элементе И 8 таким образом, что каждому элементу матрицы изображения соответствует значение $A(IJ) = 1$, если данный элемент содержит изображение объекта, и $A(IJ) = 0$, если не содержит. Первый регистр 13 предназначен для запоминания текущих значений весового коэффициента Y_{1J} в параллельном коде и последующей выдачи текущего значения Y_{1J} в последовательном коде. "1" с выхода компаратора 7 проходит на выход первого элемента И 8, так как в этот же момент на втором входе этого элемента присутствует "1" с выхода второго генератора 5, соответствующая текуще-

му элементу матрицы изображения. Так как второй вход первого регистра 13 является входом тактирования параллельной записи, то в регистр записывается информация с выходов первого счетчика 1. После окончания импульса с выхода второго генератора 5 на выходе первого регистра 13 выдается столько импульсов, каково было значение числа, записанного в параллельном двоичном коде в регистр 13. Частота следования выходных импульсов регистра 13 определяется частотой импульсов на выходе первого генератора 3 импульсов и равна 12 МГц. Частота генератора 3 определяется граничной частотой для микросхем, на которых выполнено устройство. При частоте импульсов на выходе генератора 3, равной 12 МГц, период следования импульсов равен $8,3 \cdot 10^{-8}$ с, тогда время прохождения пятнадцати импульсов с выхода генератора 3 составляет $1,2 \cdot 10^{-6}$ с, что удовлетворяет условию $1,2 \cdot 10^{-6} \text{ с} < 1,6 \cdot 10^{-6} \text{ с}$. Таким образом, первый регистр 13 выполняет операцию $A(I, J)Y_{IJ}$. Аналогично функционирует и первый регистр второго арифметико-логического блока 10, выполняя операцию $A(I, J)X_{IJ}$.

Рассмотрим формирование весовых коэффициентов.

Пусть изображение предмета находится только в десятом элементе третьей строки, т.е. $I = 3$ и $J = 10$. Так как первый счетчик 1 переключается по спадам входных импульсов, то к моменту прохождения изображения объекта во втором разряде этого счетчика будет "1", а в остальных - "0", что соответствует числу два в двоичном коде. Аналогично к моменту прохождения изображения объекта в первом и четвертом разрядах третьего счетчика 6 - "1", а на остальных - "0", что соответствует числу девять в двоичном коде. Таким образом, после окончания импульса на выходе второго генератора 5, соответствующего десятому элементу третьей строки матрицы изображения, с выхода первого регистра 13 первого арифметико-логического блока 2 следуют два импульса, а с выхода аналогичного регистра второго арифметико-логического блока 10 следуют девять импульсов. Одновременно четвертый счетчик 9 ведет подсчет элементов матрицы изображения объекта,

определяя тем самым число M . Для нашего примера значение числа M равно единице.

В течение первого полукадра благодаря наличию "1" на втором входе второго элемента И, поступающей с первого выхода первого триггера 12, пятый счетчик 15 ведет суммирование импульсов, которые были сформированы первым регистром 13. При этом выполняется операция

$$\sum_{I=1}^n \sum_{J=1}^m A(I, J)Y_{IJ}.$$

В то же время, благодаря наличию "0" на втором выходе первого триггера 12, а следовательно, и на выходе второго формирователя 17 импульсов, второй триггер 18 находится в таком состоянии, что на его выходе присутствует "0". Поэтому импульсы с выхода первого генератора 3 импульсов не проходят на второй вычитающий вход пятого счетчика 15 через третий элемент И 19.

После прихода второго кадрового импульса первый триггер 12 перебрасывается в исходное состояние, т.е. на его первом выходе появляется "0", а на втором "1". При этом запрещается дальнейшее прохождение импульсов с первого регистра 13 на первый суммирующий вход пятого счетчика 15 через второй элемент И 14. Одновременно с этим импульс с выхода второго формирователя 17 импульсов перебрасывает второй триггер 18 в единичное состояние. Этим разрешается прохождение импульсов с выхода первого генератора 3 на второй вычитающий вход пятого счетчика 15 и на первый счетный вход шестого счетчика 20. Импульс с выхода второго формирователя 17 импульсов переписывает информацию из четвертого счетчика 9 в третий регистр 23. После этого импульсы, поступающие на второй вход пятого счетчика 15, начинают уменьшать содержимое последнего. По достижении счетчиком 15 нулевого состояния на выходе последнего появляется единичный импульс. Этот импульс возвращает в исходное состояние второй триггер 18, который запрещает прохождение импульсов с выхода первого генератора 3 на второй вход пятого счетчика 15. В результате этого на первый вход шестого счетчика 20 проходит столько

импульсов с выхода первого генератора 3, сколько было занесено в пятый счетчик 15 в течение первого полукадра. Кратность появления импульсов на выходе шестого счетчика 20 определяется двоичным числом, которое поступает на его второй вход с выхода третьего регистра 23, т.е. числом M . Тем самым осуществляется операция

$$\frac{\sum_{I=1}^n \sum_{J=1}^m A(I, J) Y_{IJ}}{M}$$

После этого во втором разряде седьмого счетчика 21 появляется "1", а на остальных "0". Импульсом с выхода первого формирователя импульсов код с выхода седьмого счетчика 21 переписывается во второй регистр 22. При этом на его выходе появится код 0010, что соответствует числу два в десятичной системе счисления. С учетом дополнительной "1", которая не была учтена ранее из-за присваивания первой строке матрицы изображения весового коэффициента, равного нулю, код 0010 указывает на то, что центр изображения объекта находится в третьей строке, т.к. $Y_c - 1 = 2$. Второй арифметико-логический блок 10 полностью аналогичен первому арифметико-логическому блоку 2. В данном случае на выходе второго арифметико-логического блока 10 код 1001, что указывает на то, что центр изображения объекта находится в десятом столбце, т.е. $X_c - 1 = 9$.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

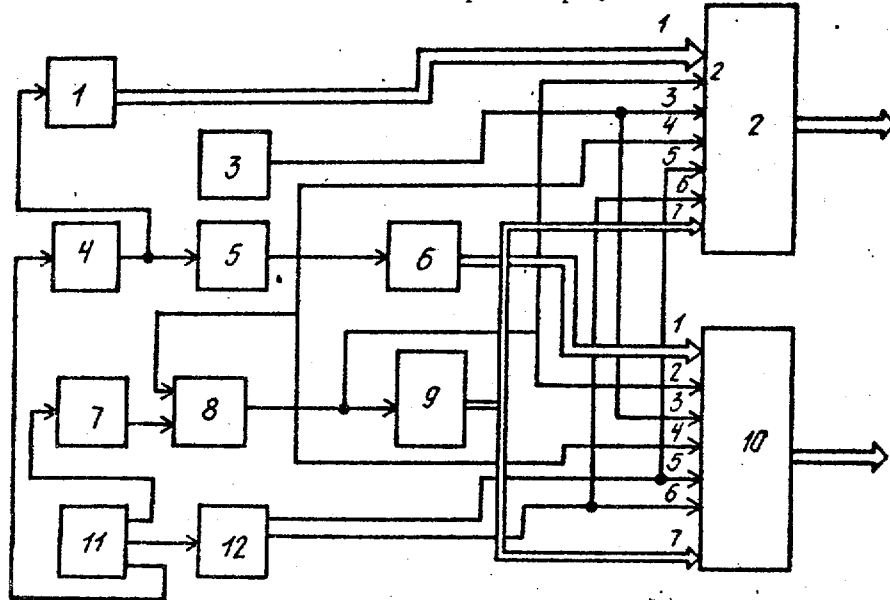
1. Устройство для определения координат центра тяжести изображения, содержащее телевизионный датчик, первый триггер, первый счетчик, первый элемент И и второй счетчик, отличающееся тем, что, с целью повышения точности устройства, в него введены третий и четвертый счетчики, первый и второй генераторы импульсов, первый и второй арифметико-логические блоки и компаратор, вход которого соединен с информационным выходом телевизионного датчика, а выход - с первым входом первого элемента И, выход кадровых импульсов телевизионного датчика со-

единен с прямым входом первого триггера, прямой выход которого соединен с суммирующими входами первого и второго арифметико-логических блоков, инверсный выход первого триггера соединен с вторыми входами разрешения записи информации арифметико-логических блоков, выход строчных импульсов телевизионного датчика соединен со счетным входом второго счетчика, выход которого соединен со счетным входом первого счетчика и с управляющим входом второго генератора импульсов, выход которого соединен с первыми входами разрешения записи информации первого и второго арифметико-логических блоков, с вторым входом первого элемента И и счетным входом третьего счетчика, выход первого элемента И соединен с счетным входом четвертого счетчика и с тактовыми входами первого и второго арифметико-логических блоков, выход четвертого счетчика соединен с вторыми информационными входами первого и второго арифметико-логических блоков, выход первого счетчика соединен с первым информационным входом первого арифметико-логического блока, выход третьего счетчика соединен с первым информационным входом второго арифметико-логического блока, выход первого генератора импульсов соединен с вычитающими входами первого и второго арифметико-логических блоков, выходы которых являются выходом устройства.

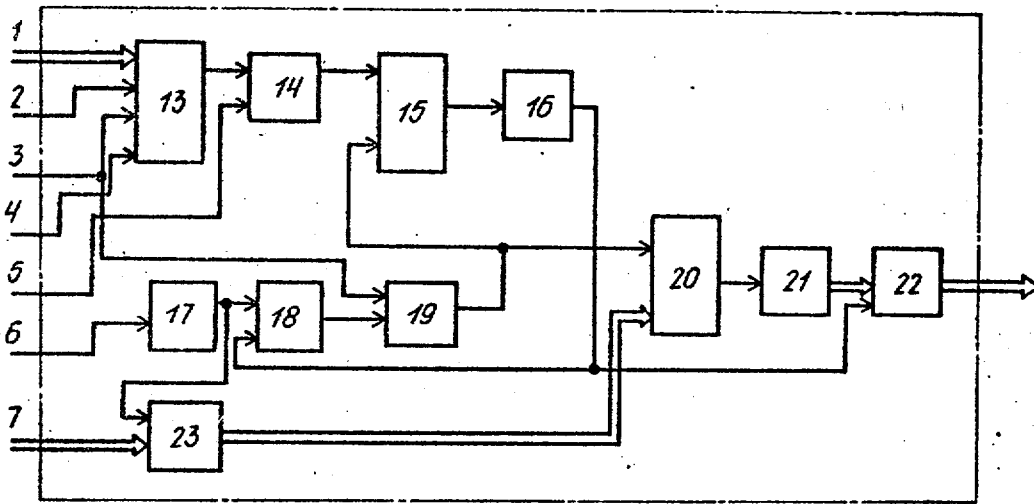
2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что арифметико-логический блок содержит три регистра, второй триггер, пятый, шестой и седьмой счетчики, два формирователя импульсов, второй и третий элементы И, информационный вход первого регистра является первым информационным входом блока, тактирующий вход первого регистра является тактирующим входом блока, вход обратного счета первого регистра является вычитающим входом блока, вход разрешения выборки первого регистра является входом разрешения записи первого арифметико-логического блока, выход первого регистра соединен с первым входом второго элемента И, второй вход которого является суммирующим входом блока, вход второго формирователя импульсов является вторым входом разрешения записи информации,

установочный вход третьего регистра является вторым информационным входом блока, выход второго элемента И соединен с входом прямого счета пятого счетчика, выход которого соединен с входом первого формирователя импульсов, выход которого соединен со стробирующим входом второго регистра и с инверсным входом второго триггера, прямой выход которого соединен с первым входом третьего элемента И, второй вход которого соединен с вычитающим входом блока, а вы-

ход соединен с входом обратного счета пятого счетчика и со счетным входом шестого счетчика, информационный вход которого соединен с выходом третьего регистра, а выход - со счетным входом седьмого счетчика, выход которого соединен с установочным входом второго регистра, выход которого является выходом блока, выход второго формирователя импульсов соединен с прямым входом второго триггера и с тактирующим входом третьего регистра.



Фиг. 1



Фиг. 2

Составитель А. Готов

Редактор Т. Парфенова

Техред М. Дидык

Корректор С. Шекмар

Заказ 6509/51

Тираж 704

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4