

Изобретение относится к области информатики и вычислительной техники и может быть использовано в качестве средства для автоматического считывания графической информации следящим способом для последующего его ввода на ЭВМ.

Известно устройство обработки штриховых изображений (патент Великобритании №1464016, кл. G 06 K 9/00, опублик. 1977), содержащее средства наведения изображения, фильтры направления, выделяющие штриховые сегменты определенной ориентации в изображении, оптико-электрический преобразователь и пороговые схемы.

Недостатком известного устройства является то, что фильтры направления, выполненные на основе цилиндрических линз, являются анизотропными низкочастотными фильтрами и не обеспечивают надежного выделения сегментов штрихового изображения в случае низкого качества печатания и меняющегося фона носителя.

Известно также устройство для считывания штриховых изображений (авт. св. №1109773 А, 606 К 9/36, Бюл. №31,23.08.84), содержащее оптически связанные блок сканирования изображения и фотоэлектрический матричный преобразователь, пространственные фильтры и пороговые элементы. Пространственный фильтр содержит сумматор, блок положительных весовых коэффициентов и блок отрицательных весовых коэффициентов

Недостатком устройства являются низкая надежность функционирования механического перемещения оптической функционирующей системы, а также низкое быстродействие из-за необходимости сканирования всего поля изображения.

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому устройству является автоматическое устройство ввода графической информации со следящей разверткой (Организация взаимодействия человека с техническими средствами АСУ: В 7 кн. Кн. 3. Технические средства ввода-вывода графической информации. Практ. пособие /В.М. Гаев, В.С. Москвин, С.Н. Сенькин; Под ред. В.Н. Четверикова - М.: Вышш.шк., 1990, с.7), содержащее электронно-лучевую трубку с электростатическим отклонением, оптоэлектронное устройство, устройство управления разверткой и АЦП.

Недостатком устройства является низкое быстродействие и низкая надежность функционирования за счет использования управляющей обратной связи и необходимости механического перемещения оптического луча по всей рабочей поверхности. Кроме того, устройство обладает низкой точностью, поскольку считывание осуществляется с отраженного от поверхности оптического луча, сфокусированного оптической системой.

В основу изобретения поставлена задача создания устройства ввода графической информации, в котором за счет архитектурной организации однородной операционной матрицы, а также введения новых блоков и связей между ними, обеспечивается повышение быстродействия за счет устранения обратной связи, что позволяет осуществить внутреннее самослежение устройства.

Поставленная задача решается за счет того, что в устройство ввода графической информации, содержащее источник излучения и рабочее поле, введены счетчик координаты X, счетчик координаты Y, генератор, рабочее поле, состоящее из матрицы фото-приемников, оптические входы которой связаны с выходами источника излучения, однородной операционной матрицы и матрицы сканирования, выходы каждой ячейки которой связаны с первыми входами соответствующих ячеек однородной операционной матрицы, вторые входы которых связаны с выходами соответствующих ячеек матрицы фотоприемников. Выходы каждой ячейки однородной операционной матрицы связаны с входами соответствующих ячеек матрицы сканирования, электрические выходы строк однородной операционной матрицы подключены к соответствующим входам счетчика X, выходы счетчиков координат X и Y подключены к выходам координат X и Y устройства, выход генератора подключен к входу матрицы сканирования, управляющий вход устройства подключен к входу управления записью однородной операционной матрицы и ко входу начала сканирования матрицы сканирования.

Каждая ячейка однородной операционной матрицы содержит: два триггера, логическую схему, блок формирования сигналов, пять элементов И и два элемента ИЛИ, причем, первый вход первого элемента И подключен к входу управления записью ячейки, второй вход первого элемента И подключен к выходу соответствующего фотоприемника матрицы фотоприемников, а выход первого элемента И подключен к входу установки в единичное состояние первого триггера, выход которого подключен к информационному выходу ячейки и к первому входу второго элемента И, второй вход которого подключен к входу начала слежения, а третий вход подключен к выходу третьего элемента И, к второму входу четвертого элемента И и к второму входу пятого элемента И, выход которого подключен к блоку формирования сигнала, а первый вход к выходу первого триггера, выход первого элемента ИЛИ подключен к входу установки в единичное состояние второго триггера, а второй вход к выходу четвертого элемента И, первый вход которого подключен к выходу второго элемента ИЛИ, входы которого подключены к управляющим выходам соответствующих восьми соседних ячеек, вход установки в нулевое состояние первого триггера подключен к прямому выходу второго триггера и к управляющему выходу ячейки инверсный выход второго триггера подключен к второму входу третьего элемента И, первый вход которого подключен к выходу логической схемы, входы которых подключены к информационным выходам соответствующих восьми соседних ячеек, первый выход блока формирования сигнала объединен с горизонтальной шиной, а второй - с вертикальной шиной. Первый вход первого элемента ИЛИ подключен к выходу второго элемента И и к выходу окончания сканирования.

Матрица сканирования содержит последовательно расположенные ячейки в каждой строке, причем, выход каждой ячейки подключен к входу установки в единичное состояние соответствующей последующей ячейки и к входу начала слежения соответствующей ячейки однородной операционной матрицы, а вход окончания сканирования каждой ячейки подключен к выходу окончания сканирования соответствующей ячейки однородной операционной матрицы и ко второму входу обнуления соответствующей ячейки матрицы сканирования, синхровход которой подключен к входам синхронизации всех ячеек, а выход и первый вход обнуления последней ячейки каждой строки подключены соответственно к входу в единичное состояние и к выходу первой ячейки каждой последующей строки, вход установки в единичное состояние первой ячейки

матрицы сканирования подключен к входу установки в начальное состояние матрицы сканирования.

Поставленная техническая задача решается за счет устранения обратной оптической связи, использующей оптическую механическую систему, также не используется метод сканирования рабочего поля устройства оптическим лучом, за счет организации матричной структуры на основе клеточной логики, в которой заложен принцип синхронизации.

Устройство позволяет автоматически считывать изображения кривых следящим способом на основе самонастраиваемых клеточных автоматов, а также использоваться в системах автоматического слежения за движущимися объектами без применения обратной связи.

На фиг. 1 представлена блок-схема устройства для считывания графической информации; на фиг. 2 - функциональная схема ячейки однородной операционной матрицы; на фиг.3 - структурная схема матрицы сканирования.

Устройство ввода графической информации (фиг. 1) содержит источник излучения (ИИ) 1 и рабочее поле, состоящее из матрицы фотоприемников (МФ) 2, счетчика 3 координаты X, счетчика 4 координаты Y, генератора 5, однородной операционной матрицы (ООМ) 6 и матрицы сканирования (МС) 7, выходы 8 каждой ячейки которой связаны с первыми входами 9 соответствующих ячеек однородной операционной матрицы 6, вторые входы 10 которых связаны с выходами соответствующих ячеек матрицы фотоприемников 2, выходы 11 каждой ячейки однородной операционной матрицы 6 связаны с входами 12 соответствующих ячеек матрицы сканирования 7, электрические выходы 13 строк однородной операционной матрицы 6 подключены к соответствующим входам счетчика 4 координаты Y, а электрические выходы 14 столбцов - к соответствующим входам счетчика 3 координаты X, выходы счетчиков 3, 4 координат X и Y подключены соответственно к выходам 15, 16 координат X и Y устройства, выход генератора 5 подключен к входу 17 матрицы сканирования 7, управляющий вход 18 подключен к входу управления записью изображения в однородную операционную матрицу 6 и входу начала сканирования матрицы сканирования 7.

Ячейка однородной операционной матрицы (ООМ) 6 (фиг. 2) содержит первый и второй триггеры С0 19,20, логическую схему (ЛС) 21, блок формирования сигналов (БФС) 22. пять элементов 23-27 И, два элемента 28, 29 ИЛИ. Первый вход элемента И 23 подключен к входу управления записью ячейки 18, второй вход элемента И 23 подключен к выходу 10 соответствующего фотоприемника матрицы фотоприемников 2, а выход первого элемента И 23 подключен к входу установки в единичное состояние Т 19, выход которого подключен к информационному выходу ячейки и к первому входу элемента И 24, второй вход которого подключен к входу начала слежения 9, а третий вход подключен к выходу И 25, к второму входу элемента И 26 и ко второму входу элемента И 27, выход которого подключен к БФС 22, а первый вход к выходу Т 19, выход элемента ИЛИ 28 подключен к входу установки в единичное состояние Т 20, а второй вход - к выходу элемента И 26, первый вход которого подключен к выходу элемента ИЛИ 29, восемь входов 31 которого подключены к управляющим выходам 31 соответствующих восьми соседних ячеек, вход установки в нулевое состояние Т 19 подключен к прямому выходу Т 20 и к управляющему выходу ячейки 32, инверсный выход Т 20 подключен к второму входу элемента И 25, первый вход которого подключен к выходу Л С 21, восемь входов 33 которых подключены к информационным выходам 30 соответствующих восьми соседних ячеек, первый выход 13 БФС 22 объединен с горизонтальной шиной, а второй 14 - с вертикальной шиной. Первый вход элемента ИЛИ 28 подключен к выходу элемента И 24 и к выходу 11 окончания сканирования.

Матрица сканирования 7 содержит последовательно расположенные ячейки 34 в каждой строке, причем, выход каждой ячейки подключен к входу 35 установки в единичное состояние соответствующей последующей ячейки и к входу 36 обнуления соответствующей предыдущей ячейки и к выходу 8 собственной ячейки, а вход 12 окончания сканирования каждой ячейки подключен ко второму входу 37 обнуления соответствующей ячейки матрицы сканирования, синхровход 17 которой подключен к входам 38 синхронизации всех ячеек, а выход 8 и первый вход 36 обнуления последней ячейки каждой строки подключены соответственно к входу 35 установки в единичное состояние и к выходу первой ячейки каждой последующей строки, вход 35 установки в единичное состояние первой ячейки матрицы сканирования подключен к входу установки в начальное состояние матрицы сканирования.

Устройство ввода графической информации функционирует следующим образом. В начальный момент времени на оптические входы МФ 2 накладывается изображение кривой, которую необходимо считать и ввести в ЭВМ. На вход 18 записи подается единичный сигнал и устанавливает МС 7 в начальное состояние, готовое для сканирования. При включении ИИ 1, на выходах ячеек МФ 2, на входах которых присутствуют точки изображения, будут присутствовать единичные сигналы, а на остальных - нулевые, эти сигналы поступают на входы 10 соответствующих ячеек ООМ 6. Ячейки ООМ 6, на входах 10 которых присутствуют единичные сигналы, устанавливаются в единичное состояние. На вход 17 МС 7 от генератора 5 подается импульс начала построчного сканирования слева направо, который устанавливает в единичное состояние ячейку 34 (фиг. 3) МС 7. При отсутствии крайней точки кривой изображения в ячейке она обнуляется, а в последующую записывается "1". Если найдена ячейка с крайней точкой кривой изображения, на вход 9 которой с выхода 8 соответствующей ячейки МС 7 поступает "1", то на ее выходе 11 появляется сигнал "1", поступающий на вход 12 соответствующей ячейки МС 7. МС 7 обнуляется (все ячейки находятся в нулевом состоянии). С этого момента начинается считывание кривой изображения, коды координат которой поступают по выходам 13 и 14 на входы счетчиков 4,3 координат X и Y, с выходов 16, 15 которых поступают в ЭВМ.

Ячейки ООМ 6 функционируют следующим образом (фиг. 2). ЛС 21 устроена таким образом, что на ее выходе "1" появляется в том случае, если на ее входах присутствует только одна "1", что является признаком конца кривой изображения.

Если на выходе ЛС 21 "0", то Т 20 остается в первоначальном нулевом состоянии, а Т 19 - в единичном. Прямой выход 32 Т 20 подключен к одному из входов 31 элементов ИЛИ 29 соседних ячеек ООМ 6, на один из входов 33 ЛС 21 этих же ячеек передается "1" с информационного выхода 30 триггера Т 19.

В момент записи точки изображения в ячейке на входе 18 присутствует "1", поступающая на первый вход элемента И 23. Т 19, устанавливается в единичное состояние в том случае, если на входе 10 будет

присутствовать "1", поступающая через элемент И 23 на вход установки в единичное состояние Т 19. Состояние на прямом выходе 30 Т 19 соответствует точке записанного изображения, которая соответственно принадлежит и не принадлежит кривой.

Если точка является последней точкой кривой изображения, т.е. из восьми соседних ячеек ООМ 6 в единичном состоянии находится только одна, и на входе 9 появляется сигнал "1", поступающий на второй вход элемента И 24, на первом и третьем входах которого также присутствует "1", то на выходе 11 ячейки также присутствует "1", поступающая на вход 12 (фиг. 1) МС 7 и обнуляющая ее. На первом входе элемента И 24 единичный сигнал присутствует от прямого выхода 30 Т 19. На третий вход элемента И 24 "1" поступает с выхода элемента И 25, так как на его первом входе присутствует "1" с выхода Л С 21, на входах 33 которой присутствует всего лишь один единичный сигнал, а на второй вход элемента И 24 "1" поступает с инверсного выхода Т 20. Поскольку на входах элемента И 27 присутствуют единичные сигналы, то с выхода элемента И 27 на вход БФС 22 поступает единичный сигнал. На выходах 13 и 14 БФС 22 появляются единичные сигналы, поступающие по соответствующей шине на входы соответствующих счетчиков 3 и 4.

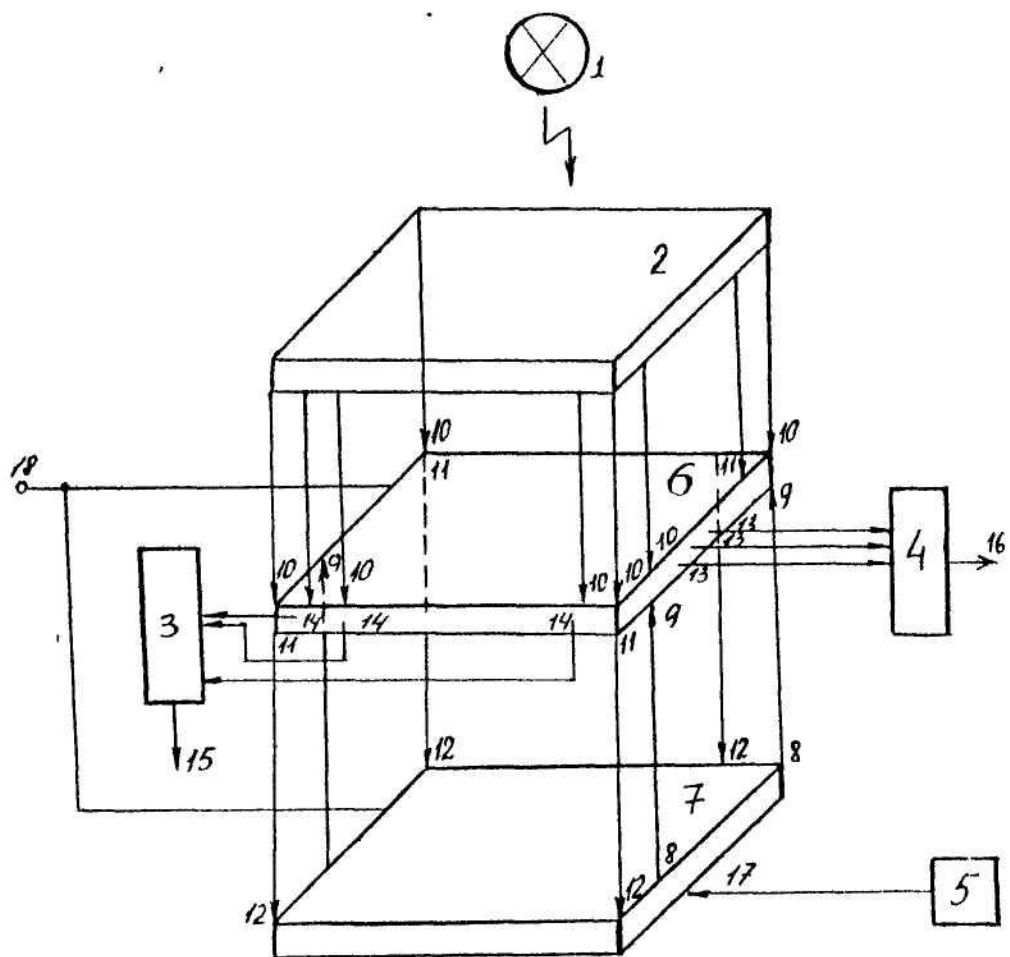
Единичный сигнал с выхода элемента И 24 поступает через элемент ИЛИ 28, на вход установки Т 20 в единичное состояние, на 5 прямом выходе 32 которого появляется "1", поступающая на вход установки в нулевое состояние Т 19 и на входы 31 элементов ИЛИ 29 всех восьми соседних ячеек ООМ 6. Т 19 обнуляется. На выходах 13 и 14 БФС 22 единичные сигналы пропадают, а на выходах элементов ИЛИ 29 всех восьми соседних ячеек присутствует сигнал логической "1".

Для считывания следующей ячейки, принадлежащей кривой, также необходим анализ восьми соседних ячеек. Поскольку предыдущая ячейка (считанная), принадлежащая кривой, обнулилась, и на входах 31 элемента ИЛИ 29 следующей ячейки присутствует одна "1", а следовательно и на выходе элемента ИЛИ 29. Так как возбужденной соседней ячейкой является одна, то на выходе ЛС 21 также будет присутствовать "1". Обе "1" через элемент И 26, элемент ИЛИ 28 поступают на вход установки в единичное состояние Т 20, который возбуждается и обнуляет Т 19 и блокирует элемент И 25. Перед этим "1" с выхода элемента И 25 и с прямого выхода 30 Т 19, через элемент И 27 сформировали короткие единичные импульсы на выходах 13 и 14 БФС 22. Дальнейшие этапы считывания описываются аналогичным образом.

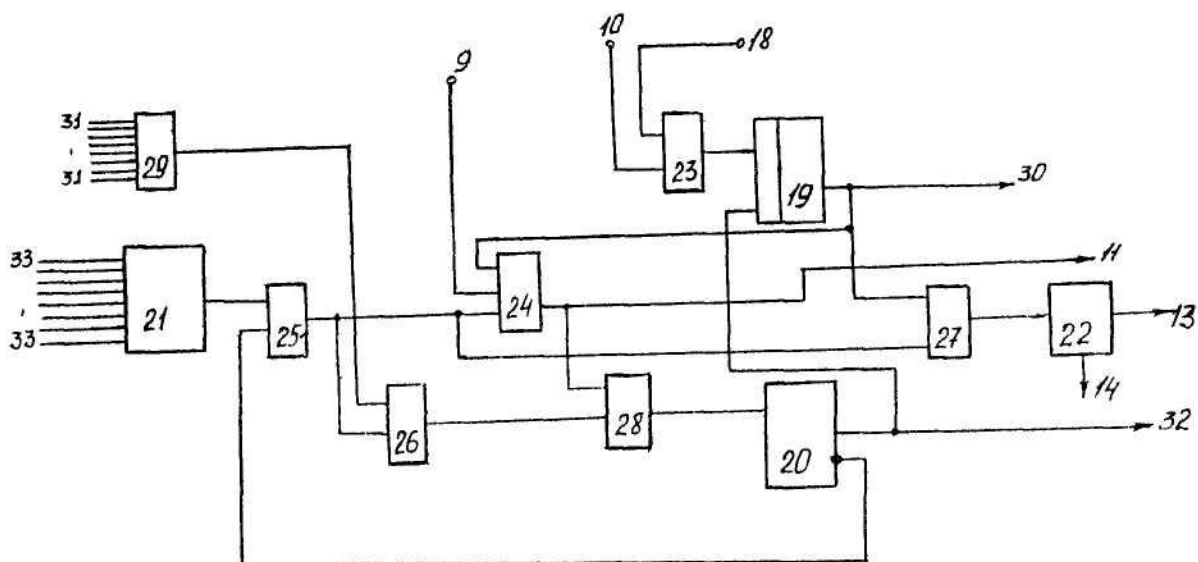
МС 7 функционирует следующим образом (фиг. 3). В начальный момент времени на вход 18 подается сигнал "1". Все ячейки 34 обнулены. С появлением на входе 17 первого импульса генератора 5 (фиг. 1), в единичное состояние переходит первая ячейка 34, а на входе 18 появляется нулевой сигнал. С выхода первой ячейки 34 "1" поступает на выход 35 второй ячейки 34.

С приходом второго импульса на вход 17 возбуждается вторая ячейка 34, единичный сигнал с выхода которой поступает на соответствующий выход 8 и вход 35 третьей ячейки 34, а также на первый вход 36 обнуления первой ячейки 34, которая и переходит в нулевое состояние. С дальнейшим приходом импульсов на вход 17 схема продолжает работать аналогично описанному.

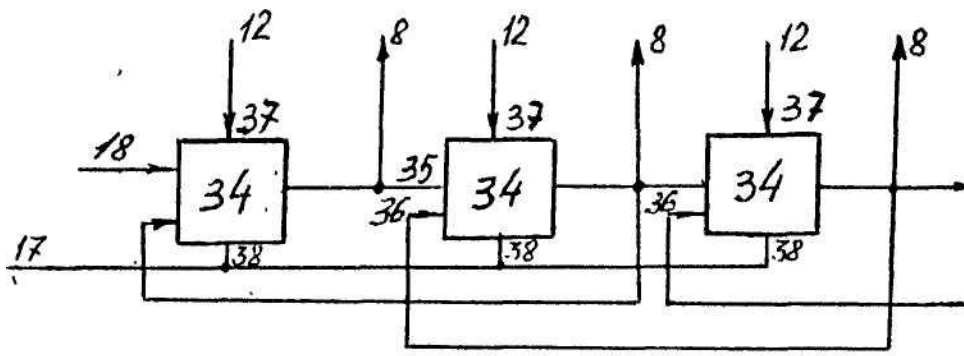
Если на выходе 8 ячейки 34 присутствовала "1", и в этот момент с входа 12 на второй вход 37 обнуления этой ячейки поступила "1", то эта ячейка 34 обнуляется, а следовательно с дальнейшим приходом импульсов на вход 17 ни одна ячейка 34 не возбуждается.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3