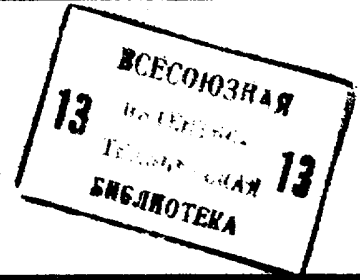




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3722123/24-24
- (22) 05.04.84
- (46) 15.10.85. Бюл. № 38
- (72) Н.А. Аверин, К.В. Богданова,  
Я.М. Будовский, И.В. Бурковский,  
Б.В. Зобин и В.Г. Сташков
- (53) 681.3(088.8)
- (56) Заявка Японии № 53-41497,  
кл. G 06 F 11/00, 1978.

Авторское свидетельство СССР  
№ 962945, кл. G 06 F 11/28, 1980.  
(54) (57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ СИГНАЛОВ ПРЕРЫВАНИЯ ПРИ ОТКЛАДКЕ ПРОГРАММ, содержащее первый и второй регистры, первую и вторую схемы сравнения, первый и второй элементы И, причем адресный вход устройства соединен с первыми входами первой и второй схем сравнения, информационные выходы первого и второго регистров соединены соответственно с вторыми входами первой и второй схем сравнения, выходы которых соединены соответственно с первым и вторым входами первого элемента И, выход первого элемента И соединен с первым входом второго элемента И, выход которого является выходом прерывания устройства, отличающееся тем, что, с целью расширения области применения за счет обеспечения от-

кладки программ ЭВМ, не имеющих выходов признаков перехода, в устройство введены третий регистр, мультиплексор адреса, счетчик, третья схема сравнения, мультиплексор записи и третий элемент И, причем выход третьего регистра соединен с первым информационным входом мультиплексора адреса, выход которого соединен с информационным входом счетчика, адресный вход устройства соединен с управляющим входом мультиплексора адреса и первым входом третьей схемы сравнения, вход установки режима соединен с управляющими входами мультиплексора адреса и мультиплексора записи, выход которого соединен с установочным входом счетчика, вход начальной установки устройства соединен с установочным входом мультиплексора записи, выход первого элемента И соединен с первым входом третьего элемента И, выход которого соединен со счетным входом счетчика, вход строки адреса устройства соединен с вторыми входами второго и третьего элементов И, выход третьей схемы сравнения соединен с третьим входом второго элемента И, выход которого соединен с информационным входом мультиплексора записи.

Изобретение относится к вычислительной технике и может быть использовано при отладке программ специализированных цифровых вычислительных систем (СЦВС) реального времени.

Цель изобретения - расширение области применения устройства за счет формирования на основе анализа изменений адресной информации в магистрали ЭВМ признака реализации переходов в программе.

Сущность изобретения заключается в том, что текущий адрес, появляющийся в магистрали ЭВМ, имеющий единое адресное пространство для подключения ОЗУ, ПЗУ и регистров внешних устройств, анализируется на принадлежность его области адресов ПЗУ, в котором хранятся команды отлаживаемых программ СЦВС. В случае считывания команды оценивается величина приращения текущего адреса. Если величина приращения отличается от +1 или +2 (в зависимости от типа ЭВМ), что говорит о переходе в программе, то вырабатывается выходной сигнал, вызывающий прерывание.

На чертеже представлена структурная схема устройства.

На схеме показаны первый регистр 1, первая 2 и вторая 3 схемы сравнения, второй регистр 4, первый элемент И 5, третий регистр 6, мультиплексор 7 адреса, счетчик 8, третья схема 9 сравнения, мультиплексор 10 сигнала записи, второй элемент И 11, третий элемент И 12, выход 13 устройства, адресные входы 14 устройства, вход 15 строба адреса, вход 16 начальной установки, вход установки режима 17.

Рассмотрим работу устройства совместно с отлаживаемой СЦВС, построенной на базе ЭВМ типа "Электроника-60".

Адресные входы 14 устройства подключены к магистрали микро-ЭВМ, к которой подключены также постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) для хранения команд и оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) для хранения операндов программ (на чертеже не показаны). ОЗУ и ПЗУ имеют различные адреса в едином адресном пространстве магистрали микро ЭВМ.

Работа устройства начинается с установки на регистрах 1 и 4 верхней и нижней границ области памяти, отведенной для хранения команд, а на регистре 6 - начального адреса отла-

живаемой программы. В простейшем случае регистры 1, 4 и 6 выполняются в виде тумблерных наборников на лицевой панели устройства.

С входа 17 устройства на направляющие входы мультиплексоров 7 и 10 поступает управляющий потенциал, соответствующий вводу начального адреса с регистра 6 через мультиплексор 7 в счетчик 8 под управлением сигнала, поступающего с входа 16 устройства через мультиплексор 10 на установочный вход счетчика 8. Управляющие сигналы на входы 16 и 17 подаются с лицевой панели устройства.

После заноса начального адреса программы в счетчик 8 изменением управляющего потенциала на входе 17 устройства информационные входы счетчика 8 через мультиплексор 7 подключаются к адресным входам 14 устройства, а установочный вход - через мультиплексор 10 к выходу второго элемента И 11.

После запуска программы при появлении на входах 14 устройства кода адреса в сопровождении строба адреса на входе 15 производится его анализ на принадлежность полю адресов ПЗУ, т.е. определяется, считывается ли в данный момент команда или операнд.

Текущий адрес с входов 14 устройства поступает на первые входы схем 2 и 3 сравнения. На выходе схемы 2 сравнения присутствует положительный потенциал, если текущий адрес будет меньше адреса верхней границы, установленного на регистре 1, а на выходе схемы 3 сравнения - если больше адреса нижней границы, зафиксированного в регистре 4. На выходе схемы И 5 будет положительный потенциал, если текущий адрес находится в зоне адресов, ограниченной регистрами 1 и 4, что соответствует считыванию команды.

Одновременно с этим текущий адрес сравнивается с содержимым счетчика 8. В случае равенства этих значений с выхода схемы 9 сравнения на третий вход элемента И 11 поступает запрещающий потенциал, блокирующий появление сигнала на его выходе. При этом по заднему фронту строба адреса с входа 15 устройства через элемент И 12 сигнал поступает на счетный вход счетчика 8 и увеличивает его содержимое на +2 (для ЭВМ "Электроника-60")

В случае несовпадения текущего адреса на первых входах схемы 9 сравнения с текущим содержимым счетчика 8 схемы 9 сравнения вырабатывает разрешающий потенциал. Таким образом, на всех входах элемента И 11 будут разрешающие сигналы и на выходе 13 устройства, подключенного к системе прерывания ЭВМ, появится выходной сигнал, вызывающий прерывание по реализованному переходу в программе. Одновременно с появлением сигнала на выходе 13 устройства сигнал с выхода элемента И 11 через мультиплексор 10 поступает на установочный вход счетчика 8, по которому в счетчик 8 заносится новое значение, соответствующее значению текущего адреса, которое по заднему фронту строга адреса увеличивается на +2. После этого значение счетчика 8 будет соответствовать адресу следующей команды.

В случае считывания операнда на выходе элемента И 5 будет запрещающий потенциал, блокирующий элементы И 11

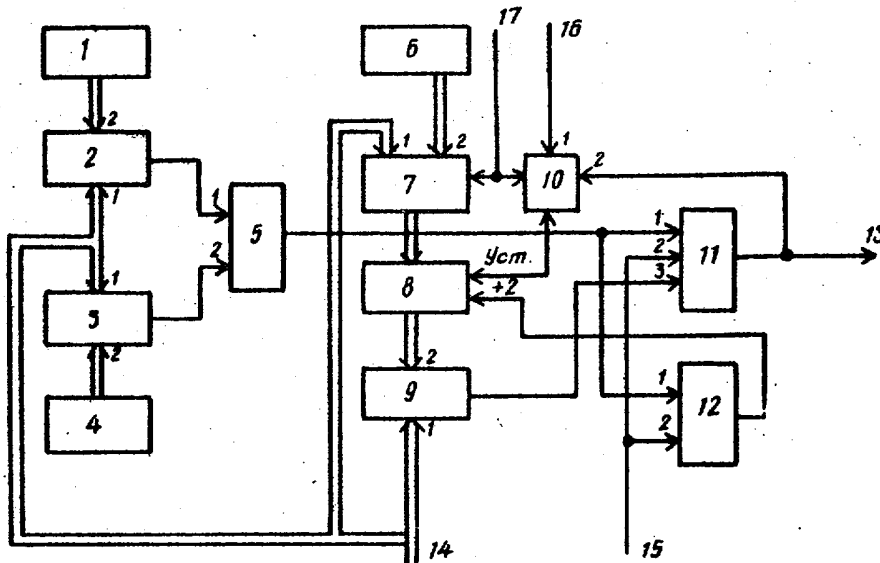
и 12, текущее значение счетчика 8 не изменится и на выходе 13 сигнал не появится вне зависимости от сигнала на выходе схемы 9 сравнения.

Для работы устройства необходимо, чтобы адрес вектора прерываний и технологическая программа обслуживания прерывания находились вне зоны адресов ПЗУ, определяемой регистрами 1 и 4.

Предлагаемое устройство обеспечивает прерывание отлаживаемой программы СЦВС при выполнении перехода.

Таким образом за счет иного чем в известном устройстве принципа формирования признака реализации перехода в программе, а именно за счет анализа изменений информации в магистрали ЭВМ, расширяется область применения предложенного устройства.

При этом оно может быть использовано при отладке программ СЦВС на базе широко применяемых микро ЭВМ "Электроника-60" с магистральной организацией интерфейса.



Составитель И. Сигалов

Редактор М. Дыбын

Техред М.Надь

Корректор С. Черни

Заказ 6366/45

Тираж 709

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

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

Филиал ИПИ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4