

дискретной математики. М.: Высш. шк., 1986. 311 с. 4. Глушков В.М. Кибернетика. Вопросы теории и практики. М.: Наука, 1986. 488 с. 2. Бондаренко М.Ф., Кривуля Г.Ф., Рябцев В.Г., Фрадков С.А., Хаханов В.И. Проектирование и диагностика компьютерных систем и сетей. К.: НМЦ ВО. 2000. 306 с. 6. Читулис В.П., Шаршунов С.Г. Построение тестов микропроцессоров. 2. Проверка хранения и передачи данных // Автоматика и телемеханика. 1986. №1. С.139-150.

Поступила в редколлегия 03.12.2000

Хаханов Владимир Иванович, д-р техн. наук, профессор кафедры автоматизации проектирования вычислительной техники ХТУРЭ. Научные интересы: техническая диагностика вычислительных систем. Увлечения: баскетбол, футбол, горные лыжи. Адрес: Украина, 61166, Харьков, пр. Ленина, 14, тел. 40-93-26. E-mail: Hahanov@kture.kharkov.ua

Абу Занунех Халиль И.М., аспирант кафедры автоматизации проектирования вычислительной техники ХТУРЭ. Научные интересы: техническая диагностика вычислительных устройств и сетей. Хобби: шахматы, футбол, теннис. Адрес: Украина, 61166, Харьков, пр. Ленина, 14, тел. 40-93-26.

Егоров Александр Андреевич, студент факультета компьютерной инженерии и управления ХТУРЭ. Научные интересы: техническая диагностика и проектирование вычислительных устройств и систем. Хобби: иностранные языки. Адрес: Украина, 61166, Харьков, пр. Ленина, 14, тел. 40-93-26.

УДК 004.056

И.Ш.НЕВЛЮДОВ, О.В.ТУЧИН, АЛЬ МОХАДМЕХ ЗАФЕР

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА РАБОТЫ КОММУТАТОРА ДАТЧИКОВ ПЕРВИЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ОБЪЕКТА

Рассматриваются вопросы разработки алгоритмов функционирования коммутаторов систем безопасности объекта на базе микропроцессорной техники с использованием критериев: количественный и качественный состав датчиков первичной информации; способ считывания информации с датчиков; способ обработки информации; разрядность шины данных, связывающей коммутатор с ЭВМ более высокого уровня; режимы работы коммутатора (ручной, автоматический, режим обучения).

Существование современных автоматизированных систем управления производством неразрывно связано с организацией всех видов деятельности, отображающих производственную структуру субъекта

хозяйствования. Обеспечение безопасности предприятия является одной из важнейших задач функционирования современного автоматизированного производства.

Существующие автоматизированные системы безопасности рассчитаны в основном на автономное функционирование [1]. Их интеграция в единую автоматизированную систему управления производством, как правило, затруднена. В связи с этим разработка автоматических устройств охранной сигнализации, способных интегрироваться в единую систему управления, является актуальной задачей.

Управление процессом охраны любого объекта фактически состоит в том, что необходимо обеспечить контроль безопасности и в случае возникновения проблемных (нештатных) ситуаций принять решение об их устранении и обеспечить выполнение данного решения.

Наша задача – разработка алгоритма функционирования коммутатора системы безопасности объекта, выполненного на базе микропроцессорной техники. При этом необходимо обеспечить:

- а) оптимальный алгоритм опроса датчиков первичной информации;
- б) возможность интеграции в автоматизированную систему управления производством;
- в) возможность функционирования в автономном режиме.

Целью данной работы является разработка алгоритма функционирования программируемого микроконтроллера, на основании которого построен коммутатор охранной системы, в рамках комплекса работ по разработке программно-аппаратного комплекса управления безопасностью объекта, представляющего собой систему подготовки принятия решения об устранении возникших штатных (конфликтных) ситуаций [2,3].

Разработку алгоритма управления системой безопасности осуществляем с использованием модульного принципа. Именно такая организация позволит разработать общую методику формирования информационной модели и принятия решения в экспертной системе, что предусматривается в процессе разработки [2].

Первым этапом разработки программного продукта является [4]:

- а) разработка алгоритма функционирования программируемого микроконтроллера;
 - б) разработка алгоритма функционирования компьютера, осуществляющего подготовку информации для главного компьютера (условно можно назвать его компьютером второго уровня);
 - в) разработка алгоритма функционирования главного компьютера;
 - г) написание программного кода.
- В работу микроконтроллера в общем случае входят такие задачи:
- а) опрос датчиков первичной информации;
 - б) анализ информации с датчиков;
 - в) подключение видеокамер;
 - г) передача информации о состоянии системы компьютеру более высокого уровня.

При этом возможны такие режимы работы коммутатора:

- а) ручной;
- б) автоматический.

При ручном режиме необходимо выполнять следующие работы:

- а) инициализация устройства;
- б) начальная установка параметров датчиков первичной информации (задание состояния датчика, которое в данных условиях принимается как состояние нормального функционирования – отсутствия конфликтной ситуации). Данный вид работ соответствует режиму обучения системы;
- в) опрос состояния датчиков в ручном режиме (в частности, необходимо в таком режиме обеспечить одновременную коммутацию сигналов видеокамер, соответствующих опрашиваемой группе датчиков);
- г) выбор режима работы (ручной/автоматический).

При опросе датчиков возможны два основных варианта:

- а) поочередный опрос состояния всех датчиков в системе с выдачей информации о сигнале с каждого из них;
- б) опрос группы датчиков параллельно с выдачей информации в виде машинного слова или последовательности бит информации.

Второй вариант предпочтителен, поскольку позволит ускорить процесс обмена информацией. При этом контроллер контролирует состояние от нескольких датчиков одновременно, а при соответствующем группировании информации можно контролировать данное состояние путем сравнения информации, полученной от датчиков, с информацией, содержащейся в контроллере в управляющей программе либо в FLASH-памяти (второе предпочтительно, так как использование внешней памяти позволит применять перенастройку системы либо ее самообучение [5]).

Если реализовать режим самообучения или перенастройки, то в функции контроллера добавляются еще две:

- а) обучение;
- б) самообучение.

Выбираем второй способ опроса датчиков.

При выборе данного варианта возникает еще один вопрос: необходимость решения двух подзадач:

- а) способ получения информации – в виде последовательности битов или байтов (машинных слов) информации;
- б) способ обработки данной информации.

Состояние любого структурного элемента охранной системы, например, отдельного помещения, определяется набором свойств:

$$P_i = F(P_{i1}, P_{i2}, \dots, P_{in}),$$

где $P_{i1}, P_{i2}, \dots, P_{in}$ – перечень свойств объекта охраны, подлежащих контролю.

Очевидно, что при втором способе опроса мы получаем двумерный массив чисел, описывающий состояние датчиков объекта охраны. Данный массив может быть описан в виде матрицы M :

$$M = \begin{pmatrix} m_{11} & m_{12} & \dots & m_{1i} & \dots & m_{1n} \\ m_{21} & m_{22} & \dots & m_{2i} & \dots & m_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ m_{i1} & m_{i2} & \dots & m_{ii} & \dots & m_{in} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ m_{k1} & m_{k2} & \dots & m_{ki} & \dots & m_{kn} \end{pmatrix},$$

где k – количество групп информативных параметров о состоянии системы.

Каждый элемент массива несет информацию о состоянии датчика. Общее количество датчиков равно $s = n \cdot k$. При этом условием нормальной работы системы (т.е. информация о том, что безопасность объекта не нарушена и конфликтные ситуации отсутствуют) является следующее:

$$\forall i \vee \forall j \Rightarrow m_{ij} \oplus p_{ij} = 0,$$

здесь p_{ij} – эталонное (для данной модели функционирования) состояние ij -го элемента системы (датчика).

Применение операции ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ позволит однозначно определить соответствие состояния каждого элемента системы заданному, независимо от того, какое состояние является эталонным (логический «нуль» или логическая «единица»).

В этом случае алгоритм опроса имеет вид, приведенный на рисунке 1.

Как видно из алгоритма, при инициализации выставляется флаг состояния системы f , показывающий, произошло ли нарушение безопасности объекта. Если флаг не изменится после опроса всех датчиков, то выдается сообщение, что безопасность системы не нарушена. В случае, если происходит какое-либо нарушение (возникновение конфликтной ситуации), то флаг состояния переключается в единицу и передаются координаты i, j элемента, состояние которого не соответствует модели функционирования объекта охраны.

Недостатком приведенного способа является то, что необходимо производить поочередно сравнение состояний всех элементов с эталонными, что может занимать значительное время и ограничивать пропускную способность микроконтроллера. В результате возникают два следствия:

- а) увеличивается время опроса и обработки информации;
- б) не полностью используется ресурс процессора.

Поэтому, на наш взгляд, более перспективным представляется применение побайтового сравнения данных, полученных от датчиков первичной информации, с эталонными.

В случае побайтового сравнения алгоритм опроса датчиков изменится. В первую очередь это вызвано тем, что исходная информация будет представлена уже в виде одномерного массива:

$$M_1 = \{b_1, b_2, \dots, b_i, \dots, b_k\},$$

где $b_1, b_2, \dots, b_i, \dots, b_k$ – байты информации (в случае 8-разрядной шины данных) от групп датчиков, объединенных определенным образом.

В этом случае условие нормальной работы системы примет вид

$$\forall i \Rightarrow b_i \oplus p_i = 0.$$

Основными рекомендациями для объединения датчиков в группы являются:

- а) датчики должны быть одного типа;
- б) датчики должны относиться к одному элементу объекта охраны, например, отдельное помещение;
- в) не обязательно, чтобы количество датчиков в каждой группе было равно разрядности шины. С точки зрения управления предпочтительно применять модульный принцип группирования датчиков первичной информации.

Следует отметить, что выбор размера группы сигналов в один байт условно, поскольку реальное количество датчиков в группе может существенно отличаться.

Это может быть обусловлено несколькими причинами.

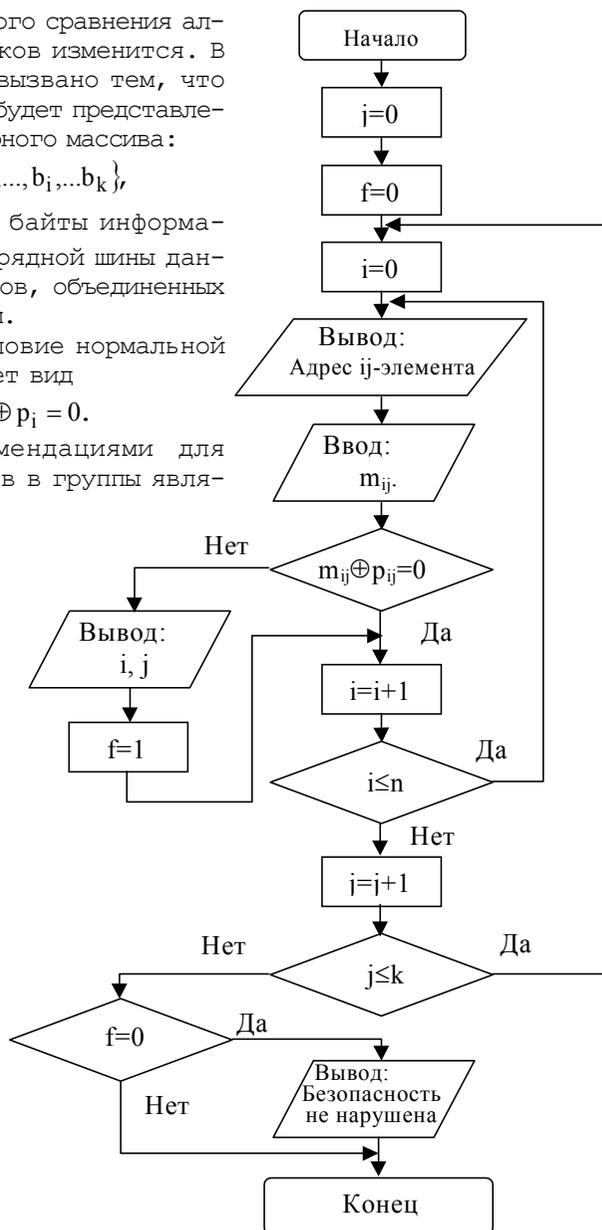


Рис. 1. Алгоритм опроса датчиков

Во-первых, значение имеет разрядность шины данных микроконтроллера. Для того чтобы обеспечить оптимальное взаимодействие системы, информацию следует передавать порциями, размерность которых позволяет максимально использовать пропускную способность шины данных.

Во-вторых, не всю шину данных можно использовать для передачи информации от датчиков. Кроме данной информации необходимо передавать:

- а) сигнал готовности микроконтроллера;
- б) синхросигнал коммутатора;
- в) пилот-сигнал от контроллера к коммутатору и обратно.

Необходимость применения пилот-сигнала обусловлена тем, что таким образом можно предотвратить возможность блокирования линии передачи информации от микроконтроллера к компьютеру более высокого уровня.

Поэтому для передачи служебной информации, предназначенной для обеспечения функционирования системы, а также для диагностирования состояния коммутатора необходимо не менее 4 сигнальных проводов шины данных. Этот фактор также следует учитывать при выборе типа микропроцессора, на основе которого будет производиться построение структуры микроконтроллера.

В-третьих, для обеспечения работы программируемого микроконтроллера необходимо наличие возможности начальной установки параметров контроллера вручную (например, инициализация контроллера, возможность опроса датчиков вручную, выбор режима работы и т.д.).

На рис. 2 приведен алгоритм работы программируемого микроконтроллера в режиме опроса датчиков первичной информации при организации побайтового сравнения.

Отличие приведенного алгоритма состоит в том, что здесь осуществляется построчный ввод информации в соответствии с изложенными

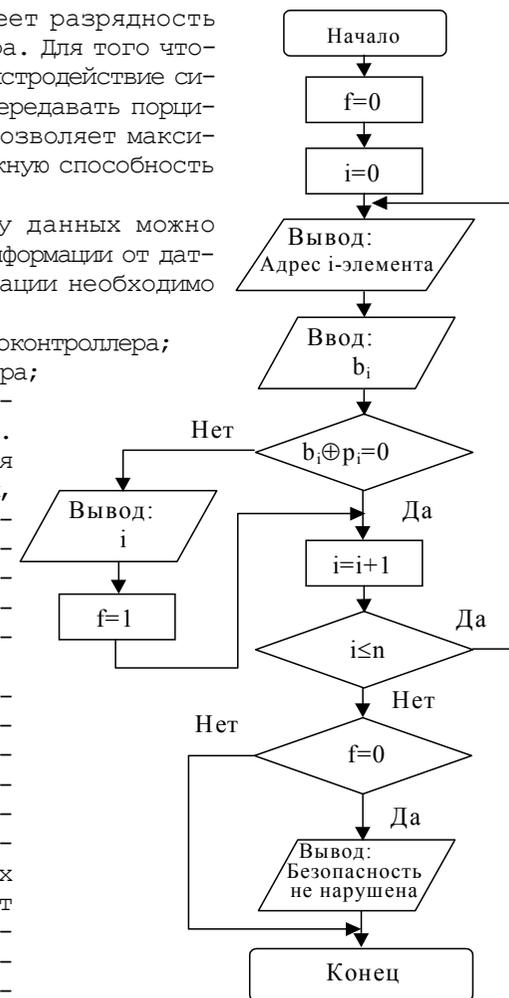


Рис. 2. Алгоритм работы контроллера в режиме побайтового сравнения

выше правилами и сравнение полученной информации с моделью функционирования системы. Данный алгоритм может быть встроен в алгоритм функционирования программно-аппаратного комплекса с учетом возможности обучения системы.

Необходимость обеспечения возможности обучения системы обусловлена тем, что в соответствии с правилами внутреннего распорядка любого предприятия (организации, учреждения) возможны ситуации, когда по распоряжению руководителя временно может вводиться режим работы, не предусмотренный общепринятым. В этом случае в целях эффективного управления производством и обеспечения безопасности объекта необходимо принимать меры по быстрому перенастраиванию системы (обучению) для решения возникших задач.

Список литературы: 1. Андрианов В.И., Соколов А.В. Охранные устройства. СПб.: Лань, 1992. 284 с. 2. Герасимов Б.М., Тарасов В.А., Токарев И.В. Человеко-машинные системы принятия решений с элементами искусственного интеллекта. К.: Наук. думка, 1993. 184 с. 3. Теория и эксперимент в анализе труда операторов / Под ред. В.Ф.Венды и В.А.Вавилова. М.: Наука, 1983. 330 с. 4. Липаев В.В. Проектирование программных средств: Учеб. пособие для вузов по спец. «Автом. сист. обр. информ. и упр.». М.: Высш. шк., 1990. 303 с. 5. *Embedded Control Handbook. Volume 1. Serving a complex and competitive world with field programmable embedded control system solutions.* Microchip technology inc, 1997. 603 p.

Поступила в редколлегию 17.11.2000

Невлюдов Игорь Шакирович, д-р техн. наук, профессор ХТУРЭ. Научные интересы: управление в технических системах, автоматизация технологических процессов и производств, технология и приборостроение, технологии и средства телекоммуникаций. Адрес: Украина, 61128, Харьков, пр. 50 Лет СССР, 16, кв. 473, тел. 40-94-86.

Тучин Олег Владимирович, канд. техн. наук, доцент ХТУРЭ. Научные интересы: управление в технических системах, автоматизация технологических процессов и производств. Адрес: Украина, 61099, Харьков, бульв. В. Хмельницкого 20, кв. 39, тел. 40-94-86.

Аль-Мохадмех Зафер, аспирант ХТУРЭ. Научные интересы: управление в технических системах, автоматизация технологических процессов и производств. Адрес: Украина, 61051, Харьков, ул. Победоносная, 19, к. 202, тел. 40-94-86.

УДК 658.012.011.56

П.А. БОЖИНСЬКИЙ, В.П. ТКАЧЕНКО

ДО ПИТАННЯ ПОВУДОВИ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ОБ'ЄКТАМИ ГАЗОПОСТАЧАННЯ ОБЛАСТІ

Висвітлюється підхід авторів до побудови автоматизованої системи керування об'єктами газопостачання області (АСК "Облгаз"). Формулюються цілі, які переслідують створення системи, загальносистемні вимоги до неї. Пропонується схема функціональної структури АСК "Облгаз" та перелік функціональних комплексів задач, вирішення яких забезпечує реалізацію цілей системи. Формулюється визначення вузлів аналітичної обробки інформації які функціонують на різних рівнях ієрархії системи. Наводяться вимоги до технічних, програмних та телекомунікаційних засобів корпоративної обчислювальної мережі області, пропонуються етапи реалізації АСК "Облгаз".

Паливно-енергетичний комплекс країни, до складу якого входять і системи газопостачання областей, має суттєвий вплив на кінцеві результати роботи всього господарського комплексу, тому питання підвищення ефективності його функціонування завжди актуальні.

Одним з найдієвіших засобів підвищення ефективності функціонування складних технологічних комплексів є запровадження сучасних автоматизованих систем керування (АСК), що забезпечують керівництво підприємства необхідною для прийняття рішень оперативною, достовірною інформацією, а також надають можливість промоделювати економічні наслідки від прийняття того чи іншого рішення. Таким чином, АСК, інформаційні системи взагалі являють собою інструментальний засіб, який допомагає керівництву приймати виважені рішення, що сприяють ефективному функціонуванню підприємства.

В [1,2] детально проаналізований нинішній стан автоматизації основних виробничих процесів в провідній компанії паливно-енергетичного комплексу України – НАК "Нафтогаз України", визначена мета створення та основні вимоги до складових комплексної системи керування компанією. В [2], як ілюстрація підходу до реалізації системи, наведено структуру інтегрованої АСК дочірньої компанії (ДК) "Укртрансгаз".

Метою даної роботи є розгляд пропозицій авторів щодо створення регіональної автоматизованої системи керування об'єктами газопостачання області (АСК "Облгаз"), яка є підсистемою інтегрованої АСК ДК "Укртрансгаз" [2] у відповідності з вимогами, що наведені в [1,2].