

СПОСОБ БЫСТРОЙ РЕКОНФИГУРАЦИИ МНОГОМАШИННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Михаил Великовский, Сергей Великовский, Алексей Корнев

Рассмотрен способ быстрой реконфигурации двухмашинной вычислительной системы (ВС) на элементах серии MicroPC, основанный на введении в каждую из них триггера фиксации сбоя (ТФС). ТФС через обратную связь сообщает в исправную машину о перезапуске своего процессора в случае «зависания» или отказа (при прохождении сигнала reset по системной шине), что позволяет ей быстро изменить конфигурацию ВС в соответствии с заложенным алгоритмом.

Существует класс систем управления сложными динамическими объектами, для которых жизненно важным является сохранение работоспособности системы на время выполнения основной задачи. Как правило, системы такого рода являются многомашинными ВС и должны парировать сбой или любой отказ, изменяя свою конфигурацию за промежуток времени, ограниченный допустимым време-

нем потери управления. При этом система может потерять часть своих функциональных возможностей, обеспечивая вместе с тем выполнение основной функции – управление объектом.

Рассмотрим особенности реализации предназначенной для управления некоторым динамическим объектом ВС, которая должна выполнять одновременно, например, две задачи: управление (задача 1) и отображение состояния

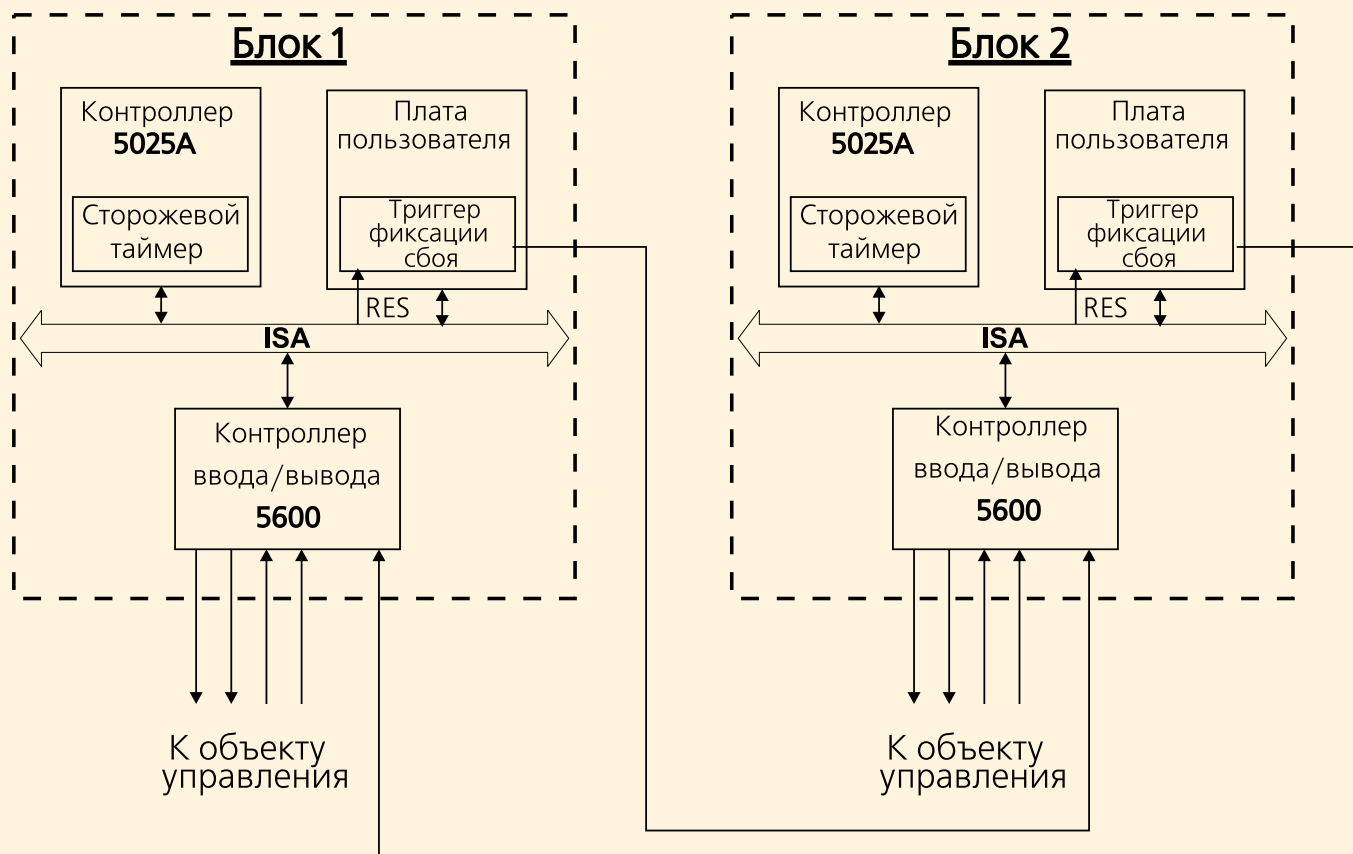


Рис. 1. Структура вычислительной системы

объекта (задача 2). Практически система была реализована на элементах серии MicroPC, однако рассматриваемый способ применим и к другим вычислительным платформам.

Итак, в состав системы входят два вычислительных модуля (блоки 1 и 2), выполненных на базе процессорных плат 5025 (рис. 1). Основной функцией такой системы является обеспечение управления, реализуемого блоком 1. В случае отказа блока 1 решением задачи 2 можно пожертвовать ради выполнения основной задачи 1.

При возникновении сбоя контроллера 5025 сторожевой таймер формирует сигнал сброса, который перезапускает процессор. В этом случае, как показывает опыт, процесс перезапуска занимает минимум 8 секунд (для контроллера 5025А на базе i386). Это время достигается в том случае, если операционная система загружается с флэш-диска SSD1 (наиболее быстрый способ загрузки MS-DOS). Потеря управления объектом на такое время недопустима в соответствии с техническими требованиями на ВС. Аналогичная ситуация возникает и при отказе, так как отказавший блок может не иметь технической возможности сообщить об этом другому блоку.

Выход из сложившейся ситуации может быть найден, если сообщение о сбое будет возложено не на программные, а на аппаратные средства. Для этого в каждый

блок предлагается ввести ТФС, размещенный на любой плате, разработанной пользователем и не входящей в состав комплекта MicroPC. ТФС взводится в определенное состояние при возникновении на системной шине сигнала Res (сброс). Этот сигнал может возникнуть в двух случаях: после включения модуля и при перезапуске процессора вследствие «зависания» программы. Вычислительный блок, получив сигнал с выхода ТФС, действует в соответствии с программой реконфигурации ВС. Если сигнал получен с ТФС блока 1, выполняющего функцию управления объектом, то блок 2 перестраивается на выполнение задачи 1 – управления объектом. В случае срабатывания ТФС блока 2 соответствующий сигнал поступает в блок 1 и служит для него предупреждением о снижении живучести системы.

Реакция ВС может быть и иной в зависимости от поставленной задачи. Учитывая, что цикл выполнения программы измеряется десятками миллисекунд, а реакция сторожевого таймера в рассматриваемом случае составляет минимум 0,5 с, время реакции ВС на «зависание» не превысит 1 с, что приемлемо для систем управления. ●