

ТЕХНОЛОГИЯ ЭМУЛЯЦИИ СИСТЕМЫ КОМАНД ДЛЯ ПАКЕТНОГО ОБМЕНА

БИЛИТЮК Е. С. (студент 4-го курса), КОЗЕЛ Н. В. (студент 4-го курса)

Проблематика. Современные языки программирования обладают всеми необходимыми для этого инструментами. Но возникают ситуации, когда программное обеспечение предназначено для специфического оборудования или операционной системы. В таких случаях на помощь приходят программные или программно-аппаратные эмуляторы. Они позволяют тестировать программное обеспечение без необходимости иметь само оборудование или устанавливать определенную операционную систему.

Цель работы. Разработка эмулятора микропроцессора Z80 на основе модуля ESP32. Задачей эмулятора является выполнение машинных инструкций так, как это выполнил бы микропроцессор Z80. Готовое устройство может применяться в учебных целях для изучения принципов работы микропроцессоров и систем.

Объект исследования. Выполняется разработка эмулятора микропроцессора Z80 на базе модуля ESP32. Эмулятор – это специальное программное обеспечение или программно-аппаратный комплекс, который позволяет создавать виртуальное программное или аппаратное окружение на одной платформе для запуска программ, предназначенных для другой платформы. Эмуляторы используются для различных целей, например, чтобы запускать игры или приложения, разработанные для определенной операционной системы или аппаратного обеспечения, на другой платформе.

Использованные методики. Для формирования структуры устройства следует выделить его основные функции: чтение кода программы из памяти и его исполнение; поддержка программного стека и соответствующих инструкций; поддержка работы с шиной данных и соответствующих инструкций; наличие устройства отображения с клавиатурой; поддержка банка регистров и соответствующих инструкций; использование интерфейса Ethernet.

Исходя из основных функций устройства, возможно выделить следующие структурные элементы:

– модуль ESP32; представляет собой модуль на базе цифровой микросхемы семейства ESP; ESP32 – это семейство микроконтроллеров с ядрами на основе открытой архитектуры RISC-V, производимых компанией Espressif Systems; они широко используются во многих отраслях, таких как автомобильная промышленность, медицина, промышленная автоматизация, энергетика, электроника для потребительских товаров и других областях; ESP32 имеет широкий диапазон моделей с различными характеристиками, такими как тактовая частота, объем памяти, периферийные устройства и интерфейсы; они также поддерживают различные языки программирования, такие как C и C++, а также различные интегрированные среды разработки; ESP32 предназначена для разработки встраиваемых систем, которые могут управлять широким спектром задач и функций; к ESP32 подключаются остальные элементы устройства через специальные

порты; его основной задачей является управление остальными элементами и выполнение кода программы для микропроцессора Z80;

– блок памяти, который включает в себя хранилище кода программы, предназначенного для микропроцессора Z80; ESP32 читает инструкции кода из памяти и выполняет ее так, как это выполнил бы микропроцессор Z80; блок памяти может быть реализован различными способами, например на основе микросхемы постоянной памяти или съёмного носителя;

– блок индикации, предназначенный для отображения различной информации, например для отображения кода программы; таким индикатором может быть дисплей, на котором отображается некоторая информация;

– блок ввода; для управления состоянием устройства и навигации по коду требуется какое-то устройство ввода, например матрица клавиш; они подключаются к цифровым входам микроконтроллера, который читает их состояния;

– блок портов ввода-вывода; для полноценного эмулирования работы микропроцессора требуется возможность формировать восьмибитную шину данных, для этого требуются порты ввода-вывода в количестве восьми штук;

– блок связи; предназначен для подключения эмулятора к host-компьютеру; блок преобразует сигналы микроконтроллера в сигналы используемого интерфейса, через который осуществляется обмен данными с ПК.

Научная новизна. На основе эмуляции предложена симуляция обмена по каналу связи с возможностью исследования параметров обмена.

Полученные научные результаты и выводы реализуется программа клиента трекинговой системы, это программа, которая запускается на компьютере наземной станции. Клиент ответственен за извлечение заданий наблюдения из сети и их выполнения.

Практическое применение полученных результатов. Исследование доказывает жизнеспособность и осуществимость разработки адаптируемой системы для малых спутников с использованием коммерческих готовых компонентов. Интерес представляет возможность трекинга космических объектов.