

УДК 004

WEB-ИНТЕРФЕЙС УЧЕБНОГО СТЕНДА ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ИЗУЧЕНИЯ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СРЕДСТВ МЕХАТРОНИКИ

С. О. СТАРОСТЕНКО^{1*}, В.О. КОТЛЯРОВ²

¹ *магістрант кафедри автоматизованих електромеханічних систем, НТУ «ХПИ», Харків, УКРАЇНА*

² *доцент кафедри автоматизованих електромеханічних систем, НТУ «ХПИ», Харків, УКРАЇНА*

**email starostenkosergii@gmail.com.*

В настоящее время приобретает популярность такое направление учебной деятельности как дистанционное обучение на базе современных веб-технологий [1, 2]. На кафедре АЭМС НТУ «ХПИ» эти технологии внедряются для обучения мехатронике. Для этого создаются специализированные учебные стенды, проектирование которых требует решения ряда технических и методических проблем.

Одной из таких актуальных проблем является определение технологии и методик дистанционного обучения, обеспечивающих высокую скорость передачи и восприятия учебной информации, высокую надежность каналов связи для управления оборудованием стендов в реальном времени. Целью работы было разработать на основе проведенных исследований WEB-приложение для дистанционного управления мехатронным стендом на базе микропроцессорной платформы Raspberry Pi. Приложение должно обеспечивать наглядное представления учебной информации о стенде и видеотрансляцию технологического процесса управления оборудованием стенда. Необходимо определить аппаратную и программную архитектуру системы дистанционного обучения, обосновано выбрать средства ее реализации [2].

Для управления мехатронным стендом применяется одноплатный компьютер Raspberry Pi с 4-х ядерным процессором ARM Cortex-A7 и 1ГБ ОЗУ. Из имеющегося разнообразия средств разработки полнофункционального WEB-приложения, которое включает в себя технологии WEB-интерфейса, WEB-сервера, СУБД и фреймворка для маршрутизации запросов, был выбран ряд технических решений для создания современной, надежной, легко обслуживаемой и масштабируемой архитектуры. Для разработки WEB-интерфейса был выбран подход Material Design и фреймворк для быстрой разработки HTML страниц Angular. В качестве WEB-сервера был выбран NGINX, использующий неблокирующий цикл событий, который объединяет соединения, работающие асинхронно через рабочие процессы, что позволяет при высокой нагрузке меньше расходовать процессорное время и оперативную память. Для маршрутизации запросов была выбрана программная платформа Node.js, основанная на архитектуре V8 с такими важнейшими преимуществами как асинхронность событий и большой набор модулей [3, 6]. Для запуска

програм управління стендом використано модуль CGI-Node [5]. Управляючі програми створюються на мові Java, але можуть використовуватися і інші мови програмування. Для збереження статических даних, таких як навчальна інформація про стенд, опис команд управління і довідкові дані про систему навчання, була обрана об'єктно-реляційна СУБД PostgreSQL [4].

Для вибору оптимальної форми представлення в WEB-додатку технічної інформації про стенд було виконано аналіз відомих форм представлення знань про структуру і поведінку мехатронних систем: системні моделі мікропроцесорних засобів автоматизації на мові SysML, послідовні функціональні схеми на мові SFC, мережі Петрі і концептуальні графи.

Програмування мережевого обміну інформацією виконано на мові JavaScript (платформи Node.js) [6], для збереження технічних даних обрані стандартні форми для обміну інформацією на базі мов XML і Automation ML.

Створена архітектура WEB-додатку на базі WEB-інтерфейсу, WEB-сервера, СУБД і платформа для маршрутизації запитів має ряд переваг, таких як швидкість обробки інформації, надійність і масштабованість технічних рішень. WEB-додаток дозволяє запускати команди управління стендом через технологію CGI, не обмежуючись однією мовою розробки керуючих програм.

Список литературы:

1. Андреев А.А., Солдаткин В.И. Дистанционное обучение: сущность, технология, организация / МЭСИ. - М., 1999. 196 с.
2. Батаев А.В. Обзор технологий электронного обучения в инженерно – экономическом образовании / А.В. Батаев // Ежемесячный научный журнал. Серия «Молодой ученый». – 2015, – № 16. – С.272–275.
3. Эспозито Д.. Разработка современных веб-приложений: анализ предметных областей и технологий – 2017.
4. PostgreSQL. Основы языка SQL: учеб. пособие / Е. П. Моргунов; под ред. Е. В. Рогова, П. В. Лузанова. — СПб.: БХВ-Петербург, 2018. — 336 с.: ил.
5. Колберн Р. Освой самостоятельно CGI-программирование за 24 часа = Sams Teach Yourself CGI in 24 Hours. — М.: Вильямс, 2001. — С. 368.
6. Веб-разработка с применением Node и Express. Полноценное использование стека JavaScript = Web Development with Node and Express / Итан Браун. — Санкт-Петербург: Питер, 2017. — 336 с.