**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**МЕХАНИКО МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра** **высшей алгебры и защиты информации**

Гилёв Даниил Андреевич

**ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ВИЗУАЛЬНО-БЛОЧНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ**

Дипломная работа

Научный руководитель: Кандидат физико-математических наук, доцент С.Е. Бухтояров

Допущена к защите

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г.

Зав. кафедрой высшей алгебры и защиты информации

кандидат физико-математических наук, доцент С.В. Тихонов

Минск, 2025

**РЕФЕРАТ**

Дипломная работа содержит:

-61 страницу, 19 рисунков, 3 таблицы, 1 приложение, 11 источников.

Ключевые слова: МИКРОКОНТРОЛЛЕР, АЛУ, ВИЗУАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СИМУЛЯТОР, ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ, REACT.

В процессе выполнения дипломной работы разработано интерактивное веб-приложения для визуально-блочного проектирования и симуляции работы вычислительных схем. Целью работы является создание эффективного инструмента, способствующего углублённому изучению архитектуры микроконтроллеров и цифровой электроники. В качестве объекта исследования выступают микроконтроллерные вычислительные системы, их архитектура и принципы функционирования. Особое внимание уделено методам визуализации и моделирования таких схем в веб-среде. Методическая основа работы включает анализ существующих решений в области визуального моделирования и применение современных технологий фронтенд-разработки. Спроектированы и реализованы ключевые компоненты симулятора: регистры, АЛУ, память и устройство управления. Также внедрена пошаговая симуляция исполнения программ, реализованы функции сохранения и загрузки схем с проверкой уникальности, а само веб-приложение протестировано и продемонстрировано на практике.

В результате было создано веб-приложение, позволяющее моделировать вычислительные схемы с наглядной визуализацией сигналов, состояния регистров, памяти и управляющих компонентов. Поддержка пошаговой симуляции делает платформу особенно полезной для обучения архитектуре микроконтроллеров.

Система реализована с использованием React, TypeScript, Redux, SCSS и Vite. Разработанное веб-приложение может применяться как в образовательных учреждениях, так и для самостоятельного изучения архитектуры вычислительных систем, представляя собой эффективный инструмент обучения цифровой электронике и системной инженерии.

**РЭФЕРАТ**

Дыпломная праца ўтрымлівае:

-61 старонку, 19 малюнкаў, 3 табліцы, 1 дадатак, 11 крыніц.

Ключавыя словы: МІКРАКАНТРОЛЕР, АЛУ, ВІЗУАЛЬНАЕ ПРАЕКТАВАННЕ, СІМУЛЯТАР, ВЭБ-ДАДАТАК, REACT.

У працэсе выканання дыпломнай працы распрацавана інтэрактыўная вэб-праграма для візуальна-блокавага праектавання і сімуляцыі працы вылічальных схем. Мэтай працы з'яўляецца стварэнне эфектыўнага інструмента, які спрыяе паглыбленаму вывучэнню архітэктуры мікракантролераў і лічбавай электронікі. У якасці аб'екта даследавання выступаюць мікракантролерныя вылічальныя сістэмы, іх архітэктура і прынцыпы функцыянавання. Асаблівая ўвага нададзена метадам візуалізацыі і мадэлявання такіх схем у вэб-асяроддзі. Метадычная аснова працы ўключае аналіз існуючых рашэнняў у галіне візуальнага мадэлявання і прымяненне сучасных тэхналогій фронтенд-распрацоўкі. Спраектаваны і рэалізаваны ключавыя кампаненты сімулятара: рэгістры, АЛУ, памяць і прылада кіравання. Таксама ўкаранёна пакрокавая сімуляцыя выканання праграм, рэалізаваны функцыі захавання і загрузкі схем з праверкай унікальнасці, а сама вэб-праграма пратэставана і прадэманстравана на практыцы.

У выніку была створана вэб-праграма, якая дазваляе мадэляваць вылічальныя схемы з нагляднай візуалізацыяй сігналаў, стану рэгістраў, памяці і кіруючых кампанентаў. Пакрокавая падтрымка мадэлявання робіць платформу асабліва карыснай для навучання архітэктуры мікракантролераў.

Сістэма рэалізавана з выкарыстаннем React, TypeScript, Redux, SCSS і Vite. Распрацаваная вэб-праграма можа прымяняцца як у адукацыйных установах, так і для самастойнага вывучэння архітэктуры вылічальных сістэм, прадстаўляючы сабой эфектыўны інструмент навучання лічбавай электроніцы і сістэмнай інжынерыі.

**ABSTRACT**

The thesis contains:

-61 pages, 19 drawings, 3 tables, 1 appendix, 11 sources.

Keywords: MICROCONTROLLER, ALU, VISUAL DESIGN, SIMULATOR, WEB APPLICATION, REACT.

In the process of completing the thesis, an interactive web application was developed for visual block design and simulation of computational circuits. The aim of the work is to create an effective tool that promotes an in-depth study of the architecture of microcontrollers and digital electronics. The object of research is microcontroller computing systems, their architecture and principles of operation. Special attention is paid to the methods of visualization and modeling of such schemes in a web environment. The methodological basis of the work includes an analysis of existing solutions in the field of visual modeling and the use of modern frontend development technologies. The key components of the simulator are designed and implemented: registers, ALU, memory and control device. A step-by-step simulation of program execution has also been implemented, functions for saving and uploading schemes with uniqueness verification have been implemented, and the web application itself has been tested and demonstrated in practice.

As a result, a web application was created that allows you to simulate computational circuits with visual visualization of signals, the state of registers, memory, and control components. Support for step-by-step simulation makes the platform especially useful for teaching microcontroller architecture.

The system is implemented using React, TypeScript, Redux, SCSS and Vite. The developed web application can be used both in educational institutions and for self-study of computer system architecture, representing an effective tool for teaching digital electronics and system engineering.