Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

БелорусскиЙ государственный университет

информатики и радиоэлектроники

Факультет компьютерных систем и сетей

Кафедрапрограммного обеспечения информационных технологий

|  |
| --- |
| *К защите допустить*: |
| Заведующая кафедрой ПОИТ |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Н. В. Лапицкая |

Пояснительная записка

к дипломному проекту

на тему

**ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИ НЕКЛОНИРУЕМЫХ ФУНКЦИЙ.**

БГУИР ДП 1-40 01 01 01 048 ПЗ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студент |  | А.С. Малиновский |
| Руководитель |  | В.А. Леванцевич |
| Консультанты: |  |  |
| *от кафедры ПОИТ* |  | В.А. Леванцевич |
| *по экономической части* |  | А.А. Горюшкин |
|  |  |  |
| Нормоконтролер |  | А.А. Грибович |
|  |  |  |
| Рецензент |  |  |

Минск 2025

**РЕФЕРАТ**

ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИ НЕКЛОНИРУЕМЫХ ФУНКЦИЙ дипломный проект / Н.В. Малявко. – Минск: БГУИР, 2025. – п.з. – 97 с., чертежей (плакатов) – 6 л. формата А1.

Объектом проектирования является программное средство, предназначенное для параметрического моделированя физически неклонируемых функций.

Целью работы является создание программного средства, позволяющего на основе параметров технологии производства оценить характеристики физически неклонируемой функции без физической реализации.

В процессе работы проведён анализ существующих решений, определены требования к системе и разработана архитектура программного обеспечения. Проанализирован набор данных, собранный с тестового стенда. Реализация выполнена с использованием языка программирования Python.

Программное средство предоставляет возможность параметрического моделирования физически неклонируемой функции, подсчёт характеристик ФНФ: единообразие, стабильность, уникальность, надёжность. По результату моделирования программное средство выводит графики с распределением характеристик. Пользовательский интерфейс реализован через консоль операционной системы и Jupiter Notebook.

Разработанное программное средство протестировано, подтвердило свою работоспособность и соответствие требованиям. Проведено технико-экономическое обоснование, показавшее целесообразность внедрения системы в организациях, эксплуатирующих автотранспорт. Дипломная работа завершена, поставленные цели достигнуты. Работа прошла проверку в системе «Антиплагиат», процент оригинальности составляет 98%.

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

|  |  |
| --- | --- |
| Кафедра | Программное обеспечение информационных технологий |
|  | (наименование кафедры) |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УТВЕРЖДАЮ | | | | | |
| Заведующий кафедрой | | | | | |
|  |  | | | Лапицкая Н. В. | |
|  | (подпись) | | | (фамилия, инициалы) | |
|  |  |  |  | | 2025 г. |

**ЗАДАНИЕ**

**на дипломный проект**

Обучающемуся \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**Малявко Никите Викторовичу**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(фамилия, собственное имя, отчество (если таковое имеется)

Курс \_\_\_\_4\_\_\_\_ Учебная группа \_\_\_\_151001\_\_\_\_ Специальность \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_1-40 01 01\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1 Тема дипломного проекта:

\_ **Программное средство управления автопарком на базе технологий ASP.NET И ANGULAR**

Утверждена приказом ректора от 26 февраля 2025 г. № 520-с\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2 Исходные данные к дипломному проекту: Язык программирования Python;\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |
| --- |
| Перечень выполняемых функций: просмотр истории моделирования, параметрическое |
| моделирование физически неклонируемой функции. Наборы данных для тестирования модели |
| на адекватность. |

3 Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов):

|  |
| --- |
| Введение |
| 1 Анализ предметной области |
| 2 Моделирование предметной области и разработка функциональных требований |
| 3 Проектирование программного средства |
| 4 Конструирование программного средства |
| 5 Тестирование программного средства |
| 6 Руководство пользователя |
| 7 Технико-экономическое обоснование разработки программного средства параметрического |
| моделирования физически неклонируемых функций |
| Заключение |
| Список использованных источников |
| Приложение А (обязательное) Исходный код модуля для моделирования |
| Приложение Б (обязательное) Исходный код модуля консольного интерфейса |
| Приложение В (обязательное) Исходный код конвеера автоматизации |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

4 Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей и графиков):

|  |
| --- |
| Обобщенная схема ФНФ типа КО. Плакат – формат А1, лист 1. |
| Схема стенда для сбора данных. Плакат – формат А1, лист 1. |
| Диаграмма вариантов использования UML программного средства. Плакат – формат А1, лист 1. |
| Алгоритм расчёта метрики надёжности. Схема алгоритма – формат А1, лист 1. |
| Алгоритм расчёта метрики стабильности. Схема алгоритма – формат А1, лист 1. |
| Обобщённый алгоритм работы программного средства. Схема алгоритма – формат А1, лист 1. |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5 Консультанты по дипломному проекту (с указанием разделов, по которым они консультируют):

Леванцевич В. А. (консультант от кафедры ПОИТ) – разделы 1-6; Горюшкин А. А. – раздел 7;\_\_\_\_

Грибович А.А. (нормоконтролер) – разделы 1-7.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

6 Примерный календарный график выполнения дипломного проекта:

|  |
| --- |
| Анализ предметной области, разработка технического задания: 10.02–21.02 |
| Разработка функциональных требований, проектирование архитектуры ПС: 22.02–02.03 |
| Разработка схемы программы, алгоритмов, данных: 03.03–23.03 |
| Разработка программного средства: 24.03–25.04 |
| Тестирование и отладка: 26.04–02.05 |
| Оформление пояснительной записки и графического материала: 03.05–31.05 |
|  |
|  |
|  |

Дата выдачи задания \_6 февраля 2025 г.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Срок сдачи законченного дипломного проекта \_31 мая 2025 г.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Руководитель дипломного проекта \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_Иванюк А. А. \_

(подпись) (фамилия, инициалы)

Подпись обучающегося \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата \_6 февраля 2025 г.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Обозначение* | | | | | *Наименование* | | | | *Дополнительные сведения* | |
|  | | | | | Текстовые документы | | | |  | |
|  | | | | |  | | | |  | |
| БГУИР ДП 1-40 01 01 01 048 ПЗ | | | | | Пояснительная записка | | | | 97 с. | |
|  | | | | | Отзыв руководителя | | | |  | |
|  | | | | | Рецензия | | | |  | |
|  | | | | |  | | | |  | |
|  | | | | | Графические документы | | | |  | |
|  | | | | |  | | | |  | |
| ГУИР.151001-01 ПЛ | | | | | Обобщенная схема ФНФ типа КО. | | | | Формат А1 | |
|  | | | | | Плакат | | | |  | |
| ГУИР.151001-02  ПЛ | | | | | Схема стенда для сбора данных | | | | Формат А1 | |
|  | | | | | Плакат. | | | |  | |
| ГУИР.151001-03  ПЛ | | | | | Диаграмма вариантов использования | | | | Формат А1 | |
|  | | | | | UML программного средства. | | | |  | |
|  | | | | | Плакат | | | |  | |
| ГУИР.151001-01 СА | | | | | Алгоритм расчёта метрики | | | | Формат А1 | |
|  | | | | | надёжности. | | | |  | |
|  | | | | | Схема алгоритма | | | |  | |
| ГУИР.151001-02  СА | | | | | Алгоритм расчёта метрики | | | | Формат А1 | |
|  | | | | | стабильности. | | | |  | |
|  | | | | | Схема алгоритма | | | |  | |
| ГУИР.151001-03  СА | | | | | Обобщённый алгоритм работы | | | | Формат А1 | |
|  | | | | | программного средства. | | | |  | |
|  | | | | | Схема алгоритма | | | |  | |
|  | | | | |  | | | |  | |
|  | | | | |  | | | |  | |
|  | | | | |  | | | |  | |
|  | | | | |  | | | |  | |
|  | | | | |  | | | |  | |
|  | | | | |  | | | |  | |
|  |  |  |  |  | БГУИР ДП 1-40 01 01 01 048 Д1 | | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | Программное средство параметрического моделирования физически неклонируемых функций.  Ведомость дипломного  проекта | Литера | | | Лист | Листов |
| Разработал | | Малиновский А.С. |  |  | Т |  |  | 97 | 97 |
| Проверил | | Леванцевич В.А. |  |  | Кафедра ПОИТ  гр. 151001 | | | | |
| Т.контроль | | Леванцевич В.А. |  |  |
| Н.контрол | | Грибович А.А. |  |  |
| Утвердил | |  |  |  |