

**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»
Факультет компьютерных наук
Образовательная программа «Программная инженерия»
(ВШЭ ФКН ПИ)**

СОГЛАСОВАНО

Доцент департамента
Программной инженерии,
ФКН, к.т.н.

_____ К. Ю. Дегтярёв
«_____» _____ 20__г.

УТВЕРЖДАЮ

Академический руководитель
образовательной программы
«Программная инженерия»
старший преподаватель

_____ Н. А. Павлов
«_____» _____ 20__г.

**ПРОГРАММА ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВОСПРИЯТИЯ
ФАКТОРОВ УСПЕХА IT-ПРОЕКТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
НЕЧЕТКИХ КОГНИТИВНЫХ КАРТ**

Пояснительная записка

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

RU.17701729.10.03-01 ПЗ 01-1-ЛУ

Исполнитель

Студент группы БПИ204
образовательной программы
«Программная инженерия»
Пеганов Никита Сергеевич

_____ Н. С. Пеганов
«_____» _____ 20__г.

УТВЕРЖДЕН
RU.17701729.10.03-01 ПЗ 01-1-ЛУ

**ПРОГРАММА ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВОСПРИЯТИЯ
ФАКТОРОВ УСПЕХА ИТ-ПРОЕКТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
НЕЧЕТКИХ КОГНИТИВНЫХ КАРТ**

Пояснительная записка

RU.17701729.10.03-01 ПЗ 01-1-ЛУ

Листов 13

Содержание

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Аннотация | 3 |
| 2 | Введение | 4 |
| 2.1 | Наименование программы на русском языке | 4 |
| 2.2 | Наименование программы на английском языке | 4 |
| 2.3 | Документы, на основании которых ведется разработка | 4 |
| 3 | Назначение и область применения | 5 |
| 3.1 | Назначение программы | 5 |
| 3.2 | Целевая аудитория продукта | 5 |
| 3.3 | Актуальность проблемы | 5 |
| 3.3.1 | Функциональное назначение | 6 |
| 3.3.2 | Эксплуатационное назначение | 6 |
| 3.4 | Область применения программы | 6 |
| 4 | Технические характеристики | 8 |
| 4.1 | Постановка задачи на разработку программы | 8 |
| 4.2 | Описание алгоритмов и функционирования программы | 8 |
| 4.3 | Описание входных и выходных данных программы | 8 |
| 4.3.1 | Входные данные | 8 |
| 4.3.2 | Выходные данные | 8 |
| 4.4 | Интерфейс программы | 9 |
| 4.5 | Выбор технических и программных средств | 9 |
| 5 | Ожидаемые технико-экономические показатели | 10 |
| 5.1 | Предполагаемая потребность | 10 |
| 5.2 | Первоначальная оценка успеха проекта | 10 |
| 5.3 | Последующая оценка успеха проекта | 10 |
| 5.4 | Конечный параметр оценки успеха проекта | 10 |
| 5.5 | Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами | 10 |
| | Приложения | 12 |

1 Аннотация

В данной пояснительной записке описывается работа программы "IT-success-factors-model.exe", которая используется для моделирования восприятия факторов успеха IT-проекта с применением метода нечетких когнитивных карт. Задачей данной программы является обеспечение возможности анализа и прогнозирования динамики развития IT-проектов посредством моделирования взаимного влияния ключевых факторов их успешности.

Основные требования к содержанию и оформлению данной пояснительной записки разработаны в соответствии с:

- ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов [1];
- ГОСТ 19.102-77 Стадии разработки [2];
- ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов [3];
- ГОСТ 19.104-78 Основные надписи [4];
- ГОСТ 19.105-78 Общие требования к программным документам [5];
- ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом [6];
- ГОСТ 19.404-79 Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению [7].

Изменения к данной пояснительной записке оформляются согласно ГОСТ 19.603-78 [8], ГОСТ 19.604-78 [9].

2 Введение

2.1 Наименование программы на русском языке

Программа для моделирования восприятия факторов успеха IT-проекта с использованием нечетких когнитивных карт.

2.2 Наименование программы на английском языке

A Program for Modeling the Perception of Success Factors of an IT-Project Using Fuzzy Cognitive Maps.

2.3 Документы, на основании которых ведется разработка

Программа разработана в рамках выполнения выпускной квалификационной работы — "Программа для моделирования восприятия факторов успеха IT-проекта с использованием нечетких когнитивных карт", в соответствии с учебным планом 4 курса бакалавриата направления 09.03.04 «Программная инженерия» [10].

Основание для разработки — учебный план подготовки бакалавров по направлению 09.03.04 «Программная инженерия» [11] и утвержденная академическим руководителем программы тема дипломной работы.

3 Назначение и область применения

3.1 Назначение программы

Разрабатываемая программа предназначена для моделирования восприятия факторов успеха IT-проекта с использованием нечетких когнитивных карт. Основное назначение этого ПО — определение и визуализация взаимосвязей между различными факторами из точки зрения стейк-холдеров.

Программа реализует нечеткие модели вычислений, с помощью которых аналитики могут оценивать и про-анализировать полученные данные, опираясь на предложенные нечеткие модели вычислений. Нечеткие ко-гнитивные карты (Fuzzy Cognitive Maps, FCM) дают возможность моделей одну и ту же систему по-разному в зависимости от целей и профессиональных навыков людей или групп людей, фиксируя изменяемые во вре-мени величины моделируемой ситуации.

Программа генерирует FCM, которые можно использовать для визуализации сложных систем и отображения их развития во времени. При этом, в ряде случаев, применяется SWOT-анализ — это позволяет более полно охарактеризовать исследуемые факторы.

С течением времени, могут меняться не только сами факторы, но и связи между ними. Программа позволяет учесть это, перестраивая и модифицируя карты. Это обеспечивает возможность итеративной корректировки модели и поиск новых зависимостей и уязвимостей.

3.2 Целевая аудитория продукта

Целевой аудиторией данной программы для моделирования восприятия факторов успеха IT-проекта с использованием нечетких когнитивных карт являются IT-специалисты, исследователи и аналитики в области управления проектами, преподаватели и студенты, специализирующиеся на IT-проектах, руководители IT-проектов, IT-менеджеры, владельцы IT-бизнеса и другие лица, интересующиеся определением и анализом факторов успеха IT-проектов. Результаты моделирования с использованием данной программы могут быть использованы при принятии решений на всех стадиях IT-проекта, а также при анализе и прогнозировании успешности IT-проектов.

Основная целевая аудитория программы — аналитики. Программа может быть использована в качестве инструмента для сбора, записи и анализа данных о факторах успеха и их взаимодействиях во время встреч аналитиков со стейк-холдерами.

3.3 Актуальность проблемы

В последнее время, в свете растущей зависимости бизнеса от технологий, успешное выполнение IT-проектов становится особенно важным для организаций различного рода и размера. Однако, измерение и предсказание успеха в случае IT-проектов всё ещё являются сложной задачей, так как они зависят от множества факторов, обладающих неоднозначностью и взаимной связью.

В связи с этим, программа для моделирования восприятия факторов успеха IT-проектов с использованием нечетких когнитивных карт обретает значительную актуальность. Факторы успеха проекта часто являются нечетко определенными и интерпретируемыми, что делает использование нечетких когнитивных карт подходящим выбором для их анализа и моделирования.

Нечеткие когнитивные карты, впервые предложенные Коско (1986), являются смешанным типом графического представления знаний, включающего в себя элементы когнитивных карт и нечеткой логики. В последние годы они вновь привлекают внимание исследователей, подобно тому как нейронные сети после своего «завоевания» в 90-х годах 20-го века, сейчас снова переживают свой пик популярности. Как и нейронные сети, нечеткие когнитивные карты могут быть применены для моделирования сложных взаимосвязей и предсказания результатов на основе неопределенной и нечеткой информации.

Таким образом, разработка и использование программы для моделирования восприятия факторов успеха IT-проектов с использованием нечетких когнитивных карт является полезным и актуальным подходом к решению сложной проблемы IT-управления.

3.3.1 Функциональное назначение

Программа предназначена для моделирования восприятия различных факторов, которые способствуют или препятствуют успеху IT-проектов. Она использует принципы нечетких когнитивных карт для преобразования качественных оценок в количественные данные, что позволяет более точно анализировать и визуализировать динамику проекта.

Основные функции программы включают:

- Создание списка факторов, влияющих на итоговый успех проекта. Эти факторы могут быть определены пользователем, что обеспечивает гибкость системы и возможность учета уникальных особенностей каждой отдельной ситуации.
- Ввод данных о том, как каждый фактор влияет на другие, и преобразование этих данных в формальный вид с использованием нечетких множеств.
- Визуализация моментов и расчет относительных значений в узлах, что позволяет увидеть, какой фактор является решающим и как он влияет на общую картину.
- Генерация выводов на основе анализа ситуации и предоставление прогноза о будущем ходе проекта.

Таким образом, данная программа служит инструментом для анализа и оптимизации процесса управления IT-проектами, позволяя более эффективно определять стратегии развития и принимать управленческие решения.

3.3.2 Эксплуатационное назначение

Эксплуатационное назначение разработанной программы заключается в моделировании восприятия влияния различных факторов на успех IT-проекта с использованием нечетких когнитивных карт.

Программа предназначена для:

- Создания списка факторов, связанных с IT-проектом, в т.ч. универсальных и специфических;
- Оценки влияния каждого фактора на успех проекта по условной шкале;
- Определения взаимного влияния факторов и выявления наиболее значимых;
- Визуализации и анализа полученных результатов.

Для каждого фактора учитывается гибкость настроек его влияния, относительные значения в узлах и влияние на другие факторы. Программа позволяет преобразовать оценку влияния с использованием нечеткой логики и формальных представлений нечетких множеств.

Результатами работы программы становятся визуализированные когнитивные карты, на основе которых можно сделать выводы о наиболее важных моментах и факторах успеха IT-проекта.

Одним из важных преимуществ программы является возможность имитации изменения взаимодействия факторов со временем, что позволяет проследить эволюцию проекта в долгосрочной перспективе.

3.4 Область применения программы

Программа для моделирования восприятия факторов успеха IT-проекта с использованием нечетких когнитивных карт предназначена для использования IT-специалистами, управляющими и исследователями в области управления информационными технологиями.

Основные области применения программы включают:

- Разработка и управление IT-проектами. Моделирование факторов успеха проекта помогает управляющим эффективно управлять ресурсами и контролировать процесс реализации проекта;
- Исследование в области IT. Использование нечетких когнитивных карт позволяет формировать более точное и объективное представление об исследуемых объектах и процессах;
- Образование. Программа может быть использована для обучения студентов и участников профессиональных курсов основам управления IT-проектами и технологиями моделирования;
- Использование в комплексе с другими методами управления и предсказания для увеличения точности анализа и прогнозирования.

Таким образом, данная программа может быть применена в различных областях связанных с IT-технологиями, включая научные исследования, обучение, планирование и управление IT-проектами.

4 Технические характеристики

4.1 Постановка задачи на разработку программы

Разрабатываемая программа должна обладать следующими функциями:

1. Обеспечивать пользователю механизмы для создания моделей влияния факторов успеха IT-проекта, основываясь на предоставленных им данных и применяя метод нечетких когнитивных карт;
2. Давать возможность пользователю создавать свои индивидуальные модели влияния действующих факторов на успех IT-проекта;
3. Позволять пользователю выбирать факторы IT-проекта из списка существующих, наиболее часто встречающихся факторов;
4. Реализовывать функционал, позволяющий вносить изменения в построенные модели, в том числе добавлять или удалять факторы, изменять взаимосвязи между факторами и так далее;
5. Давать возможность пользователю сохранять построенные или измененные модели во внешний файл;
6. Обеспечивать пользователю возможность анализа информации о взаимосвязях факторов в различных вариантах;
7. Обеспечивать пользователю возможность ввода и анализа лингвистических термов и соответствующих им функций принадлежности;
8. Давать возможность пользователю заменять значения весов когнитивной карты на формальное представление лингвистических термов;
9. Предоставлять пользователю возможность анализа ключевой информации, связанной с когнитивной картой, которая используется для выводов о значимости и влиянии конкретных факторов на успешность IT-проекта.

4.2 Описание алгоритмов и функционирования программы

4.3 Описание входных и выходных данных программы

4.3.1 Входные данные

Входными данными для программы являются пользовательские наборы факторов успеха IT-проекта и связей между ними. Фактор является представлением определенной особенности или аспекта IT-проекта, который может влиять на его успех. Связи между факторами представляют собой отношения между ними в формальной или относительной форме.

Каждый фактор успеха определяется пользователем и представляет собой идентификатор и соответствующее ему имя. При добавлении факторов пользователь может выбрать из списка популярных факторов, а также добавить собственный.

Связи между факторами определяются пользователем с помощью выбора двух добавленных факторов и указания степени влияния. Они представляют собой кортеж из трех элементов: исходного фактора, конечного фактора и веса связи в неформальном виде.

И факторы, и связи между факторами задаются пользователем в интуитивно понятном интерфейсе.

4.3.2 Выходные данные

Выходными данными программы являются нечеткая когнитивная карта и ее упрощенная версия, полученная после выполнения нескольких шагов преобразования. Каждая карта представлена в удобном для понимания формате, позволяющем человеку просматривать и анализировать связи между факторами.

Когнитивные карты выражены в виде графа с вершинами и ребрами. Вершины соответствуют факторам

успеха ИТ-проекта. Ребра связывают вершины и имеют направление, что указывает на направление влияния одного фактора на другой. Каждому ребру соответствует вес, выражающий степень влияния между связанными факторами.

Упрощенная карта представляет собой результат применения алгоритма к входным данным для упрощения когнитивной карты. Она также представляет собой граф, в котором вершины - это факторы успеха, а ребра - связи между ними. На ребрах указывается вес связи. Однако, в отличие от полной когнитивной карты, она показывает только основные факторы и связи, отбрасывая менее важные.

4.4 Интерфейс программы

Интерфейс программы включает в себя панель инструментов и область визуализации когнитивной карты.

Панель инструментов включает в себя поля ввода для добавления факторов успеха и соответствующих связей, а также кнопки для добавления, изменения и удаления факторов и связей. Пользователю доступен функционал перемещения факторов на области визуализации нечеткой когнитивной карты для создания более удобного и наглядного расположения факторов.

Область визуализации карты представляет собой интерактивное поле, на котором отображаются факторы и связи между ними. При добавлении фактора или связи в панели инструментов, они автоматически появляются на карте, предоставляя пользователю непосредственную обратную связь.

Связи между факторами подсвечиваются разными цветами в зависимости от степени связи, облегчая интерпретацию взаимного влияния факторов.

Кнопка "Упростить карту" запускает алгоритм упрощения карты. При этом пользователь имеет возможность указать число шагов, которые должен произвести алгоритм. В любой момент выполнения алгоритма упрощения пользователь может остановить его работу посредством кнопки "Стоп".

Также пользователю доступно скачивание полученной картины в форматах PNG или SVG, что облегчает дальнейшую работу с результатами моделирования.

Все элементы интерфейса разработаны в унифицированном стиле, обеспечивая удобное и интуитивно понятное взаимодействие с программой.

4.5 Выбор технических и программных средств

5 Ожидаемые технико-экономические показатели

5.1 Предполагаемая потребность

5.2 Первоначальная оценка успеха проекта

5.3 Последующая оценка успеха проекта

5.4 Конечный параметр оценки успеха проекта

5.5 Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами

Список использованных источников

- [1] ГОСТ 19.101-77. Единая система программной документации. Термины и определения: утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 20 мая 1977 г. № 1268 срок введения: с 01.01.1980 г. – URL: <https://www.swrit.ru/doc/espd/19.001-77.pdf> (дата обращения: 01.12.2023). – Текст: электронный.
- [2] ГОСТ 19.102-77. Единая система программной документации. Термины и определения: утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 20 мая 1977 г. № 1268 срок введения: с 01.01.1980 г. – URL: <https://www.swrit.ru/doc/espd/19.102-77.pdf> (дата обращения: 01.12.2023). – Текст: электронный.
- [3] 19.103-77. Единая система программной документации. Термины и определения: утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 20 мая 1977 г. № 1268 срок введения: с 01.01.1980 г. – URL: <https://www.swrit.ru/doc/espd/19.103-77.pdf> (дата обращения: 01.12.2023). – Текст: электронный.
- [4] ГОСТ 19.104-78. Единая система программной документации. Термины и определения: утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 20 мая 1977 г. № 1268 срок введения: с 01.01.1980 г. – URL: <https://www.swrit.ru/doc/espd/19.104-78.pdf> (дата обращения: 01.12.2023). – Текст: электронный.
- [5] ГОСТ 19.105-78. Единая система программной документации. Термины и определения: утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 20 мая 1977 г. № 1268 срок введения: с 01.01.1980 г. – URL: <https://www.swrit.ru/doc/espd/19.105-78.pdf> (дата обращения: 01.12.2023). – Текст: электронный.
- [6] ГОСТ 19.106-78. Единая система программной документации. Термины и определения: утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 20 мая 1977 г. № 1268 срок введения: с 01.01.1980 г. – URL: <https://www.swrit.ru/doc/espd/19.106-78.pdf> (дата обращения: 01.12.2023). – Текст: электронный.
- [7] ГОСТ 19.404-79. Единая система программной документации. Термины и определения: утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 20 мая 1977 г. № 1268 срок введения: с 01.01.1980 г. – URL: <https://www.swrit.ru/doc/espd/19.404-79.pdf> (дата обращения: 01.12.2023). – Текст: электронный.
- [8] ГОСТ 19.603-78. Единая система программной документации. Термины и определения: утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 20 мая 1977 г. № 1268 срок введения: с 01.01.1980 г. – URL: <https://www.swrit.ru/doc/espd/19.603-78.pdf> (дата обращения: 01.12.2023). – Текст: электронный.
- [9] ГОСТ 19.404-79. Единая система программной документации. Термины и определения: утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 20 мая 1977 г. № 1268 срок введения: с 01.01.1980 г. – URL: <https://www.swrit.ru/doc/espd/19.404-79.pdf> (дата обращения: 01.12.2023). – Текст: электронный.
- [10] *Учебный офис ФКН ПИ (2023) СПРАВОЧНИК УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА НИУ ВШЭ. Выпускная квалификационная работа (ВКР) // Сайт hse.ru* (<https://www.hse.ru/studyspravka/vkr>) Просмотрено: 30.11.2023.
- [11] *Жернова Мария Олеговна (2023) Учебные планы 2020 года набора // Сайт hse.ru* (https://www.hse.ru/ba/se/learn_plans) Просмотрено: 12.12.2023.

Приложения

Приложение 1

Ссылка на репозиторий проекта с исходным кодом и всеми использованными материалами.
https://github.com/NikPeg/modeling_perception_success_factors

Приложение 2

Ссылка на проект интерфейса в сервисе Figma, отражающий примерную структуру будущего приложения.
<https://www.figma.com/...>