# ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

**«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук Департамент программной инженерии

СОГЛАСОВАНО

Кандидат технических наук, доцент департамента программной инженерии факультета компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Академический руководитель образовательной программы

«Программная инженерия»

К. Ю. Дегтярев В. В. Шилов

«\_ 01 \_»

декабря 2018 г.

«\_ » 2018 г.

# Программа оценки стоимости разработки ПО с использованием нечетких деревьев решений

|  |  |
| --- | --- |
| ***Подп. и дата*** |  |
| ***Инв. № дубл.*** |  |
| ***Взам. Инв. №*** |  |
| ***Подп. и дата*** |  |
| ***Инв. № подл.*** | RU.17701729.04.0 9-01 ТЗ 01-1-ЛУ |

**Техническое задание**

**ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ RU.17701729.04.09-01 ТЗ 01-1-ЛУ**

Исполнитель студент группы БПИ 173

/Королев Д. П./

« » 2018 г.

УТВЕРЖДЕНО RU.17701729.04.09-01 ТЗ 01-1-ЛУ

# Программа оценки стоимости разработки ПО с использованием нечетких деревьев решений

Техническое задание RU.17701729.04.09-01 ТЗ 01-1

|  |  |
| --- | --- |
| ***Подп. и дата*** |  |
| ***Инв. № дубл.*** |  |
| ***Взам. Инв. №*** |  |
| ***Подп. и дата*** |  |
| ***Инв. № подл.*** | RU.17701729.04.0 9-01 ТЗ 01-1 |

# Листов 14

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. [Введение 3](#_TOC_250028)
   1. [Наименование программы 3](#_TOC_250027)
   2. [Краткая характеристика области применения. 3](#_TOC_250026)
2. [Основания для разработки 4](#_TOC_250025)
   1. [Документы, на основании которых ведется разработка 4](#_TOC_250024)
   2. [Наименование темы разработки 4](#_TOC_250023)
3. [Назначение разработки 5](#_TOC_250022)
   1. [Функциональное назначение 5](#_TOC_250021)
   2. [Эксплуатационное назначение 6](#_TOC_250020)
4. [Требования к программе 7](#_TOC_250019)
   1. [Требования к функциональным характеристикам 7](#_TOC_250018)
      1. [Требования к составу выполняемых функций 7](#_TOC_250017)
      2. [Требования к организации входных данных 7](#_TOC_250016)
      3. [Требования к организации выходных данных 7](#_TOC_250015)
   2. [Требования к интерфейсу 7](#_TOC_250014)
   3. [Требования к алгоритму и к формату входных и выходных данных 8](#_TOC_250013)
   4. [Требование к надежности 9](#_TOC_250012)
   5. [Условия эксплуатации 9](#_TOC_250011)
   6. Требования к составу и параметрам технических средств 9
   7. [Требования к информационной и программной совместимости 10](#_TOC_250010)
      1. [Требования к исходному коду 10](#_TOC_250009)
      2. [Требования к программным средствам, используемым программой 10](#_TOC_250008)
      3. Требования к защите информации и программы 10
   8. [Требования к маркировке и упаковке 10](#_TOC_250007)
5. [Требования к программной документации 11](#_TOC_250006)
   1. [Предварительный состав программной документации 11](#_TOC_250005)
   2. [Специальные требования к программной документации 11](#_TOC_250004)
6. [Стадии и этапы разработки 12](#_TOC_250003)
7. [Порядок контроля и приёмки 13](#_TOC_250002)
8. [Приложения 14](#_TOC_250001)
   1. [Список используемой литературы 14](#_TOC_250000)

# ВВЕДЕНИЕ

# Наименование программы

Наименование программы – «Программа оценки стоимости разработки ПО с использованием нечетких деревьев решений».

# Краткая характеристика области применения.

«Программа оценки стоимости разработки ПО с использованием нечетких деревьев решений» – программа, формирующая нечеткое дерево решений с целью оценки стоимости разработки программного обеспечения.

Задача программы заключается в выдаче достоверного предсказания стоимости разработки ПО на основе имеющихся примеров разработанных продуктов и их критериев [1].

Данная задача является весьма актуальной при разработке (в первую очередь, на начальных этапах) любого программного обеспечения, в особенности коммерческого, для точного распределения имеющихся ресурсов на стадии планирования проекта.

# ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ

# Документы, на основании которых ведется разработка

1) Разработка ведется на основании Приказа № XX от XX.XX.18 декана факультета компьютерных наук Аржанцева И.В. «Об утверждении тем, руководителей курсовых работ студентов образовательной программы Программная инженерия факультета компьютерных наук»

# Наименование темы разработки

Наименование темы разработки – «Программа оценки стоимости разработки ПО с использованием нечетких деревьев решений (The Program for Software Development Cost Estimation Based on Fuzzy Decision Trees)».

Программа разрабатывается в качестве курсовой работы в соответствии с учебным планом подготовки бакалавров (Национальный исследовательский университет – Высшая школа экономики, факультет компьютерных наук, департамент программной инженерии) по направлению 09.03.04 «Программная инженерия».

# НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ

# Функциональное назначение

Назначение программы – выполнение оценки стоимости разработки программного обеспечения на основе формируемого нечеткого дерева с использованием задаваемых исходных данных. Исходные данные состоят из двух частей, а именно: множество (база) примеров и построенные пользователем значения (в виде нечетких множеств) выбранных лингвистических переменных.

Примеры представляются в табличной форме в виде пар типа «критерий - значение». Каждый критерий, в данном случае, является одной из многих оценивающих стоимость разработки программного обеспечения характеристикой – например, это может быть «размер команды разработчиков, шт. человек» или «опыт команды разработчиков, кол-во лет»). Считается, что количество критериев варьируется и не превосходит десяти. Анализ критериев и их выбор основан на публикациях [6,7] – в дальнейшем, список источников может быть расширен.

Лингвистические переменные [2] – переменная

*x*  U , значениями которой

являются термы, выраженные словами или словосочетаниями на естественном языке (в словесной форме). Каждый терм *A* ассоциирован с нечетким множеством, представляемым функцией принадлежности μ *A* : U  [0,1] . В частности, такие функции могут использоваться в нечетких деревьях решений (например, критерий «размер команды разработчиков, шт. человек» может быть описан, в простом случае, множеством значений – {«малый», «средний», «большой»}); соответствие значения критерия словесной интерпретации не всегда является четким, т.е. в большинстве случаев имеет «размытые» границы. Например, «размер команды разработчиков, шт. человек» может быть с точки зрения восприятия и оценки специалистами «малым» на прибл. 80% и «средним» на прибл. 20%.

# Эксплуатационное назначение

Программа предназначена для пользователей, ставящих перед собой задачу получения предварительных оценок стоимости разработки программного обеспечения. Программа ориентирована на менеджеров проектов, стейкхолдеров проектов, разработчиков и студентов (с целью обучения и знакомства с подходом).

# ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ

# Требования к функциональным характеристикам

# Требования к составу выполняемых функций

Функции, указанные ниже, должны быть реализованы в программе:

1. Настройка множества значений лингвистических переменных. Возможность редактирования путем задания (ввода) параметров и их графического отображения.
2. Ввод числовых и словесных значений критериев рассматриваемого ПО для создания лингвистической переменной.
3. Формирование нечеткого дерева решений, по которому будет вычисляться стоимость для ПО, выбранного пользователем (введены числовые характеристики ПО для заданных критериев).
4. Получение результата в виде численной оценки стоимости разработки ПО, а также графического представления нечеткого дерева решений, по которому данная оценка была получена.

# Требования к организации входных данных

Программа должна предоставлять возможность пользователю ввести собственные числовые значения критериев рассматриваемого ПО в соответствующие поля в графическом интерфейсе программы.

# Требования к организации выходных данных

Программа должна возвращать результат в виде числового значения стоимости разработки программного обеспечения и графического представления нечеткого дерева решений в отдельных графических окнах соответственно.

# Требования к интерфейсу

Программный продукт должен иметь Windows-тип интерфейса.

Интерфейс должен быть графическим и интуитивно понятным пользователю

программы. Должны быть реализованы окно настройки значений переменных, окно , предоставляющее инструкции к использованию программы и ссылку на базу примеров, окно представления результата.

В окне настройки значений лингвистических переменных должны присутствовать:

1. Текстовые поля с подписями для ввода числовых значений критериям.
2. Графические представление значений каждой из лингвистических переменных.
3. Кнопка сохранения задаваемых настроек программы.

В окне настройки базы примеров должно присутствовать поле для указания файла, из которого можно выгрузить базу примеров. В окне выдачи результата должен быть выведен графический и числовой результат вычислений, никаких дополнительных функциональных кнопок не предусмотрено.

Программа должна иметь англоязычный интерфейс. Программа должна иметь справку для пользователя.

# Требования к алгоритму и к формату входных и выходных данных

Основной применяемый алгоритм программы описан в статье «A Fuzzy Decision Tree Algorithm Based on C4.5» [3]. В процессе работы возможно использование дополнительного(-ных) алгоритма(-мов) или их модификаций.

Формат входных данных ограничен программой. Изначально программа предустанавливает входные параметры по умолчанию. При невозможности сопоставления значения лингвистической переменной с заданной линейной функцией от данного параметра пользователю должно выдаваться окно с соответствующим сообщением об ошибке в входных параметрах.

Формат выходных данных – выданные сообщения об успешном вычислении и получаемые результаты.

# Требование к надежности

Стабильная работа программного продукта должна быть обеспечена с помощью устойчивой работы технического устройства, где запущен продукт, и его компонентов.

Ниже представлен список исключительных ситуаций, которые программа должна обрабатывать:

* Нарушения в значениях базы примеров.
* Ошибочное введенное значение для лингвистической переменной.
* Невозможность расчета значения для заданных критериев.

# Условия эксплуатации

Условия эксплуатации данного программного продукта ничем не отличаются от условий эксплуатации, предъявляемых к персональному компьютеру и его компонентам.

Никакие специальные знания или особенное обслуживание не требуется. Обязательная квалификация пользователя – оператор ЭВМ, который умеет пользоваться графическим интерфейсом операционной системы Windows.

* 1. **Требования к составу и параметрам технических средств** Минимальные и рекомендуемые свойства компьютера:

1. Процессор Intel Core i3 с частотой 2000 МГц или более быстрый (рекомендуется не менее 3000 МГц) с подходящей материнской платой.
2. Не менее 1 ГБ оперативной памяти (рекомендуется не менее 4 ГБ).
3. Не менее 1 ГБ свободного места на жестком диске.
4. Периферия для персонального компьютера, а также клавиатура.
5. Видеокарта и монитор, способных воспроизводить графическое отображение работы программы с разрешением не менее 800х600 точек [5].

# Требования к информационной и программной совместимости

# Требования к исходному коду

1. Используемый язык - C#, версия - 4.0;
2. Используемая среда программирования – Microsoft Visual Studio 2015 или новее;
3. В разработке программы должна быть использована платформа .NET Framework, версия 4.0 или старше.

# Требования к программным средствам, используемым программой

1. Операционная система Microsoft Windows 7 или новее;
2. Установленный Microsoft .NET Framework версии 4.0.
   * 1. **Требования к защите информации и программы** Никакие требования к защите информации не предъявляются.

# Требования к маркировке и упаковке

Возможные варианты распространения программы – компакт CD-диск, флэш- носитель или загрузка через сеть Интернет. На диске должна присутствовать подпись "Курсовая работа, ФИО, группа, 2018", флэш носитель должен распространяться в бумажной упаковке (конверт) с аналогичной подписью. В корне флэш носителя должен быть файл ReadMe.txt с наличием информ ации о работе программы и продублированными требованиями к маркировке и упаковке.

# ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

# Предварительный состав программной документации

В процессе разработки должны быть созданы следующие документы:

* + 1. «Программа оценки стоимости разработки ПО с использованием нечетких деревьев решений». Техническое задание (ГОСТ 19.201-78) [4];
    2. «Программа оценки стоимости разработки ПО с использованием нечетких деревьев решений». Текст программы (ГОСТ 19.401-78) [4];
    3. «Программа оценки стоимости разработки ПО с использованием нечетких деревьев решений». Пояснительная записка (ГОСТ 19.404-79) [4];
    4. «Программа оценки стоимости разработки ПО с использованием нечетких деревьев решений». Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-78) [4];

5.а) «Программа оценки стоимости разработки ПО с использованием нечетких деревьев решений». Руководство оператора (ГОСТ 19.505-79) [4];

5.б) «Программа оценки стоимости разработки ПО с использованием нечетких деревьев решений». Руководство программиста (ГОСТ 19.504-79) [4];

# Специальные требования к программной документации

* + 1. Вся документация должна быть составлена согласно ЕСПД (ГОСТ 19.101- 77, 19.104-78, 19.105-78, 19.106-78 и ГОСТ к соответствующим документам (см. выше)) [3].
    2. Программная документация поставляется в печатном виде с наличием подписей в полях «СОГЛАСОВАНО» и «УТВЕРЖДАЮ», а также с подписью студента.
    3. Программная документация загружается в систему LMS HSE в электронном виде в формате документа Microsoft Word в составе курсовой работы.

# СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ

1. Техническое задание
   1. .Обоснование необходимости разработки программы
      1. Постановка задачи
      2. Сбор исходных материалов
      3. Выбор и обоснование критериев эффективности и качества разрабатываемой программы
   2. .Научно-исследовательские работы
      1. Изучение научных статей с обоснованным использованием критериев
      2. Определение структуры входных и выходных данных
      3. Предварительный выбор методов решения задач 1.3.Разработка и утверждение технического задания
      4. Определение требований к программе
      5. Определение стадий, этапов и сроков разработки программы и документации на нее
      6. Согласование и утверждение технического задания
2. Технический проект
   1. .Разработка технического проекта
      1. Разработка алгоритма решения задачи
      2. Установка формата входных и выходных данных
      3. Разработка структуры программы 2.2.Утверждение технического проекта
      4. Разработка пояснительной записки и других программных документов
      5. Согласование и утверждение технического проекта
3. Рабочий проект 3.1.Разработка программы

3.1.1. Программирование и отладка программы 3.2.Разработка программных документов

3.2.1. Разработка программных документов в соответствии с требованиями ГОСТ 19.101-77

* 1. .Испытания программы
     1. Разработка, согласование и утверждение программы и методики испытаний
     2. Корректировка программы и программной документации по результатам испытаний

1. Внедрение
   1. Передача программы на электронном носителе

# ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЁМКИ

Контроль и приемка программного продукта осуществляются в соответствии с документом «Программа оценки стоимости разработки ПО с использованием нечетких деревьев решений». Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-79).

В этом документе должны быть указаны:

* + 1. Требования к функциональности программы и сам функционал продукта;
    2. Требования к программной документации;
    3. Последовательность проверки требования, предъявляемых к интерфейсу и работоспособности программы.

Проведение испытаний должно закончиться за две недели до защиты курсовой работы, то есть до 30 апреля 2019 года.

# ПРИЛОЖЕНИЯ

# 8.1. Список используемой литературы

1. Стоимостные оценки проекта. Материал свободной энциклопедии «Википедия» [Электронный ресурс] / URL: https://ru.wikipedia.org/Стоимостные\_оценки\_проекта (Дата обращения 22.11.2018, режим доступа: свободный).
2. Лингвистические переменные. Материал свободной энциклопедии «Википедия» [Электронный ресурс] / URL: https://ru.wikipedia.org/Лингвистические переменные (Дата обращения 22.11.2018, режим доступа: свободный).
3. Основной алгоритм построения нечеткого дерева решений. Материал статьи журнала «Mathware & Soft Computing Magazine», том 20, выпуск №1, январь 2015.
4. Единая система программной документации – М.: ИПК Издательство стандартов, 2000.
5. Системные требования для операционных систем Windows ХР [Электронный ресурс] / URL: https://support.microsoft.com/ru-ru/kb/314865 (Дата обращения 20.02.2015, режим доступа: свободный).
6. Факторы, влияющие на стоимость разработки проекта и сроки его выполнения (на англ. языке). Материал статьи конференции «2017 Sudan Conference on Computer Science and Information Technology (SCCSIT)», дата 20 октября 2017.
7. Анализ включения внешних факторов стоимости при оценке стоимости программного обеспечения в базу данных (на англ. языке). Материал статьи конференции «2018 IEEE International Conference on Software Quality, Reliability and Security Companion», дата 20 июля 2018.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Лист регистрации изменений | | | | | | | | | |
| Изм. | Номера листов (страниц) | | | | Всего листов (страниц) в документе | № докумен та | Входящий № сопроводител ьного документа и  дата | Подпи сь | Дата |
| измененн ых | заменен ных | новых | аннулиро ванных |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |