

ПОДСИСТЕМА АНАЛИЗА ТРЕБОВАНИЙ ПРОГРАММНОГО ПРОЕКТА НА ОСНОВЕ ПРОЦЕДУРЫ НЕЧЕТКОГО ВЫВОДА

Захаров Сергей Геннадьевич

Рязанский государственный радиотехнический университет, г.Рязань

АННОТАЦИЯ

Рассматриваются вопросы анализа требований программного продукта, а так же программная реализация метода анализа требований на основе использования механизма нечетких сетей Петри.

ABSTRACT

The paper considers the questions of analysis requirements software as well as software implementation of the method of analysis of requirements based on the use of the mechanism of Petri fuzzy nets.

Ключевые слова: анализ требований, нечеткая логика, сети Петри.

Keywords: requirements analysis, fuzzy logic, Petri net.

«Анализ требований — это процесс сбора требований к программному проекту, их систематизации, документированию, анализа, выявления противоречий, неполноты, разрешения конфликтов в процессе разработки программного проекта. Анализ требований может быть длинным и трудным процессом» [3, с.66].

«Многие существующие на сегодняшний день методы анализа и оценки требований не лишены субъективизма и существенных предпосылок, приводящих к неправильным оценкам требований к проекту. Одним из наиболее новых и динамично развивающихся подходов к оценке требований является использование теории нечетких множеств и нечеткой логики» [4, с.65].

«Сети Петри (СП) представляют собой математическую модель, служащую для представления структуры и анализа динамики функционирования систем в терминах «условие-событие». Достоинством сетей Петри является возможность отображения не только структуры информационно-технологических систем, но и логико-временных особенностей их функционирования. Важной разновидностью СП являются нечеткие сети Петри (НСП), позволяющие конструктивно решать задачи нечеткого моделирования и нечеткого управления, в которых неопределенность имеет

нестохастический или субъективный характер. В связи с этим открываются определенные перспективы в исследовании возможностей применения НСП для описания и формализации процессов управления проектами программных систем и в том числе для описания систем анализа требований к проектам» [2, с.355].

Для упрощения работы экспертов и автоматизации процесса количественного анализа была создана подсистема анализа требований проекта на основе нечетких сетей Петри. Разработка велась на языке высокого уровня Borland Delphi 7.0 с использованием подходов объектно-ориентированного программирования.

С точки зрения использования программы алгоритм анализа требований проекта состоит из ряда последовательных шагов.

Шаг 1. Ввод исходных данных для анализа. Входными данными для программы являются база правил нечетких продукций и экспертные оценки основных характеристик требований. База правил может считываться из файла или создаваться вручную с помощью специальной формы (Рисунок 1).

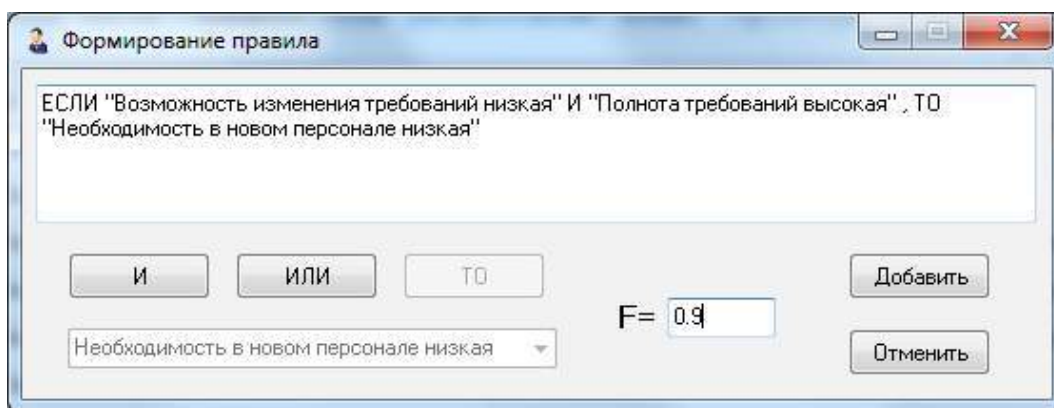


Рисунок 1. Формирование правила

Шаг 2. Редактирование функций принадлежности. Для редактирования в раскрывающемся списке необходимо выбрать нечеткую переменную, для которой необходимо отредактировать функцию принадлежности. Далее нужно изме-

нить параметры функции принадлежности. Все изменения сразу отображаются на графике, расположенном в нижней части окна (Рисунок 2).

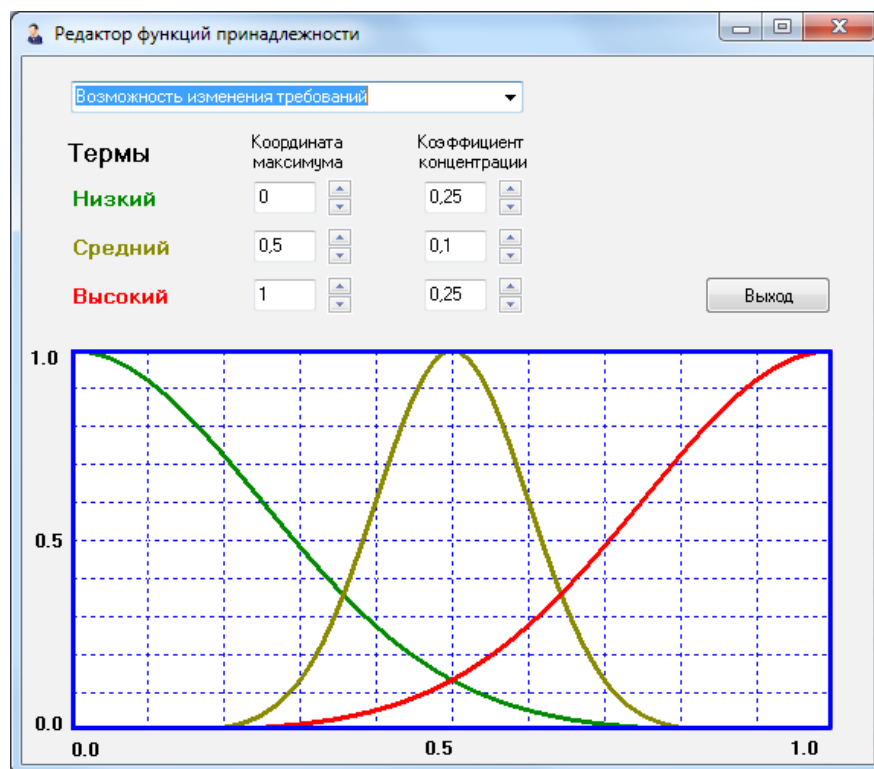


Рисунок 2. Редактирование функций принадлежности

Функция принадлежности – математическая функция, определяющая степень, с которой элементы некоторого множества принадлежат заданному нечеткому множеству. Данная функция используется на этапе фаззификации и ставит в соответствие каждому элементу нечеткого множества действительное число из интервала $[0, 1]$.

Шаг 3. Генерация структуры НСП. Процесс генерации структуры НСП заключается в последовательном разборе каждого правила нечеткой продукции из базы. Далее в зависимости от результатов разбора правила происходит модификация матриц входных и выходных позиций нечеткой сети Петри (модификация структуры сети).

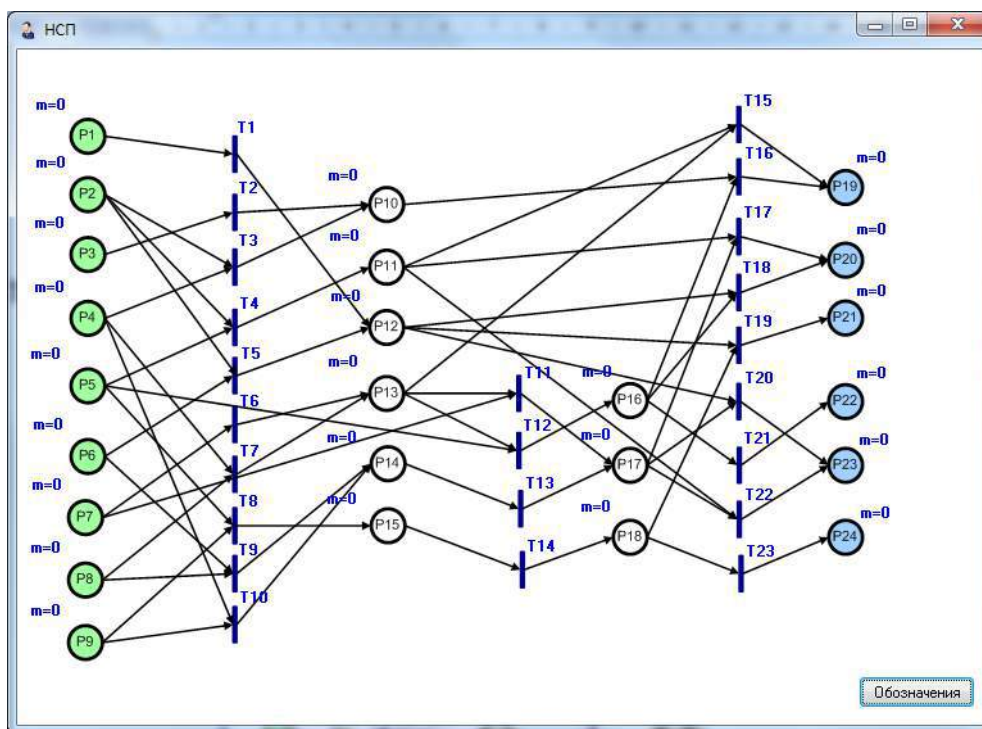


Рисунок 3. Сгенерированная нечеткая сеть Петри

Шаг 4. Анализ. Функционирование НСП основано на изменении маркировки выходных позиций переходов. На основе начальной маркировки определяются активные переходы сети, далее для каждого активного перехода изменяется маркировка выходных позиций, в соответствии с правилами

функционирования сетей Петри. Процесс продолжается до тех пор, пока происходит изменение маркировки НСП.

Шаг 5. Вывод результатов анализа. Выходными данными являются вероятностные оценки осуществления требований и их влияния на бюджет проекта. Эти оценки получают-

ся в результате дефазификации – процедуры нахождения обычного (не нечеткого) значения для каждой из выходных нечетких переменных.

Таким образом, мы получили гибкий инструмент, с помощью которого можем анализировать влияние тех или иных требований на процесс разработки программного проекта. Нелишним будет отметить, что данным методом удобно пользоваться, когда вы используете гибкие методологии управления ИТ-проектом и на постоянной основе отслеживаете внутренние и внешние изменения в содержании проекта.

Список литературы:

1. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH. – СПб.: BHV, 2004. – 763 с.
2. Таганов А.И. Реализация метода нечеткого анализа и сокращения рисков программного проекта на основе не-

четких сетей Петри // Современные проблемы информатизации в анализе и синтезе программных и телекоммуникационных систем: Сб. трудов. Вып. 15 / Под ред. д.т.н., проф. О.Я.Кравца. – Воронеж: «Научная книга», 2010. – С. 353-357.

3. Таганов А.И., Захаров С.Г. Реализация метода анализа требований программного проекта на основе нечетких сетей Петри // Актуальные вопросы технических наук в современных условиях. Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. 2015. С. 66-69.

4. Таганов А.И., Манаев М.В. Модели и инструментальные средства анализа рисков проекта на основе использования нечетких сетей Петри // Межвуз. сб. научных трудов «Новые информационные технологии в научных исследованиях и образовании». Рязань: РГРТУ, 2009. – С.65-75.

ПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Иванников Сергей Николаевич

*к.т.н, доцент каф. «Автоматизированные станочные системы и инструмент»,
Московский политехнический университет, г.Москва*

Манаенков Игорь Владиславович

*ст.пр. каф. «Автоматизированные станочные системы и инструмент»,
Московский политехнический университет, г.Москва*

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена проблеме обеспечения параметрической надежности технологических машин, функционирующих в условиях современного высокоавтоматизированного производства, к продукции которого предъявляются все более высокие требования.

ABSTRACT

Article is devoted to a problem of ensuring parametrical reliability of the technological machines functioning in the conditions of modern high-computer-aided manufacturing, which products more and more high requirements are imposed.

Ключевые слова: технологическое оборудование, шпиндельный узел, параметрическая надежность, метод вероятностной оценки.

Keywords: processing equipment, spindle unit, parametrical reliability, method of a probabilistic assessment.

Современное высокоавтоматизированное машиностроительное производство, реализующее малолюдные и безлюдные технологии, выдвигает на первый план параметрическую надежность технологического оборудования (ТО), т.е. способность ТО сохранять в заданных пределах и во времени значения выходных параметров, определяющих показатели качества изготавливаемых деталей, требования к которым непрерывно возрастают.

При этом важнейшими формообразующими узлами, оказывающими доминирующее влияние на параметрическую надежность ТО, являются шпиндельные узлы (ШУ), любые погрешности которых непосредственно переносятся на изготавливаемые детали.

Результатами многочисленных исследований доказано, что в качестве основных выходных параметров ШУ целесообразно выбирать параметры траекторий движения (ПТД) шпинделя, которые, во - первых, имеют количественную взаимосвязь с показателями качества изготавливаемых деталей и, во-вторых, наиболее полно отражают степень ре-

акции ТО на весь спектр эксплуатационных нагрузок и действующих факторов, включая режимы резания [1].

Исследования ПТД шпинделя с целью определения параметрической надежности технологического оборудования могут проводиться экспериментальными и теоретическими методами.

Экспериментальный метод основан на разработанной схеме измерения ПТД шпинделя с помощью, например, высокоточных вихретоковых преобразователей перемещения и применении соответствующих технических средств для вариантов неавтоматизированного и автоматизированного способов исследования.

Теоретический метод предусматривает прогнозирование ПТД шпинделя с помощью математических моделей, описывающих влияние на оборудование, в первую очередь, динамических и тепловых воздействий [2].

Скорости протекающих в оборудовании динамических и тепловых процессов отличаются на несколько порядков, поэтому при прогнозировании ПТД шпинделя модели могут