

Большаков А. В.

Ивановский государственный энергетический университет
anatoly1410@gmail.com

Курганов К. И.

Ивановский государственный энергетический университет
kurganovk@gmail.com

Пантелеев Е. Р.

Ивановский государственный энергетический университет
erp@poks.ispu.ru

СЕРВИС МЕТОДИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ ДЕЙСТВИЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ, ИСПОЛЬЗУЮЩИЙ СЕТИ ПЕТРИ

В статье рассматривается сервис, позволяющий осуществлять методическую поддержку использования программного продукта посредством анализа действий пользователя, представления информации о доступных на момент выполнения действиях и прогнозирования последующих шагов. Сервис использует математический аппарат, основанный на интерпретации раскрашенной сети Петри. Сервис предлагается к использованию совместно с программными комплексами различной сложности.

Ключевые слова: раскрашенные сети Петри, методическая поддержка, модель сценария действий.

В настоящее время различные системы программного обеспечения распространены почти во всех сферах человеческой деятельности. Но чем больший функционал предоставляют эти системы, тем больше возрастает их сложность, а также сложность получения навыков использования таких систем. Для решения этой проблемы создаются различные системы методической поддержки, нацеленные на приобретение пользователями навыков, достаточных для выполнения поставленных задач при использовании определённого программного комплекса. Наиболее эффективным методом методической поддержки считается “learning by doing” вовлечение пользователя в процесс обучения [1]. В рамках обучения работе с ПО этот метод может быть реализован посредством привлечения эксперта, выполняющего роль наставника для пользователей. Однако такой подход является наиболее ресурсозатратным. Для уменьшения стоимости обучения пользователей без снижения ее эффективности в данной статье предлагается сервис, позволяющий заменить эксперта и способный предоставить методическую поддержку непосредственно в процессе использования программного продукта.

Результаты, полученные ранее [2], показали возможность создания сценариев, включающих все возможные цепочки действий пользователей, представляемых в нотации сетей Петри. Сеть Петри – это двудольный ориен-

тированный мультиграф, множество вершин которого образовано непересекающимися подмножествами позиций и переходов. В предлагаемой интерпретации переходам сопоставлены операции, выполняемые программным обеспечением, а позициям – условия, при которых выполнение этих операций становится возможным. Значение этих условий определяет разметка позиций сети Петри. Интерпретация пространства сценариев, представленного сетью Петри, позволяет:

- моделировать действия пользователя в системе,
- отличать ошибочные действия от правильных,
- предлагать пользователю варианты последующих действий,
- предлагать последовательность действий для достижения поставленной задачи.

Рассматриваемый сервис представляет собой библиотеку, содержащую интерпретатор сетей Петри и API для использования внешними клиентскими приложениями, в которых происходит захват действий пользователя. Сервис функционирует следующим образом. Сначала выбирается определенный сценарий и создается его модель в нотации сети Петри с помощью специальной программы проектирования таких сетей. Пример полученной в результате модели сценария создания объекта в САПР представлен на рис.

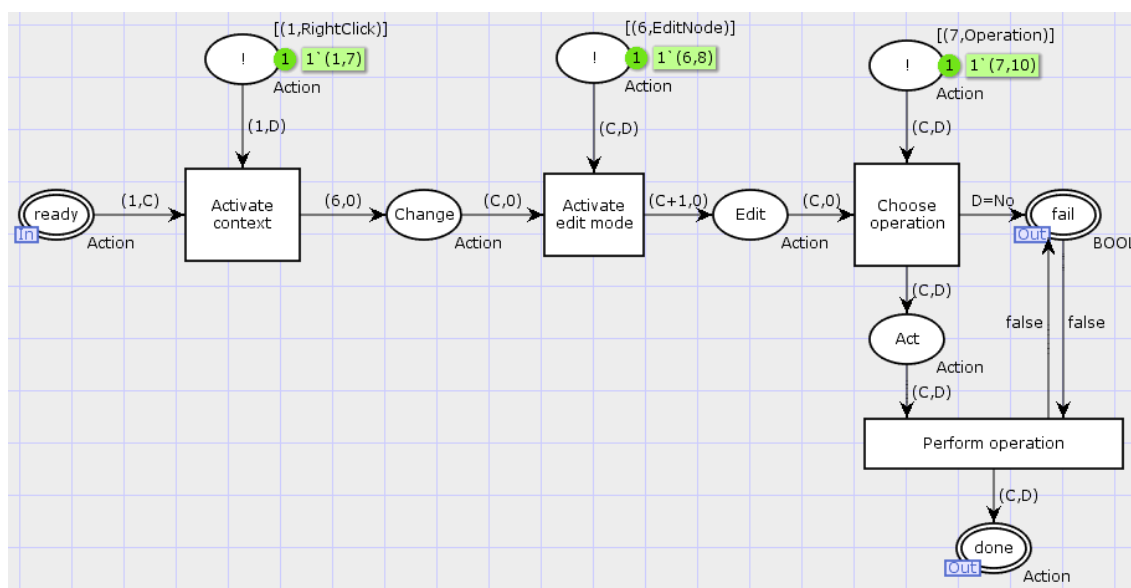


Рис. Представление сценария в виде сети Петри в среде CPN tools

Разметка позиций сети, показанной на рисунке, определяет как текущее состояние решения задачи (контекст), так и действия пользователя в этом контексте (позиции, маркированные «!»).

Затем происходит интерпретация построенной модели. С помощью API клиентское приложение предоставляет данные о последнем действии пользователя. Интерпретатор обрабатывает эти данные и устанавливает маркеры в позиции, соответствующие действиям. Если действие не соответствует контексту, оно считается ошибочным, и через API передается сообщение о невозможности выполнения такого действия. Выполнением определенного

этапа решения задачи считается момент, когда в сети срабатывает переход. Это происходит, когда контекстная разметка во входных позициях операции соответствует действиям пользователя. Например, в активированном контекстном меню пользователь выбрал один из вариантов возможных действий. Также на любом этапе интерпретации выполняется задача прогнозирования последующих шагов пользователя: определение последовательности действий и количества возможных переходов, доступных из текущего состояния. Иными словами, пользователю предоставляется информация о доступных действиях и если они не доступны – о способах их достижения. Интерпретация сценария заканчивается, когда срабатывает последний переход, и в одной из конечных позиции окажется маркер. Это свидетельствует об успешном выполнении пользователем поставленной задачи с использованием программного средства.

Предполагается, что рассматриваемый сервис интегрируется с использованием API во внешний программный комплекс, что позволяет предоставлять пользователю сообщения о его действиях в программе оригинальными для самой программы средствами. Однако, если такая возможность не предоставлена, сервис обладает своим интерфейсом по взаимодействию с пользователем, действующему независимо от внешней программы.

С использованием рассматриваемого сервиса становится возможным предоставление методической поддержки пользователям программных продуктов различной сложности путем интерпретации их действий на сетевой модели пространства сценариев. Это увеличивает интерактивность всего обучения, вовлекает пользователя в процесс, но не требует непосредственного экспертного присутствия и контроля.

Список литературы

1. Thompson P. Learning by doing // Handbook of the Economics of Innovation. – North-Holland, 2010. – Т. 1. – С. 429–476.
2. Пантелеев Е. Р., Зуйков В. А. Моделирование сценариев действий пользователя в среде САПР на базе сетей Петри // Вестник ИГЭУ. – 2015. – № 5. – С. 70–75.

УДК 004.415.53

Леонтьева Е. А.

Владимирский государственный университет
им. А. Г. и Н. Г. Столетовых
kattka1995@mail.ru

ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕСТИРОВАНИЯ

В статье рассматриваются наиболее популярные программные средства для автоматизации процесса тестирования программного обеспе-