

Рис.1. Структура программного обеспечения

В данной реализации ПО эта задача решается комплексно с анализом имеющегося резерва, который определяется по наличию запаса мощности на источнике и пропускной способности всех труб на маршруте доставки теплоносителя к потребителю.

Литература

1. Косяков С.В., Осипова С.А. Пространственный анализ и моделирование энергобалансов городских территорий / ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – Иваново, 2020. – 104 с.
2. Демидова С.А., Косяков С.В. Метод оценки влияния местоположения потребителей на величину тарифа на покупку тепловой энергии // «Вестник ИГЭУ», №4, 2017, – С.62-67.

УДК 004.031.6

Е.Р. ПАНТЕЛЕЕВ, д.т.н., профессор
А.А. МУКУЧЯН, аспирант

Ивановский государственный энергетический университет
153003, г. Иваново, ул. Рабфаковская, д. 34
E-mail: erp@poks.ispu.ru, 15508@gapps.ispu.ru

Типовые конфигурации сценариев действий пользователя САПР и методы их инверсии в системе контекстной помощи

Аннотация. В работе приведены типовые конфигурации сценариев действий пользователя САПР в виде сетей Петри и методы их инверсии в системе контекстной помощи.

Ключевые слова: система помощи, контекст приложения, интерпретация действий пользователя, сети Петри.

E.R. PANTELEEV, Doctor of Engineering,
A.A. MUKUCHYAN, student

Ivanovo State Power University
153003, Ivanovo, st. Rabfakovskaya, 34
E-mail: erp@poks.ispu.ru, 15508@gapps.ispu.ru

Typical routing constructs of CAD user action scenarios and methods of their inversion in the context-sensitive help

Annotation. The paper presents typical routing constructs of CAD user action scenarios presented by Petri nets and methods for their inversion in the context-sensitive help system.

Key words: help system, application context, interpretation of user actions, Petri Nets

Использование систем контекстной помощи (СКП) генерирующий цепочки действий, выполнение которых приводит систему в запрошенной пользователем состояние может значительно снизить расходы на обучение персонала и техническую поддержку. Предыдущие исследования показали, что адекватной моделью, увязывающей возможные действия пользователя с состоянием данных приложения (контекстом), являются сети Петри (СП) [1][2].

Задача достижимости состояния (маркировки) СП M из состояния M_0 может быть решена полным перебором активных переходов до достижения состояния M_0 . Однако такая стратегия не гарантирует нахождение цепочки действий за ограниченное время, т.к. перебор не целенаправленный. Ранее было показано, что ограниченный инверсный анализ СП для решения задачи достижимости состояния M из состояния M_0 значительно снижает вычислительные затраты по сравнению с полным перебором. Идея инверсного анализа заключается в последовательном движении из позиций, наличие маркеров в которых обуславливает конечное состояние M , с целью поиска цепочек действий по добыче маркеров из состояния M_0 . В общем случае, результатом инверсного анализа является дерево переходов, поэтому встает вопрос его линеаризации с целью получения цепочки рекомендованных действий. Также необходимо отдельно обрабатывать сценарии, включающие в себя циклы.

В докладе обсуждаются типовые конфигурации сценариев действий пользователя САПР, методы их инверсии и формирование виртуальной маркировки СП в СКП. В качестве примера рассматриваются сценарии действий пользователя отечественной программы МиА[3], позволяющей

управлять процессом проектирования, осуществлять информационную поддержку в процессе строительства и эксплуатации зданий, и т.д. В целом, сценарии действий пользователя включают следующие конфигурации:

1. Последовательные цепочки действий

Последовательная цепочка действий возникает в случае, когда порядок действий строго детерминирован. Инверсный анализ последовательных цепочек не требует дополнительных действий и представляет собой последовательный поиск маркеров в цепочке по инвертированным дугам.

2. Параллельные цепочки действий

Параллельные цепочки действий возникают в двух случаях:

- Порядок действий пользователя строго не детерминирован.
- Наличие в сценарии альтернативных цепочек действий, приводящих к желаемому результату.

Данные случаи моделируются с помощью следующих конструкций:

а. И-расщепление и И-слияние

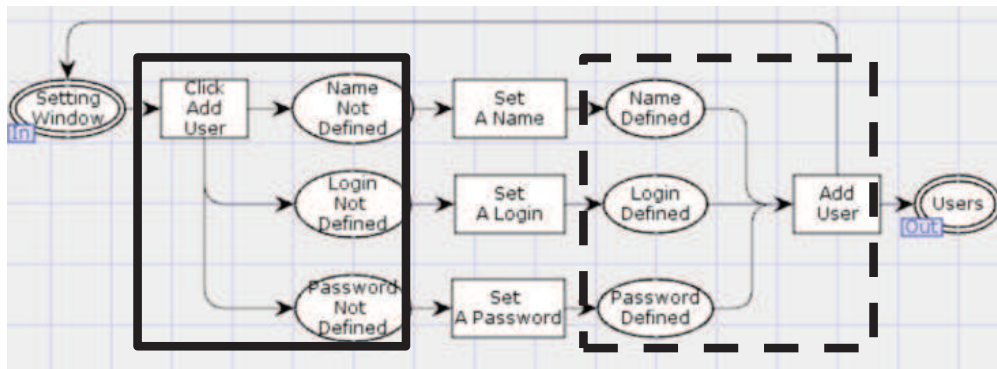


Рис. 1. И-расщепление и И-слияние

Примером конфигурации с И-расщеплением (выделение сплошной линией) и И-слиянием (выделение пунктирной линией) является добавление нового пользователя в МиА (рис.1). При добавлении нового пользователя необходимо задать имя, логин и пароль, причем порядок не важен, а добавить пользователя можно только тогда, когда все поля заполнены.

Данная конфигурация используется для моделирования квазипараллельных цепочек действий пользователя. После активации перехода «Click Add User» активными становятся переходы «Set A Name», «Set A Login» и «Set A Password». Переход «Add User» активен в случае, когда маркеры есть во всех позициях.

Инверсный анализ И-слияния включает последовательное рассмотрение входных ветвей. Наибольший интерес представляет линейаризация полученного для и-слияния дерева, т.к. порядок получения маркеров во входные позиции строго не определён. При инверсном анализе И-расщепления необходимо учитывать, что при активации перехода с

расщеплением маркеры будут переданы во все выходные позиции вне зависимости от того, из какой альтернативной ветви пришел запрос. Таким образом возникает понятие виртуальной маркировки.

Обозначим изменение маркировки при срабатывании перехода t как $M_1 \xrightarrow{t} M_2$. При инверсном анализе достижимости состояния M_0 из состояния M виртуальной маркировкой M_v можно считать любую такую маркировку, что существует множество переходов $T = \{t_1, t_2, \dots, t_i\}$, таких, что $M_1 \xrightarrow{t} M_2 \dots \xrightarrow{t_{j-1}} M_v \xrightarrow{t_j} \dots \xrightarrow{t_i} M_0$.

б. ИЛИ-расщепление и ИЛИ-слияние

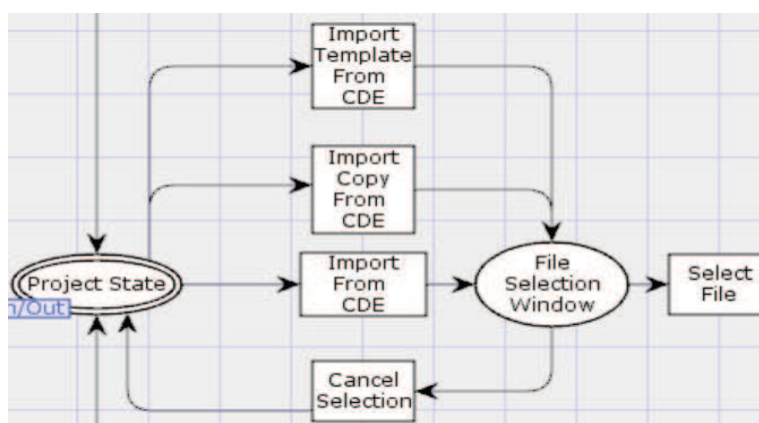


Рис. 2. ИЛИ-расщепление и ИЛИ-слияние

На рис. 2 представлен фрагмент СП «Импорт из CDE». Пользователь может выбрать один из взаимоисключающих вариантов: импортировать шаблон, копию или объекты с заменой, поэтому СП построена с использованием ИЛИ-расщепления и ИЛИ-слияния.

Инверсный анализ данной структуры включает последовательное рассмотрение входных ветвей для позиции со слиянием. Каждая ветвь – альтернатива для пользователя.

3. Циклы

Циклические конструкции возникают, когда заранее неизвестно, сколько раз необходимо выполнить то или иное действие (цепочку действий).

Пример СП с циклом приведен на рис.3. Перед созданием группы необходимо выбрать произвольное количество объектов для группировки.

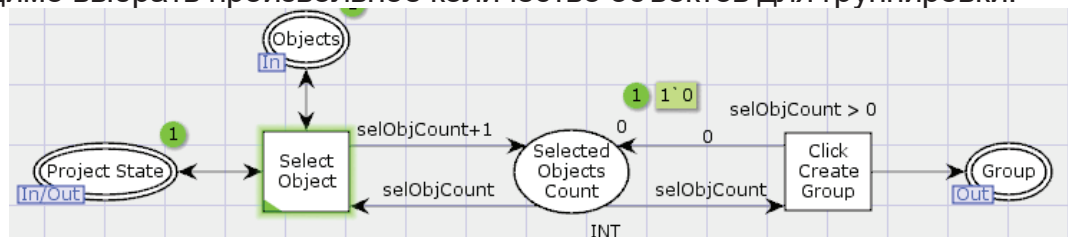


Рис.3. Создание группы объектов

Сложность обработки циклов при инверсном анализе заключается в их определении, т.к. циклы могут быть разной длины. Поэтому предлагается определять циклы при проектировании и формировать альтернативную конструкцию для инверсного формирования цепочек рекомендованных действий. Предлагается перед инверсным анализом убрать данный цикл из топологии, т.е. не рассматривать дугу, выделенную на рис («Selected Objects Count» -> «Select Object»).

При инверсном анализе СП без цикла в выходной цепочке рекомендованных действий переход «Select Object» в 1 экземпляре. При прямом обходе данное действие будет отображаться доступным до тех пор, пока не будет выполнено действие, связанное с переходом «Click Create Group».

Таким образом, учет приведенных выше конфигураций позволит разработать в достаточной мере гибкую программу инверсного формирования цепочек рекомендованных действий пользователю САПР.

Литература

1. Peterson, J.L.. Petri Net Theory and the Modeling of Systems. Morristown, NJ: Prentice-Hall, Inc., 1981 – 290 с.
2. Метод формирования контекстной помощи пользователю компьютерного приложения в процессе решения прикладной задачи / Е.Р. Пантелеев, А.А. Мукучян, М.А. Кузнецов, А.Л. Алыкова // Вестник ИГЭУ. – 2020. – №. 5. – С. 64-76. DOI: 10.17588/2072-2672.2020.5.064-076
3. CADLib Модель и Архив // CADmaster. – №. 2(93) – С. 70-74.

УДК 004.522

В.А. НЕЧАЕВ, аспирант
С.В. КОСЯКОВ, д.т.н., профессор

Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина
153003 г. Иваново, ул. Рабфаковская 34
E-mail: nechaev@gapps.ispu.ru

Разработка предметно-ориентированной модели распознавания речи для объектов энергетики

Аннотация. Рассматривается способ создания предметно-ориентированной модели распознавания речи для объектов энергетики. Способ реализован на основе методов тематического моделирования текстовой информации, общедоступных данных и сквозных нейросетевых архитектур распознавания речи. Приведено описание метода тематического семплирования данных и результатов обучения моделей. Проведен сравнительный анализ исходных и модифицированных моделей распознавания речи.

Ключевые слова: машинное обучение, нейронная сеть, распознавание речи, тематическое моделирование