1. В рамках курсовой работы в существующей системе TriadNS, предназначенной для проектирования и моделирования компьютерных сетей, был спроектирован и реализован редактор для построения и моделирования сетей Петри.

Дальнейшим развитием системы будет реализация редактора для трансформации модели КС в другие модели, в том числе СП.

для того чтобы эффективно использовать СП необходимо не только и строить, но и проводить анализ.

1. Таким образом, целью данной работы является Изучение понятия графовой грамматики и ее применение для трансформации модели компьютерной сети в сеть Петри, а также способов проверки свойств сетей Петри с помощью дерева достижимости для реализации задачи расширения функционала построенного графического редактора и дальнейшей разработки редактора для трансформации моделей.
2. Для достижения цели НИР необходимо выполнения следующих задач:

* Рассмотреть способы анализа сетей Петри с помощью дерева достижимости;
* Ознакомиться с понятием графовых грамматик;
* Рассмотреть трансформацию компьютерных сетей в сети Петри с помощью графовых грамматик;
* Описать алгоритм работы и основные возможности редактора для трансформации моделей;

1. КС в настоящее время получили большое распространение в различных областях производства, бизнеса, науки, а также в обычной жизни, поэтому тщательное исследование их структуры и свойств является актуальным.

исследование объекта с помощью нескольких моделей, с различных сторон помогает получать наиболее точные и адекватные результаты. В моей работе особое внимание уделяется исследованию КС с помощью СП

1. Сети Петри – мощный математический инструмент, предназначенный для моделирования распределенных и параллельных систем. С их помощью могут быть промоделированы многие системы с независимыми компонентами. Сети Петри применяются для моделирования возникновения различных событий в системе. В частности, поток информации или другие ресурсы системы.
2. Анализ сетей Петри приводит к анализу поведения моделируемой системы и сводится к выполнению некоторых свойств сетей Петри, одни из основных это: безопасность, ограниченность, сохранения, достижимость, активность

Дерево достижимости является наиболее универсальным способом проверки свойств сетей Петри, так как с его помощью достаточно просто проверить все перечисленные свойства модели.

Дерево достижимости представляет множество достижимости сети Петри. Каждому состоянию сети Петри соответствует вершина дерева, а дугам соответствует переход, который породил данную маркировку.

Исходя из способа построения дерева достижимости, вытекает тот факт, что дерево может оказаться бесконечным. Однако существует алгоритм, который решает данную задачу, а именно позволяет ограничить процесс введения новых маркировок.

1. В рамках данной научно-исследовательской работы в системе TriadNS в редакторе сетей Петри была реализована возможность ручного управления процессом имитации и . Пользователь может сам выбирать, какой переход запустить на очередном шаге, перейти в предыдущее состояние системы, продолжить имитацию в автоматическом режиме либо завершить ручное моделирование и переключиться обратно в режим редактирования модели.

В TriadNS также добавлена возможность построения дерева достижимости, включающее те состояния, в которых находилась система в процессе имитации

1. многомодельный подход предполагает что исследуемы объект можно представить в виде нескольких моделей и исследовать их.

Чтобы обеспечить возможность исследования компьютерной сети с помощью других моделей, необходимо реализовать трансформацию одной модели в другую, рассмотрим понятие графовых грамматик (приведено в соответствии формальных грамматик, только символами являются фрагменты графовой модели)

1. Для того чтобы система TiadNS предоставляла эффективные средства анализа объекта с различных точек зрения необходимо реализовать сервис для трансформации модели компьютерной сети в другие модели.

Опишем алгоритм, по которому должна происходить трансформация модели компьютерной сети в сеть Петри.

1. Пользователь выбирает фрагмент модели (либо всю модель), который необходимо рассмотреть в виде другого представления;
2. Пользователь выбирает некоторую часть выбранного фрагмента, который будет представлять собой левую часть правила. В простейшем виде, например, описанном выше, для каждого типа объектов из множества понятий из онтологии, т.е. стандартного набора объектов (Рабочая станция, Клиент, Маршрутизатор) необходимо определить его представление в виде сети Петри. Также для каждой связи между различными типами объектов определить представление в виде сети Петри.

Так как одинаковые типы объектов могут иметь различное поведение (стандартное, заданное рутиной из онтологии, или заданное пользователем в процессе проектирования модели), то пользователю необходимо предоставить возможность для одинаковых типов объектов задавать различные правила трансформации.

1. На данный момент TriadNS позволяет проектировать и проводить имитационное моделирование компьютерных сетей, сетей Петри и систем массового обслуживания, а также проводить в редакторе сетей Петри визуализацию в процессе моделирования.

Для того чтобы пользователь имел возможность работать с системой, используя исследование предметной области с помощью различных моделей, необходимо реализовать редактор для трансформации моделей на основе правил пользователя. При этом пользователь должен сам описать какой фрагмент исходного графа, какой объект каким образом представить в зависимости от решаемой задачи и поведения, которым эти объекты обладают.

Реализовать сервис для автоматического перевода модели компьютерной сети в сеть Петри на основе некоторых пребразований по умолчанию

1. Для наиболее полного анализа сетей Петри в построенном редакторе в системе TriadNS необходимо:

* Реализовать алгоритм построения конечного дерева достижимости и процедуры для автоматического анализа сетей на основе сетей Петри;
* Необходимо реализовать модуль, с помощью которого пользователь сможет переходить от исследования одной модели к другой на основе задаваемых им правил;
* Реализовать сервис для автоматического перевода модели компьютерной сети в сеть Петри на основе некоторых пребразований по умолчанию

1. Итоги:

* Рассмотрены способы анализа сетей Петри с помощью дерева достижимости: как построить конечное дерево достижимости и с помощью него проверить свойства модели;
* Рассмотрено понятие графовых грамматик и их применение для трансформации имитационных моделей, а также приведены примеры таких трансформаций;
* Описан алгоритм работы и основные возможности редактора для трансформации моделей