**Проведение анализа современных методов и моделей изучения сложных нестационарных систем на основе теории случайных графов и перколяции**

Общая характеристика работы

Актуальность работы. Современные системы несут за собой решение еще более сложных задач, с построением математических моделей и ростом зависимостей элементов в ней. Достаточно вспомнить распределённые информационно-вычислительные системы, облачные технологии, кластерные (grid-системы), которые несут за собой частную неопределенность в конкретизации модели. Построение же модели основывается на частных элементах и на предположении о стационарности или не стационарности процесса.

Перед разработчиками (fulll-stack) в первую очередь ставится задача о возможном доступе/скрытию информации, причем "следы" (например: при компиляции проекта, скрытие элементов, всё равно будет отображаться в DOM) и возможные транзакции в систему, не должны нарушать целостность. В следствие чего появляются такие задачи, как преодоление неустойчивости при планировании, масштабирование информации в организации (обсудим ролевую политику и принципы осуществления зависимостей в ней), так же поддержку старых и внедрение новых быстрорастущих систем, с учетом гибкости и экономической выгодности.

Теоретические исследования и развитие теории перколяции, дало возможность при построение систем, выявлять так называемую "фильтрацию" и пропускную способность во времени, в случае перколяции - регулярное движение в случайной среде. Перколяция - представляет собой критический процесс, предполагающий существование порога, критической точки. Часто перколяции противопоставляют термин диффузия - случайное блуждание частицы в регулярное среде.

Для изучения таких сложных нестационарных систем на основе теории случайных графов и перколяции, в начале столетия стала активно развиваться теория сложных сетей, основываясь на теории случайных графов и перколяции (Нельзя не упомянуть: Леонардна Эйлера - родоначальника теории графов, Джеймса Джозефа Сильвестра - ввёл термин "граф, Фрэнка Харари, Гаусса Георга Римана, Листинга Вальтер фон Дика, Никоса Кристофидеса, Густава Роберта Кирхгофа и многих других, кто достаточно много усилий приложил к развитию теории и фундаментальных основ, а так же Тарасевича Юрия Юрьевича, Дитриха Штауфера и Кестена Х.). Динамические процессы, протекающие в информационных сетях, характеризующиеся случайностью и недетерминированностью, требуют применения адекватного математического аппарата, которым являются методы перколяции. Однако применение стандартных и общепринятых способов управления вычислительным процессом и обработкой больших объемов данных для распределенных объектов с перколяционными свойствами не является эффективным.

С другой стороны, совершенно объективно применение многопроцессорных систем для столь масштабных вычислений. В связи с этим постановка ряда задач и исследования связанные с ними, а именно - рассмотрение 3-фазной среды, учет фактора нестационарного давления, разработка соответствующих моделей, обоснование и создание алгоритмов реализации этих моделей на многопроцессорных системах - являются новыми.

 В данной работе, мы рассмотрим характерный, необходимо-достаточный пример нестационарной системы, основанный на реальном положении, зависимостей и переходов. Так же стоит упомянуть о наличие множества подобных систем, в частности: неоднородные среды, земляные пласты, пороговое давление (всё это входит в концепцию нестационарных систем) и, что следует выделить отдельно, рассматриваемую нами в дальнейшем систему, которая имеет множество точек входа, несколько соответствий, так же присущи связи между элементами данной системы, а именно растущую область IT технологий - Автоматизированное системное управление и обработку информации.

ЦЕЛЬЮ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ является разработка и анализ эффективных методов и моделей исследований сложных нестационарных систем с помощью концепции паттерна (шаблона) MVC (model - view - controller).

В соответствие с этим в диссертационной работе были поставлены и решены следующие ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ:

1. Провести анализ современного состояния проблемы и основных научных результатов в исследовании сложных нестационарных систем на основе теории случайных графов и перколяции.

2. Предположить возможную валидную математическую модель сложной системы с использованием модифицированных методов на основе теории перколяции и теории случайных графов.

3. Разработать автоматизированную программно-математическую модель для изучения влияний воздействия на сложную систему с перколяционными свойствами.

4. Разработан алгоритм защиты "многоуровневых связей" в сложных системах.

5. Разработан алгоритм решения практических задач с использованием предлагаемой модели управления параметрами взаимодействия элементов в сложной многоуровневой информационно-вычислительной среде.

**Объект исследования:** процесс взаимодействия сложной нестационарной системы в виде построения графов с учетом перколяционных свойств.

**Предмет исследования:** математическая модель и алгоритм описания и управления параметрами внутри рассматриваемой сложной нестационарной системы.

**Методы исследования:** буду использованы методы информатики, теория перколяции в совокупности со случайными графами, технологии разработки алгоритмов и ПО, объектно-ориентированное программирование.

**Научная новизна работы** заключается в следующем:

1. Предложена методика исследования сложных нестационарных объектов, обладающих перколяционными свойствами, на основе разработанных методов математических моделей, основанной на теории случайных графов, отличающиюся от существующих тем, что отражает реальную обстановку в виде наполненности разными видами языками и, тем самым, позволяет принимать решения по взаимодействию элементов внутри системы.

2. Разработаны процедуры и алгоритмы управления сложными нестационарными системами как внутри рассматриваемой, так и с точки зрения удаления связных узлов, основанных на методах теории перколяции, позволяющие максимально исключить изолированность отдельных элементов и получить устойчивую взаимосвязь динамических параметров сложных объектов.

3. Предложены: практический метод обхода фиксированных пар вершин в системе, защита системы от перколяционных свойств и оценка влияния воздействий нестационарных режимов.

**Практическая значимость и реализация результатов работы**

Анализ и разработка ПО было использовано для реализации системы контроля объектов "ролевого" назначения. Разработанное программное обеспечение несколько лет разрабатывается на АО "НПП "Исток" им. Шокина", полноценно взаимодействует с различными системами, внедряется в эксплуатационную промышленность, и дописывается со всеми утвержденными стандартами качества, что подтверждает значимость и актуальность системы.

Одним из основных результатов, полученных в ходе исследования, является алгоритм сбора полноценных методов, заключенных в реализации CRUD - четырех базовых функции, используемые при работе с персистентными хранилищами данных, а так же полноценный функционал взаимодействия с пользователями, при сопоставлении ролевой политики как теории перколяционных свойств.

Достоверность полученных результатов в диссертационной работе подтверждено результатами математических моделирований в рассматриваемой сложной нестационарной системе с учетом теории перколяции.

**Апробация основанных результатов исследования**

Наиболее важные результаты докладывались на "Выстовке - форуме современных технологий и решения для школьного и профессионального образования". Выставку посетила Министр просвещения Российской Федерации О. Ю. Васильева. Цитата с мето проведения форума: "– Благодаря возможностям сотрудничества с передовыми технологическими компаниями в сфере образования, российская школа может получить то, что нам так необходимо, – сказала Ольга Юрьевна".

**Структура и объем работы.** Диссертация состоит из введения, трёх глав, заключения, списка литературы, большого объема кода с приложениями.

**ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**Во введении** обосновывается актуальность темы диссертации, даётся обзор литературы по исследованным тематикам, формулируется цель, задачи исследования, определена научная и практическая значимость работы, приведено краткое содержание основных разделов.

**В первой главе** проведен аналитический обзор существующих теоретических методов и исследований сложных нестационарных систем, поставлена проблема и предложены пути решения управления объектами в системе с учетом перколяционных свойств. Приводится классификация различных вычислительных систем, обоснованый выбор рассматриваемой подсистемы в рамках поставленной задачи. Построенные на основе подсистемы модели, которые полностью удовлетворяют нестационарные системы с учетом перколяции и теории случайных графов, с учетом особенностей исследуемого объекта, модификация и создание прототипа управления внутри систем. Показаны существующие недостатки в методах решения, в рамках поставленной задачи и найдены способы обхода и реализации мер по их исправлению.

Будут описаны: компоненты, с точки зрения реактивных языков программирования, классы относящиеся непосредственно к нестационарной системе, связи между существующими и вновь созданными сущностями со связями в виде один - к - одному, один -ко - многим, многие - ко - многим, алгоритмизация и обоснование данных моделей в управляемой системе.

**Во второй главе**  рассматривается математическое моделирование системы, в рамках Model - View - Controller, с учетом теории перколяции.