

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/kurosovaya-rabota/401947>

Тип работы: Курсовая работа

Предмет: Математика

ВВЕДЕНИЕ 3

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АНАЛИТИЧЕСКОГО МЕТОДА ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ 5

1.1 Аналитический метод имитационного моделирования и его особенности: статическое и динамическое представление моделируемой системы 5

1.2 Законы распределения случайных величин при имитации процессов и анализе их параметров 8

1.3 Этапы имитационного моделирования 12

2. ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ АНАЛИТИЧЕСКИМ МЕТОДОМ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ 15

2.1 Постановка задачи и разработка математической модели 15

2.2 Построение концептуальной модели и схема моделирующего алгоритма 18

2.3 Описание программной реализации имитационной модели 21

2.4 Эксперимент с имитационной моделью 22

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 25

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 26

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире важной целью человеческой деятельности является создание высокоэффективных систем и процессов в различных областях человеческой деятельности. Но высокая эффективность систем подразумевает необходимость использования математических методов. Однако эти математические методы не применимы непосредственно к реальному объекту или системе. Для этого нужно построить математическую модель системы.

Имитационное моделирование - популярный вид аналогового моделирования, который осуществляется с использованием набора математических инструментов, специализированных программ компьютерного моделирования и методов программирования, позволяющих использовать аналоговые процессы для проведения целенаправленного исследования структуры и функций реального и сложного процесса в памяти компьютера в режиме симуляции, чтобы оптимизировать некоторые его параметры.

Аналитические модели могут быть получены только для относительно простых систем. Большие математические задачи часто возникают для сложных систем. Чтобы применить аналитический метод, идут на значительное упрощение исходной модели. Однако исследование с использованием простой модели помогает достичь лишь приблизительных результатов. Аналитические модели математически отражают взаимосвязь между входными и выходными переменными и параметрами системы. Но ее структура не отражает внутреннего строения. Вышеуказанные обстоятельства определяют актуальность темы работы. Цель работы - на основе теоретического обзора проблем имитационного моделирования выявить сущность аналитического метода и на конкретном примере показать его применение.

Задачи работы:

установить сущность аналитического метода имитационного моделирования;

определить его преимущества и недостатки;

сформулировать этапы имитационного моделирования;

провести имитационное моделирование простой системы аналитическим методом.

Предмет работы: аналитический метод имитационного моделирования.

Объект работы: простая система для имитации аналитическим методом.

Информационной базой работы послужили научные труды отечественных и зарубежных ученых в области имитационного моделирования.

Теоретической основой работы послужил раздел математики, связанный с теорией вероятности и математической статистикой.

Методологической основой работы послужили принципы и методы имитационного моделирования, в

частности, аналитический метод.

Работа состоит из двух основных глав, введения, заключения и списка использованной литературы.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АНАЛИТИЧЕСКОГО МЕТОДА ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

1.1 Аналитический метод имитационного моделирования и его особенности: статическое и динамическое представление моделируемой системы

Аналитический метод имитационного моделирования в его наиболее общем виде представляет собой эмпирический метод изучения реальной системы на основе ее имитационной модели, сочетающий в себе особенности экспериментального подхода и специфические условия использования компьютерных технологий [15, с. 3, 4].

Следует помнить, что имитационное моделирование - это метод машинного моделирования, по сути, оно никогда не существовало без электронно-вычислительных машин (ЭВМ), и только развитие информационных технологий привело к формированию таких компьютерных моделей. Необходимо акцентировать внимание на экспериментальном характере моделирования, используется имитационный метод исследования (эксперименты проводятся с моделью). Действительно, в имитационном моделировании важную роль играет не только выполнение, но и дизайн эксперимента на модели. Однако это определение не проясняет, что такое имитационная модель как таковая [11; с. 4, 35].

В процессе моделирования можно выделить четыре основных элемента:

- 1) реальный порядок элементов модели;
- 2) логическая и математическая модель моделируемого объекта;
- 3) имитационная (машинная) модель;
- 4) компьютер, на котором выполняется моделирование.

Аналитический метод имитационного моделирования позволяет изучить реальную систему и разработать логическую и математическую модель реальной системы. Имитационный характер исследования предполагает наличие логических или логико-математических моделей, описывающих исследуемый процесс. Уникальность аналитического метода имитационного моделирования заключается в том, что имитационная модель позволяет реконструировать простые имитационные объекты при сохранении их логической структуры и поведенческих особенностей (последовательности изменяющихся во времени событий, происходящих в системе), то есть динамики взаимодействий [3; с. 5, 23].

При использовании аналитического метода имитационного моделирования структура моделируемой системы корректно отображается в модели, а ее функции копируются (моделируются) на комбинированной модели. Таким образом, построение имитационной модели довольно сложно в описании структуры и рабочих процессов моделируемого объекта или системы [12; с. 56].

В описании имитационной модели различаются два компонента:

- 1) статическое описание системы, которое, по сути, является описанием ее структуры. При разработке имитационной модели необходимо провести структурный анализ результатов моделирования.
- 2) динамическое описание системы или описание динамики взаимодействий ее элементов. При составлении они фактически требуют построения функциональной модели моделируемых динамических процессов. Концепция метода аналитического моделирования, с точки зрения программного приложения, заключается в следующем. Определенные программные компоненты согласованы с компонентами системы, и состояния этих элементов описываются с помощью переменных состояния. Элементы, по определению, взаимодействуют (или обмениваются информацией), что означает, что к функции отдельных элементов

может быть применен алгоритм – алгоритм моделирования. Кроме того, элементы расположены во времени, а это значит, что нужно задать алгоритм изменения переменных ситуации [4; с. 4-6].

Динамика в имитационных моделях реализуется через механизм увеличения времени моделирования. Уникальной особенностью метода моделирования является возможность описывать и реконструировать взаимодействие между различными элементами системы. Следовательно, для создания имитационной модели необходимо [13, с. 80]:

- представление реальной системы (процесса) как системы интерактивных элементов;
- математическое описание функции отдельных элементов;
- описание процесса взаимодействия различных элементов друг с другом и с внешней средой.

Основной смысл имитационного моделирования заключается в идентификации и описании состояний системы. Система характеризуется набором переменных состояний, каждая группа которых описывает определенное состояние. Следовательно, изменяя значения этих переменных, можно смоделировать переход системы из одного состояния в другое. Таким образом, имитационное моделирование - это представление динамического поведения системы путем перевода

Дегтярев, В. Г. Математическое моделирование : учебное пособие / В. Г. Дегтярев, Руслан С. Кударов, Рустем С. Кударов ; Федеральное агентство железнодорожного транспорта, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Петербургский государственный университет путей сообщения императора Александра I" (ФГБОУ ВО ПГУПС). - Санкт-Петербург : ПГУПС, 2021. - 84 с.

2. Иванов, В. К. Моделирование мехатронных систем : учебное пособие / В. К. Иванов, В. Е. Макаров, К. Н. Никоноров ; под общей редакцией В. К. Иванова ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Поволжский государственный технологический университет". - Йошкар-Ола : Поволжский гос. технологический ун-т, 2021. - 121 с.

3. Имитационное моделирование : учебное пособие / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Тюменский индустриальный университет" ; сост. Д. В. Арясова [и др.]. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 180 с.

4. Кабирова, А. Н. Методы имитационного и интеллектуального моделирования : практикум / А. Н. Кабирова, Л. Ю. Емалетдинова ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Казанский национальный исследовательский технический университет имени А. Н. Туполева-КАИ". - Казань : Изд-во КНИТУ-КАИ, 2023. - 202 с.

5. Карасев, С. В. Математическое моделирование систем и процессов на транспорте : учебное пособие / С. В. Карасев, Д. В. Осипов, Д. А. Сивицкий ; Сибирский государственный университет путей сообщения. - Новосибирск : Изд-во СГУПС, 2020. - 135 с.

6. Каштаева, С. В. Математическое моделирование : учебное пособие / С. В. Каштаева ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д. Н. Прянишникова". - Пермь : Прокрость, 2020. - 112 с.

7. Кутузов, О. И. Моделирование систем. Имитационный метод : учебник / О. И. Кутузов, Т. М. Татарникова. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. - 223 с.

8. Линец, Г. И. (1950-). Методы и алгоритмы разработки процессно-ориентированных систем управления качеством услуг оператора связи : монография / Г. И. Линец, В. П. Мочалов, Н. Ю. Братченко ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Северо-Кавказский федеральный университет", Институт цифрового развития, Кафедра инфокоммуникации. - Ставрополь : СКФУ, 2021. - 245 с.

9. Мамихин, С. В. Имитационное моделирование в экологии, радиоэкологии и радиобиологии : учебно-методическое пособие : [учебное пособие для студентов факультета почвоведения МГУ] / С. В. Мамихин, А. И. Щеглов ; Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Факультет почвоведения. - Москва : МАКС Пресс, 2020. - 60 с.

10. Маняшин, А. В. Статистический анализ данных и имитационное моделирование в системе Stamm 4.0 : монография / А. В. Маняшин ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Тюменский

индустриальный университет". - Тюмень : ТИУ, 2020. - 219 с.

11. Математическое и имитационное моделирование процессов и объектов информационно-измерительных систем и систем управления : учебное пособие по курсу "Программное обеспечение измерительных систем" для студентов, обучающихся по направлениям подготовки "Информатика и вычислительная техника" 09.03.01, 09.04.01, "Управление в технических системах" 27.03.04, "Приборостроение" 12.03.01 / Ю. С. Бехтин, А. А. Лупачев, А. Н. Серов, Д. А. Чумаченко ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Национальный исследовательский университет «МЭИ». - Москва : Изд-во МЭИ, 2021. - 73 с.
12. Палагин, Ю. И. Анализ процессов массового обслуживания в транспортно-логистических системах [Текст] : аналитические методы и имитационное моделирование : тексты лекций / Ю. И. Палагин ; Минтранс России, Федеральное агентство воздушного транспорта (Росавиация), ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации". - Санкт-Петербург : СПб ГУГА, 2017. - 109 с.
13. Фомин, В. Г. Имитационное моделирование : учебное пособие / В. Г. Фомин ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю. А. - Саратов : КУБиК, 2021. - 85 с.
14. Цифровые технологии в логистике и управлении цепями поставок : аналитический обзор / [В. В. Дыбская, В. И. Сергеев, Н. Н. Лычкина и др.] ; под ред. В. И. Сергеева ; Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики". - Москва : Изд. дом Высшей школы экономики, 2020. - 186 с.
15. Янковская, Л. К. Имитационное моделирование : практикум / Л. К. Янковская ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кубанский государственный университет. - Краснодар : КубГУ, 2021. - 107 с.

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/kurovaya-rabota/401947>