

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Сибирский государственный индустриальный университет» Кафедра
автоматизации и информационных систем

ОТЧЕТ ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ

Выполнил:

обучающийся гр.

К-АТП-21

аббревиатура группы

01.06.2023

Луганцев К.О.

дата

подпись

инициалы, фамилия

Руководитель практики от
профильной организации:

должность, инициалы и фамилия

27.06.2023

оценка

дата

подпись

Руководитель практики от кафедры:

И.С. Кокорев

уч. степень, звание, инициалы и фамилия

27.06.2023

оценка

дата

подпись

Новокузнецк 2023 г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»
Кафедра автоматизации и информационных систем

УТВЕРЖДАЮ
И. О. Заведующий к

_____ А.В.З
подпись _____ иници
«__» _____ 20__

ЗАДАНИЕ

на учебную практику
наименование вида практики

обучающегося _____
фамилия, имя, отчество
группы _____

Сроки прохождения практики: с «01» июня 2023 г. по «28» июня 2023 г.
Место прохождения практики _____

Тема ВКР (только для преддипломной практики) _____

На практике необходимо:

1 Изучить теоретико-прикладные вопросы: компьютерное моделирование, компьютерного моделирования, тестирование, виды тестирования, методы тестирования, черный, белый, серый ящик,

2 Собрать материалы: Современное программное обеспечение для тестирования, входные и выходные данные выбранной системы с пр
Мероприятия по технике безопасности

Руководитель ВКР _____
(Только для преддипломной практики) _____ подпись _____ инициалы, фамилия

Руководитель практики от кафедры _____ Кокорев И.
_____ подпись _____ инициалы, фамилия

Согласование с руководителем практики от профильной организации: с содержанием

задания на практику согласен /не согласен (ненужное за черкнуть).

Предложения по внесению изменений в задание на практику _____

Руководитель от практики _____
_____ подпись _____ инициалы, фамилия

Содержание

Глава 1 Моделирование	4
1.1 Определение компьютерного моделирования	4
1.2 Виды моделирования	6
1.3 Пример компьютерного моделирования на производстве	12
Построение математической модели на основе детерминированного подхода	12
1.4 Программное обеспечение для моделирования	17
Глава 2. Тестирование ИС и АИС	22
2.1 Что такое тестирование	22
2.2 Виды тестирования ИС и АИС:	22
2.3 Программное обеспечение для тестирования	24
Глава 3. Современные методы и перспективы развития тестирования и моделирование объектов	27
Глава 4. Простой пример моделирования систем	28
Список литературы:	29

Глава 1 Моделирование

1.1 Определение компьютерного моделирования

Компьютерная модель, или численная модель – компьютерная программа, работающая на отдельном компьютере или множестве взаимодействующих компьютеров (вычислительных узлов), реализующая абстрактную модель некоторой системы.

Компьютерное моделирование – метод решения задачи анализа или синтеза сложной системы на основе использования ее компьютерной модели.

Для поддержки математического моделирования разработаны системы компьютерной математики, например, Maple, Mathematica, Mathcad, MATLAB, VisSim и др. Они позволяют создавать формальные и блочные модели как простых, так и сложных процессов и устройств и легко менять параметры моделей в ходе моделирования. Блочные модели представлены блоками (чаще всего графическими), набор и соединение которых задаются диаграммой модели.

Каждое исследование, которое связано с использованием имитационного моделирования,

состоит из следующих основных этапов:

1. Этап разработки абстрактной модели.
2. Этап реализации модели с применением программных продуктов.
3. Этап выполнения анализа модели.
4. Этап осуществления экспериментов с действующей моделью.
5. Этап оценки итоговых результатов.

В качестве объекта моделирования могут служить промышленные, системы логистики, транспортные и иные системы. Моделирование производственных систем обладает следующими возможностями: позволяет заранее выявить и устранить проблемы, которые могут проявиться на этапе пуско-наладочных работ и потребуют финансовых и временных затрат; позволяет уменьшить инвестиции в производство при сохранении параметров производительности;

позволяет реализовать оптимизацию производства и выбор самого рационального

решения из многих возможных вариантов.

Имитационная модель производственных процессов может быть представлена как модель «черного ящика». Эта форма модели используется на этапе планирования и осуществления численных экспериментов с моделью. На выходе должны быть получены данные о количестве сделанных деталей, времени выпуска продукции, а также данные об уровне загрузки оборудования. Методика имитационного моделирования предоставляет возможность имитации

выполнения процесса в таком виде, как будто он происходит в реальности, но в ускоренном режиме. В производственном процессе фактически всегда могут возникать задержки, которые связаны с тем, что может поступить более приоритетная задача, требуемые сотрудники могут быть заняты, или своевременно необеспечены необходимые поставки материалов.

В качестве примера можно привести моделирование производственного процесса на участке механического цеха, на котором выполнена модернизация оборудования и поставлено шесть токарно-фрезерных обрабатывающих центров. Моделирование производственного процесса может быть реализовано, например, при помощи программного продукта Tecnomatix PlantSimulation. Данная программа позволяет осуществлять управление производством деталей, а также сборочных единиц. Функциональный набор пакета предоставляет возможность реализации следующих действий:

1. Задание и проверка последовательности сборки изделия.
2. Моделирование определенных операций и потоков материалов для оптимизации производственных процессов.
3. Задание времени на исполнение каждой операции.
4. Проверку производительности линий и ритмичности производственных процессов.
5. Осуществление анализа стоимости изделия и производственных затрат.
6. Планирование производственной программы на базе имеющихся данных о предприятии.
7. Получение в режиме реального времени информации об исполнении производственных процессов и отклонениях от планов.

1.2 Виды моделирования

Моделирование широко распространено, поэтому достаточно полная классификация возможных видов моделирования крайне затруднительна хотя бы в силу многозначности понятия «модель», широко используемого не только в науке и технике, но и, например, в искусстве. Применительно к естественно-техническим, социально-экономическим и другим наукам принято различать следующие виды моделирования:

- концептуальное моделирование, при котором с помощью некоторых специальных знаков, символов, операций над ними или с помощью естественного или искусственного языков истолковывается основная мысль (концепция) относительно исследуемого объекта;

- интуитивное моделирование, которое сводится к мысленному эксперименту на основе практического опыта работников (широко применяется в экономике);

- физическое моделирование, при котором модель и моделируемый объект представляют собой реальные объекты или процессы единой или различной физической природы, причем между процессами в объекте-оригинале и в модели выполняются некоторые соотношения подобия, вытекающие из схожести физических явлений;

- структурно-функциональное моделирование, при котором моделями являются схемы, (блок-схемы), графики, чертежи, диаграммы, таблицы, рисунки, дополненные специальными правилами их объединения и преобразования;

- математическое (логико-математическое) моделирование, при котором моделирование, включая построение модели, осуществляется средствами математики и логики;

- имитационное (программное) моделирование, при котором логико-математическая модель исследуемого объекта представляет собой алгоритм

функционирования объекта, реализованный в виде программного комплекса для компьютера.

Перечисленные выше виды моделирования не являются взаимоисключающими и могут применяться при исследовании сложных объектов либо одновременно, либо в некоторой комбинации. Отдельно следует сказать о компьютерном моделировании, являющемся развитием имитационного моделирования.

Методы моделирования на производстве:

- метод функционального моделирования SADT (IDEF0);
- метод моделирования процессов IDEF3;
- моделирование потоков данных DFD;
- метод ARIS;
- метод Ericsson-Penker;

Метод SADT (Structured Analysis and Design Technique) - классический метод процессного подхода к управлению. Основным принципом процессного подхода заключается в структурировании деятельности организации в соответствии с ее бизнес-процессами, а не организационно-штатной структурой.

Модель, основанная на бизнес-процессах, содержит в себе и организационно-штатную структуру предприятия.

Метод SADT разработан Дугласом Россом (SoftTech, Inc.) в 1969 г. для моделирования искусственных систем средней сложности.

Данный метод успешно использовался в военных, промышленных и коммерческих организациях США для решения широкого круга задач, таких как долгосрочное и стратегическое планирование, автоматизированное производство и проектирование, разработка ПО для оборонных систем, управление финансами и материально-техническим снабжением

Последовательность разработки SADT-модели:

1. собрать информацию об объекте, определить его границы;
2. определить цели исследования и точки зрения модели;
3. построить, обобщить и декомпозировать диаграммы;
4. распространить модель среди заинтересованных лиц;
5. оценить, рецензировать и комментировать;
6. принять модель.

Принципиально бизнес модель построенная по методу SADT, должна выглядеть следующим образом:

1. Верхний уровень модели должен отражать только контекст системы – взаимодействие моделируемого предприятия единственным контекстным процессом с внешним миром. Это представление системы в виде простейшего компонента – одного блока и дуг, изображающих интерфейсы с функциями вне системы. Этот единственный блок отражает систему как единое целое, поэтому имя, указанное в блоке, является общим. Это верно и для интерфейсных дуг – они также соответствуют полному набору внешних интерфейсов системы в целом.

2. На втором уровне модели должны быть отражены основные виды деятельности предприятия и их взаимосвязи. Для этого блок, который представляет систему в качестве единого модуля, детализируется на другой диаграмме с помощью нескольких блоков, соединенных интерфейсными дугами. Для этого процессы должны быть тематически сгруппированы. В случае большого их количества некоторые из них можно вынести на третий уровень модели. Но в любом случае под виды деятельности необходимо отводить не более двух уровней модели.

Кроме того, модель не может опустить какие-либо элементы, т.е., родительский блок и его интерфейсы обеспечивают контекст. К нему нельзя ничего добавить, и из него не может быть ничего удалено.

3. Дальнейшая детализация бизнес-процессов осуществляется посредством бизнес-функций, сгруппированных по определенным признакам. Т.е. определяются блоки, представляющие собой основные подфункции исходного бизнес-процесса. Данная декомпозиция выявляет полный набор подфункций, каждая из которых показана как блок, границы которого определены интерфейсными дугами. Каждая из этих подфункций может быть декомпозирована подобным образом в целях большей детализации.

Во всех случаях каждая подфункция может содержать только те элементы, которые входят в исходную функцию.

4. Бизнес-функции детализируются с помощью элементарных бизнес-операций.

5. Бизнес-операции описываются посредством задания алгоритма их выполнения.

Если коротко, то бизнес модель SADT это: контекст – бизнес процессы – бизнес-функции – элементарные бизнес-операции – алгоритмы бизнес-операций.

Пример создания SADT модели (модель банка и оформления кредита).

Таким образом, модель SADT представляет собой серию диаграмм сопроводительной документацией, разбивающих сложный объект на составные части, которые изображены в виде блоков. Детали каждого из основных блоков показаны в виде блоков на других диаграммах. Каждая детальная диаграмма является декомпозицией блока из диаграммы предыдущего уровня. На каждом шаге декомпозиции диаграмма предыдущего уровня называется родительской для более детальной диаграммы.

IDEF3 - это метод, имеющий основной целью дать возможность аналитикам описать ситуацию, когда процессы выполняются в определенной последовательности, а также описать объекты, участвующие совместно в одном процессе. С их помощью можно описывать сценарии действий сотрудников организации, например последовательность обработки заказа или события, которые необходимо обработать за конечное время. Каждый сценарий сопровождается описанием процесса и может быть использован для документирования каждой функции.

DEF3 предполагает построение двух типов моделей: модель может отражать некоторые процессы в их логической последовательности, позволяя увидеть, как функционирует организация, или же модель может показывать “сеть переходных состояний объекта”, предлагая вниманию аналитика последовательность состояний, в которых может оказаться объект при прохождении через определенный процесс.

Диаграмма является основной единицей описания в IDEF3. Важно правильно построить диаграммы, поскольку они предназначены для чтения другими людьми (а не только автором).

С помощью диаграмм IDEF3 можно анализировать сценарии из реальной жизни, например, как закрывать магазин в экстренных случаях или какие действия должны выполнить менеджер и продавец при закрытии. Каждый такой сценарий содержит в себе описание процесса и может быть использован, что бы наглядно показать или лучше задокументировать бизнес-функции организации.

Модель, выполненная в IDEF3, может содержать следующие элементы:

Единицы работы (Unit of Work) - основной компонент диаграммы IDEF3 близкий по смыслу к работе IDEF0. В IDEF3 работы изображаются прямоугольниками с прямыми углами и имеют имя, выраженное отглагольным существительным, обозначающим процесс действия, одиночным или в составе фразы, и номер (идентификатор); другое имя существительное в составе той же фразы обычно отображает основной выход (результат) работы (например, "Изготовление изделия"). Часто имя существительное в имени работы меняется в процессе моделирования, поскольку модель может уточняться и

редактироваться. Идентификатор работы присваивается при создании и не меняется никогда. Даже если работа будет удалена, ее идентификатор не будет вновь использоваться для других работ. Обычно номер работы состоит из номера родительской работы и порядкового номера на текущей диаграмме.

В IDEF3 различают три типа связей:

Связь предшествования (Precedence) – показывает, что прежде чем начнется работа-приемник, должна завершиться работа-источник. Обозначается сплошной линией.

Связь отношения (Relational) - показывает связь между двумя работами или между работой и объектом ссылки. Обозначается пунктирной линией.

Связь поток объектов (Object Flow) – показывает участие некоторого объекта в двух или более работах, как, например, если объект производится в ходе выполнения одной работы и потребляется другой работой. Обозначается стрелкой с двумя наконечниками.

Перекрестки (соединения) - перекрестки используются в диаграммах IDEF3, чтобы показать ветвления логической схемы моделируемого процесса и альтернативные пути развития процесса могущие возникнуть во время его выполнения. Окончание одной работы может служить сигналом к началу нескольких работ, или же одна работа для своего запуска может ожидать окончания нескольких работ. Перекрестки используются для отображения логики взаимодействия стрелок при слиянии и разветвлении или для отображения множества событий, которые могут или должны быть завершены перед началом следующей работы.

Формальные методы реинжиниринга бизнес-процессов основаны на четырехуровневой графовой модели бизнес-процесса, включающей в себя: уровень информационных объектов, уровень бизнес-операций, уровень бизнес-функций и уровень бизнес-процесса. Такая модель отражает: организационно-штатную структуру предприятия, бизнес-процессы его деятельности (пронизывающие структуру предприятия по горизонтали), сведения о ресурсах, которыми располагает предприятие.

В эту модель транслируются полученные в результате предпроектного анализа традиционные модели, такие, как диаграммы потоков данных, SADT -диаграммы, диаграммы «Сущность-связь», диаграммы переходов состояний.

Для построения любой традиционной модели используются три уровня анализа:

- определение требований;
- формирование спецификаций;
- описания реализации.

На основе сформулированных требований, можно провести следующую классификацию инструментальных средств, используемых для моделирования бизнес-процессов при реинжиниринге бизнеса: инструментальные средства создания диаграмм и инструментарий низкого уровня; CASE, структурный и объектно-ориентированный инструментарий; средства имитационного моделирования/анимации; средства стоимостного анализа бизнес-процессов; интегрированные многофункциональные средства.

1.3 Пример компьютерного моделирования на производстве

Построение математической модели на основе детерминированного подхода

Построим математическую модель канальной индукционной печи, используя детерминированный подход. Это означает, что для построения мы будем использовать физические законы.

Нагрев осуществляется по закону Джоуля-Ленца:

$$Q = R \cdot I_2 \cdot t \quad (1)$$

Так как мощность $P = U \cdot I$, а $U = I \cdot R$, то можно преобразовать выражение (1) в:

$$Q = U \cdot I \cdot t \quad (2)$$

$$Q = P \cdot t \quad (3)$$

Тепло от дуги должно передаваться содержимому. Основное уравнение теплопередачи:

$$Q = k \cdot A \cdot \Delta T \cdot t \quad (4)$$

где Q – количество теплоты, Дж;

K – коэффициент теплопередачи;

A – площадь поверхности теплообмена, м²;

ΔT – разница температур, К;

t – время, с.

Приравняем формулы (3) и (4) и получим зависимость мощности и температуры:

$$P \cdot t = k \cdot A \cdot \Delta T \cdot t \quad (5)$$

$$P = k \cdot A \cdot \Delta T \quad (6)$$

$$T(t) = \frac{1}{k \cdot A} \cdot P + T(t-1) \quad (7)$$

Таким образом мы получили функцию модели объекта. Модель представляет собой интегрирующее функциональное звено. На вход звена подаются мощность тока P , площадь поверхности теплообмена A , коэффициент теплопередачи k , а также предыдущее выходное значение T .

fx =G27*(1/(E27*F27))+H26						
C	D	E	F	G	H	I
	t	k	A	P	T	
		0	0	0	0	0
	1	2,5	200	20	0,04	
	2	2,5	200	20	0,08	
	3	2,5	200	20	0,12	
	4	2,5	200	20	0,16	
	5	2,5	200	20	0,2	
	6	2,5	200	20	0,24	
	7	2,5	200	20	0,28	
	8	2,5	200	20	0,32	
	9	2,5	200	20	0,36	
	10	2,5	200	20	0,4	
	11	2,5	200	20	0,44	
	12	2,5	200	20	0,48	
	13	2,5	200	20	0,52	
	14	2,5	200	20	0,56	
	15	2,5	200	20	0,6	
	16	2,5	200	20	0,64	
	17	2,5	200	20	0,68	
	18	2,5	200	20	0,72	
	19	2,5	200	20	0,76	
	20	2,5	200	20	0,8	
	21	2,5	200	20	0,84	
	22	2,5	200	20	0,88	
	23	2,5	200	20	0,92	
	24	2,5	200	20	0,96	
	25	2,5	200	20	1	
	26	2,5	200	20	1,04	
	27	2,5	200	20	1,08	
	28	2,5	200	20	1,12	
	29	2,5	200	20	1,16	
	30	2,5	200	20	1,2	
	31	2,5	200	20	1,24	
	32	2,5	200	20	1,28	

Рисунок 4 – Реализация модели в Microsoft Excel

На рисунке 3 можно увидеть, как на вход объекта подаются постоянные k (столбец E), A (столбец F) и P (столбец G). Выходное значение T (столбец H) постоянно увеличивается. В ячейке Н3 можно увидеть формулу, которую содержат все остальные ячейки в столбце H.

Линейный регрессионный анализ

Регрессионный анализ (regression analysis) – это метод изучения статистической взаимосвязи между одной зависимой количественной переменной от одной или нескольких независимых количественных переменных. Зависимая переменная в

регрессионном анализе называется результирующей, а переменные факторы – предикторами или объясняющими переменными.

Взаимосвязь между средним значением результирующей переменной и средними значениями предикторов выражается в виде уравнения регрессии. Уравнение регрессии – математическая функция, которая подбирается на основе исходных статистических данных зависимой и объясняющих переменных. Чаще всего используется линейная функция. В этом случае говорят о линейном регрессионном анализе.

Регрессионный анализ очень тесно связан с корреляционным анализом. В корреляционном анализе исследуется направление и теснота связи между количественными переменными. В регрессионном анализе исследуется форма зависимости между количественными переменными. Т.е. фактически оба метода изучают одну и ту же взаимосвязь, но с разных сторон, и дополняют друг друга. На практике корреляционный анализ выполняется перед регрессионным анализом. После доказательства наличия взаимосвязи методом корреляционного анализа можно выразить форму этой связи с помощью регрессионного анализа.

Цель регрессионного анализа – с помощью уравнения регрессии предсказать ожидаемое среднее значение результирующей переменной.

Основные задачи регрессионного анализа следующие:

- определения вида и формы зависимости;
- оценка параметров уравнения регрессии;
- проверка значимости уравнения регрессии;
- проверка значимости отдельных коэффициентов уравнения;
- построение интервальных оценок коэффициентов;
- исследование характеристик точности модели;
- построение точечных и интервальных прогнозов результирующей переменной.

Как и корреляционный анализ, регрессионный анализ отражает только количественные зависимости между переменными. Причинно-следственные зависимости регрессионный анализ не отражает. Гипотезы о причинно-следственной связи переменных должны формулироваться и обосновываться исходя из теоретического анализа содержания изучаемого явления

Построение модели с помощью регрессионного анализа

Построим модель, используя регрессионный анализ. Известна модель сигнала:

$$\hat{y} = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_3 \quad (8)$$

Необходимо определить значения коэффициентов a_0, a_1, a_2, a_3 . Для этого необходимо провести не менее 30 наблюдений и, воспользовавшись предложенными методами обработки наблюдений, определить коэффициенты.

В качестве натуральных данных возьмем параметры, полученные от первой модели. Всего взято 60 опытов.

Для поиска коэффициентов воспользуемся методом наименьших квадратов в матричной форме:

$$A = [X^T X]^{-1} X^T Y \quad (9)$$

где X^T – транспонированная матрица входных переменных.

Для использования метода наименьших квадратов необходимо соблюдать его предпосылки:

1. Распределение случайных величин должно соответствовать нормальному.
2. Дисперсия должна быть минимальной и постоянной.
3. Математическое ожидание должно быть равно нулю, а его оценка несмещенной.

Для дальнейшего расчета необходимо добавить столбец x_0 к матрице параметров, где все значения равны единице. Затем полученную матрицу $X = 510 \times 4$ транспонировать в матрицу $X^T = 4 \times 510$. Далее по формуле выше проделать действия и получить матрицу 4×1 из нужных коэффициентов (таблица 2).

Таблица 2- Результаты расчета по методу наименьших квадратов

Коэффициент	Значение
A0	4,41164414637775
A1	-0,667976768979025
A2	-0,668841424108692
A3	0,180119047619048

При данных коэффициентах $S=4,6$

Метод взвешенных наименьших квадратов

Для использования метода наименьших квадратов необходимо соблюдать его предпосылки:

1. Распределение случайных величин должно соответствовать нормальному.

2. Дисперсия должна быть минимальной и постоянной.

3. Математическое ожидание должно быть равно нулю, а его оценка несмещенной.

Но иногда дисперсия может быть не постоянной на всем промежутке значений.

Для того чтобы нивелировать непостоянство дисперсии необходимо воспользоваться методом взвешенных наименьших квадратов в матричной форме:

$$A = [X^T W X]^{-1} X^T W Y \quad (10)$$

где X^T – транспонированная матрица входных переменных.

$$W = \begin{pmatrix} \frac{1}{\sigma_1} & \dots & 1 \\ 1 & \ddots & 1 \\ 1 & \dots & \frac{1}{\sigma_2} \end{pmatrix} \text{ – матрица сужения дисперсии.}$$

Аналогично расчётам второй практической проводим вычисления добавив матрицу W . Результаты представлены в таблице 3. Так же в таблице 3 для сравнения показаны коэффициенты, полученные в результате применения обычного МНК, также абсолютная разница между коэффициентами обоих методов.

Таблица 3 – Результаты расчета по методу наименьших квадратов

Коэффициент	МВНК	МНК	Разница
b0	14,5	4,4	10,1
b1	-1,1	-0,6	0,5
b2	-1,2	-0,6	0,6
b3	0,9	0,1	0,8

Сравним методы по критерию адекватности S , подставив полученные коэффициенты в модель. $S_{\text{МВНК}} = 5,1$; $S_{\text{МНК}} = 4,6$ $S_{\text{МВНК}} > S_{\text{МНК}}$, значит, модель с коэффициентами, полученными обычным МНК, адекватнее, хотя и не намного, чем с коэффициентами, полученными МВНК.

1.4 Программное обеспечение для моделирования

Существует множество программ предназначенных для моделирования, и я хочу рассмотреть одни из самых популярных из них, таких как: Autodesk, autocad, compass, 3dmax

Компания **Autodesk, Inc** стала крайне популярной прежде всего благодаря линейке своих программ в области промышленного производства и машиностроения. В особенности это касается проектирования и дизайна в таких отраслях как: автомобильное, машиностроительное и электромеханическое производство. Наиболее популярная программа в данном направлении — Autodesk Inventor.

Именно она является базовым решением, которое основывается на параметрическом 3D моделировании. С помощью этой программы можно как визуализировать, так и моделировать объекты. Кроме этого, возможно определять физические свойства прототипа.

Преимущества и недостатки Autodesk

- крайне богатый и профессиональный инструментарий;
- интеграция всех программ друг с другом;
- возможность настройки интерфейса, под определенного пользователя;
- использование самого мощного и качественного рендера;
- отсутствие конкурентов, в некоторых областях;
- высокая цена (однако она того стоит);
- отсутствие русского языка.

Основные возможности

- создание и построение сложных 3D объектов;
- богатый функционал для создания высококачественных анимаций;
- параметрическое моделирование;
- создание чертежей;
- большие возможности для концептуального проектирования;
- подробная ведомость всех действий.

Программа - **Autocad** была создана для автоматизированного проектирования и черчения. Первая версия программы была выпущена в далеком – 1982 г. Используется в промышленных отраслях: архитектура, машиностроение и т.д.

Один из главных минусов программы autocad. Сложность в привязки информационных данных к объектам, что вызывает неудобства в работе. Исходя из того что программа достаточно не молодая, многие элементы программы, уже не актуальны на данный период времени.

Прогрессирование программы – Autocad

По следствию долгих лет программа было модернизирована и улучшена. Обновление программы и продуктов происходит от года в год. Есть изменения в области 3D- моделирования, дорабатывается облачный сервис для удаленного просмотра 3D чертижей. Так-же есть возможность работы нескольких пользователей в одном файле, что способствует быстрому выполнению работы. Нужно отметить постоянное прогрессирование программы и внедрение новых инструментов, которые существенно облегчают работу. Программа пользуется много функциональностью, включает в себя много языков. Что дает ей спрос во множестве странах мира. Если раньше функционал программы был ограничен чтением элементарных фигур, то сейчас программа способна обрабатывать более объемные документации, можно работать со слоями, текстами и обозначениями. Есть возможность работы с 2D – проектированием.

Версия autocad -2012. Включает в себя возможность работать с полным набором инструментов , что делает её более гибкой и привлекательной. Можно использовать в качестве трехмерного моделирования. Можно получать высококачественную визуализацию объектов, моделей. Один из главных плюсов программы - управление трехмерной печатью. Есть возможность настройки программы в сочетании с 3D-принтером. Так же программа autocad включает в себя минусы, как и другие программы. Минус программы отсутствие трехмерной параметризации. Именно этот минут программы не дает ей возможность конкурировать с другими программами в данной области. Autocad Electrical – основные функции программы: автоматизация нумерации

проводов, навигация всех устройств. Плюс ко всему, программа имеет огромные библиотеки компонентов значимых производителей, библиотеки имеют функцию которая позволяет ей обновляться. Результаты работы в Автокад , интегрируются в другие пакеты и программы.

Compass

Преимущества:

- простой интерфейс;
- встроенная библиотека различных моделей;
- русскоязычный интерфейс;
- сертифицированные учебные центры от разработчиков;
- невысокая стоимость;
- возможность разработки чертежей и 2D проектирования;
- учет свойств разнообразных материалов;
- выгрузка файлов в форматах DXF, DWG, IGES, SAT, STEP;
- импорт файлов в форматах STL, DXF, DWG, SAT.
- Версии ПО регулярно обновляются, следует проверять новые функции на официальном сайте разработчиков.

Недостатки:

- могут возникать проблемы при загрузке 3D моделей из других программ;
- проектирование в 3D сложнее для новичка, чем 2D, требуется полноценное освоение моделирования;
- не очень хорошая возможность визуализации объектов;
- система поверхностного моделирования имеет недостатки в оформлении.

3ds Max 2012

Эта программа пользуется в нашей стране огромной популярностью, и немалую роль в этом сыграло то, что редактор от Autodesk ориентирован на архитектурную визуализацию. Еще до начала строительных работ в 3ds Max можно создать трехмерную фотореалистичную модель помещения или экстерьера, продемонстрировав заказчику конечный результат.

В 3ds Max есть большое количество инструментов, необходимых при моделировании самых разных архитектурных проектов — от заготовок дверей и окон разных форм до растительности, лестниц и оград. Кроме того, в данном 3D-редакторе присутствуют средства для анализа и настройки освещенности трехмерного проекта. Также в программу был интегрирован фотореалистичный визуализатор, который дает возможность добиться высокой правдоподобности просчитываемого изображения.

При всей своей сложности 3ds Max легко изучается, а нехватка какого-либо специфического инструмента с лихвой компенсируется большой базой дополнений — плагинов, существенно расширяющих стандартные возможности приложения. Так, с помощью подключаемого модуля Afterburn в программе появляется возможность создания реалистичных взрывов, а при установке Dreamscape редактор получает дополнительные инструменты для моделирования воды и природных ландшафтов. Кроме того, у пользователя 3ds Max всегда есть возможность использовать альтернативные алгоритмы визуализации. Помимо встроенного движка mentalray для 3ds Max можно задействовать более быстрые и точные системы визуализации сцены, такие как finalrender, V-ray и Maxwellrender.

3ds Max дает возможность очень гибко управлять частицами, создавая самые разнообразные эффекты — от моделирования анимированных массивов объектов до имитации всевозможных природных явлений, таких как брызги накатывающихся волн, дым и т. д. О широких возможностях модуля ParticleFlow говорит хотя бы то, что еще до появления в программе инструментов для имитации трехмерных волос и шерсти (модуль HairandFur) аниматоры ухитрились описывать систему частиц таким образом, чтобы получить иллюзию волос на объектах.

Набор инструментов, который включает в себя специальный модуль HairandFur, напоминает арсенал цирюльника: виртуальные волосы можно причесывать, подрезать и даже делать укладку по заданной форме. До его появления созданием волос могли заниматься исключительно профессионалы, имеющие большой опыт работы с 3D и знающие секреты имитации шерсти с помощью текстур и собственноручно написанных дополнительных скриптов.

Глава 2. Тестирование ИС и АИС

2.1 Что такое тестирование

Тестирование ИС – деятельность по проверке программного кода и документации. Она должна заранее планироваться и систематически проводиться тестировщиками.

Этапы тестирования:

- 1) Проверка требований к ПП на полноту.
- 2) Определение методов тестирования.
- 3) Разработка стратегии тестирования.
- 4) Разработка плана тестирования.
- 5) Создание наборов тестов.
- 6) Создание отчета о тестировании.

2.2 Виды тестирования ИС и АИС:

Виды функционального тестирования:

Блочное тестирование – это тестирование полного класса, метода или небольшого приложения, выполняемое отдельно от прочих частей системы.

Тестирование компонента – это тестирование класса, пакета, небольшого приложения или другого элемента системы, выполняемое в изоляции от остальных частей системы.

Интеграционное тестирование – это совместное выполнение двух или более классов, пакетов, компонентов или подсистем.

Регрессивное тестирование – это повторное выполнение тестов, направленное на обнаружение дефектов в программе, уже прошедшей этот набор тестов.

Тестирование системы – это выполнение ПО в его в его окончательной конфигурации, интегрированного с другими программными и аппаратными системами.

Виды нефункционального тестирования:

Нагрузочное тестирование – испытание информационной системы в условиях прогнозируемой нормальной нагрузки. Под величиной нагрузки понимается количество запросов к системе, которое она должна успевать обрабатывать, не превышая определенное исходными требованиями время отклика.

Стрессовое тестирование – испытание информационной системы в условиях минимальных аппаратных ресурсов и максимально допустимой нагрузки. Цель стрессового тестирования, как понятно из названия, - проверить работоспособность системы в стрессовых ситуациях.

Объемное тестирование – испытания информационной системы в условиях максимальных (предельно допустимых) объемов информации в базе данных. Основным объектом тестирования в данном случае является зависимость времени отклика и прочих аспектов производительности системы от объемов контролируемых данных.

Тестирование стабильности – проверка, может ли испытываемая информационная система длительное время нормально функционировать в условиях, близких к нормальным условиям (средняя нагрузка, средние объемы данных, рекомендуемые аппаратные ресурсы и т.д.).

Тестирование надежности – гибрид всех перечисленных ранее видов тестирования, направленный на то, чтобы проверить способность системы возвращаться к нормальному режиму работы после коротких периодов максимальной нагрузки, стрессов, предельных объемов данных и т.д.

Тестирование эргономики решений – испытания пользовательского интерфейса на предмет удобства и безопасности эксплуатации информационной системы.

2.3 Программное обеспечение для тестирования.

Testigma - это комплексная облачная платформа автоматизированного тестирования для современных и гибких команд тестирования. Это инструмент тестирования автоматизации на основе искусственного интеллекта, который использует простой английский язык и идеально подходит для тестирования веб-приложений, тестирования мобильных приложений и тестирования API.

Testigma поддерживает регрессионное тестирование, кроссбраузерное тестирование, непрерывное тестирование и тестирование на основе данных. Это помогает вам разрабатывать и выполнять тестовые сценарии в 800 различных браузерах на устройствах Android и iOS и настольных компьютерах.

Вы можете получать подробные результаты в режиме реального времени по каждому выполняемому тестовому сценарию. Более того, вы можете получить доступ к результатам тестового примера на каждом этапе. Интегрированная функция отчетности позволяет вам сосредоточиться на наиболее приоритетных тестовых примерах. Вы можете создавать планы тестирования, обрабатывать требования пользователей и расставлять приоритеты в тестовых примерах с помощью встроенной функции управления тестированием Testigma.

Кроме того, Testigma может интегрироваться с системами отслеживания ошибок, CI / CD и инструментами совместной работы, такими как Jenkins, Bugzilla и Jira. Такая бесшовная интеграция обеспечивает эффективное отслеживание ошибок.

Testigma идеально подходит для всех, будь то МСП, QA или разработчики. Все они могут писать тестовые сценарии на простом английском языке с помощью разработки тестов Testigma на основе NLP.

Selenium - один из широко используемых инструментов тестирования автоматизации с открытым исходным кодом. Веб-инструмент автоматизации поддерживает несколько операционных систем, включая macOS, Windows и Linux. Кроме того, он поддерживает различные браузеры, такие как Chrome, Firefox, Safari и др.

Selenium WebDriver используется для разработки сценариев тестирования автоматизации. Вы можете распространять эти тестовые сценарии на основе браузера в различных средах. Selenium IDE действует как расширение для Chrome и Firefox, которое помогает вам создавать сценарии воспроизведения ошибок. Он также может генерировать тестовые сценарии для поискового тестирования с помощью автоматизации.

Selenium поддерживает языки программирования, такие как JavaScript, PHP, Ruby, Perl, Python, Java, C # и т.д., для создания тестовых сценариев. Selenium Grid позволяет выполнять тестовые примеры на нескольких удаленных машинах и обрабатывать их все из одной центральной точки.

LambdaTest - один из лучших инструментов автоматизации и ручного тестирования, которому доверяют более 500 000 человек по всему миру. Вы можете выполнять ручное и автоматическое кроссбраузерное тестирование ваших общедоступных или размещенных локально веб-приложений в более чем 2000 операционных системах и браузерах.

Кроме того, LambdaTest может легко интегрироваться с требуемым управлением проектами, конвейером CD / CI и средством регистрации ошибок. Благодаря такой интеграции вы можете немедленно регистрировать ошибки, возникающие в процессе тестирования. Функция тестирования геолокации позволяет тестировать ваше приложение из любого места.

LambdaTest поддерживает выполнение кроссбраузерного тестирования в безопасной и надежной Selenium Grid. Он поддерживает одновременное выполнение нескольких тестовых сценариев, сокращая общее время, необходимое для процесса тестирования.

Appsurify TestBrain - это программное обеспечение для тестирования автоматизации, которое помогает вам проводить тестирование в десять раз быстрее. Оно определяет и запускает автоматические тесты, когда разработчики вносят изменения в

определенный код. Он идеально подходит для разработчиков и QAs для частого тестирования приложения и выявления ошибок.

Appsurify TestBarin может обнаруживать сбои, вызванные некорректными тестовыми примерами и дефектами, и изолировать их от основной сборки. Более того, он предупреждает вас, если вы вносите какие-либо изменения в код, которые могут привести к высокому риску.

Appsurify TestBrain помогает вам выявлять изменения в коде, которые с наибольшей вероятностью приведут к дефектам. Он обеспечивает беспроблемную интеграцию с существующими средами тестирования и поддерживает все основные языки программирования. Вы можете использовать его в автономных и облачных версиях.

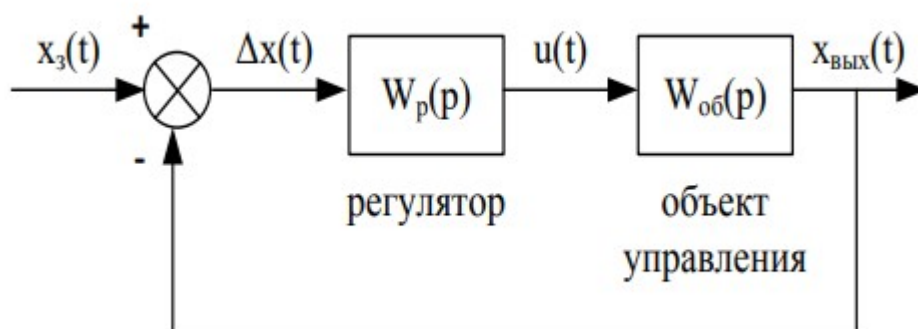
Глава 3. Современные методы и перспективы развития тестирования и моделирование объектов

В настоящее время наряду с построением аналитических моделей большое внимание уделяется задачам оценки характеристик больших систем на основе *имитационных моделей*, реализованных на современных ЭВМ с высоким быстродействием и большим объемом оперативной памяти. Причем перспективность имитационного моделирования как метода исследования характеристик процесса функционирования больших систем возрастает с повышением быстродействия и оперативной памяти ЭВМ, с развитием математического обеспечения, совершенствованием банков данных и периферийных устройств для организации диалоговых систем моделирования. Это, в свою очередь, способствует появлению новых "чисто машинных" методов решения задач исследования больших систем на основе организации имитационных экспериментов с их моделями. Причем ориентация на автоматизированные рабочие места на базе персональных ЭВМ для реализации экспериментов с имитационными моделями больших систем позволяет проводить не только анализ их характеристик, но и решать задачи структурного, алгоритмического и параметрического синтеза таких систем при заданных критериях оценки эффективности и ограничениях [4, 9, 18, 23].

Достигнутые успехи в использовании средств вычислительной техники для целей моделирования часто создают иллюзию, что применение современной ЭВМ гарантирует возможность исследования системы любой сложности. При этом игнорируется тот факт, что в основу любой модели положено трудоемкое по затратам времени и материальных ресурсов предварительное изучение явлений, имеющих место в объекте-оригинале. И от того, насколько детально изучены реальные явления, насколько правильно проведена их формализация и алгоритмизация, зависит в конечном итоге успех моделирования конкретного объекта.

Глава 4. Простой пример моделирования систем.

В качестве примеров приведу схему одноконтурной САР дроссельной заслонки ДВС. Одноконтурные САР можно представить в виде блок-схемы (рис. 2.1), состоящей из объекта регулирования, регулятора и элемента сравнения. Состояние объекта регулирования характеризуется текущим значением регулируемой величины $x_{\text{вых}}(t)$. Текущее значение сравнивается с заданным значением $x_3(t)$ в элементе сравнения, в котором вырабатывается рассогласование $\Delta x(t)$, являющейся ошибкой регулирования. Сигнал рассогласования преобразуется в соответствии с выбранным законом регулирования в регуляторе в регулирующее воздействие $u(t)$, которое поступает на объект. Свойства САР определяются свойствами ее отдельных элементов.



$W(\text{об})$ – передаточная функция объекта по каналу управления;

$W(p)$ – передаточная функция регулятора

Список литературы:

1. https://sdsyar.ru/yamz/cod/instr_diag_yamz5340-536.pdf
2. <https://psk-group.su/znacheniya/cto-takoe-modelirovanie-i-zacem-nuzno-ego-vypolnyat>
3. <https://studfile.net/preview/5552122/page:2>
4. <https://gb.ru/posts/10-populyarnyh-programm-dlya-modelirovaniya>
5. <https://studfile.net/preview/9862725/page:10>
6. <https://habr.com/ru/articles/481294/>
7. https://studme.org/86669/informatika/perspektivy_razvitiya_metodov_sredstv_modelirovaniya_sistem_sвете_novyh_informatsionnyh_tehnologiy