Министерство сельского хозяйства

Российской Федерации

Департамент научно – технологической политики и образования

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«Красноярский государственный аграрный университет»

Ачинский филиал

Кафедра математики и информатики

Имитационное моделирование

экономических процессов

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

**Тема: «Имитационное моделирование фирмы по оказанию полиграфических услуг»**

Выполнила студентка 3 курса 080801

Ускова М.Г.

Проверила: Зайцева Е.И.

Ачинск 2009

**Содержание**

Введение

1 Предпроектное обследование фирмы по оказанию полиграфических услуг

2 Исследование заданной системы с помощью модели типа «Марковский процесс»

3 Расчетная работа

Заключение

Библиографический список

**Введение**

В настоящее время, когда компьютерная промышленность, предлагает разнообразные средства моделирования, любой квалифицированный инженер, технолог или менеджер должен уметь уже не просто моделировать сложные объекты, а моделировать их с помощью современных технологий, реализованных в форме графических сред или пакетов визуального моделирования.

*Имитационное моделирование*является одним из мощнейших методов анализа экономических систем.

Целью данного курсового проекта является закрепление теоретических знаний в области методологии системного моделирования и практическое освоение технологии имитационного моделирования.

Задачи курсовой работы – приобретение практических навыков в выполнении следующих работ:

1. Предпроектное обследование
2. Исследование заданной системы с помощью модели типа «Марковский процесс»
3. Исследование заданной системы с помощью расчетного метода

Модель (системы) - это совокупность компонентов и связей между ними (т.е. система), отражающая существенные для данной задачи свойства исходной системы (оригинала).

Вся совокупность действий связанных с построением анализом другими операциями, проводимыми с моделями, называется моделированием.

Модели классифицируются по различным признакам. Одним из таких признаков является состояние системы, в соответствии с этим признаком модели бывают структурные и функциональные. Важнейшим классом функциональных моделей являются модели имитационные. Основой всякой имитационной модели (ИМ) является:

* разработка модели исследуемой системы на основе частных имитационных моделей (модулей) подсистем, объединенных своими взаимодействиями в единое целое;
* выбор информативных (интегративных) характеристик объекта, способов их получения и анализа:
* построение модели воздействия внешней среды на систему в виде совокупности имитационных моделей внешних воздействующих факторов;
* выбор способа исследования имитационной модели в соответствии с методами планирования имитационных экспериментов (ИЭ).

Условно имитационную модель можно представить в виде действующих, программно (или аппаратно) реализованных блоков.

В математических моделях сложных объектов, представленных в виде систем массового обслуживания (СМО), фигурируют средства обслуживания, называемые **обслуживающими аппаратами (ОА)** или **каналами,** и обслуживаемые заявки, называемые **транзактами.**

Состояние СМО характеризуется состояниями ОА, транзактов и очередей к ОА. Состояние ОА описывается двоичной переменной, которая может принимать значения «занят» или «свободен». Переменная, характеризующая состояние транзакта, может иметь значения «обслуживания» или «ожидания». Состояние очереди характеризуется количеством находящихся в ней транзактов.

СМО могут быть одноканальными и многоканальными.

Процесс работы СМО представляет собой случайный процесс с дискретными состояниями и непрерывным временем; состояние СМО меняется скачком в моменты появления каких-то событий (прихода новой заявки, окончания обслуживания, момента, когда заявка, которой «надоело ждать», покидает очередь).

**1 Предпроектное обследование фирмы по оказанию полиграфических услуг**

Областью моделирования является полиграфический центр «Алькор-4». ПЦ «Алькор-4» – ведущая компания на рекламно-полиграфическом рынке Москвы, которая предлагает своим клиентам полиграфические услуги любого уровня сложности. Производство работает в круглосуточном режиме, что обеспечивает максимально короткие сроки исполнения заказа на полиграфические услуги. Цены на полиграфические услуги оптимальны и доступны как юридическим, так и физическим лицам. Так же в полиграфическом центре «Алькор-4» действуют специальные цены на полиграфические услуги для постоянных клиентов и рекламных агентств.

ПЦ «Алькор-4» предъявляет высокие требование не только к качеству продукции, но и к оперативности менеджеров. Оперативная полиграфия изготавливается точно в срок.

ПЦ «Алькор-4» выполняет целый комплекс дизайнерских работ. Графические решения любой сложности для рекламной, представительской, сувенирной и прочей полиграфии. Предлагают варианты фирменного стиля компании клиента, а также отдельных его элементов (логотип, цветовое решение, бланки, визитки и многое другое).

Московская полиграфия «Алькор-4» может предложить клиентам услуги по печатным и постпечатным работам. Дизайнеры изготавливают печатную продукцию любой сложности (брошюры, визитки, буклеты, листовки, бланки, каталоги, годовые отчеты, календари, плакаты, блокноты, папки, наклейки, сувенирная продукция, и многое другое) как на классическом офсетном так и на цифровом оборудовании.

ПЦ «Алькор-4» готова оказать клиентам услуги по срочному изготовлению печатной продукции. Оперативная полиграфия будет изготовлена за максимально возможный короткий срок, и при этом гарантируется высокое качество выпускаемой продукции.

Для рассмотрения дальнейшей деятельности полиграфического центра, необходимо знать, сколько в процессе участвуют работников. На данном предприятии основную работу выполняют: печатник (офсет), печатник, помощник печатника, офис-менеджер, дизайнер, технолог (менеджер-технолог) упаковочного производства, печатник листового офсета, дизайнер полиграфии.

ПЦ «Алькор-4» проводит целенаправленную деятельность по повышению качества и конкурентоспособности продукции, добиваясь наибольшего соответствия ее показателей потребительским требованиям.

**Краткая характеристика организации**

|  |  |
| --- | --- |
| **Обобщенные свойства** | **Процентное соотношение (от 0 до 100%)** |
| Производительность | 83 |
| Устойчивость | 90 |
| Рентабельность | 100 |
| Конкурентоспособность | 76 |
| Экологичность | 100 |

**2 Исследование заданной системы с помощью модели типа «Марковский процесс»**

**«Марковский процесс» -** важный специальный вид случайных процессов, имеющих большое значение в приложениях теории вероятностей к различным разделам естествознания и техники.

Работа системы может быть представлена в следующей схеме:

I фаза

II фаза

III фаза

IV фаза

V фаза

Система состоит из пяти фаз:

I фаза – простейшая одноканальная система массового обслуживания (СМО) с неограниченной очередью;

II фаза – простейшая многоканальная СМО с неограниченной очередью;

III фаза - простейшая одноканальная СМО с неограниченной очередью;

IV фаза – простейшая СМО с отказами;

V фаза - простейшая одноканальная СМО с неограниченной очередью.

На этой схеме представлена работа ПЦ «Алькор-4». Заявки от клиентов поступают офис - менеджеру, офис – менеджер распределяет заявки между дизайнером 1 и дизайнером 2. Далее дизайнеры передают готовые проекты печатнику. Напечатанный проект отдается на проверку технологу. Если обнаружен какой-либо брак, проект возвращается обратно дизайнеру, либо печатнику (несоблюдение технологии печати), если с проектом все в порядке он передается офис – менеджеру. Затем офис – менеджер отправляет выполненный заказ клиентам.

**3 Расчетная работа**

В ПЦ «Алькор-4» в среднем поступает 16 заявок в час.

**I фаза, III фаза, V фаза:**

Рассчитаем время обслуживания одной заявки:

tобсл=60/16=3мин=1/20часа

Далее находим интенсивность потока обслуживания:

=1:1/20часа=20

Среднее число занятых каналов:

=16/20=0,8

Среднее время пребывания заявки в очереди:

tоч= =≈ 0,25 часа

Среднее время пребывания заявки в СМО:

tсис = = ≈ 0,30 часа

Среднее число заявок в очереди:

r== ≈ 3,2

Среднее число заявок в СМО:

z= = =100

**II фаза:**

Среднее время пребывания заявки в СМО:

tсис == = 6,25 часа

Среднее время пребывания заявки в очереди:

tоч= = = 0,2 часа

Среднее число заявок в СМО:

z= = 3,2+0,8=4

**IV фаза:**

Вероятность обслуживания поступившей заявки:

Q=== 1, =

Вероятность того, что поступившая заявка не будет обслужена:

Ротк = =

Система обслуживания состояний может быть представлена в виде графов:

S0

S1

S2

S3

S4

Здесь стрелками обозначены переходы системы из одного состояния в другое.

 – состояние системы, когда нет заданий;

 – в системе одно задание, и оно обрабатывается дизайнерами;

– в системе два задания, и они обрабатываются печатником;

- в системе три задания, и они обрабатываются технологом;

- в системе четыре задания, и они обрабатываются офис - менеджером;

– среднее количество заявок, поступивших в единицу времени

- возврат заявки в систему *S2* , в том случае, если проект окажется бракованным;

- интенсивность потока обслуживания.

По результатам расчетов для данной системы в I, III, V фазах время обслуживания одной заявки составляет 3мин; интенсивность потока обслуживания равняется 20; среднее число занятых каналов равняется 0,8; среднее время пребывания заявки в очереди 0,25 часа; среднее время пребывания заявки в СМО 0,30 часа; среднее число заявок в очереди 3,2; среднее число заявок в СМО 100. Во II фазе среднее время пребывания заявки в СМО составляет 6,25 часа; среднее время пребывания заявки в очереди 0,2 часа, среднее число заявок в СМО 4. В IV фазе вероятность обслуживания поступившей заявки равняется 1, вероятность того, что поступившая заявка не будет обслужена, составляет 0.

**Заключение**

В данной курсовой работе была построена и проанализирована модель полиграфического центра «Алькор-4». Также были получены величины, характеризующие время обслуживания одной заявки, интенсивность потока обслуживания, среднее число занятых каналов, среднее время пребывания заявки в очереди, среднее время пребывания заявки в СМО, среднее число заявок в очереди, среднее число заявок в СМО, вероятность обслуживания поступившей заявки, вероятность того, что поступившая заявка не будет обслужена.

Общее время пребывания заявки в СМО составляет 6,55 часа. Основная задержка заявки происходит на II фазе, при обработке заявки дизайнером, которая занимает большой временной диапазон. Поэтому нанимать еще одного дизайнера нет смысла. Цели и задачи курсовой работы выполнены.

**Библиографический список**

1. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Задачи и упражнения по теории вероятностей.- М.: «Академия»,2005.- 448 с.
2. Михалев В.И. Имитационное моделирование на Micro-GPSS: Учебно-методическое пособие для лабораторных занятий.- Томск: ТПУ, каф. ОСУ, 2000.- 48 с.
3. Шрайбер Т.Дж. Моделирование на GPSS.- М.: Машиностроение, 1980.- 592 с.
4. Положение по оформлению текстовой и графической части учебных и научных работ, Красноярск: КрасГАУ