



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика и системы управления»

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

Лабораторная работа № 4

Дисциплина Моделирование

Тема Моделирование работы обслуживающего аппарата

Студент Игнатьев А.И.

Группа ИУ7-73Б

Оценка (баллы) _____

Преподаватель Рудаков И.В.

Москва.
2020 г.

Условие

Промоделировать систему, состоящую из генератора, памяти и обслуживающего аппарата. Генератор выдает сообщения, распределенные по равномерному закону. Они приходят в память и принимаются на обработку по закону Пуассона (вар. 5 из ЛР 2). Параметры законов задаются. Определить оптимальную длину очереди, при которой не будет потерь сообщений. Реализовать по принципу Δt и по событийному принципу. Параметром λ задавать вероятность возврата заявки в очередь.

Теоретические сведения

Для разработки программной модели исходная система должна быть представлена как стохастическая система массового обслуживания. Это можно объяснить следующим: информация от внешней среды поступает в случайные моменты времени, длительность обработки различных типов информации может быть в общем случае различна. Т.е. внешняя среда является генератором сообщений. А комплекс вычислительных устройств (ВС) – обслуживающими устройствами.

Генератор сообщений имитируется моментами времени, отображающими появление очередного сообщения в потоке. В данной работе сообщения генерируются по равномерному закону с параметрами a , b . Блок буферной памяти должен производить запись и считывание чисел, выдавать сигналы переполнения и отсутствия данных в любой момент времени располагать сведениями о количестве требований (заявок) в блоке. Сама запоминающая среда в простейшем случае имитируется одномерным массивом, размер которого определяет ёмкость памяти. Программа-имитатор работы обслуживающего аппарата (ОА) представляет собой комплекс, вырабатывающий случайные отрезки времени, соответствующие длительностям обслуживания требований. В данной работе длительности обработки сообщений ОА генерируются по закону Пуассона с параметром λ .

Принцип Δt заключается в последовательном анализе состояний всех блоков в момент $t + \Delta t$ по заданному состоянию блоков в момент t . При этом новое состояние блоков определяется в соответствии с их алгоритмическим описанием с учетом действующих случайных факторов, задаваемых распределениями вероятности. В результате такого анализа принимается решение о том, какие общесистемные события должны имитироваться программной моделью на данный момент времени.

При использовании событийного принципа состояние всех блоков имитационной модели анализируется лишь в момент появления какого-либо события. Момент поступления следующего события определяется минимальным значением из списка будущих событий, представляющего собой совокупность моментов ближайшего изменения состояния каждого из блоков системы.

Результаты работы

На рис. 1, 2, 3 представлены результаты работы программы после обработки 1000 сообщений.

| Принцип dt | |
|----------------------|---------------------------|
| Вероятность возврата | Минимальная длина очереди |
| 0 | 5 |
| 0.05 | 6 |
| 0.1 | 8 |
| 0.2 | 12 |
| 0.5 | 170 |
| 0.75 | 404 |
| 0.9 | 576 |
| Событийный принцип | |
| Вероятность возврата | Минимальная длина очереди |
| 0 | 5 |
| 0.05 | 6 |
| 0.1 | 7 |
| 0.2 | 11 |
| 0.5 | 191 |
| 0.75 | 396 |
| 0.9 | 561 |

Рисунок 1. Результаты при $a = 1$, $b = 2$, $\lambda = 1$

| Принцип dt | |
|----------------------|---------------------------|
| Вероятность возврата | Минимальная длина очереди |
| 0 | 5 |
| 0.05 | 8 |
| 0.1 | 6 |
| 0.2 | 9 |
| 0.5 | 190 |
| 0.75 | 462 |
| 0.9 | 545 |
| Событийный принцип | |
| Вероятность возврата | Минимальная длина очереди |
| 0 | 6 |
| 0.05 | 6 |
| 0.1 | 9 |
| 0.2 | 9 |
| 0.5 | 191 |
| 0.75 | 428 |
| 0.9 | 576 |

Рисунок 2. Результаты при $a = 1$, $b = 5$, $\lambda = 2$

| Принцип dt | |
|----------------------|---------------------------|
| Вероятность возврата | Минимальная длина очереди |
| 0 | 189 |
| 0.05 | 222 |
| 0.1 | 290 |
| 0.2 | 376 |
| 0.5 | 708 |
| 0.75 | 921 |
| 0.9 | 1086 |
| Событийный принцип | |
| Вероятность возврата | Минимальная длина очереди |
| 0 | 199 |
| 0.05 | 209 |
| 0.1 | 335 |
| 0.2 | 401 |
| 0.5 | 701 |
| 0.75 | 919 |
| 0.9 | 1079 |

Рисунок 3. Результаты при $a = 0$, $b = 10$, $\lambda = 6$

Выводы

В данной работе была смоделирована система, состоящая из генератора, памяти и обслуживающего аппарата, рассчитана длина очереди, при которой отсутствуют потери.