



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»

ОТЧЁТ

По лабораторной работе № 4

По курсу: «Моделирование»

Тема: «СМО с очередью»

Вариант: $6 \equiv 2 \pmod{4}$

Студент: Керимов А. Ш.

Группа: ИУ7-74Б

Оценка (баллы): _____

Преподаватель: Рудаков И. В.

Москва

2020

Оглавление

1	Формализация	3
1.1	Задание	3
1.2	Принцип Δt	3
1.3	Событийный принцип	3
2	Результат работы	4
	Вывод	6

1 Формализация

1.1 Задание

Необходимо промоделировать систему, состоящую из генератора, очереди ёмкостью L и обслуживающего аппарата. Сообщения могут повторно становиться в очередь с вероятностью $p_{\text{возвр}}$ после обслуживания. Генерация сообщений происходит по закону равномерного распределения, обработка — по закону нормального распределения. Определить оптимальную длину очереди, при которой не будет потерянных сообщений. Реализовать моделирование системы

1. принципом Δt ;
2. событийным принципом.

1.2 Принцип Δt

Принцип Δt заключается в последовательном анализе состояний всех блоков системы 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 учётом действующих случайных факторов, задаваемых распределениями вероятности. В результате этого анализа принимается решение о том, какие общесистемные события должны имитироваться программной моделью на данный момент.

Основной недостаток этого принципа: значительные затраты машинного времени на реализацию моделирования системы. А при недостаточно малом Δt появляется опасность пропуска отдельных событий в системе, что исключает возможность получения адекватных результатов при моделировании.

1.3 Событийный принцип

При использовании событийного принципа состояние всех блоков системы анализируется лишь в момент проявления какого-либо события. Моменты наступления следующего события определяются минимальным значением из списка будущих событий, представляющих собой совокупность моментов ближайшего изменения состояния каждого из блоков.

Проблема пропуска отдельных событий системы при использовании событийного принцип отсутствует, однако недостаток метода заключается в том, что при большом количестве событий системы список необходимо просматривать постоянно.

2 Результат работы

The screenshot shows the 'MainWindow' application interface. On the left, there are input fields for parameters: $R(a, b)$ with $a = 1.00$ and $b = 3.00$; $N(\mu, \sigma^2)$ with $\mu = 5.00$ and $\sigma = 2.00$; and 'Параметры' with $N = 100000$, $p_{\text{возвр}} = 0.300$, and $\Delta t = 0.01$. On the right, the 'Результаты' section contains a 'Моделировать' button and two calculation methods. The 'Принцип Δt ' method shows $N_{\text{возвр}} = 30038$ and $L_{\text{max}} = 179930$. The 'Событийный принцип' method shows $N_{\text{возвр}} = 30107$ and $L_{\text{max}} = 179747$.

Метод	$N_{\text{возвр}}$	L_{max}
Принцип Δt	30038	179930
Событийный принцип	30107	179747

The screenshot shows the 'MainWindow' application interface with the same input parameters as the first run. The 'Результаты' section shows different values for the two calculation methods. The 'Принцип Δt ' method shows $N_{\text{возвр}} = 29849$ and $L_{\text{max}} = 28945$. The 'Событийный принцип' method shows $N_{\text{возвр}} = 30283$ and $L_{\text{max}} = 28832$.

Метод	$N_{\text{возвр}}$	L_{max}
Принцип Δt	29849	28945
Событийный принцип	30283	28832

Рис. 2.1: Результаты работы программы 1 — 2

MainWindow

R(a, b)

a 3.00

b 5.00

N(μ , σ^2)

μ 2.00

σ 5.00

Параметры

N 100000

$\rho_{\text{возвр}}$ 0.300

Δt 0.01

Результаты

Моделировать

Принцип Δt

$N_{\text{возвр}}$ 29850

L_{max} 42

Событийный принцип

$N_{\text{возвр}}$ 30045

L_{max} 39

MainWindow

R(a, b)

a 1.00

b 3.00

N(μ , σ^2)

μ 2.00

σ 5.00

Параметры

N 100000

$\rho_{\text{возвр}}$ 0.900

Δt 0.01

Результаты

Моделировать

Принцип Δt

$N_{\text{возвр}}$ 90000

L_{max} 89612

Событийный принцип

$N_{\text{возвр}}$ 90157

L_{max} 89431

MainWindow

R(a, b)

a 1.00

b 3.00

N(μ , σ^2)

μ 5.00

σ 2.00

Параметры

N 100000

$\rho_{\text{возвр}}$ 0.900

Δt 0.01

Результаты

Моделировать

Принцип Δt

$N_{\text{возвр}}$ 89854

L_{max} 239969

Событийный принцип

$N_{\text{возвр}}$ 89881

L_{max} 238938

Рис. 2.2: Результаты работы программы 3 — 5

Вывод

Описаны основные принципы имитации управляющей программой алгоритма взаимодействия отдельных устройств в системе — Δt и событийный. Разработана программа, реализующая функционирование СМО с очередью.

Оптимальная длина очереди, при которой не будет потерянных сообщений, равна максимальному количеству сообщений в очереди.