

Лосева Елизавета Юрьевна

Группа 8.2

Лабораторная работа 3

Вариант 233

Путем имитационного моделирования системы массового обслуживания (СМО) построить зависимость двух показателей эффективности системы в зависимости от выбранных факторов.

Разновидность СМО:

10	Автомойки с автоматической мойкой — автомобили ожидают мойки.
----	---

Вариант:

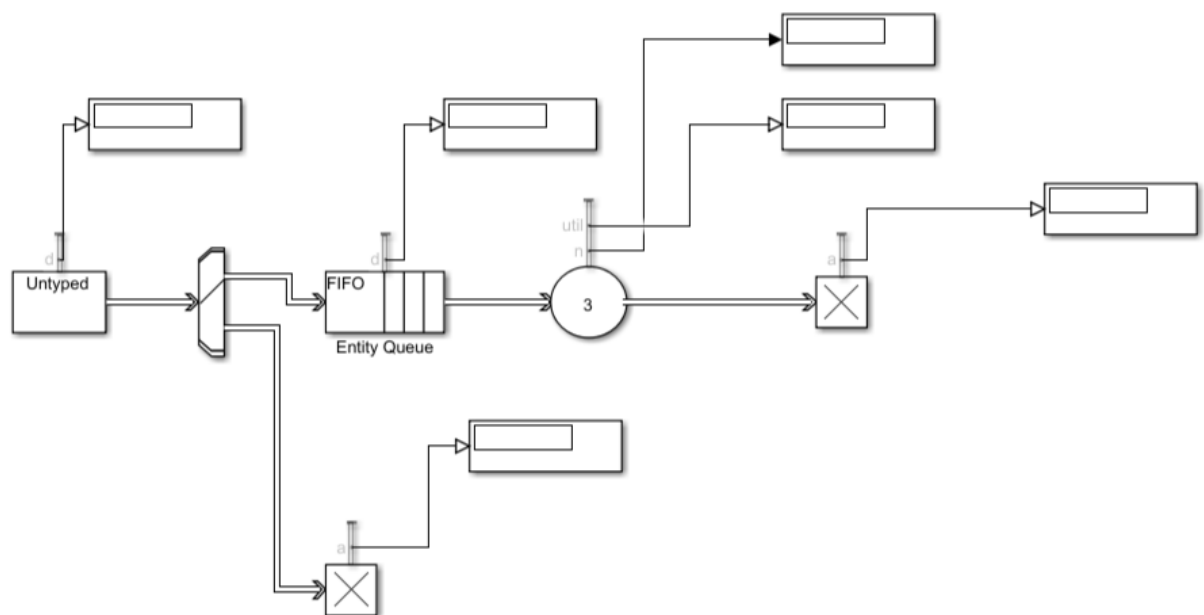
Номер варианта	Показатель эффективности 1	Показатель эффективности 2	Фактор 1	Фактор 2
233	2	5	1	2

Показатель эффективности 1: Вероятность отказа в обслуживании заявки.

Показатель эффективности 2: Среднее количество занятых каналов.

Фактор 1: Интенсивность входного потока.

Фактор 2: Интенсивность потока обслуживания.



## Entity Generator

Generate entities using intergeneration times from dialog or upon arrival of events. Optionally, specify entity types as anonymous, structured, or bus.

Entity generation

Entity type

Event actions

Statistics

Generation method: Time-based ▾

Time source: Dialog ▾

Period:

2

☒ Generate entity at simulation start

OK

Cancel

Help

Apply

## Entity Generator

Generate entities using intergeneration times from dialog or upon arrival of events. Optionally, specify entity types as anonymous, structured, or bus.

Entity generation

Entity type

Event actions

Statistics

- ☒ Number of entities departed, d
- ☐ Pending entity present in block, pe
- ☐ Average intergeneration time, w



OK

Cancel

Help

Apply

### Output Switch

Select an entity output port for departure. The Switching criterion parameter indicates how the block determines which entity output port is selected for departure at any given time.

The block receives entities and outputs them through one of the entity output ports. The port selected for departures can change during the simulation. When the selected entity output port is not blocked, an arriving entity departs through this port.

### Parameters

Number of output ports:

Switching criterion: First port that is not blocked



## Queue

Store messages or entities in a queue. The block can queue items based on arrival order or priority. The item at the head of the queue departs when the downstream block is ready to accept it. You can specify the queue capacity.

Main

Event actions

Statistics

☐ Overwrite the oldest element if queue is fullCapacity: Queue type: Entity arrival source: 

OK

Cancel

Help

Apply

## Queue

Store messages or entities in a queue. The block can queue items based on arrival order or priority. The item at the head of the queue departs when the downstream block is ready to accept it. You can specify the queue capacity.

Main

Event actions

Statistics

- ☒ Number of entities departed, d
- ☐ Number of entities in block, n
- ☐ Average wait, w
- ☐ Average queue length, l
- ☐ Number of entities extracted, ex




OK

Cancel

Help

Apply

Block Parameters: Entity Server

×

Entity Server

^

Serve multiple entities independently for a period of time and then attempt to output each entity through the output port. If the output port is blocked the pending entity stays in this block until the port becomes unblocked. You can specify the service time, which is the duration of service, via a parameter, attribute, or signal.

When the block permits preemption, an entity in the server can depart early through a second port.

Main

Event actions

Preemption

Statistics

Capacity:

3

Service time source:


Dialog

Service time value:

5

<

>



OK

Cancel

Help

Apply

## Entity Server

Serve multiple entities independently for a period of time and then attempt to output each entity through the output port. If the output port is blocked the pending entity stays in this block until the port becomes unblocked. You can specify the service time, which is the duration of service, via a parameter, attribute, or signal.

When the block permits preemption, an entity in the server can depart early through a second port.

Main

Event actions

Preemption

Statistics

- ☐ Number of entities departed, d
- ☒ Number of entities in block, n
- ☐ Pending entity present in block, pe
- ☐ Number of pending entities, np
- ☐ Average wait, w
- ☒ Utilization, util
- ☐ Number of entities extracted, ex



OK

Cancel

Help

Apply



## Entity Terminator

Accept and destroy entities.

Event actions

Statistics

☒ Number of entities arrived, a



OK

Cancel

Help

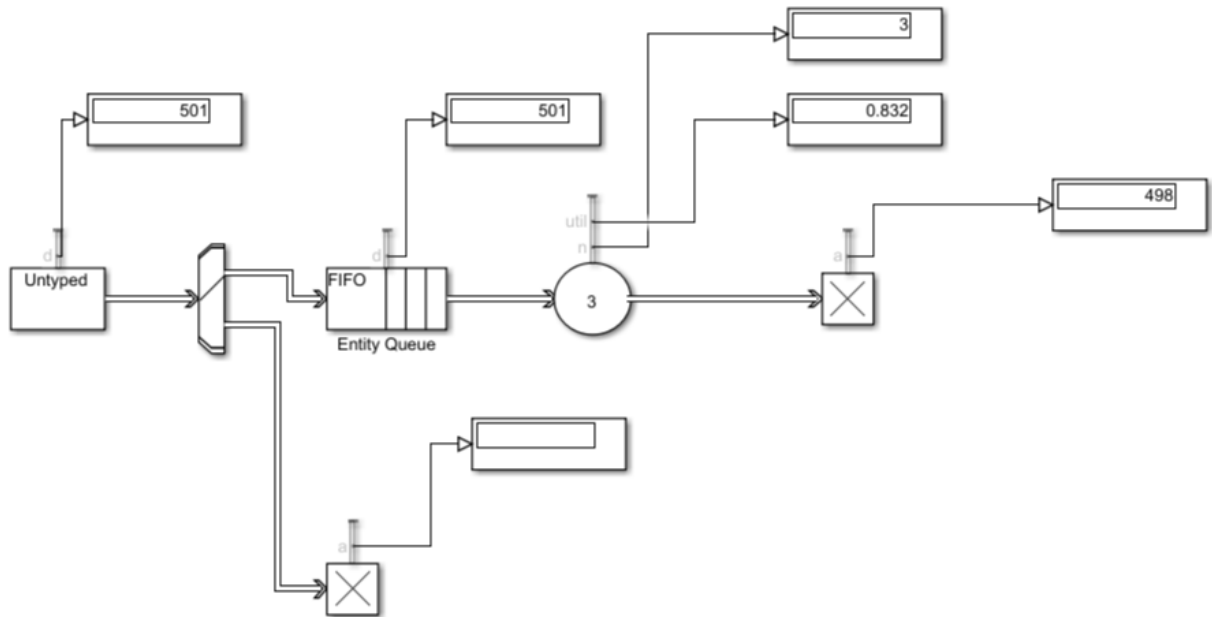
Apply

### Результат:

Интенсивность входного потока = 2 (машина приезжает каждые 2 минуты) и интенсивность потока обслуживания = 5 (среднее время мойки одного автомобиля 5 минут).

При таких параметрах выявлено 0 отказов.

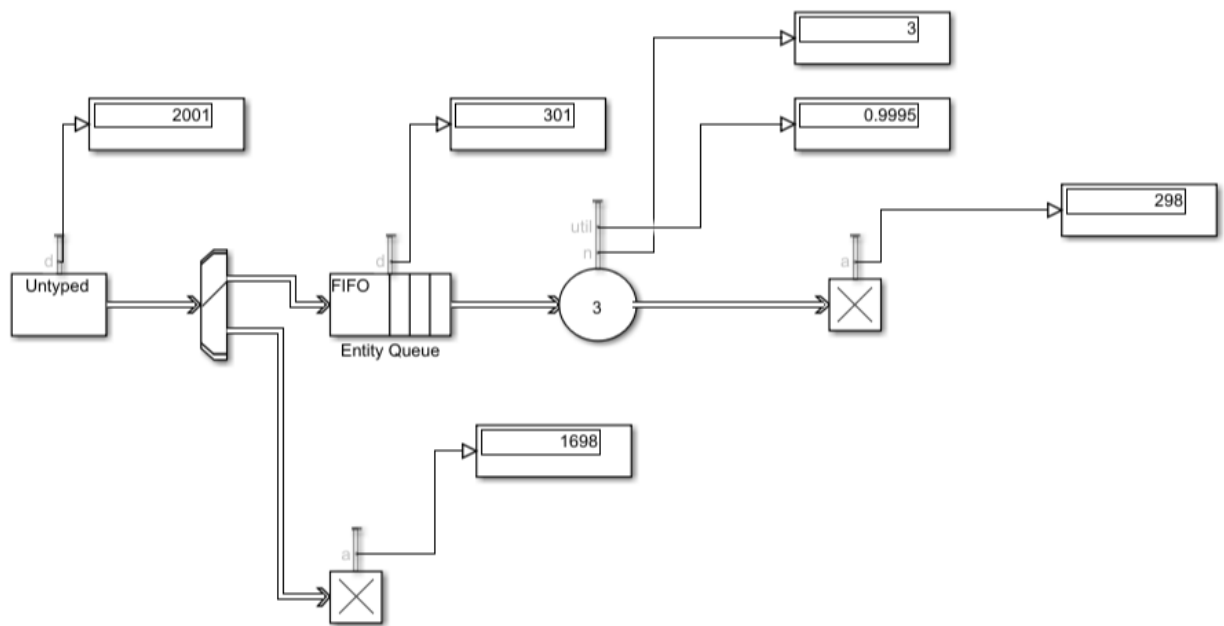
Среднее количество занятых каналов =  $0.832 * 3 = 2,496$  в среднем боксов для мойки занято из 3.



Интенсивность входного потока = 0.5 (машина приезжает каждые 0.5 минуты) и интенсивность потока обслуживания = 10 (среднее время мойки одного автомобиля 10 минут).

При таких параметрах выявлено 1698 отказов. Вероятность отказа:  $P_{\text{отк}} = 1 - (2001 - 1698) / 2001 = 0.849$ .

Среднее количество занятых каналов =  $0.9995 * 3 = 2,9985$  в среднем боксов для мойки занято из 3.



### Вывод:

В ходе лабораторной работы методом имитационного моделирования была исследована система массового обслуживания «Автомойка с автоматической мойкой». Исследовались зависимости вероятности отказа и среднего количества занятых каналов от интенсивности входного потока и интенсивности обслуживания.

Результаты позволяют определить оптимальные параметры работы автомойки для минимизации потерь клиентов и максимальной загрузки оборудования. При планировании бизнеса необходимо учитывать, что при превышении порога система переходит в режим работы с массовыми отказами.