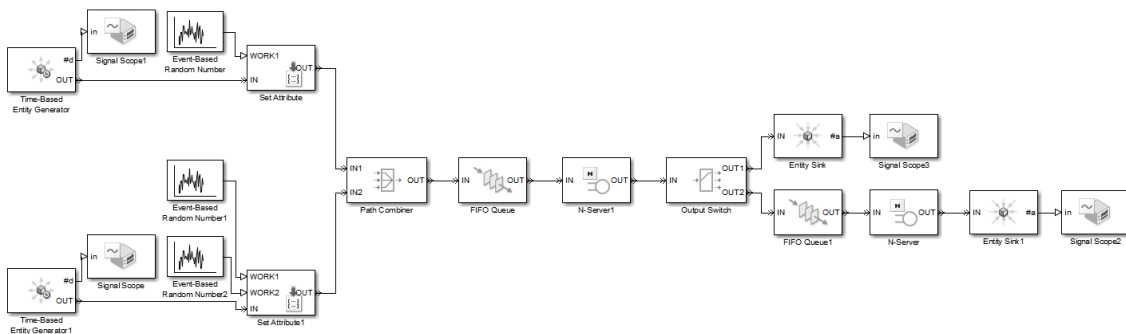


# Laboratory 4 MS

## Problem 1:

1. La o mașină unealtă sosesc două tipuri de loturi de piese pentru prelucrare. Loturile de primul tip sosesc la intervale de  $35 \pm 10$ s cu distribuție uniformă. Prelucrarea unui lot durează  $18 \pm 4$ s cu distribuție uniformă. Loturile de al doilea tip sosesc la intervale de  $45 \pm 7$ s cu distribuție uniformă și se fac două prelucrări. Prima prelucrare a lotului durează  $18 \pm 4$ s cu distribuție uniformă. A doua prelucrare durează  $10 \pm 2$ s cu distribuție uniformă. Să se simuleze modelul pe o durată de 500s. Se vor afișa numărul de loturi generate și numărul de loturi prelucrate pentru fiecare tip de piese. Modelul va conține două blocuri de generare a entităților. Entitățile generate vor intra în aceeași coadă și vor fi deservite de un server. Apoi entitățile de al doilea tip vor fi deservite de un al doilea server.

We used the following schema:



First lot generation:

Distribution:	Uniform
Initial seed:	12654
Minimum:	25
Maximum:	45
Generation event priority:	300
<input checked="" type="checkbox"/> Generate entity at simulation start	
<div><div>?</div><div>OK</div><div>Cancel</div><div>Help</div><div>Apply</div></div>	

### Second lot generation:

Distribution:	Uniform
Initial seed:	12388
Minimum:	38
Maximum:	52
Generation event priority:	300
<input checked="" type="checkbox"/> Generate entity at simulation start	
<div><span>?</span> <span>OK</span> <span>Cancel</span> <span>Help</span> <span>Apply</span></div>	

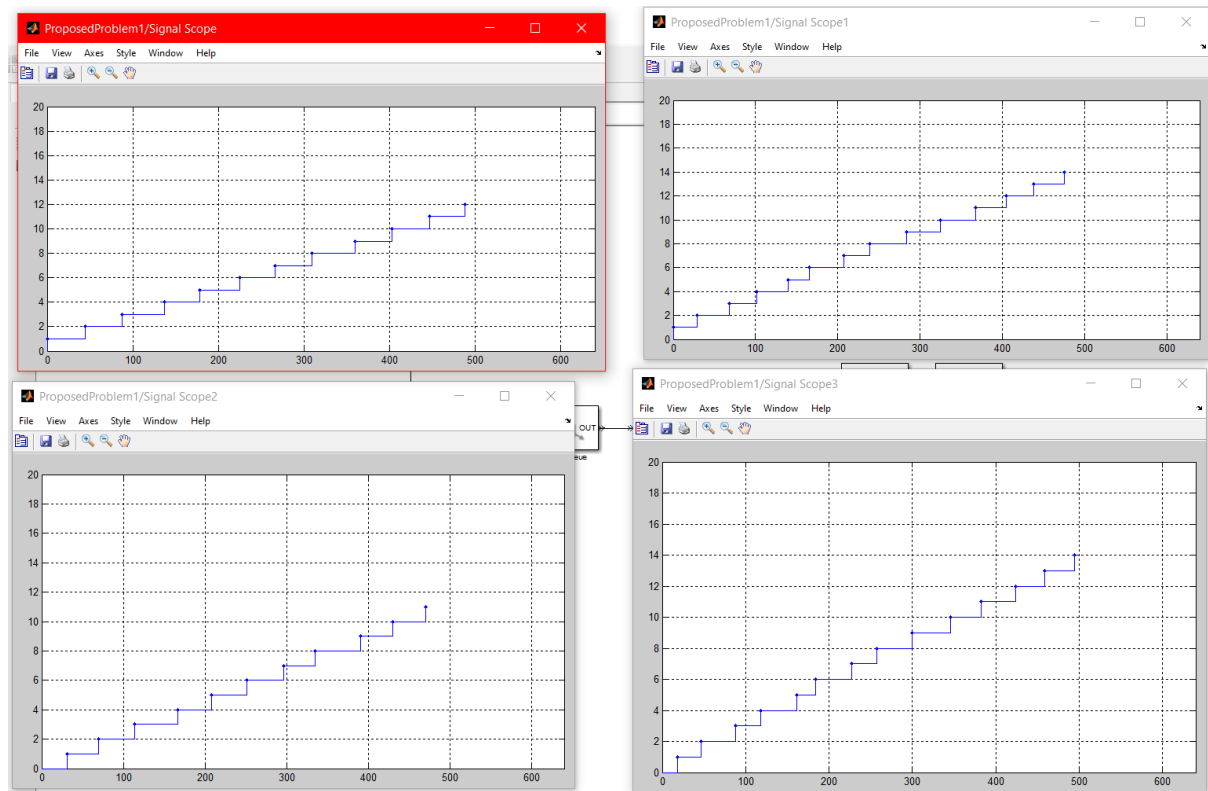
### First service time:

Distribution:	Uniform
Minimum:	14
Maximum:	22
Initial seed:	12322
<div><span>?</span> <span>OK</span> <span>Cancel</span> <span>Help</span> <span>Apply</span></div>	

### Second service time:

Distribution:	Uniform
Minimum:	8
Maximum:	12
Initial seed:	12331
<div><span>?</span> <span>OK</span> <span>Cancel</span> <span>Help</span> <span>Apply</span></div>	

We got the following results:



TOP-RIGHT: Entities from first lot

TOP-LEFT: Entities from second lot

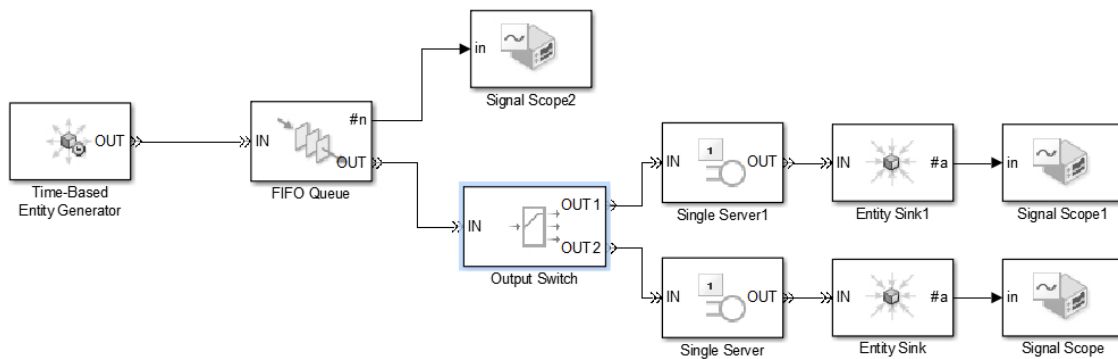
BOTTOM-RIGHT: Serviced entities from first lot

BOTTOM-LEFT: Serviced entities from second lot

## Problem 2:

2. La o uzină se prelucrează piese ce apar la intervale de 0.5s. Piese se pot prelucra pe două mașini, la o mașină prelucrarea unei piese durează 0.9s, la cealaltă mașină prelucrarea durează 1.1s. Piesele intră într-o coadă și se alege pentru prelucrare prima mașină liberă. Să se studieze comportarea sistemului pe o durată de zece minute. Se vor înregistra numărul de piese din coadă și numărul de piese prelucrate de fiecare mașină.

We designed the following schema:



Entity generation:

Distribution:	Constant
Period:	0.5
Generation event priority:	300
<input checked="" type="checkbox"/> Generate entity at simulation start	
<div>?</div> <div>OK</div> <div>Cancel</div> <div>Help</div> <div>Apply</div>	

First server:

Single Server	Preemption	Timeout	Statistics
Service time from:	Dialog		
Service time:	0.9		
Service completion event priority:	500		
<div>?</div> <div>OK</div> <div>Cancel</div> <div>Help</div> <div>Apply</div>			

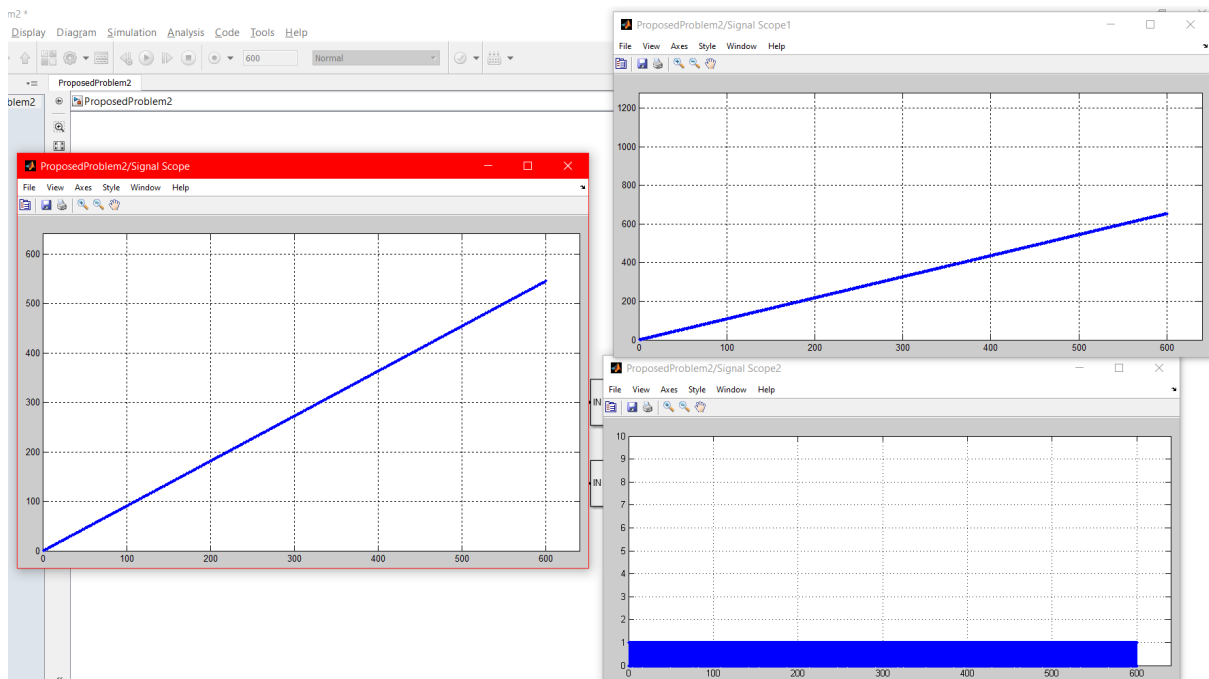
Second sever:

Single Server	Preemption	Timeout	Statistics
Service time from: Dialog			
Service time: 1.1			
Service completion event priority: 500			

Output switch:

Output Switch	Timeout	Statistics
Number of entity output ports: 2		
Switching criterion: First port that is not blocked		
<div>OK Cancel Help Apply</div>		

We got the following results:



LEFT: Second server output

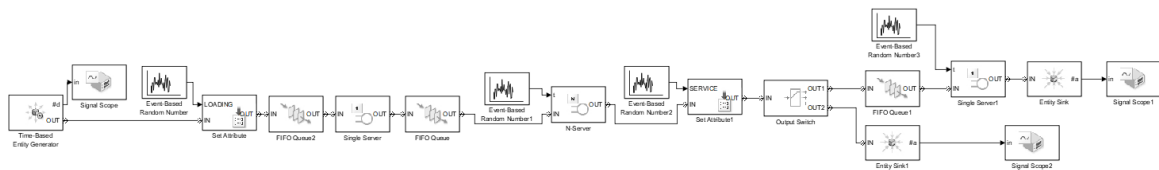
TOP-RIGHT: First server output

BOTTOM-RIGHT: Entities in queue

## Problem 3:

3. La o uzină se prelucreză piese ce apar la intervale de  $2' \pm 1'$  cu distribuție uniformă. Ele sunt încărcate pe mașini, iar timpul de încărcare este de  $1' \pm 20''$  cu distribuție uniformă. Timpul de prelucrare pe mașină este  $3' \pm 1'$  cu distribuție uniformă. 30% din piese suportă încă o prelucrare cu timpul de  $2' \pm 50''$  cu distribuție uniformă. Să se studieze comportarea sistemului pe o durată de 4 ore. Se vor afișa numărul de piese ce apar în model, numărul de piese ce suportă o prelucrare și numărul de piese ce suportă două prelucrări. Se va preciza unitatea de timp.

We used the following schema:



### Entities generated:

Distribution:	Uniform
Initial seed:	12350
Minimum:	60
Maximum:	180
Generation event priority:	300

### Loading time:

Distribution:	Uniform
Minimum:	40
Maximum:	80
Initial seed:	12360

First service time:

Distribution:	Uniform
Minimum:	120
Maximum:	240
Initial seed:	12337

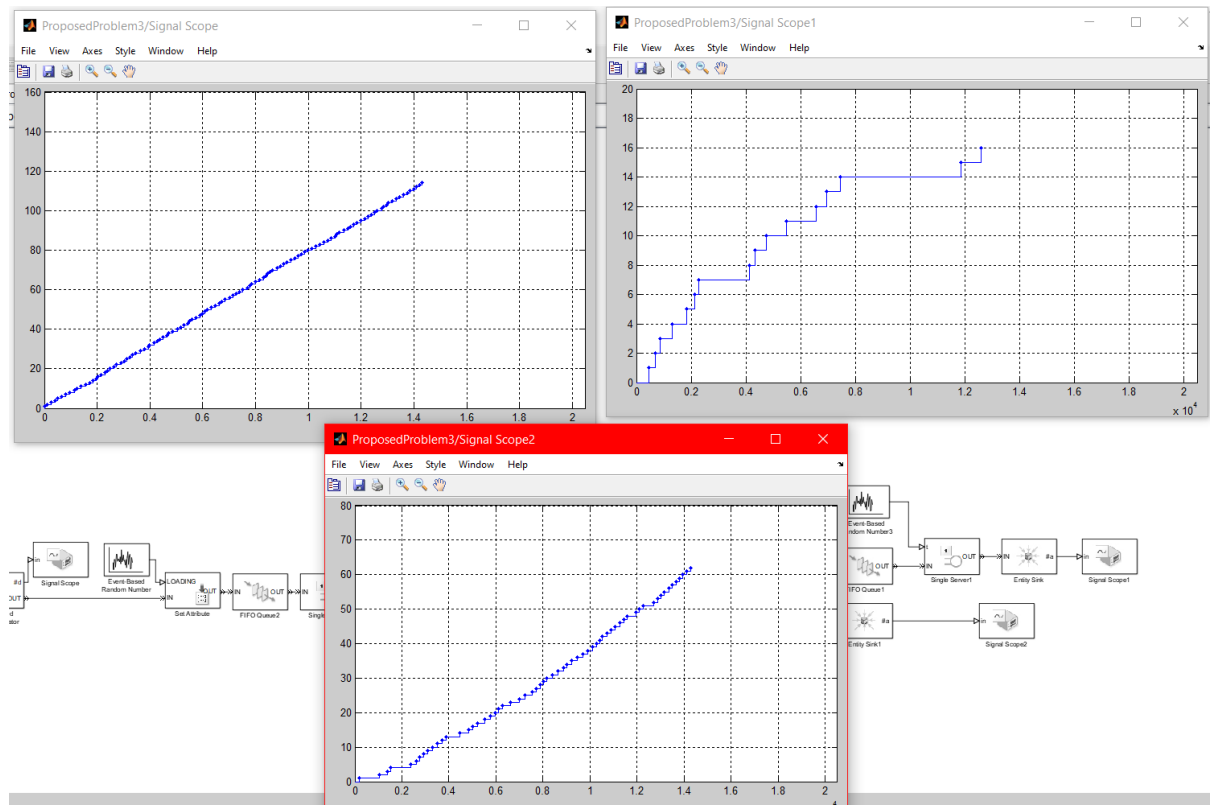
Second service time:

Distribution:	Uniform
Minimum:	70
Maximum:	170
Initial seed:	12348

Switching criteria:

Distribution:	Arbitrary discrete
Value vector:	[1 2]
Probability vector:	[0.3 0.7]
Initial seed:	12331

We got the following result:



TOP-LEFT: Generated entities  
TOP-RIGHT: Entities with two operations  
BOTTOM: Entities with one operation



## PROBLEM 4:

4. Într-un port sosesc două tipuri de nave. La primul tip de nave intervalul între sosiri este de  $130 \pm 30'$  cu distribuție uniformă. Timpii de intrare în port  $T_i$ , descărcare  $T_d$  și ieșire din port  $T_e$  sunt cei din Tabelul 4. La al doilea tip de nave intervalul între sosiri este de  $200 \pm 7'$  cu distribuție uniformă. Timpii de intrare în port  $T_i$ , descărcare  $T_d$  și ieșire din port  $T_e$  sunt cei din Tabelul 4.

Tipul de nave	$T_i$	$T_d$	$T_e$
I	$20 \pm 7'$	$12 \pm 2h$	$25 \pm 5'$
II	$45 \pm 12'$	$20 \pm 4h$	$30 \pm 5'$

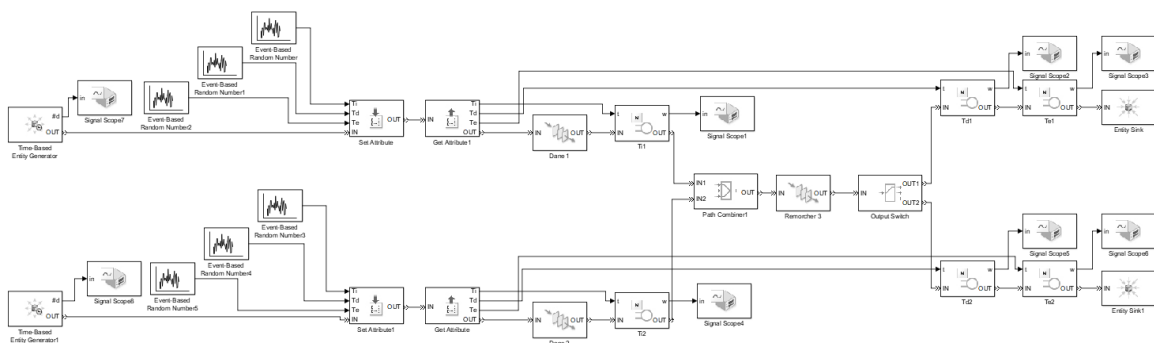
Tabelul 4. Timpii de intrare în port, descărcare și ieșire din port

Portul are șase dane pentru navele de tipul unu și trei dane pentru navele de tipul doi. Există un remorcher pentru intrarea în port și altul pentru ieșirea din port. Să se modeleze funcționarea portului pe o lună. Se vor înregistra pentru fiecare tip de nave: numărul de nave ce intră în port, timpii de intrare, de descărcare și de ieșire.

Indicații. Unitatea de timp va fi minutul. Vor exista două cozi, una pentru danele de tip unu și alta pentru danele de tip doi, și o coadă pentru remorchere. Navele vor intra prima dată în coada pentru dane și apoi în coada pentru remorchere. Danele și remorcherele sunt multiservere cu capacitățile din problemă.

**Reamintim că, în cazul când în model avem mai multe blocuri SimEvents sau Simulink ce generează numere aleatoare, este necesar ca numerele din caseta Initial seed să fie diferite, pentru ca șirurile de numere aleatoare generate să fie independente.**

We designed the following schema:



First generator:

Block Parameters: Time-Based Entity Generator

Time-Based Entity Generator

Generate entities using intergeneration times from a signal or a statistical distribution.

Entity Generation

Blocking

Entity Type

Statistics

Generate entities upon: Intergeneration time from dialog

Distribution: Uniform

Initial seed:  
12345

Minimum:  
6000

Maximum:  
9600

Generation event priority:  
300

☒ Generate entity at simulation start

Second generator:

Block Parameters: Time-Based Entity Generator1

Time-Based Entity Generator

Generate entities using intergeneration times from a signal or a statistical distribution.

Entity Generation

Blocking

Entity Type

Statistics

Generate entities upon: Intergeneration time from dialog

Distribution: Uniform

Initial seed:  
12399

Minimum:  
11580

Maximum:  
12420

Generation event priority:  
300

☒ Generate entity at simulation start

Entry, unloading for the first type:

Source Block Parameters: Event-Based Random Number

Event-Based Random Number

Generate random numbers from the specified distribution, parameters, and initial seed.

Parameters

Distribution: Uniform

Minimum:  
780

Maximum:  
1620

Initial seed:  
12145

Source Block Parameters: Event-Based Random Number1

Event-Based Random Number

Generate random numbers from the specified distribution, parameters, and initial seed.

Parameters

Distribution: Uniform

Minimum:  
36000

Maximum:  
50400

Initial seed:  
12245

Source Block Parameters: Event-Based Random Number2

Event-Based Random Number

Generate random numbers from the specified distribution, parameters, and initial seed.

Parameters

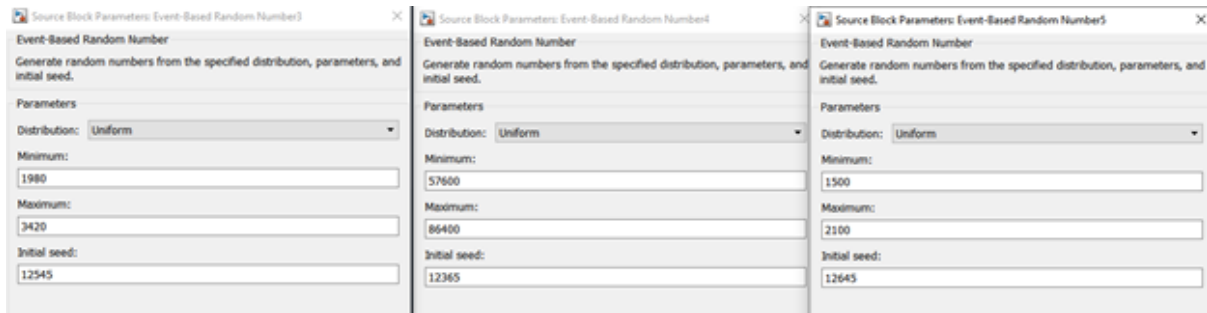
Distribution: Uniform

Minimum:  
1200

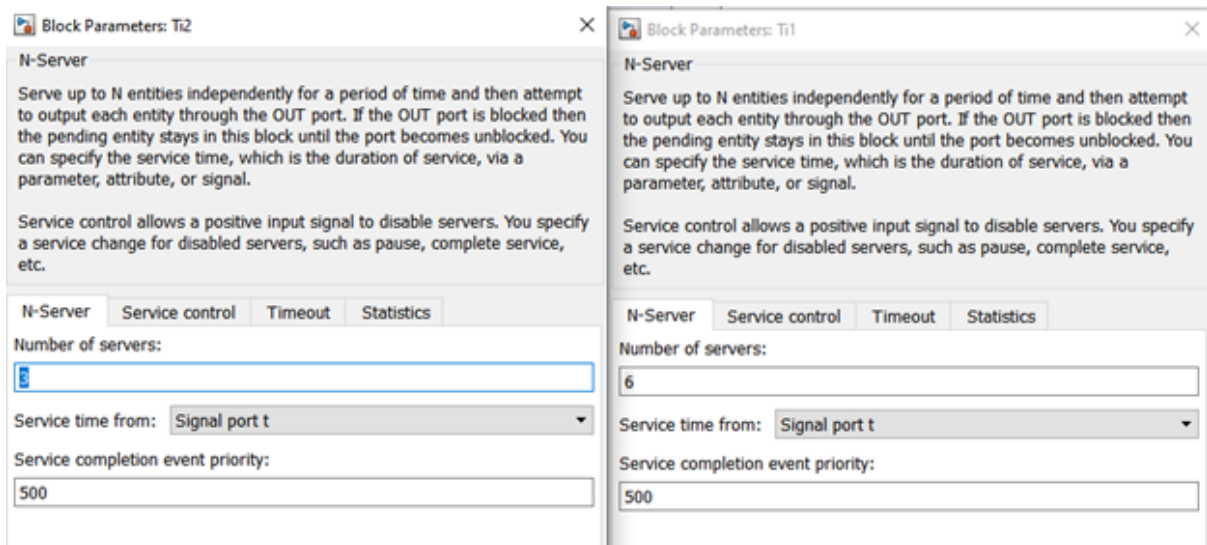
Maximum:  
1800

Initial seed:  
12445

Entry, unloading for the second type:



Setting up the servers:



The result is:

