



Садржај:

1. Задатак 1: страна 2
2. Задатак 2: страна 4
3. Задатак 3: страна 18

Група:	Бројеви индекса чланова групе:				Шк. год.	Датум:	Прегледао:
3	375/09	550/09	98/09	100/09	2010/11.		



Задатак 1

1.1. Детаљна формулација проблема:

-Детаљна формулација проблема система студентске службе састоји се од стања и догађаја. Стање представља скуп променљивих које описују систем у било ком тренутку. Код овог примера стање чине величина реда и број оптужилаца. Главни проблем система је довољан број ослужилаца (радника на шалтеру студентске службе за опслуживање странака како би се избегли редови). Редови су пасивна стања ентитета (чекање странке у реду за опслуживање), нису константни односно мењају се током времена.

Догађај представља тренутну појаву која може да промени стање система. У нашем случају за догађај се узимају долазак странке на шалтер студентске службе и њен одлазак. Брзина мењања овог догађаја зависи искључиво од атрибута система односно нивоа комплексности задатка који радник у студентској служби мора да уради као и од његове способности да одређени рад реши у што краћем временском периоду.

1.2. Прецизан опис очекиваних резултата симулације:

-Студентска служба представља једноставан систем са малом количином фактора (података) потребних за успешно симулирање проблема и проналажење одговарајућих закључака и решења. Очекиван резултат симулације ће бити променљив број шалтера за опслуживање странака. Број странака се састоји од броја студената који похађају факултет као и од малог броја људи који долазе на шалтере студентске службе зарад добијања додатних информација или неким другим поводом. Количина странака и величина редова је могућа за предвиђање због једноставности система. Потребе факултета и студената су такве да су два шалтера дневно довољна за опслуживање, а да притом не дође до стварања дугих редова за чекање. Постоје критични датуми (дани у години) код којих долази до пораста количине странака самим тим и до повећања редова. На пример то су дани на почетку и крају семестра као и дани пред испите. Због велике потребе оверавања разних докумената (индекси, потврде, уговори, упис нових студената...) потребно је убацити још радника како би се избегли велики редови.

Закључак симулације је да су два шалтера довољна за рад, али да у одређеним данима у години потребно је додати још шалтера како би рад студентске службе био што ефикаснији.

Група:	Бројеви индекса чланова групе:				Шк. год.	Датум:	Прегледао:
3	375/09	550/09	98/09	100/09	2010/11.		



Систем	Ентитети	Атрибути	Активности	Догађаји	Стања
-Студентска служба	-Студенти	-Информације -Потврде -Испитни рок	-Добијање информација -Узимање потврда -Пријава испита -Уплата уговора	-Долазак странке -Одлазак странке	-Број шалтера -Број странака у реду

1.3. Табеларни приказ компонената:

1.4. Дефинисање најважнијих података чије је прикупљање неопходно за успешно спровођење симулације:

Симулација је скуп података у информације неопходних, довољних и потребних за реално сагледавање проблема и добијање жељених резултата и циљева.

Студентска служба као једноставан систем има мали број потребних података за успешно спровођење симулације.

Неопходни подаци:

- броја странака за опслуживање
- потребно време за опслуживање странке (комплексност задатог задатка)
- број шалтера и број запослених радника као и број шалтера у редовној функцији се одређује накнадно са утврђивањем капацитета факултета (могућ број људи за опслуживање)
- утврђивање критичних датума (налик уским грлима код машина) могуће је одредити их снимањем

Група:	Бројеви индекса чланова групе:				Шк. год.	Датум:	Прегледао:
3	375/09	550/09	98/09	100/09	2010/11.		



Задатак 2

Задатак 2.1.

Применом симулације извршите процену просечног броја „изгубљених продаја” (нереализованих испорука), на седмичном нивоу, од стране једног система залиха (магацина) који функционише према следећим принципима:

-Време потребно за реализацију поруџбина је (1,2,3,4,5) [дана] са једнаким расподелама вероватноће за сваки период (Табела бр.1),

Табела бр.1

Расподела времена потребног за реализацију поруџбина

Време потребно за реализацију	Вероватноћа	Кумулативна вероватноћа	Опсег случајно изабраних бројева
1	0,2	0,2	01-20
2	0,2	0,4	21-40
3	0,2	0,6	41-60
4	0,2	0,8	61-80
5	0,2	1,0	81-100

-Кад год ниво залиха падне испод 10 јединица, врши се поручивање нових количина производа из централног магацина само једна поруџбина може да има релативацију у једном тренутку

-Време потребно за реализацију поруџбине из централног магацина се равномерно расподељује у трајању од 1 до 5 дана

Табела бр.2

Израчунавање случајних бројева

Дан	X	$D = 5 + 1.5 \cdot X$	RNN	
1	-0,51	4	05317	1
2	-1,24	3	52146	3
3	0,11	5	94737	2
4	2,64	1	82702	1
5	-0,66	4	13296	5

Група:	Бројеви индекса чланова групе:				Шк. год.	Датум:	Прегледао:
3	375/09	550/09	98/09	100/09	2010/11.		



6	1,92	6	19212	1
7	0,23	5	81326	2
8	1045	7	12572	4
9	1,78	8	22671	4
10	0,53	6	10139	2
11	1,07	7	00152	3
12	2,43	9	60906	1
13	-1,11	3	80812	1
14	0,69	6	66612	1
15	1,36	7	87680	4
16	-0,72	4	47312	1
p17	1,29	7	41415	1
18	1,59	7	99057	3
19	-0,94	4	19930	2
20	0,61	6	98745	3
21	0,71	6	14497	5
22	1	7	69264	4
23	0,09	5	66320	1
24	-1,19	3	74587	5
25	1,21	7	81421	2
26	0,75	6	03337	2
27	1,39	7	66248	3
28	0,62	6	45979	4
29	0,08	5	09056	3
30	-1,28	3	89669	4
31	2,6	9	97810	1
32	0,15	5	00152	3
33	0,36	4	28111	1
34	0,49	6	30258	3
35	0,28	5	99986	5

-Дневни захтеви за испоруком имају нормалну расподелу са аритметичком средином 5 и стандардном девијацијом 1.5 јединица производа (то значи да се број дневних захтева може израчунати према обрасцу $D = 5 + 1.5 \cdot RNN$, са заокруживањем на најближу целобројну вредност). Уколико се добије негативна вредност броја дневних захтева, усваја се вредност 0 за број захтева.

-Трајање процеса који је потребно обухватити симулацијом износи 5 седмица, односно 35 дана. За сваки дан понаособ, из табеле случајних бројева, узимају се случајне цифре и случајан број. Затим се помоћу формуле $D = 5 + 1.5 \cdot RNN$ дефинишу дневни захтеви за испоруком. Задње две случајне цифре за сваки дан убацују се у табелу 1, и у зависности од опсега у ком се налазе, добија се вредност колико је дана потребно да се поруџбина реализује. На добијену вредност додаје се још један дан, колико је потребно да се поруџбине пошаљу у централни магацин и да се роба спреми за дистрибуцију. Величина поруџбине добија се према обрасцу $20 - I$, где I представља ниво залиха кад се врши поруџбина. Датом симулацијом врши се процена просечног броја «изгубљених продаја».

Табела бр.3

Група:	Бројеви индекса чланова групе:				Шк. год.	Датум:	Прегледао:
3	375/09	550/09	98/09	100/09	2010/11.		



Количина и реализација поруџбина

Дан	Систем	Дневни захтев	Ново стање система	Реализација поруџбине	Количина поруџбине (20- <i>l</i>)
1	18	4	14	0	0
2	14	3	11	0	0
3	11	5	6	3	14
4	6	1	5	0	0
5	5	4	1	0	0
6	15	6	9	2	11
7	9	5	4	0	0
8	15	7	8	5	12
9	8	8	0	0	0
10	0	6	0	0	0
11	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0
13	12	3	9	1	11
14	20	6	14	0	0
15	14	7	7	4	13
16	7	4	3	0	0
17	3	7	0	0	0
18	0	0	0	0	0
19	13	4	9	2	11
20	9	6	3	0	0
21	14	6	8	5	12
22	8	7	1	0	0
23	1	5	0	0	0
24	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0
26	12	6	6	2	14
27	6	7	0	0	0
28	14	6	8	4	12
29	8	5	3	0	0
30	3	3	0	0	0
31	0	0	0	0	0
32	12	5	7	3	13
33	7	4	3	0	0
34	3	6	0	0	0
35	13	5	8	5	12

-Процена просечног броја „изгубљених продаја“ на седмичном нивоу се израчунава тако што се број изгубљених продаја (Ново стање система означено бројем 0) подели бројем 5 и износи: $14/5=2.8$ што значи да просечни број изгубљених продаја износи 2.8

-Величина поруџбине из централног магацина се одређује према обрасцу (20-*l*), где *l* представља ниво залиха у тренутку када се врши поруџбина из централног магацина.

-Уколико захтев за испоруком производа из система залиха наступи у периоду кад је стање залиха у систему једнако нули, то се сматра „изгубљеном продајом“.

-У тренутку отпочињања симулације у систему залиха има 18 јединица.

Група:	Бројеви индекса чланова групе:				Шк. год.	Датум:	Прегледао:
3	375/09	550/09	98/09	100/09	2010/11.		



-Усвојити да се поруџбине шаљу у централни магацин на крају радног дана, да рпба стиже након целобројне вредности броја дана добијене према тачки д и да је соренба за дистрибуцију од наредног дана ујутро.

Неопходни податци за наруџивање јединица

- Долазак наруџбине првог производа $t=0$
- Почетак наруџивања првог производа $t=0$
- Излазак из система у $t=3$

- Долазак наруџбине другог производа $t=1$
- Почетак наруџивања другог производа $t=3$
- Излазак из система у $t=5$

- Долазак наруџбине трећег производа $t=2$
- Почетак наруџивања трећег производа $t=5$
- Излазак из система у $t=8$

- Долазак наруџбине четвртог производа $t=3$
- Почетак наруџивања четвртог производа $t=8$
- Излазак из система у $t=12$

- Долазак наруџбине петог производа $t=4$
- Долазак наруџбине петог производа $t=12$
- Излазак из система у $t=17$

- Долазак наруџбине шестог производа $t=5$
- Почетак наруџивања шестог производа $t=17$
- Излазак из система у $t=23$

- Долазак наруџбине седмог производа $t=6$
- Почетак наруџивања седмог производа $t=23$
- Излазак из система у $t=30$

- Долазак наруџбине осмог производа $t=7$
- Почетак наруџивања осмог производа $t=30$
- Излазак из система у $t=38$

Група:	Бројеви индекса чланова групе:				Шк. год.	Датум:	Прегледао:
3	375/09	550/09	98/09	100/09	2010/11.		



- Долазак наруџбине деветог производа $t=8$
- Почетак наручивања деветог производа $t=30$
- Излазак из система у $t=39$

- Долазак наруџбине десетог производа $t=9$
- Почетак наручивања десетог производа $t=39$
- Излазак из система у $t=50$

Табела бр.3
Симулациона табела

Клијент	Случајни број	Време међудоласка	Време доласка	Трајање услуге	Време почетка услуге	Чекање на услугу	Време завршетка услуге	Време проведено у систему	Слободно време сервера
1	94554	0	0	3	0	0	3	3	0
2	08251	5	5	2	5	0	7	2	2
3	29602	5	10	1	10	0	11	1	3
4	61281	3	13	4	13	0	17	4	2
5	02312	3	16	2	17	1	19	3	0
6	73544	5	21	3	21	0	24	3	2
7	03337	3	24	3	24	0	27	3	0
8	66612	5	29	2	29	0	31	2	2
9	77869	7	36	4	36	0	40	4	5
10	79424	4	40	2	40	0	42	2	0
11	75117	1	41	2	42	1	44	3	0
12	89393	4	45	5	45	0	50	5	1
13	90035	1	46	3	50	4	53	7	0
14	06391	4	50	5	53	3	58	8	0
15	51730	6	56	2	58	2	60	4	0
16	67566	5	61	4	61	0	65	4	1
17	39119	1	63	2	65	3	67	5	0
18	67117	2	64	4	67	3	71	7	0
19	14025	1	65	2	71	6	73	8	0
20	16108	1	66	1	73	7	74	8	0
21	07516	5	71	2	74	3	76	5	0
22	66070	1	72	4	76	4	80	8	0
23	01488	4	76	5	80	4	85	9	0
24	94107	1	77	1	85	8	86	9	0
25	99986	8	85	5	86	1	91	6	0
26	35886	8	93	5	93	0	98	5	2
27	88068	1	94	4	98	4	102	8	0
28	60851	7	101	4	102	1	105	4	0

Група:	Бројеви индекса чланова групе:				Шк. год.	Датум:	Прегледао:
3	375/09	550/09	98/09	100/09	2010/11.		



29	82109	1	102	1	105	3	106	4	0
30	35712	6	108	2	108	0	110	2	2
31	49157	2	110	3	110	0	113	3	0
32	66320	3	113	2	113	0	115	2	0
33	23172	2	115	4	115	0	119	4	0
34	16108	1	116	1	119	3	120	4	0
35	07516	5	121	2	121	0	123	2	0
36	00466	4	125	4	125	0	129	4	2
37	51453	4	129	3	129	0	132	3	0
38	05704	6	135	1	135	0	136	1	3
39	94834	7	142	3	142	0	145	3	6
40	39119	1	143	1	145	2	146	3	0
41	94737	7	150	3	150	0	153	3	0
42	08225	2	152	2	153	1	154	2	4
43	58582	4	156	5	156	0	161	5	2
44	69607	5	161	1	161	0	162	1	0
45	01488	4	165	5	165	0	170	5	3
46	03462	4	169	4	170	1	174	5	0
47	87084	1	170	4	174	4	178	8	0
48	61130	2	172	2	178	6	180	8	0
49	44834	7	179	3	180	1	183	4	0
50	45390	4	183	5	183	0	188	5	0
51	46439	4	187	3	188	1	191	4	0
52	40173	2	189	4	191	2	195	6	0
53	73227	2	191	2	195	4	197	6	0
54	99057	1	192	3	197	5	200	8	0
55	43972	8	199	4	200	1	204	5	0
56	17245	2	201	3	204	3	207	6	0
57	57604	5	206	1	207	1	208	2	0
58	35886	8	214	5	214	0	219	5	6
59	14497	4	218	6	219	1	225	7	0
60	07516	5	223	2	225	2	227	5	0
61	69134	3	226	2	227	1	229	3	0
62	61674	6	232	4	232	0	236	4	3
63	57365	3	235	4	236	1	240	5	0
64	98145	2	237	3	240	3	243	6	0
65	72573	5	242	4	243	1	247	5	0
66	72496	4	246	6	247	1	253	7	0
67	40531	5	251	3	253	2	256	5	0
68	16034	1	252	3	256	4	259	7	0
69	73689	6	258	5	259	1	264	6	0
70	82109	1	259	1	264	5	265	6	0
71	62191	2	261	5	265	4	270	9	0
72	43152	2	263	3	270	7	273	10	0
73	54414	4	267	2	273	6	275	8	0
74	86576	5	272	4	275	3	279	7	0
75	10930	8	280	2	280	0	282	2	1
76	12715	7	287	2	287	0	289	2	5

Група:	Бројеви индекса чланова групе:				Шк. год.	Датум:	Прегледао:
3	375/09	550/09	98/09	100/09	2010/11.		



77	08682	6	293	4	293	0	297	4	4
78	17696	6	299	6	299	0	305	6	2
79	89428	4	303	2	305	2	307	4	0
80	02850	7	310	3	310	0	313	3	3
81	44335	3	313	3	313	0	316	3	4
82	05762	7	320	4	320	0	324	4	0
83	14025	1	321	2	324	3	326	5	0
84	72758	7	328	3	328	0	331	3	0
85	08225	2	330	2	331	1	333	3	5
86	85982	8	338	5	338	0	343	5	0
87	14016	1	339	2	339	4	345	6	0
88	54714	6	345	2	345	0	347	2	3
89	58582	5	350	4	350	0	354	4	0
90	24145	2	352	3	352	2	356	4	0
91	27282	3	355	4	355	1	360	5	1
92	56680	6	361	4	361	0	365	4	2
93	97697	6	367	6	367	0	373	6	0
94	82530	5	372	2	372	1	375	3	0
95	07331	3	375	3	375	0	378	3	4
96	78780	7	382	4	382	0	386	4	4
97	45972	8	390	4	390	0	394	4	3
98	13863	7	397	4	397	0	401	4	1
99	53597	5	402	6	402	0	408	6	1
100	24759	7	409	3	409	0	412	3	0
Укупно		410		318		149		465	94

- Напомена: све јединице су изражене у минутима

Анализа симулационе табеле:

- 1. Просечно време чекања клијента на услугу:**
 $укупно\ време\ чекања / укупан\ број\ клијената = 149 / 100 = 1,49$ [дана]
- 2. Вероватноћа да клијент по доласку у продавницу треба да чека у реду:**
 $Број\ клијената\ који\ чекају / укупан\ број\ клијената = 53/100 = 0,53$ [дана]
- 3. Просечно време трајања услуге:**
 $Укупно\ време\ трајања\ услуге / укупан\ број\ клијената = 318 / 100 = 3,18$ [дана]
- 4. Просечно време међудоласка клијената:**
 $Укупно\ време\ међудоласка\ свих\ клијената / (број\ међудоласка-1) = 410 / (100-1) = 4,14$ [дана]
- 5. Просечно време чекања:**
 $Укупно\ време\ чекања\ на\ услугу / број\ клијената\ који\ чекају = 149 / 53 = 2,81$ [дана]

Група:	Бројеви индекса чланова групе:				Шк. год.	Датум:	Прегледао:
3	375/09	550/09	98/09	100/09	2010/11.		



6. Просечно време које клијент проведе у систему:

Укупно време provedено у систему / укупан број клијената = $465 / 100 = 4,65$ [дана]

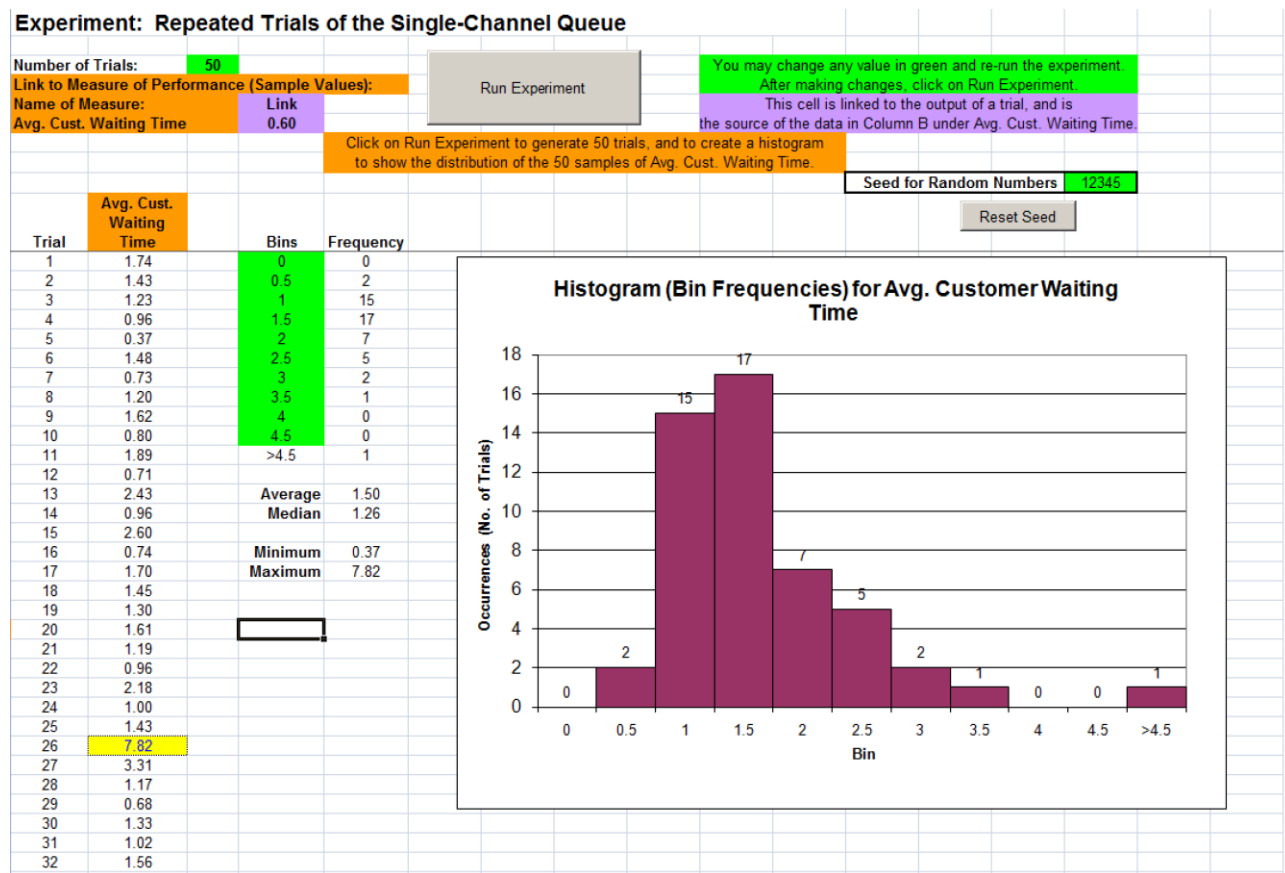
7. Вероватноћа да је сервер заузет:

Укупно слободно време / укупно трајање симулације = $94 / 5 = 18,8$

- Вероватноћа да је сервер слободан $100 - 18,8 = 81,2$

Задатак 2.2.

Променом расподеле долазака (са 1 до 8 на 1 до 10) тако да буде уиформно распоређена у интервалу целоборјних вредности од 1 до 10 минута тражи се разлика између резултата у 50 понављања експеримента



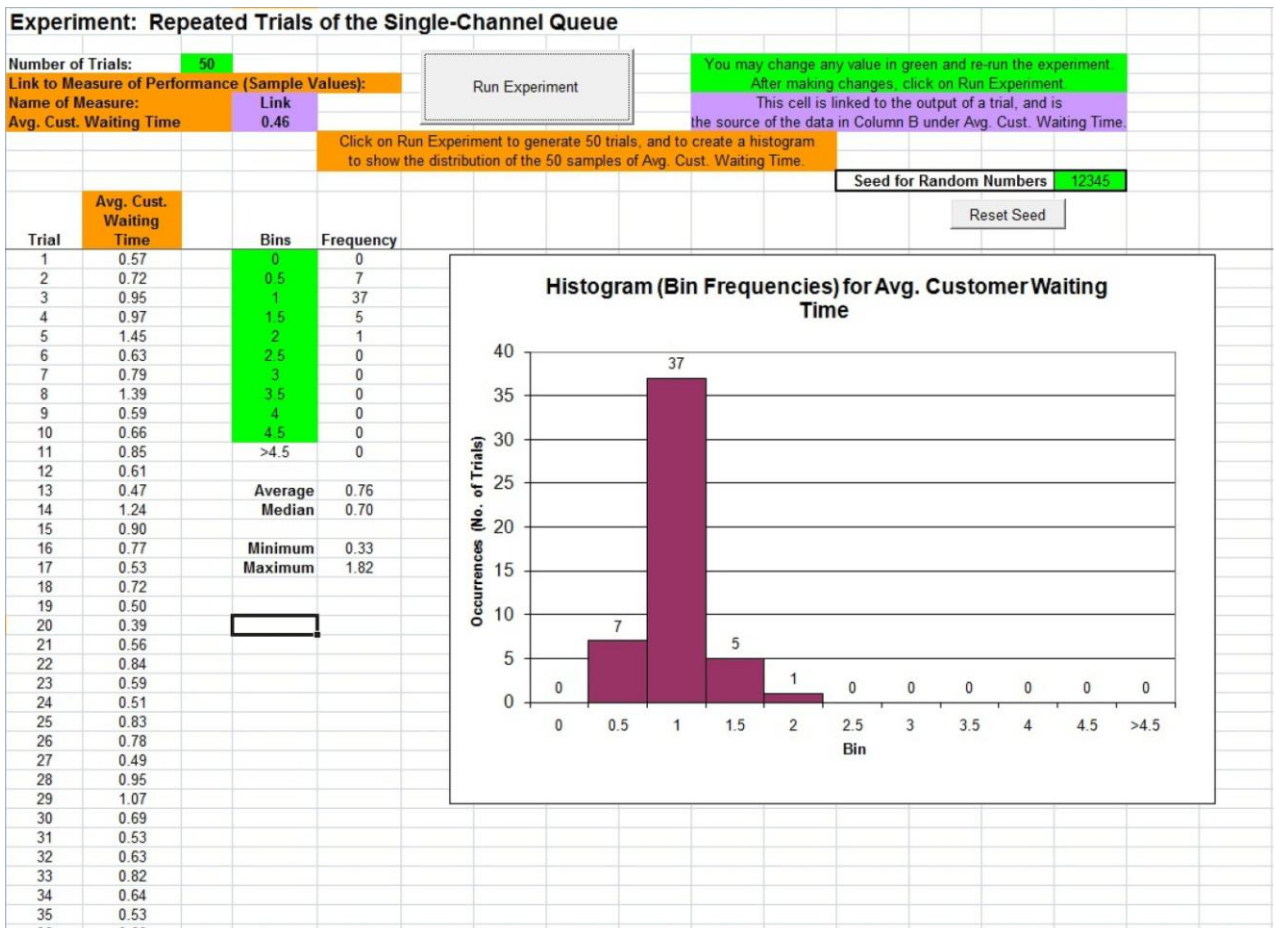
-Слика 2.1 представља експеримент без мењања основних вредности.

-Из приложене слике (2.1) можемо приметити да се просечно provedено време муштерије у реду налази између 0,37 и 7,82 минута при расподели доласка 1-10, где је просечно време 1,50 минута. На хистограму

Група:	Бројеви индекса чланова групе:				Шк. год.	Датум:	Прегледао:
3	375/09	550/09	98/09	100/09	2010/11.		



(статички дијаграм који представља фреквенцију категоризоване континуалне променљиве у експерименту) се може приметити да у интервалу који се креће од 0 (која означава почетно време) 4.5 минута, у реду може да чека између 0 до 17 муштерија као и то да је оператер (каса) слободна у почетно време и између интервала 4 и 4.5.



- Слика 2.2 представља 50 понављања експеримента са промењеним податцима.

-На слици 2.2 можемо приметити да се са смањењем расподеле долазак просечно време чекања муштерије у реду знатно смањило и сада се налази између 0,33 и 1,82 минута при расподели доласка 1-8, где је

Група:	Бројеви индекса чланова групе:				Шк. год.	Датум:	Прегледао:
3	375/09	550/09	98/09	100/09	2010/11.		



просечно време 0,76. Са хистограма можемо приметити то да су се интервали знатно смањили, као и то да је каса много чешће слободна али да у једном тренутку буде и знатно претрпанија него при већој расподели.

-Дакле можемо закључити да се са смањењем расподеле долазака смањује просечно као и укупно време чекања муштерија у овом једноканалном систему. Поред тога можемо закључити и то да ће се слободност касе (празан ход оператера) ређе али и доста нагло мењати него у расподели долазака 1-10.

Задатак 2.3.

У даљем експериментисању тражи се да се покрене 50 понављања експеримента једноканалног система, а да се при том промени расподела времена услуживања из табеле 1 у табелу 2.

Табела 1 представља расподелу времена услуживања без мењања основних вредности

Време услуживања (мин)	1	2	3	4	5	6
Вероватноћа	0,10	0,20	0,30	0,25	0,10	0,05

Табела 2 представља расподелу времена услуживања након промењених вредности

Време услуживања (мин)	1	2	3	4	5	6
Вероватноћа	0,05	0,10	0,20	0,30	0,25	0,10

-Можемо предпоставити да ће се са променом појединачних вероватноћа променити функционалности читавог система, након што смо заменили места појединачним вероватноћама, то је довело до промене кумулативне вероватноће читавог једноканалног система. У наставку ће бити приказани резултати експеримента са основним вредностима као и са измењеним.

Група:	Бројеви индекса чланова групе:				Шк. год.	Датум:	Прегледао:
3	375/09	550/09	98/09	100/09	2010/11.		



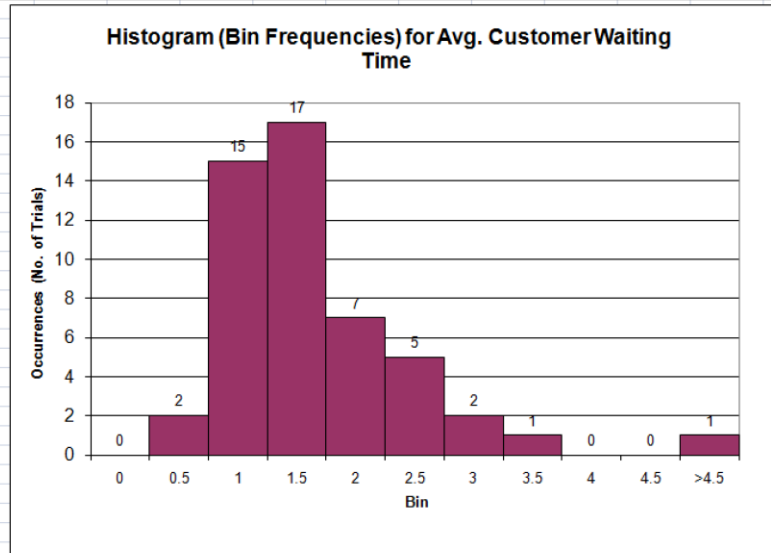
Experiment: Repeated Trials of the Single-Channel Queue

Number of Trials: 50
 Link to Measure of Performance (Sample Values): Run Experiment
 Name of Measure: Link
 Avg. Cust. Waiting Time: 0.60
 You may change any value in green and re-run the experiment. After making changes, click on Run Experiment.
 This cell is linked to the output of a trial, and is the source of the data in Column B under Avg. Cust. Waiting Time.
 Click on Run Experiment to generate 50 trials, and to create a histogram to show the distribution of the 50 samples of Avg. Cust. Waiting Time.

Seed for Random Numbers: 12345

Reset Seed

Trial	Avg. Cust. Waiting Time	Bins	Frequency
1	1.74	0	0
2	1.43	0.5	2
3	1.23	1	15
4	0.96	1.5	17
5	0.37	2	7
6	1.48	2.5	5
7	0.73	3	2
8	1.20	3.5	1
9	1.62	4	0
10	0.80	4.5	0
11	1.89	>4.5	1
12	0.71		
13	2.43	Average	1.50
14	0.96	Median	1.26
15	2.60		
16	0.74	Minimum	0.37
17	1.70	Maximum	7.82
18	1.45		
19	1.30		
20	1.61		
21	1.19		
22	0.96		
23	2.18		
24	1.00		
25	1.43		
26	7.82		
27	3.31		
28	1.17		
29	0.68		
30	1.33		
31	1.02		
32	1.56		



Слика 2.3 представља експеримент без мењања основних вредности.

-Из приложене слике (2.3) можемо приметити да се просечно проведено време муштерије у реду налази између 0,37 и 7,82 минута при расподели вероватноће према табели 1. , где је просечно време 1,50 минута. На хистограму се може приметити да у интервалу који се креће од 0 (која означава почетно време) 4.5 минута, у реду може да чека између 0 до 17 муштерија као и то да је оператер (каса) слободна у почетно време и између интервала 4 и 4.5.

Група:	Бројеви индекса чланова групе:				Шк. год.	Датум:	Прегледао:
3	375/09	550/09	98/09	100/09	2010/11.		

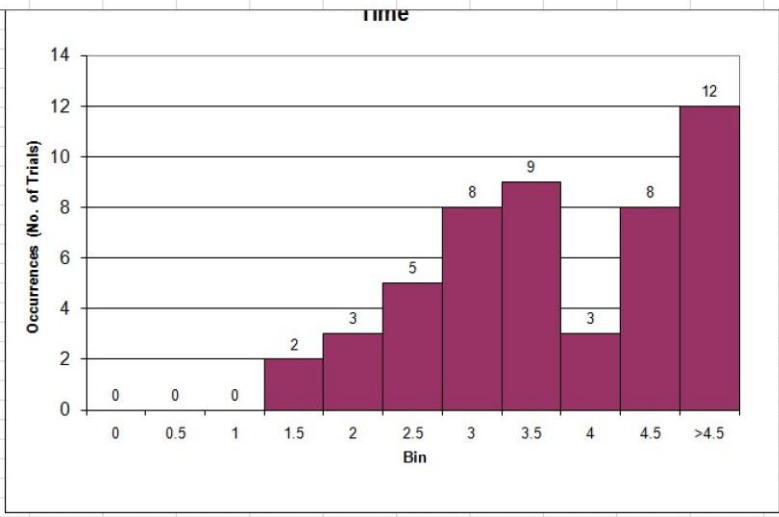


Experiment: Repeated Trials of the Single-Channel Queue

Number of Trials: 50
 Link to Measure of Performance (Sample Values): Run Experiment
 Name of Measure: Link
 Avg. Cust. Waiting Time: 2.69
 You may change any value in green and re-run the experiment. After making changes, click on Run Experiment.
 This cell is linked to the output of a trial, and is the source of the data in Column B under Avg. Cust. Waiting Time.
 Click on Run Experiment to generate 50 trials, and to create a histogram to show the distribution of the 50 samples of Avg. Cust. Waiting Time.

Seed for Random Numbers: 12345
 Reset Seed

Trial	Avg. Cust. Waiting Time	Bins	Frequency
4	2.76	1.5	2
5	6.05	2	3
6	2.43	2.5	5
7	4.84	3	8
8	4.85	3.5	9
9	2.59	4	3
10	4.14	4.5	8
11	3.43	>4.5	12
12	2.59		
13	4.34	Average	3.62
14	3.67	Median	3.38
15	3.84		
16	5.14	Minimum	1.02
17	2.12	Maximum	7.33
18	5.24		
19	6.50		
20	1.82		
21	3.28		
22	4.11		
23	1.02		
24	1.89		
25	4.56		
26	5.55		
27	1.69		
28	2.75		
29	5.87		
30	3.03		
31	4.28		
32	4.15		
33	3.82		
34	2.19		
35	2.60		
36	4.60		



Слика 2.4 представља експеримент са промењеним вредностима

Из приложене слике (2.4) можемо приметити да је дошло до промене у просечном чекању клијента у реду на следећи начин:

- Максималано време чекања је смањено са 7,82 (мин) на 7,33 (мин), али је у исто време дошло до повећања минималног времена чекања са 0,37 (мин) на 1,02 (мин) као и до повећања просечног времена чекања које сада износи 3,62 (мин)

-Следеће што се може приметити је то да је дошло и до промене хистограма на коме се примећује већа активност самог оператера, као и већег броја клијената који долазе, као и то да је чекање у реду у одређеним интервалима дуже него у прошлом експерименту.

-Дакле из приложеног можемо закључити да се са променом расподеле времена услуживања рад система мења на следећи начин:

- Активност оператера је повећана
- Временски размак између долазака клијената је смањен
- Повећано је просечно чекање клијената у реду

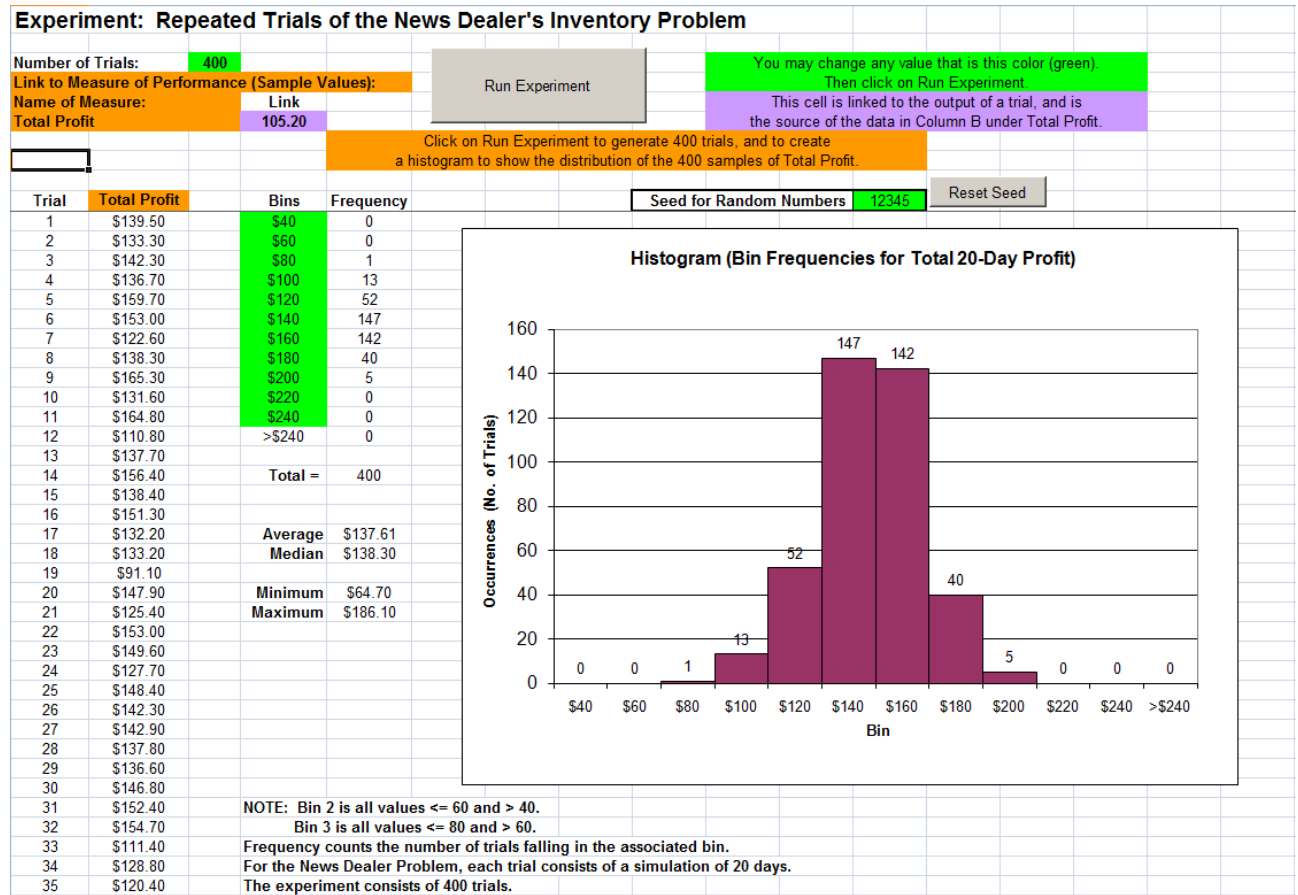
Разлози за промену система су ти што се са променом појединачне и кумулативне вероватноће, у експеримент уводи нови сет случајних бројева и одабир уласка клијента у систем ће бити промењен.

Група:	Бројеви индекса чланова групе:				Шк. год.	Датум:	Прегледао:
3	375/09	550/09	98/09	100/09	2010/11.		



Задатак 2.4 .

Покретањем 10 експеримената са 400 понављања тражи се разлика између максималног и минималног дневног профита.



Слика 2.5 представља експеримент са оригиналним вредностима

Израчунавање највеће разлике профита се врши тако што се експеримент (приказан на слици 2.5), који приказује дневни профит уличног проавца новина, понови 10 пута при чему сваки експеримент има 400 понављања. Након сваког понављања максимални и минимални профит се упишу у табелу, преко које се након тога израчунавају разлике и одређује се највећа.

Група:	Бројеви индекса чланова групе:				Шк. год.	Датум:	Прегледао:
3	375/09	550/09	98/09	100/09	2010/11.		



Табела 3 приказује највећи и најмањи дневни профит као и њихове разлике

Максимум	Минимум	Максимум-Минимум
197,4	69,2	128,2
191,8	79,3	112,5
186,7	70,9	115,8
191,2	70,3	120,9
189	82,1	106,9
184,5	78,8	105,7
181,7	82,1	99,6
186,7	72,6	114,1
195,8	74,3	121,5
190,6	74,8	115,8

Из приложене табела можемо закључити да је највећа разлика 128,2 долара која је добијена првим експериментом.

Група:	Бројеви индекса чланова групе:				Шк. год.	Датум:	Прегледао:
3	375/09	550/09	98/09	100/09	2010/11.		



Задатак 3

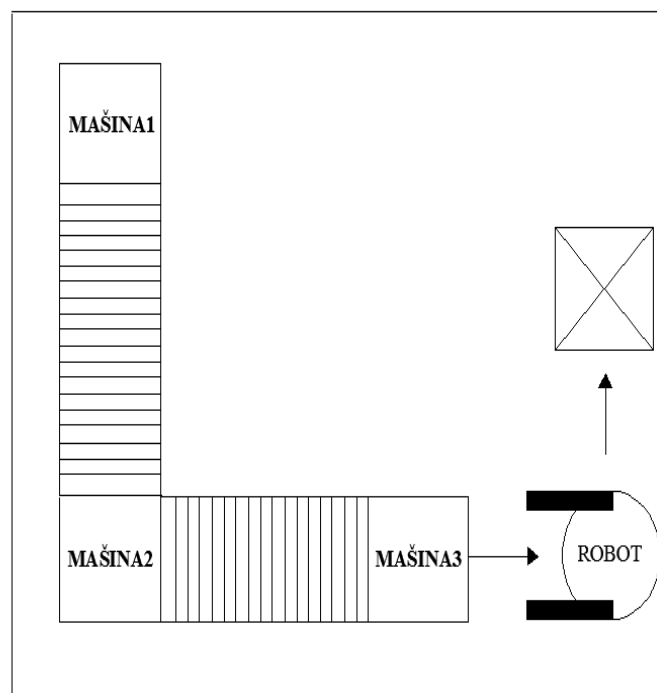
Задатак 3.1.

Диспозиција технолошког система

Технолошки систем представља скуп функционалних машинских елемената (машина, робота, транспортних система...) унутар неког производног система (фабрика, предузеће...), у циљу стварања и даљег развоја неког производа.

Радни простор технолошког система је простор у коме се одвијају све потребне радње за добијање неког производа.

Такав радни простор мора да задовољава све технолошке захтеве и стандарде (потребна величина просторије за смештање свих габарита машина и робота, простор за ефикасно функционисање транспортних система, као и довољан простор за евакуацију у случају хаварије и особину да се лако трансформише и уреди за неке будуће употребе).



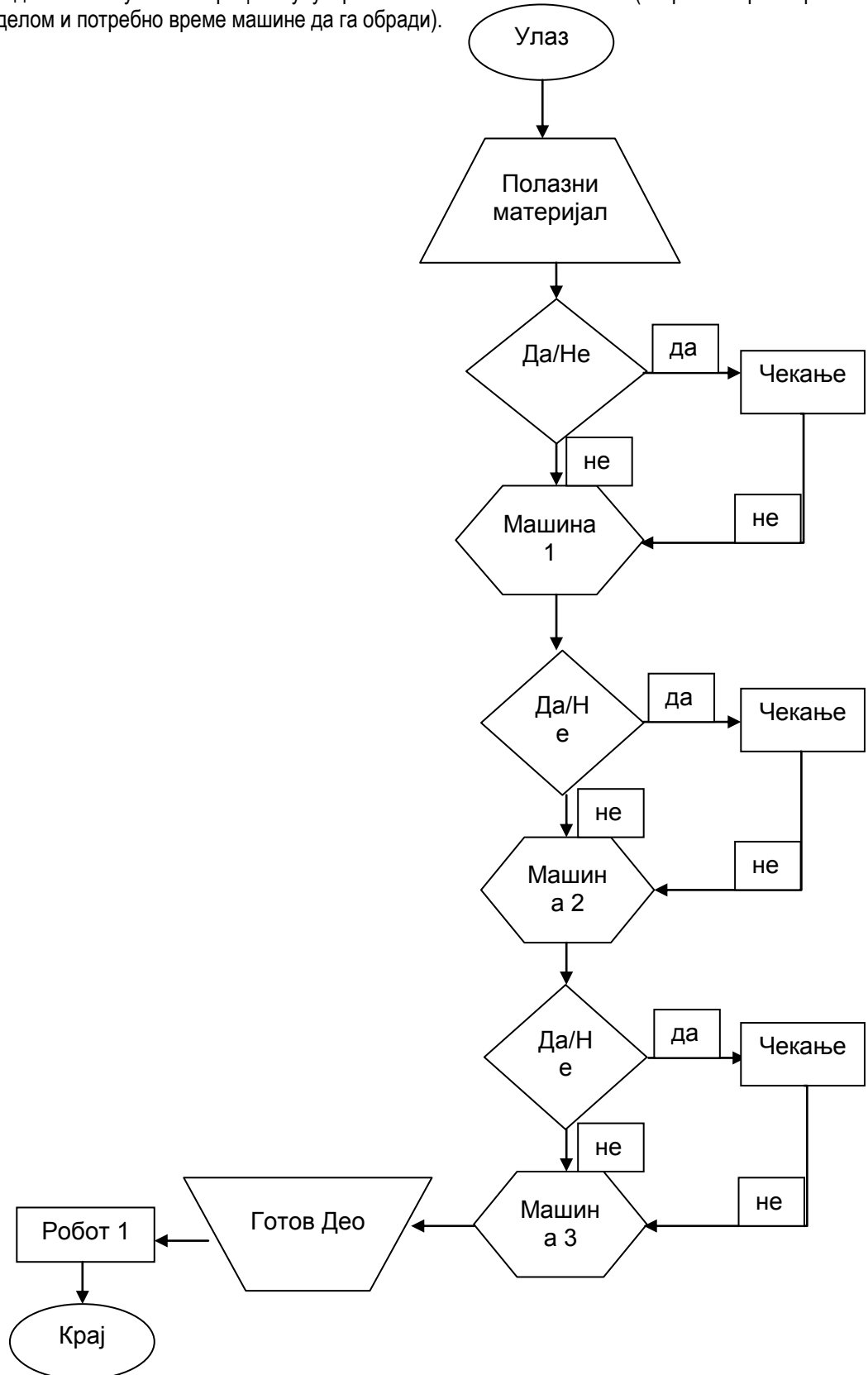
Слика 2.5 Диспозиција технолошког система за задатак 3.1.

Група:	Бројеви индекса чланова групе:				Шк. год.	Датум:	Прегледао:
3	375/09	550/09	98/09	100/09	2010/11.		



Блок дијаграм технолошког система

Блок дијаграм представља скуп свих процеса унутар неког технолошког система (потребно време робота за манипулацију са делом и потребно време машине да га обради).

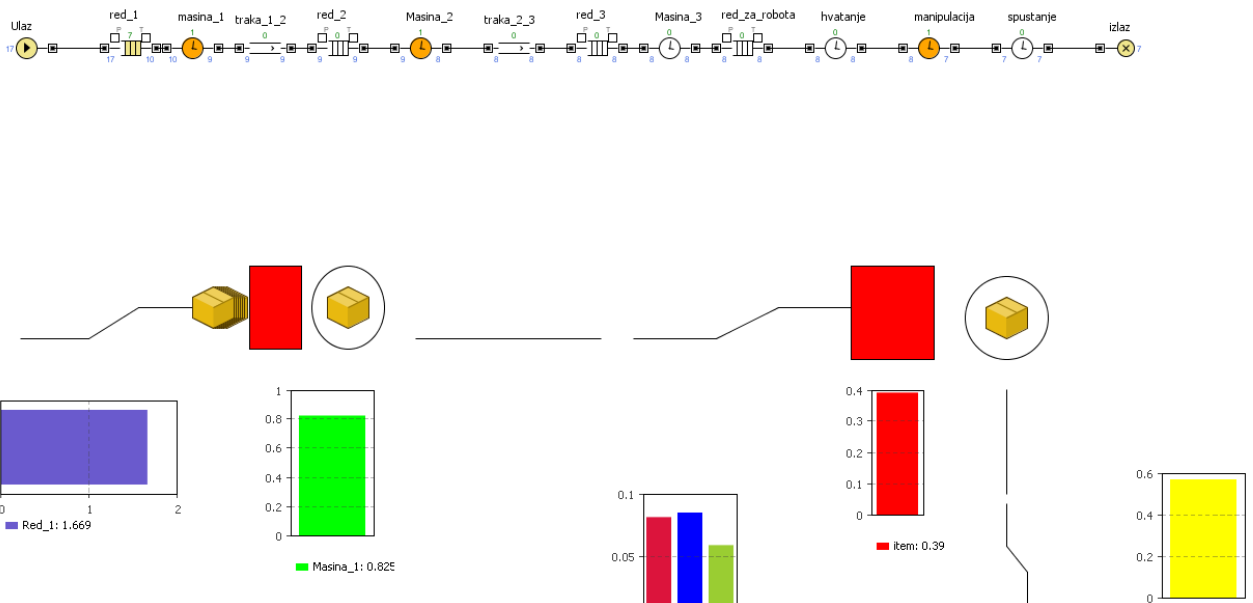


Група:	Бројеви индекса чланова групе:				Шк. год.	Датум:	Прегледао:
3	375/09	550/09	98/09	100/09	2010/11.		

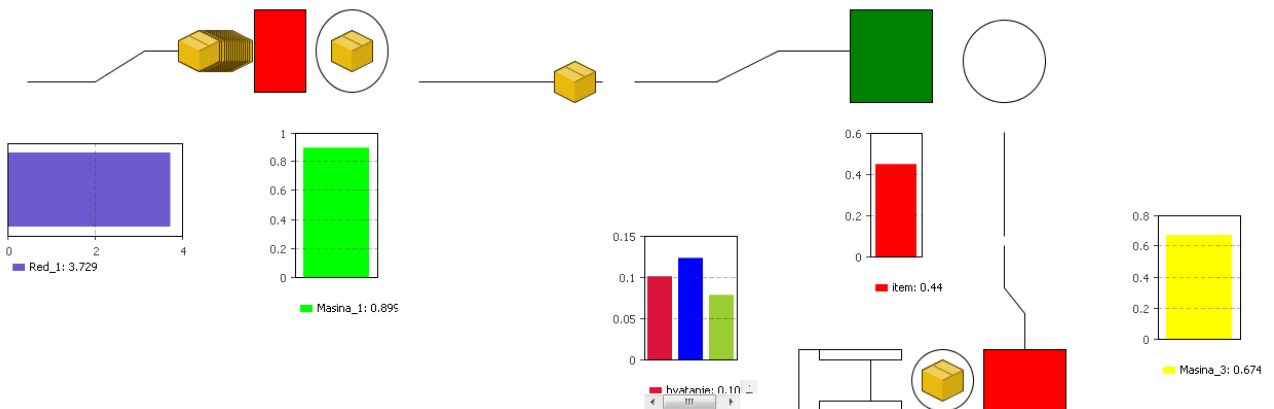


Any Logic - Симулација

За задати технолошки систем (3.1) урађена је симулација у програму Any Logic уз помоћу којег смо дошли до закључка о преоптерећености одређених делова технолошког система (машине). Оптерећење се може приметити на задатим дијаграмима у самом програму.



Слика 2.6 представља технолошки систем у одређеном временском периоду 1



Слика 2.7 представља анимацију симулације технолошког система у неком временском периоду 2

Група:	Бројеви индекса чланова групе:				Шк. год.	Датум:	Прегледао:
3	375/09	550/09	98/09	100/09	2010/11.		



Анализа извештаја и коментар о добијеним резултатима

Посматрани технолошки систем се састоји из три компоненте

- Машина 1 радних карактеристика (80 ± 10)
- Машина 2 радних карактеристика (40 ± 10)
- Машина 3 радних карактеристика (60 ± 10) и
- Робота радних карактеристика:
 1. Хватање (9 ± 1)
 2. Манипулација (11 ± 1)
 3. Остављање (7 ± 2)

У посматраном технолошком систему после одређеног времена долази до застоја на машини 1, до тог закључка смо дошли захваљујући симулацији у програму Any Logic. Из добијених резултата да је машина 1 уско грло долазимо до закључка да је потребно побољшати радне карактеристике машине 1, или увести две машине истих карактеристика, како би се побољшала продуктивност задатог технолошког система.

Задатак 3.2

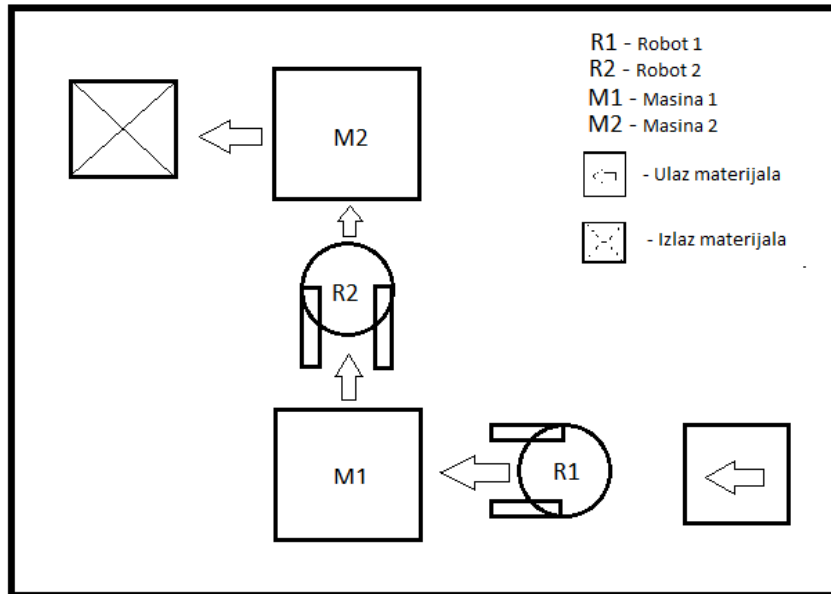
Диспозиција технолошког система

Технолошки систем представља скуп функционалних машинских елемената (машина, робота, транспортних система...) унутар неког производног система (фабрика, предузеће...), у циљу стварања и даљег развоја неког производа.

Радни простор технолошког система је простор у коме се одвијају све потребне радње за добијање неког производа.

Такав радни простор мора да задовољава све технолошке захтеве и стандарде (потребна величина просторије за смештање свих габарита машина и робота, простор за ефикасно функционисање транспортних система, као и довољан простор за евакуацију у случају хаварије и особину да се лако трансформише и уреди за неке будуће употребе).

Група:	Бројеви индекса чланова групе:				Шк. год.	Датум:	Прегледао:
3	375/09	550/09	98/09	100/09	2010/11.		

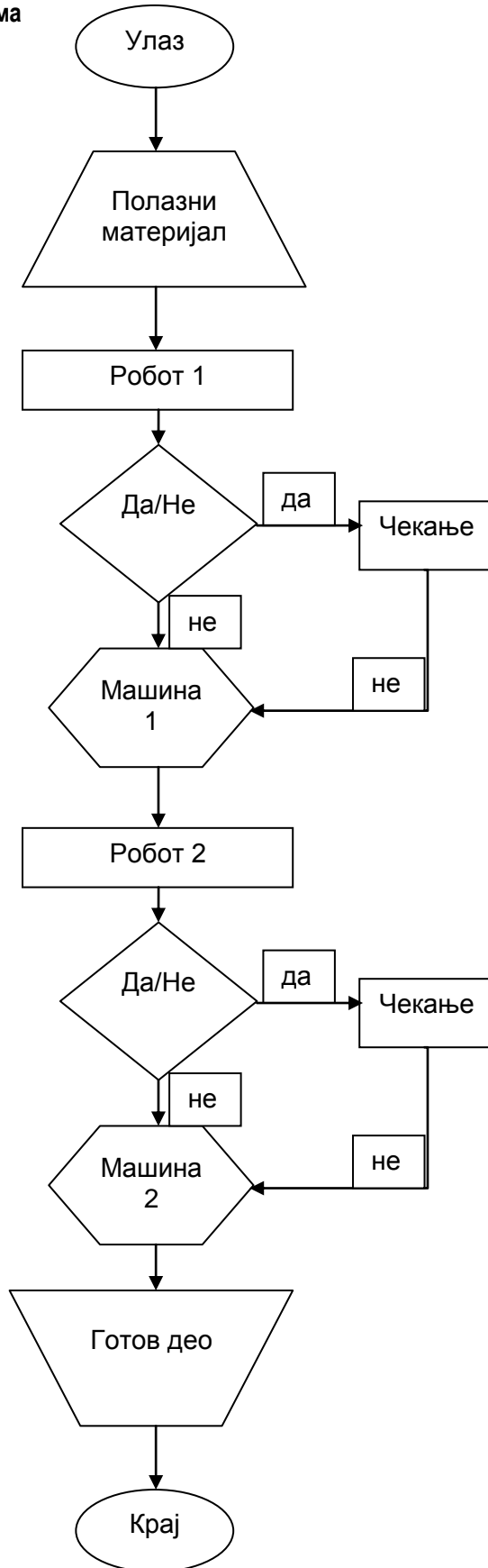


Слика 2.6 Диспозиција технолошког система за задатак 3.2.

Група:	Бројеви индекса чланова групе:				Шк. год.	Датум:	Прегледао:
3	375/09	550/09	98/09	100/09	2010/11.		



Блок дијаграм технолошког система

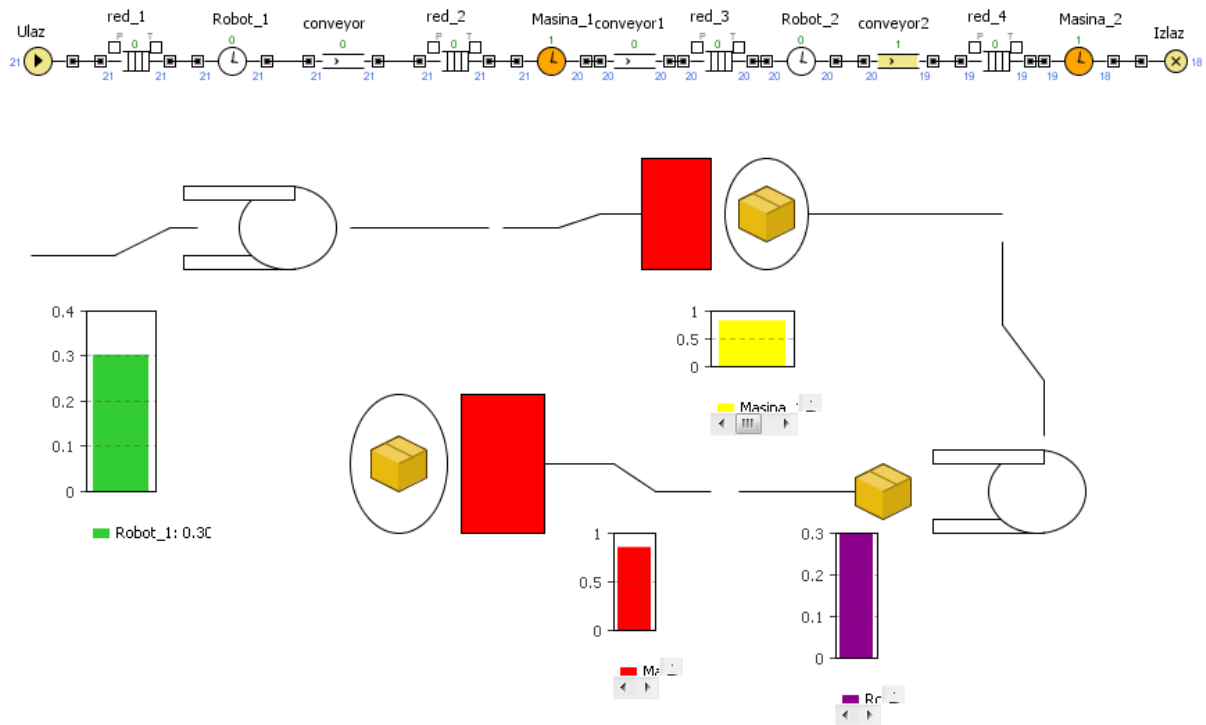


Група:	Бројеви индекса чланова групе:				Шк. год.	Датум:	Прегледао:
3	375/09	550/09	98/09	100/09	2010/11.		



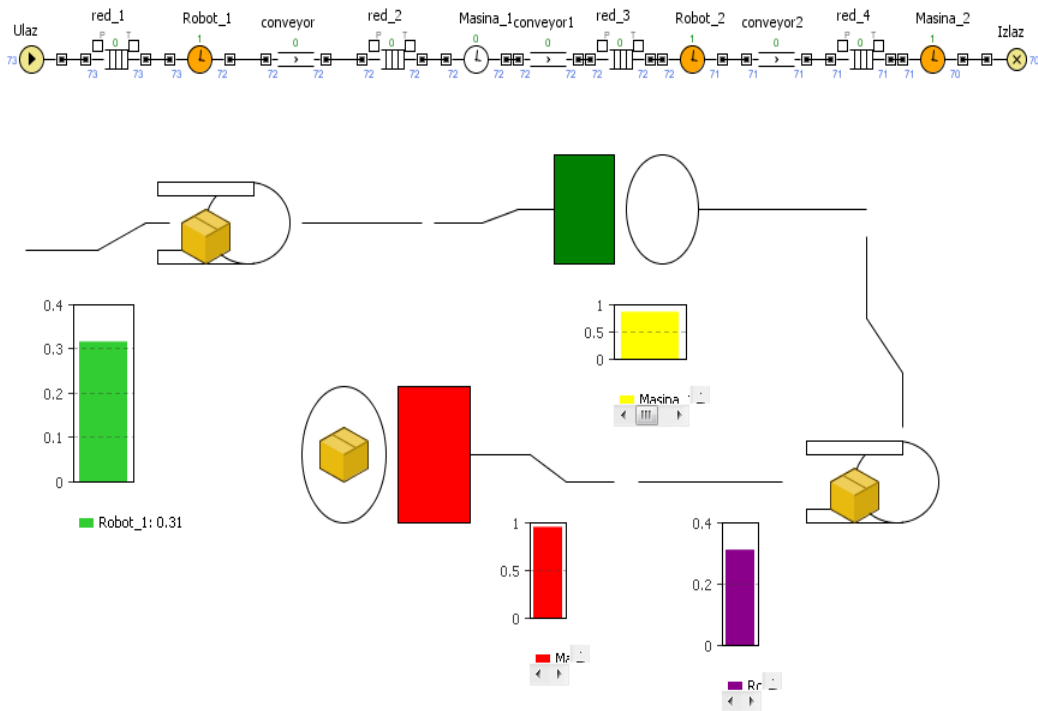
Any Logic - Симулација:

За задати технолошки систем (3.2) урађена је симулација у програму Any Logic уз помоћу којег смо дошли до закључка о преоптерећености одређених делова технолошког система (машине). Оптерећење се може приметити на задатим дијаграмима у самом програму.



Слика 2.8 представља технолошки систем у одређеном временском периоду 1

Група:	Бројеви индекса чланова групе:				Шк. год.	Датум:	Прегледао:
3	375/09	550/09	98/09	100/09	2010/11.		



Слика 2.9 представља технолошки систем у одређеном временском периоду 2

Анализа извештаја и коментар о добијеним резултатима

- После одрађене симулације технолошког система који се састоји из 2 робота и 2 машине. Може се доћи до закључка да су машине високо искоришћене, док су роботи који опслужују те радне машине су већину времена слободни. Што нам помаже да дођемо до закључка да је један робот довољан за опслуживање машина. Претпоставља се да ће тим поступком систем бити максимално искоришћен, али до тачнијег закључка би требале даље симулације.

Група:	Бројеви индекса чланова групе:				Шк. год.	Датум:	Прегледао:
3	375/09	550/09	98/09	100/09	2010/11.		