

Задача №5

Обработка очередей

Цель работы: отработка навыков работы с типом данных «очередь», представленным в виде одномерного массива и односвязного линейного списка. Сравнительный анализ реализации алгоритмов включения и исключения элементов из очереди при использовании двух указанных структур данных. Оценка эффективности программы (при различной реализации) по времени и по используемому объему памяти.

Очередь - это последовательный список переменной длины, включение в который идет с одной стороны (с хвоста), а исключение - с другой стороны (с головы). Принцип работы очереди: первым пришел - первым вышел, то есть, First In - First Out (FIFO).

Моделировать простейшую линейную очередь можно на основе вектора (статического или динамического) или на основе списка.

В один и тот же момент одна заявка может придти в очередь, а другая - начать обрабатываться или выйти из системы.

Процент расхождения расчетного времени и получившегося при работе программы должен быть не больше 2-3%

Расчетное время моделирования (по входу) = среднее время прихода заявки* количество вошедших заявок.

Если есть 2 очереди, то расчет идет для каждой из очередей.

Расчетное время моделирования (по выходу) = среднее время обработки заявки* количество обработанных заявок.

Если есть 2 очереди и один аппарат, то время моделирования будет суммой времен обслуживания заявок каждого типа.

Если время обработки больше времени прихода, то очередь будет расти, и время моделирования будет определяться временем **обработки**, а количество вошедших заявок будет = времени моделирования / среднее время прихода заявки.

Если время прихода больше времени обработки, то очереди не будет, и время моделирования будет определяться временем **прихода** заявок.

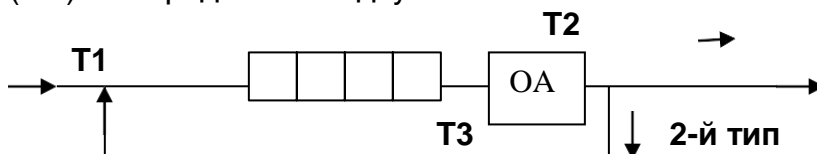
Вар №1

ИУ7-31,34: № 4, 10, 22, 25, 30

ИУ7-32,35: № 7, 14, 21, 28

ИУ7-33,36: № 1, 8, 15, 22

Система массового обслуживания состоит из обслуживающего аппарата (ОА) и очереди заявок двух типов.



Заявки 1-го типа поступают в "хвост" очереди по случайному закону с интервалом времени **T1**, равномерно распределенным от **0 до 5** единиц времени (е.в.). В ОА они поступают из "головы" очереди по одной и обслуживаются также равновероятно за время **T2** от **0 до 4** е.в., после чего покидают систему.

Единственная заявка 2-го типа постоянно обращается в системе, обслуживаясь в ОА равновероятно за время **T3** от **0 до 4** е.в. и возвращаясь в очередь не далее 4-й позиции от "головы". В начале процесса заявка 2-го типа входит в ОА, оставляя пустую очередь (все времена – **вещественного** типа).

Смоделировать процесс обслуживания первых 1000 заявок **1-го типа**. Выдавать после обслуживания каждой 100 заявок **1-го типа** информацию о текущей и средней длине очереди, количестве вошедших и вышедших заявок и о среднем времени пребывания заявок в очереди. В конце процесса выдать общее время моделирования, время простоя аппарата, количество вошедших в систему и вышедших из нее заявок первого типа и количество обращений заявок второго типа. По требованию пользователя выдать на экран адреса элементов очереди при удалении и добавлении элементов. Проследить, возникает ли при этом фрагментация памяти.

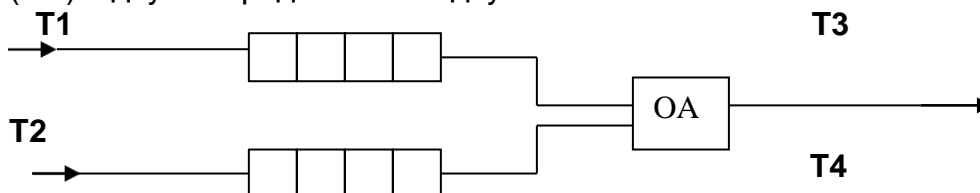
Вар №2

ИУ7-31,34: № 1, 3, 11, 26

ИУ7-32,35: № 6, 13, 20, 27

ИУ7-33,36: № 2, 9, 16, 23

Система массового обслуживания состоит из обслуживающего аппарата (ОА) и двух очередей заявок двух типов.



Заявки 1-го и 2-го типов поступают в "хвосты" своих очередей по случайному закону с интервалами времени **T1** и **T2**, равномерно распределенными от **1 до 5** и от **0 до 3** единиц времени (е.в.) соответственно.

В ОА они поступают из "головы" очереди по одной и обслуживаются также равновероятно за времена T_3 и T_4 , распределенные от **0 до 4** е.в. и от **0 до 1** е.в. соответственно, после чего покидают систему (все времена – **вещественного типа**). В начале процесса в системе заявок нет.

Заявка 2-го типа может войти в ОА, если в системе нет заявок 1-го типа. Если в момент обслуживания заявки 2-го типа в пустую очередь входит заявка 1-го типа, то она ждет первого освобождения ОА и далее поступает на обслуживание (система с **относительным** приоритетом).

Смоделировать процесс обслуживания первых 1000 заявок **1-го типа**. Выдать на экран после обслуживания каждой 100 заявок **1-го типа** информацию о текущей и средней длине каждой очереди, количестве вошедших и вышедших заявок и о среднем времени пребывания заявок в очереди. В конце процесса выдать общее время моделирования и количество вошедших в систему и вышедших из нее заявок обоих типов. По требованию пользователя выдать на экран адреса элементов очереди при удалении и добавлении элементов. Проследить, возникает ли при этом фрагментация памяти.

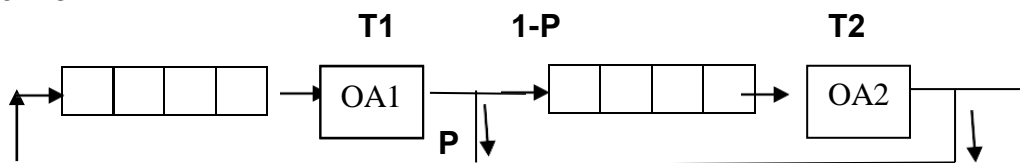
Вар №3

ИУ7-31,34: № 2, 13, 16, 27

ИУ7-32,35: № 5, 12, 19, 26

ИУ7-33,36: № 3, 10, 17, 24, 30

Система массового обслуживания состоит из двух обслуживающих аппаратов (ОА1 и ОА2) и двух очередей заявок. Всего в системе обращается **100** заявок.



Заявки поступают в "хвост" каждой очереди; в ОА они поступают из "головы" очереди по одной и обслуживаются по случайному закону за интервалы времени T_1 и T_2 , равномерно распределенные от **0 до 6** и от **1 до 8** единиц времени соответственно (все времена – **вещественного типа**).

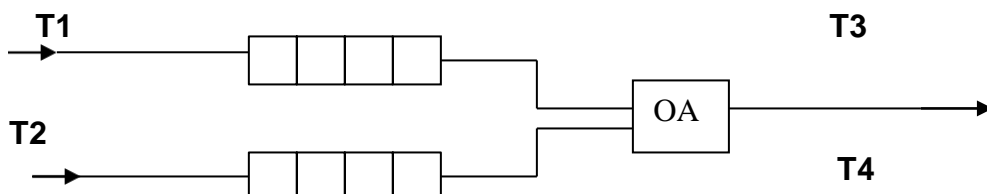
Каждая заявка после ОА1 с вероятностью **$P=0.7$** вновь поступает в "хвост" первой очереди, совершая новый цикл обслуживания, а с вероятностью **$1-P$** входит во вторую очередь. В начале процесса все заявки находятся в первой очереди.

Смоделировать процесс обслуживания до выхода из ОА2 первых 1000 заявок. Выдавать на экран после обслуживания в ОА2 каждой 100 заявок информацию о текущей и средней длине каждой очереди, а в конце процесса - общее время моделирования, время простоя ОА2, количество срабатываний ОА1, среднее время пребывания заявок в очереди. Обеспечить по требованию пользователя выдачу на экран адресов элементов очереди при удалении и добавлении элементов. Проследить, возникает ли при этом фрагментация памяти.

Вар №4

ИУ7-31,34: № 5, 12, 16, 23
 ИУ7-32,35: № 4, 11, 18, 25
 ИУ7-33,36: № 4, 11, 18, 25, 29

Система массового обслуживания состоит из обслуживающего аппарата (ОА) и двух очередей заявок двух типов.



Заявки 1-го и 2-го типов поступают в "хвосты" своих очередей по случайному закону с интервалами времени $T1$ и $T2$, равномерно распределенными от **1 до 5** и от **0 до 3** единиц времени (е.в.) соответственно. В ОА они поступают из "головы" очереди по одной и обслуживаются также равновероятно за времена $T3$ и $T4$, распределенные от **0 до 4** е.в. и от **0 до 1** е.в. соответственно, после чего покидают систему (все времена – **вещественного** типа). В начале процесса в системе заявок нет.

Заявка любого типа может войти в ОА, если:

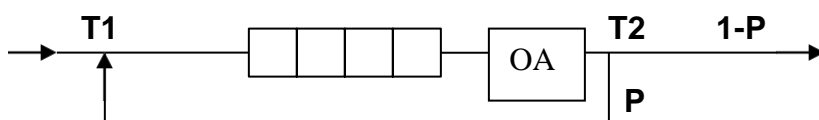
- а) она вошла в пустую систему;
- б) перед ней обслуживалась заявка ее же типа;
- в) перед ней из ОА вышла заявка другого типа, оставив за собой пустую очередь (система с **чередующимся** приоритетом).

Смоделировать процесс обслуживания первых 1000 заявок **1-го типа**, выдавая после обслуживания каждой 100 заявок информацию о текущей и средней длине каждой очереди, а в конце процесса - общее время моделирования и количество вошедших в систему и вышедших из нее заявок обоих типов. По требованию пользователя выдать на экран адреса элементов очереди при удалении и добавлении элементов. Проследить, возникает ли при этом фрагментация памяти.

Вар №5

ИУ7-31,34: № 7, 9, 17, 24
 ИУ7-32,35: № 3, 10, 17, 24, 30
 ИУ7-33,36: № 5, 12, 19, 26

Система массового обслуживания состоит из обслуживающего аппарата (ОА) и очереди заявок.



Заявки поступают в "хвост" очереди по случайному закону с интервалом времени **T1**, равномерно распределенным от **0 до 6** единиц времени (е.в.). В ОА они поступают из "головы" очереди по одной и обслуживаются также равновероятно за время **T2** от **0 до 1** е.в., Каждая заявка после ОА с вероятностью **P=0.8** вновь поступает в "хвост" очереди, совершая новый цикл обслуживания, а с вероятностью **1-P** покидает систему (все времена – **вещественного** типа). В начале процесса в системе заявок нет.

Смоделировать процесс обслуживания до ухода из системы первых 1000 заявок. Выдавать после обслуживания каждые 100 заявок информацию о текущей и средней длине очереди. В конце процесса выдать общее время моделирования и количество вошедших в систему и вышедших из нее заявок, среднее время пребывания заявки в очереди, время простоя аппарата, количество срабатываний ОА. Обеспечить по требованию пользователя выдачу на экран адресов элементов очереди при удалении и добавлении элементов. Проследить, возникает ли при этом фрагментация памяти.

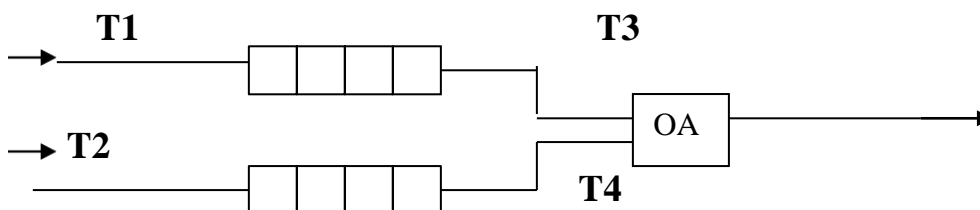
Вар №6

ИУ7-31,34: № 6, 15, 18, 27

ИУ7-32,35: № 2, 9, 16, 23, 29

ИУ7-33,36: № 6, 13, 20, 27

Система массового обслуживания состоит из обслуживающего аппарата (ОА) и двух очередей заявок двух типов.



Заявки 1-го и 2-го типов поступают в "хвосты" своих очередей по случайному закону с интервалами времени **T1** и **T2**, равномерно распределенными от **1 до 5** и от **0 до 3** единиц времени (е.в.) соответственно. В ОА они поступают из "головы" очереди по одной и обслуживаются также равновероятно за времена **T3** и **T4**, распределенные от **0 до 4** е.в. и от **0 до 1** е.в. соответственно, после чего покидают систему (все времена – **вещественного** типа). В начале процесса в системе заявок нет.

Заявка 2-го типа может войти в ОА, если в системе нет заявок 1-го типа. Если в момент обслуживания заявки 2-го типа в пустую очередь входит заявка 1-го типа, то она немедленно поступает на обслуживание; обработка заявки 2-го типа прерывается, и она возвращается в "хвост" своей очереди (система с **абсолютным** приоритетом и **повторным** обслуживанием).

Смоделировать процесс обслуживания первых 1000 заявок **1-го типа**, выдавая после обслуживания каждые 100 заявок **1-го типа** информацию о текущей и средней длине каждой очереди. В конце процесса выдать общее время моделирования и количество вошедших в систему и вышедших из нее заявок обоих типов, среднем времени пребывания заявок в очереди, количестве «выброшенных» заявок второго типа. Обеспечить по требованию пользователя выдачу на экран адресов элементов очереди при удалении и

добавлении элементов. Проследить, возникает ли при этом фрагментация памяти.

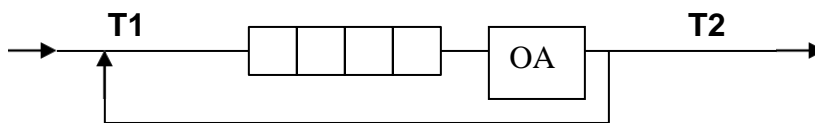
Вар №7

ИУ7-31,34: № 8, 14, 20, 21, 29

ИУ7-32,35: № 1, 8, 15, 22

ИУ7-33,36: № 7, 14, 21, 28

Система массового обслуживания состоит из обслуживающего аппарата (ОА) и очереди заявок.



Заявки поступают в "хвост" очереди по случайному закону с интервалом времени **T1**, равномерно распределенным от **0 до 6** единиц времени (е.в.). В ОА они поступают из "головы" очереди по одной и обслуживаются также равновероятно за время **T2** от **0 до 1** е.в., Каждая заявка после ОА вновь поступает в "хвост" очереди, совершая всего 5 циклов обслуживания, после чего покидает систему (все времена – **вещественного** типа). В начале процесса в системе заявок нет.

Смоделировать процесс обслуживания до ухода из системы первых 1000 заявок, выдавая после обслуживания каждых 100 заявок информацию о текущей и средней длине очереди, а в конце процесса - общее время моделирования и количестве вошедших в систему и вышедших из нее заявок, количестве срабатываний ОА, время простоя аппарата. По требованию пользователя выдать на экран адресов элементов очереди при удалении и добавлении элементов. Проследить, возникает ли при этом фрагментация памяти.
