



Министерство образования и науки 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

ИУ

КАФЕДРА

ИУ7

ОТЧЕТ ПО ЛР5 ТИПОВ И СТРУКТУР ДАННЫХ, **Вариант 2**

Студент

Андреев Александр Алексеевич
фамилия, имя, отчество

Группа

ИУ7-34Б

Тип практики

учебная

Студент

подпись, дата

фамилия, и.о.

Преподаватель

подпись, дата

фамилия, и.о.

Оценка

30 ноября 2020

Оглавление

Оглавление	1
1. Цель работы	2
2. Описание условия задачи	2
3. Описание ТЗ, включающее внешнюю спецификацию	3
а. Описание исходных данных	3
б. Описание задачи, реализуемой программой	3
с. Способ обращения программы	3
д. Описание возможных аварийных ситуаций и ошибок пользователя	4
4. Описание внутренних СД	5
5. Алгоритм	6
6. Набор тестов с указанием, что проверяется	8
7. Выводы по проделанной работе	32
8. Контрольные вопросы	34

1. Цель работы

В качестве цели работы ставится приобретение 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.

2. Описание условия задачи

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 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 каждых 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.

3. Описание ТЗ, включающее внешнюю спецификацию

а. Описание исходных данных

Исходные данные программа получает из командной строки, где

- к каждому вводимому параметру заданы условия ввода и ограничения

Ограничения на записи во входном файле:

1. В случае не распознавания текста программа не закончит работу аварийно, выдаст ошибку и запросит следующее действие

б. Описание задачи, реализуемой программой

Программа должна уметь совершать следующие действия:

- При вводе выводить описание своей работы
- Выводить основное меню при входе / выходе в / из него, где расположен блоки выбора работы с массивом или стеком и завершения работы программы
- Запрашивать у пользователя вывод освобождаемой памяти при работе со стеком
- Выводить причина, почему не может быть произведена та или иная выбранная операция пользователем

с. Способ обращения программы

Скомпилированная программа запускается командой “./a.out” на Unix и “./a.exe” на Windows.

При запуске программа должна вывести описание и основное меню:

Рис. 1

Программа моделирования работы автомата и двух очередей с относительным приоритетом.

Меню программы:

- 1 - Работа с массивом
- 2 - Работа со списком
- 0 - Выход из программы

Далее после ввода соответствующей команды программа должна выполнять команды пользователя.

0 - Программа завершает свою работу

1 - Программа переходит в режим работы с очередью, хранящуюся массивом

2 - Программа переходит в режим работы с очередью, хранящуюся списком, в котором пользователю предлагается возможность вывести адреса освобожденной памяти для просмотра

фрагментации (см. Рис 2)

Рис. 2 (Вывод информации о переводе и меню при выборе работы со стеком, хранящимся массивом)

Выводить освобождаемые адреса 0/1 (Да/Нет):

При наличии аварийных ситуаций и ошибок пользователя программа должна вывести соответствующее сообщение и не должна завершить свою работу абортно.

d. Описание возможных аварийных ситуаций и ошибок пользователя

В представленной ниже **Таблице 1** отражены действия программы при различных возможных, допущенных пользователем, при использовании основного меню программы ошибках.

Табл. 1

Действие программы при различных ошибках		
№	Действие пользователя	Реакция программы
1	Введен несуществующий номер или строка пункта меню	Программа выведет сообщение об ошибке “Ошибка ввода пункта меню. Повторите попытку.”

В представленной ниже **Таблице 2** отражены действия программы при различных возможных, допущенных пользователем, при использовании меню подпрограмм ошибках.

4. Описание внутренних СД

Реализация работы с очередью массивом представлена следующим образом (См. Рис. 4);

Рис. 4

```
typedef struct time t_time;
typedef struct queue_vector t_queue_vector;

struct time
{
    int time_in, time_out;
};

struct queue_vector
{
    int begin, end;
    t_time qu[Q_MAX_SIZE];
};
```

Реализация работы с очередью списком представлена следующим образом (См. Рис. 5);

Рис. 5

```
typedef struct time t_time;
typedef struct queue_list t_queue_list;
typedef struct node t_node;

struct time
{
    int time_in, time_out;
};

struct node
{
    struct node *next;
    t_time time;
};

struct queue_list
{
    t_node *begin, *end;
};
```

5. Алгоритм

При запуске программа выводит описание, основное меню и приглашение для ввода (Рис. 6):

Рис. 6

Программа моделирования работы автомата и двух очередей с относительным приоритетом.

Меню программы:

1 - Работа с массивом

2 - Работа со списком

0 - Выход из программы

Введите пункт меню (0-2):

Далее, пользователю выводится приглашение для ввода пункта меню (Рис. 7):

После чего пользователь выбирает пункт меню. В случае некорректного выбора пункта - пользователь получает сообщение об ошибке.

Далее в случае выбора пользователем пункта 2 программа запрашивает у пользователя необходимость на вывод освобождаемых адресов памяти (См. Рис. 7)

Рис. 7

Выводить освобождаемые адреса 0/1 (Да/Нет):

Функции

В обеих реализациях учет относительных единиц времени идет изменением значения `temp_time` за каждый проход и проверкой состояния на каждом его изменении.

Работа с очередью массивом

void init_queue_vector(t_queue_vector *temp_queue_vector)

Инициализирование очереди путем присваивания номера начала и конца на ноль.

void insert_queue_vector(t_queue_vector *temp_queue_vector, t_time temp_time)

Вставка нового элемента в начало очереди.

void remove_queue_vector(t_queue_vector *temp_queue_vector)

Удаление элемента из конца очереди

void vec_comparator()

Компаратор работы с очередью.

- Компаратор вызывает инициализацию обеих очередей
- Вызывает вывод промежуточного и конечного состояния очереди
- Считает все необходимые для анализа параметры

- Ведет учет времени

Работа с очередью списком

void init_queue_list(t_queue_list *temp_queue_list)

Инициализирование очереди путем присваивания номера начала и конца на ноль.

void insert_queue_list(t_queue_list *temp_queue_list, t_time time)

Вставка нового элемента в начало очереди.

void remove_queue_list(t_queue_list *temp_queue_list, int par_memory)

Удаление элемента из конца очереди

void list_comparator(int par_memory)

Компаратор работы с очередью.

- Компаратор вызывает инициализацию обеих очередей
- Вызывает вывод промежуточного и конечного состояния очереди
- Считает все необходимые для анализа параметры
- Ведет учет времени

6. Набор тестов с указанием, что проверяется

В представленных ниже Таблица 2 отражены тестирование устойчивости работы консольного меню программы и демонстрация устойчивости работы программы к различному типу выполняемых с ней операций пользователем соответственно.

Табл. 2

Тестирование устойчивости работы программы			
№	Ввод пользователя	Реакция программы	Что проверяется данной операцией?
1	Ввод НЕКОРРЕКТНОГО пункта основного меню или меню подпрограммы	Программа выводит “Ошибка ввода пункта меню. Повторите попытку...”	Устойчивость программы к вводу неверной команды меню
2	Меню программы: 1 - Работа с массивом 2 - Работа со списком 0 - Выход из программы Введите пункт меню (0-2):1	<p>Программа выведет</p> <p>“Промежуточная информация:</p> <p>Текущее время: 284</p> <p>Количество ушедших из первой очереди: 100</p> <p>Количество ушедших из второй очереди: 31</p> <p>Длина первой очереди: 2</p> <p>Длина второй очереди: 105</p> <p>Средняя длина первой очереди: 1.250645</p> <p>Средняя длина второй очереди: 98.649908</p> <p>Время простоя автомата: 16</p> <p>Промежуточная информация:</p> <p>Текущее время: 598</p> <p>Количество ушедших из первой очереди: 200</p> <p>Количество ушедших из второй очереди: 78</p> <p>Длина первой очереди: 1</p> <p>Длина второй очереди: 205</p> <p>Средняя длина первой очереди: 0.631386</p> <p>Средняя длина второй очереди: 200.563438</p> <p>Время простоя автомата: 40</p> <p>Промежуточная информация:</p> <p>Текущее время: 897</p> <p>Количество ушедших из первой очереди: 300</p> <p>Количество ушедших из второй очереди: 113</p> <p>Длина первой очереди: 1</p> <p>Длина второй очереди: 298</p> <p>Средняя длина первой очереди: 1.248535</p> <p>Средняя длина второй очереди: 285.047636</p> <p>Время простоя автомата: 62</p> <p>Промежуточная информация:</p> <p>Текущее время: 1214</p> <p>Количество ушедших из первой очереди: 400</p> <p>Количество ушедших из второй очереди: 161</p>	Проверка корректности отображений и получения данных, используя очередь массивом.

		<p>Длина первой очереди: 0 Длина второй очереди: 398 Средняя длина первой очереди: 0.171760 Средняя длина второй очереди: 395.509019 Время простоя автомата: 83</p> <p>Промежуточная информация: Текущее время: 1523 Количество ушедших из первой очереди: 500 Количество ушедших из второй очереди: 228 Длина первой очереди: 1 Длина второй очереди: 479 Средняя длина первой очереди: 0.625587 Средняя длина второй очереди: 474.646286 Время простоя автомата: 118</p> <p>Промежуточная информация: Текущее время: 1829 Количество ушедших из первой очереди: 600 Количество ушедших из второй очереди: 263 Длина первой очереди: 1 Длина второй очереди: 580 Средняя длина первой очереди: 0.595152 Средняя длина второй очереди: 578.535826 Время простоя автомата: 134</p> <p>Промежуточная информация: Текущее время: 2122 Количество ушедших из первой очереди: 700 Количество ушедших из второй очереди: 302 Длина первой очереди: 0 Длина второй очереди: 686 Средняя длина первой очереди: 0.039845 Средняя длина второй очереди: 682.717150 Время простоя автомата: 164</p> <p>Промежуточная информация: Текущее время: 2418 Количество ушедших из первой очереди: 800 Количество ушедших из второй очереди: 342 Длина первой очереди: 0 Длина второй очереди: 776 Средняя длина первой очереди: 0.001066 Средняя длина второй очереди: 772.818719 Время простоя автомата: 182</p> <p>Промежуточная информация: Текущее время: 2705 Количество ушедших из первой очереди: 900 Количество ушедших из второй очереди: 383 Длина первой очереди: 0 Длина второй очереди: 869 Средняя длина первой очереди: 0.238039 Средняя длина второй очереди: 853.629025 Время простоя автомата: 207</p> <p>Промежуточная информация:</p>	
--	--	---	--

		<p>Текущее время: 3024 Количество ушедших из первой очереди: 1000 Количество ушедших из второй очереди: 437 Длина первой очереди: 1 Длина второй очереди: 962 Средняя длина первой очереди: 0.441411 Средняя длина второй очереди: 958.811062 Время простоя автомата: 227</p> <p>Итоговый результат Время моделирования: 3025, 0.004214 Время работы АО: 2798, 0.002562 Время простоя автомата: 227, 0.001652 Количество пришедших в первую очередь: 1000 Количество ушедших из первой очереди: 1000 Количество пришедших во вторую очередь: 1400 Количество ушедших из второй очереди: 437 Средняя длина первой очереди: 0.441411 Средняя длина второй очереди: 958.811062 Среднее время прихода первой очереди: 3.94534 Среднее время прихода второй очереди: 2.500000 Среднее время обработки первой очереди: 2.8737 Среднее время обработки второй очереди: 0.5000 ”</p>	
3	<p>Программа моделирования работы автомата и двух очередей с относительным приоритетом. Меню программы: 1 - Работа с массивом 2 - Работа со списком 0 - Выход из программы Введите пункт меню (0-2):2 Выводить освобождаемые адреса 0/1 (Да/Нет):1</p>	<p>Программа выведет “Промежуточная информация: Текущее время: 287 Количество ушедших из первой очереди: 100 Количество ушедших из второй очереди: 2 Длина первой очереди: 1 Длина второй очереди: 368 Средняя длина первой очереди: 2.375783 Средняя длина второй очереди: 130.500000 Время простоя автомата: 77</p> <p>Промежуточная информация: Текущее время: 601 Количество ушедших из первой очереди: 200 Количество ушедших из второй очереди: 2 Длина первой очереди: 0 Длина второй очереди: 770 Средняя длина первой очереди: 0.250056 Средняя длина второй очереди: 130.500000 Время простоя автомата: 189</p> <p>Промежуточная информация: Текущее время: 904 Количество ушедших из первой очереди: 300 Количество ушедших из второй очереди: 5 Длина первой очереди: 7 Длина второй очереди: 1123 Средняя длина первой очереди: 9.366211 Средняя длина второй очереди: 954.812500 Время простоя автомата: 279</p> <p>Промежуточная информация:</p>	<p>Проверка корректности отображений и получения данных, используя очередь списком и не выводом адресов памяти.</p>

		<p>Текущее время: 1221 Количество ушедших из первой очереди: 400 Количество ушедших из второй очереди: 11 Длина первой очереди: 0 Длина второй очереди: 1491 Средняя длина первой очереди: 0.000000 Средняя длина второй очереди: 1294.872070 Время простоя автомата: 390</p> <p>Промежуточная информация: Текущее время: 1527 Количество ушедших из первой очереди: 500 Количество ушедших из второй очереди: 23 Длина первой очереди: 0 Длина второй очереди: 1857 Средняя длина первой очереди: 0.110772 Средняя длина второй очереди: 1796.119109 Время простоя автомата: 501</p> <p>Промежуточная информация: Текущее время: 1833 Количество ушедших из первой очереди: 600 Количество ушедших из второй очереди: 23 Длина первой очереди: 0 Длина второй очереди: 2225 Средняя длина первой очереди: 0.000000 Средняя длина второй очереди: 1796.119109 Время простоя автомата: 602</p> <p>Промежуточная информация: Текущее время: 2131 Количество ушедших из первой очереди: 700 Количество ушедших из второй очереди: 26 Длина первой очереди: 0 Длина второй очереди: 2614 Средняя длина первой очереди: 2.926278 Средняя длина второй очереди: 2481.014889 Время простоя автомата: 717</p> <p>Промежуточная информация: Текущее время: 2423 Количество ушедших из первой очереди: 800 Количество ушедших из второй очереди: 31 Длина первой очереди: 0 Длина второй очереди: 2947 Средняя длина первой очереди: 0.000005 Средняя длина второй очереди: 2834.531715 Время простоя автомата: 790</p> <p>Промежуточная информация: Текущее время: 2711 Количество ушедших из первой очереди: 900 Количество ушедших из второй очереди: 39 Длина первой очереди: 0 Длина второй очереди: 3283 Средняя длина первой очереди: 0.209050 Средняя длина второй очереди: 3209.037233</p>	
--	--	---	--

		<p>Время простоя автомата: 875</p> <p>Промежуточная информация: Текущее время: 3033 Количество ушедших из первой очереди: 1000 Количество ушедших из второй очереди: 41 Длина первой очереди: 0 Длина второй очереди: 3676 Средняя длина первой очереди: 0.097656 Средняя длина второй очереди: 3375.759308 Время простоя автомата: 985</p> <p>Итоговый результат Время моделирования: 3034, 0.006904 Время работы АО: 2049, 0.005328 Время простоя автомата: 985, 0.001576 Количество пришедших в первую очередь: 1000 Количество ушедших из первой очереди: 1000 Количество пришедших во вторую очередь: 1404 Количество ушедших из второй очереди: 41 Средняя длина первой очереди: 0.048828 Средняя длина второй очереди: 3375.759308 Среднее время прихода первой очереди: 2.868168 Среднее время прихода второй очереди: 2.562500 Среднее время обработки первой очереди: 2.984215 Среднее время обработки второй очереди: 0.625000 ”</p>	
4	<p>Программа моделирования работы автомата и двух очередей с относительным приоритетом.</p> <p>Меню программы: 1 - Работа с массивом 2 - Работа со списком 0 - Выход из программы</p> <p>Введите пункт меню (0-2):2</p> <p>Выводить освобождаемые адреса 0/1 (Да/Нет):0</p>	<p>Освобожден: 0x7fd647d00010 Освобожден: 0x7fd647d00090 Освобожден: 0x7fd647d000d0 Освобожден: 0x7fd647d00100 Освобожден: 0x7fd647d00110 Освобожден: 0x7fd647d00140 Освобожден: 0x7fd647d00190 Освобожден: 0x7fd647d001e0 Освобожден: 0x7fd647d00210 Освобожден: 0x7fd647d00280 Освобожден: 0x7fd647d002d0 Освобожден: 0x7fd647d002e0 Освобожден: 0x7fd647d00000 Освобожден: 0x7fd647d00300 Освобожден: 0x7fd647d00280 Освобожден: 0x7fd647d003b0 Освобожден: 0x7fd647d00420 Освобожден: 0x7fd647d00450 Освобожден: 0x7fd647d004a0 Освобожден: 0x7fd647d004e0 Освобожден: 0x7fd647d00530 Освобожден: 0x7fd647d00560 Освобожден: 0x7fd647d005a0 Освобожден: 0x7fd647d004e0 Освобожден: 0x7fd647d00600 Освобожден: 0x7fd647d00620 Освобожден: 0x7fd647d00660 Освобожден: 0x7fd647d00690 Освобожден: 0x7fd647d006f0 Освобожден: 0x7fd647d00740 Освобожден: 0x7fd647d00750 Освобожден: 0x7fd647d007a0</p>	<p>Проверка корректности отображений и получения данных, используя очередь списком и выводом адресов памяти.</p>

		Освобожден: 0x7fd647d007b0 Освобожден: 0x7fd647d007e0 Освобожден: 0x7fd647d00810 Освобожден: 0x7fd647d00840 Освобожден: 0x7fd647d00870 Освобожден: 0x7fd647d008c0 Освобожден: 0x7fd647d00910 Освобожден: 0x7fd647d00960 Освобожден: 0x7fd647d00980 Освобожден: 0x7fd647d009a0 Освобожден: 0x7fd647d009d0 Освобожден: 0x7fd647d009e0 Освобожден: 0x7fd647d00a30 Освобожден: 0x7fd647d00a60 Освобожден: 0x7fd647d00ab0 Освобожден: 0x7fd647d00ac0 Освобожден: 0x7fd647d00b50 Освобожден: 0x7fd647d00ba0 Освобожден: 0x7fd647d00bd0 Освобожден: 0x7fd647d00c20 Освобожден: 0x7fd647d00c70 Освобожден: 0x7fd647d00030 Освобожден: 0x7fd647d00ca0 Освобожден: 0x7fd647d00ce0 Освобожден: 0x7fd647d00c20 Освобожден: 0x7fd647d00d20 Освобожден: 0x7fd647d00d90 Освобожден: 0x7fd647d00da0 Освобожден: 0x7fd647d00df0 Освобожден: 0x7fd647d00e40 Освобожден: 0x7fd647d00e50 Освобожден: 0x7fd647d00e80 Освобожден: 0x7fd647d00ea0 Освобожден: 0x7fd647d00ec0 Освобожден: 0x7fd647d00f10 Освобожден: 0x7fd647d00f80 Освобожден: 0x7fd647d00fb0 Освобожден: 0x7fd647d00fe0 Освобожден: 0x7fd647d01010 Освобожден: 0x7fd647d01040 Освобожден: 0x7fd647d01080 Освобожден: 0x7fd647d010c0 Освобожден: 0x7fd647d01130 Освобожден: 0x7fd647d01140 Освобожден: 0x7fd647d01180 Освобожден: 0x7fd647d011b0 Освобожден: 0x7fd647d01200 Освобожден: 0x7fd647d01210 Освобожден: 0x7fd647d01250 Освобожден: 0x7fd647d012d0 Освобожден: 0x7fd647d012f0 Освобожден: 0x7fd647d01320 Освобожден: 0x7fd647d01360 Освобожден: 0x7fd647d01390 Освобожден: 0x7fd647d013d0 Освобожден: 0x7fd647d01410 Освобожден: 0x7fd647d01420 Освобожден: 0x7fd647d01430 Освобожден: 0x7fd647d01490 Освобожден: 0x7fd647d014e0 Освобожден: 0x7fd647d01520 Освобожден: 0x7fd647d01560 Освобожден: 0x7fd647d01590 Освобожден: 0x7fd647d015c0 Освобожден: 0x7fd647d015f0 Освобожден: 0x7fd647d01620 Освобожден: 0x7fd647d01670 Освобожден: 0x7fd647d01680 Освобожден: 0x7fd647d016b0 Освобожден: 0x7fd647d016c0 Промежуточная информация: Текущее время: 287 Количество ушедших из первой очереди: 100	
--	--	--	--

		<p>Количество ушедших из второй очереди: 2 Длина первой очереди: 1 Длина второй очереди: 368 Средняя длина первой очереди: 2.375783 Средняя длина второй очереди: 130.500000 Время простоя автомата: 77</p> <p>Освобожден: 0x7fd647d01720 Освобожден: 0x7fd647d01730 Освобожден: 0x7fd647d01770 Освобожден: 0x7fd647d01840 Освобожден: 0x7fd647d01890 Освобожден: 0x7fd647d018e0 Освобожден: 0x7fd647d018f0 Освобожден: 0x7fd647d01900 Освобожден: 0x7fd647d01940 Освобожден: 0x7fd647d01990 Освобожден: 0x7fd647d019c0 Освобожден: 0x7fd647d01a00 Освобожден: 0x7fd647d01a40 Освобожден: 0x7fd647d01a50 Освобожден: 0x7fd647d01a90 Освобожден: 0x7fd647d01ac0 Освобожден: 0x7fd647e00010 Освобожден: 0x7fd647e00030 Освобожден: 0x7fd647e00090 Освобожден: 0x7fd647e00110 Освобожден: 0x7fd647e00150 Освобожден: 0x7fd647e00160 Освобожден: 0x7fd647e001d0 Освобожден: 0x7fd647e00200 Освобожден: 0x7fd647e00250 Освобожден: 0x7fd647e002a0 Освобожден: 0x7fd647e002f0 Освобожден: 0x7fd647e00320 Освобожден: 0x7fd647e00390 Освобожден: 0x7fd647e003c0 Освобожден: 0x7fd647e00410 Освобожден: 0x7fd647e00440 Освобожден: 0x7fd647e00470 Освобожден: 0x7fd647e00480 Освобожден: 0x7fd647e004c0 Освобожден: 0x7fd647e004e0 Освобожден: 0x7fd647e00530 Освобожден: 0x7fd647e00540 Освобожден: 0x7fd647e00570 Освобожден: 0x7fd647e005c0 Освобожден: 0x7fd647e00630 Освобожден: 0x7fd647e00660 Освобожден: 0x7fd647e006b0 Освобожден: 0x7fd647e00720 Освобожден: 0x7fd647e00730 Освобожден: 0x7fd647e00780 Освобожден: 0x7fd647e007f0 Освобожден: 0x7fd647d00050 Освобожден: 0x7fd647d00070 Освобожден: 0x7fd647d000b0 Освобожден: 0x7fd647d000e0 Освобожден: 0x7fd647d00130 Освобожден: 0x7fd647d00160 Освобожден: 0x7fd647d00170 Освобожден: 0x7fd647d001a0 Освобожден: 0x7fd647d001c0 Освобожден: 0x7fd647d001f0 Освобожден: 0x7fd647d00230 Освобожден: 0x7fd647d00240 Освобожден: 0x7fd647d00260 Освобожден: 0x7fd647d002a0 Освобожден: 0x7fd647d002b0 Освобожден: 0x7fd647d00320 Освобожден: 0x7fd647d00340 Освобожден: 0x7fd647d00360 Освобожден: 0x7fd647d00380 Освобожден: 0x7fd647d00390 Освобожден: 0x7fd647d003d0</p>	
--	--	--	--

		<p>Освобожден: 0x7fd647d003e0 Освобожден: 0x7fd647d00400 Освобожден: 0x7fd647d00440 Освобожден: 0x7fd647d00470 Освобожден: 0x7fd647d00490 Освобожден: 0x7fd647d004b0 Освобожден: 0x7fd647d004c0 Освобожден: 0x7fd647d00500 Освобожден: 0x7fd647d00510 Освобожден: 0x7fd647d00550 Освобожден: 0x7fd647d00580 Освобожден: 0x7fd647d005c0 Освобожден: 0x7fd647d005e0 Освобожден: 0x7fd647d00630 Освобожден: 0x7fd647d00650 Освобожден: 0x7fd647d00680 Освобожден: 0x7fd647e00800 Освобожден: 0x7fd647d01a90 Освобожден: 0x7fd647d01b30 Освобожден: 0x7fd647d01b70 Освобожден: 0x7fd647d01bb0 Освобожден: 0x7fd647d01be0 Освобожден: 0x7fd647d01c30 Освобожден: 0x7fd647d01c70 Освобожден: 0x7fd647d01cc0 Освобожден: 0x7fd647d01cd0 Освобожден: 0x7fd647d001c0 Освобожден: 0x7fd647d01d50 Освобожден: 0x7fd647d01d60 Освобожден: 0x7fd647d01dc0 Освобожден: 0x7fd647d01de0 Освобожден: 0x7fd647d01e10 Освобожден: 0x7fd647d00340 Освобожден: 0x7fd647d01e60 Освобожден: 0x7fd647d01ed0 Освобожден: 0x7fd647d01f20 Освобожден: 0x7fd647d01f40 Освобожден: 0x7fd647d01f90 Освобожден: 0x7fd647d01fe0 Освобожден: 0x7fd647d02000 Освобожден: 0x7fd647d02050 Освобожден: 0x7fd647d020a0 Освобожден: 0x7fd647d020c0 Освобожден: 0x7fd647d02100 Освобожден: 0x7fd647f00010 Освобожден: 0x7fd647f00070 Освобожден: 0x7fd647f00090</p> <p>Итоговый результат</p> <p>Время моделирования: 3034 Время работы АО: 452 Время простоя автомата: 2582 Количество пришедших в первую очередь: 1000 Количество ушедших из первой очереди: 1000 Количество пришедших во вторую очередь: 1404 Количество ушедших из второй очереди: 39 Средняя длина первой очереди: 8264.118918 Средняя длина второй очереди: 65697.911674 Среднее время прихода первой очереди: 2.868168 Среднее время прихода второй очереди: 2.562500 Среднее время обработки первой очереди: 2.984215 Среднее время обработки второй очереди: 0.625000</p> <p>aleksandrareev@iMac-Aleksandr version_0_0_1 % ./a.out Программа моделирования работы автомата и двух очередей с относительным приоритетом. Меню программы: 1 - Работа с массивом 2 - Работа со списком 0 - Выход из программы Введите пункт меню (0-2):2 Выводить освобождаемые адреса 0/1 (Да/Нет):0 Освобожден: 0x7fd841500010 Освобожден: 0x7fd841500090 Освобожден: 0x7fd8415000d0</p>	
--	--	--	--

		<p>Освобожден: 0x7fd8415011b0 Освобожден: 0x7fd841501200 Освобожден: 0x7fd841501210 Освобожден: 0x7fd841501250 Освобожден: 0x7fd8415012d0 Освобожден: 0x7fd8415012f0 Освобожден: 0x7fd841501320 Освобожден: 0x7fd841501360 Освобожден: 0x7fd841501390 Освобожден: 0x7fd8415013d0 Освобожден: 0x7fd841501410 Освобожден: 0x7fd841501420 Освобожден: 0x7fd841501430 Освобожден: 0x7fd841501490 Освобожден: 0x7fd8415014e0 Освобожден: 0x7fd841501520 Освобожден: 0x7fd841501560 Освобожден: 0x7fd841501590 Освобожден: 0x7fd8415015c0 Освобожден: 0x7fd8415015f0 Освобожден: 0x7fd841501620 Освобожден: 0x7fd841501670 Освобожден: 0x7fd841501680 Освобожден: 0x7fd8415016b0 Освобожден: 0x7fd8415016c0</p> <p>Промежуточная информация: Текущее время: 287 Количество ушедших из первой очереди: 100 Количество ушедших из второй очереди: 2 Длина первой очереди: 1 Длина второй очереди: 368 Средняя длина первой очереди: 2.375783 Средняя длина второй очереди: 130.500000 Время простоя автомата: 77</p> <p>Освобожден: 0x7fd841501720 Освобожден: 0x7fd841501730 Освобожден: 0x7fd841501770 Освобожден: 0x7fd841501840 Освобожден: 0x7fd841501890 Освобожден: 0x7fd8415018e0 Освобожден: 0x7fd8415018f0 Освобожден: 0x7fd841501900 Освобожден: 0x7fd841501940 Освобожден: 0x7fd841501990 Освобожден: 0x7fd8415019c0 Освобожден: 0x7fd841501a00 Освобожден: 0x7fd841501a40 Освобожден: 0x7fd841501a50 Освобожден: 0x7fd841501a90 Освобожден: 0x7fd841501ac0 Освобожден: 0x7fd841501af0 Освобожден: 0x7fd841501b10 Освобожден: 0x7fd841501b60 Освобожден: 0x7fd841501bd0 Освобожден: 0x7fd841501c10 Освобожден: 0x7fd841501c20 Освобожден: 0x7fd841501c90 Освобожден: 0x7fd841501cc0 Освобожден: 0x7fd841501d10 Освобожден: 0x7fd841501d60 Освобожден: 0x7fd841501db0 Освобожден: 0x7fd841501de0 Освобожден: 0x7fd841501e50 Освобожден: 0x7fd841501e80 Освобожден: 0x7fd841501ed0 Освобожден: 0x7fd841501f00 Освобожден: 0x7fd841501f30 Освобожден: 0x7fd841501f40 Освобожден: 0x7fd841501f80 Освобожден: 0x7fd841501fa0 Освобожден: 0x7fd841501ff0 Освобожден: 0x7fd841502000 Освобожден: 0x7fd841502030</p>	
--	--	--	--

	<p> Освобожден: 0x7fd841502080 Освобожден: 0x7fd8415020f0 Освобожден: 0x7fd841502120 Освобожден: 0x7fd841502170 Освобожден: 0x7fd8415021e0 Освобожден: 0x7fd8415021f0 Освобожден: 0x7fd841502240 Освобожден: 0x7fd8415022b0 Освобожден: 0x7fd8415022c0 Освобожден: 0x7fd8415022f0 Освобожден: 0x7fd841502340 Освобожден: 0x7fd841502390 Освобожден: 0x7fd8415023c0 Освобожден: 0x7fd841502400 Освобожден: 0x7fd841502450 Освобожден: 0x7fd841502490 Освобожден: 0x7fd8415024e0 Освобожден: 0x7fd8415024f0 Освобожден: 0x7fd841502520 Освобожден: 0x7fd841502590 Освобожден: 0x7fd8415025a0 Освобожден: 0x7fd841502610 Освобожден: 0x7fd841502620 Освобожден: 0x7fd841502660 Освобожден: 0x7fd841502670 Освобожден: 0x7fd8415026d0 Освобожден: 0x7fd841502740 Освобожден: 0x7fd841502790 Освобожден: 0x7fd8415027c0 Освобожден: 0x7fd841502810 Освобожден: 0x7fd841502880 Освобожден: 0x7fd841502890 Освобожден: 0x7fd8415028e0 Освобожден: 0x7fd841502930 Освобожден: 0x7fd841502940 Освобожден: 0x7fd841502990 Освобожден: 0x7fd8415029c0 Освобожден: 0x7fd841502a10 Освобожден: 0x7fd841502a20 Освобожден: 0x7fd841502a80 Освобожден: 0x7fd841502ab0 Освобожден: 0x7fd841502b00 Освобожден: 0x7fd841502b30 Освобожден: 0x7fd841502b50 Освобожден: 0x7fd841502ba0 Освобожден: 0x7fd841502bf0 Освобожден: 0x7fd841502c10 Освобожден: 0x7fd841502c60 Освобожден: 0x7fd841502ca0 Освобожден: 0x7fd841502d10 Освобожден: 0x7fd841502d60 Освобожден: 0x7fd841600010 Освобожден: 0x7fd841600070 Освобожден: 0x7fd8416000b0 Освобожден: 0x7fd841600100 Освобожден: 0x7fd841600190 Освобожден: 0x7fd8416001e0 Освобожден: 0x7fd841600210 Освобожден: 0x7fd841600260 Освобожден: 0x7fd841600270 Освобожден: 0x7fd8416002e0 </p> <p> Промежуточная информация: Текущее время: 601 Количество ушедших из первой очереди: 200 Количество ушедших из второй очереди: 2 Длина первой очереди: 0 Длина второй очереди: 65580 Средняя длина первой очереди: 0.250056 Средняя длина второй очереди: 130.500000 Время простоя автомата: 189 </p> <p> Освобожден: 0x7fd8416002f0 Освобожден: 0x7fd841600330 Освобожден: 0x7fd841600350 </p>	
--	---	--

	<p>Освобожден: 0x7fd841601390 Освобожден: 0x7fd8416013e0 Освобожден: 0x7fd841601430 Освобожден: 0x7fd841601460 Освобожден: 0x7fd8416014b0 Освобожден: 0x7fd8416014e0 Освобожден: 0x7fd841601530 Освобожден: 0x7fd841601580 Освобожден: 0x7fd8416015f0 Освобожден: 0x7fd841601620 Освобожден: 0x7fd841601650 Освобожден: 0x7fd8416016a0 Освобожден: 0x7fd8416016f0 Освобожден: 0x7fd841601740 Освобожден: 0x7fd841601750 Освобожден: 0x7fd841601780 Освобожден: 0x7fd8416017b0 Освобожден: 0x7fd8416017d0 Освобожден: 0x7fd841601800 Освобожден: 0x7fd841601780 Освобожден: 0x7fd841500070 Освобожден: 0x7fd8415000b0 Освобожден: 0x7fd841601870 Освобожден: 0x7fd8416018b0 Освобожден: 0x7fd841601800 Освобожден: 0x7fd841601910</p> <p>Промежуточная информация: Текущее время: 904 Количество ушедших из первой очереди: 300 Количество ушедших из второй очереди: 5 Длина первой очереди: 7 Длина второй очереди: 65936 Средняя длина первой очереди: 10.241211 Средняя длина второй очереди: 57664.312500 Время простоя автомата: 279</p> <p>Освобожден: 0x7fd841601950 Освобожден: 0x7fd8416019b0 Освобожден: 0x7fd8416019c0 Освобожден: 0x7fd8415000e0 Освобожден: 0x7fd841500130 Освобожден: 0x7fd841500160 Освобожден: 0x7fd841601a00 Освобожден: 0x7fd841601950 Освобожден: 0x7fd841601a40 Освобожден: 0x7fd841601a80 Освобожден: 0x7fd841601ae0 Освобожден: 0x7fd841601b10 Освобожден: 0x7fd841601b50 Освобожден: 0x7fd841601b60 Освобожден: 0x7fd841601ba0 Освобожден: 0x7fd841601be0 Освобожден: 0x7fd841601bf0 Освобожден: 0x7fd841601c40 Освобожден: 0x7fd841601cc0 Освобожден: 0x7fd841601cd0 Освобожден: 0x7fd841601d20 Освобожден: 0x7fd841601d50 Освобожден: 0x7fd841601de0 Освобожден: 0x7fd841601e50 Освобожден: 0x7fd841601ea0 Освобожден: 0x7fd841601ed0 Освобожден: 0x7fd841601f00 Освобожден: 0x7fd841601f30 Освобожден: 0x7fd841601f60 Освобожден: 0x7fd841601f90 Освобожден: 0x7fd841601fd0 Освобожден: 0x7fd841602010 Освобожден: 0x7fd841602060 Освобожден: 0x7fd8416020b0 Освобожден: 0x7fd841602100 Освобожден: 0x7fd841602110 Освобожден: 0x7fd841602180 Освобожден: 0x7fd841602190</p>	
--	--	--

		Освобожден: 0x7fd841602200 Освобожден: 0x7fd841602270 Освобожден: 0x7fd841602280 Освобожден: 0x7fd8416022c0 Освобожден: 0x7fd8416022e0 Освобожден: 0x7fd841602350 Освобожден: 0x7fd841602380 Освобожден: 0x7fd8416023d0 Освобожден: 0x7fd841602420 Освобожден: 0x7fd841602450 Освобожден: 0x7fd841602480 Освобожден: 0x7fd841602490 Освобожден: 0x7fd8416024e0 Освобожден: 0x7fd841602550 Освобожден: 0x7fd841602580 Освобожден: 0x7fd8416025b0 Освобожден: 0x7fd841602620 Освобожден: 0x7fd841602650 Освобожден: 0x7fd841602670 Освобожден: 0x7fd8416026d0 Освобожден: 0x7fd841602740 Освобожден: 0x7fd841602790 Освобожден: 0x7fd841602800 Освобожден: 0x7fd841602810 Освобожден: 0x7fd841602860 Освобожден: 0x7fd8416028b0 Освобожден: 0x7fd841602900 Освобожден: 0x7fd841602910 Освобожден: 0x7fd841602940 Освобожден: 0x7fd841500170 Освобожден: 0x7fd841602980 Освобожден: 0x7fd841602900 Освобожден: 0x7fd8416029d0 Освобожден: 0x7fd841602a10 Освобожден: 0x7fd841602a50 Освобожден: 0x7fd841602aa0 Освобожден: 0x7fd841602af0 Освобожден: 0x7fd841602b20 Освобожден: 0x7fd841602b40 Освобожден: 0x7fd841602b80 Освобожден: 0x7fd841602bd0 Освобожден: 0x7fd841602c00 Освобожден: 0x7fd841602c50 Освобожден: 0x7fd841602c80 Освобожден: 0x7fd841602cd0 Освобожден: 0x7fd841602d20 Освобожден: 0x7fd841602d30 Освобожден: 0x7fd841602d60 Освобожден: 0x7fd841602db0 Освобожден: 0x7fd841602e00 Освобожден: 0x7fd841602e10 Освобожден: 0x7fd841602e40 Освобожден: 0x7fd841602e70 Освобожден: 0x7fd841602ec0 Освобожден: 0x7fd841602ef0 Освобожден: 0x7fd841602f20 Освобожден: 0x7fd841602f50 Освобожден: 0x7fd841602fa0 Освобожден: 0x7fd841602fd0 Освобожден: 0x7fd841603020 Освобожден: 0x7fd8416030b0 Освобожден: 0x7fd841603100 Освобожден: 0x7fd841603130 Освобожден: 0x7fd841603160 Освобожден: 0x7fd841603190 Освобожден: 0x7fd8416031e0 Промежуточная информация: Текущее время: 1221 Количество ушедших из первой очереди: 400 Количество ушедших из второй очереди: 9 Длина первой очереди: 0 Длина второй очереди: 66315 Средняя длина первой очереди: 0.000000	
--	--	--	--

		<p>Средняя длина второй очереди: 65537.519531 Время простоя автомата: 392</p> <p>Освобожден: 0x7fd841603230 Освобожден: 0x7fd841603260 Освобожден: 0x7fd841603370 Освобожден: 0x7fd8416033a0 Освобожден: 0x7fd8416033d0 Освобожден: 0x7fd841603400 Освобожден: 0x7fd841603430 Освобожден: 0x7fd841603440 Освобожден: 0x7fd841603470 Освобожден: 0x7fd8416034a0 Освобожден: 0x7fd841603510 Освобожден: 0x7fd841603540 Освобожден: 0x7fd841603570 Освобожден: 0x7fd8416035a0 Освобожден: 0x7fd8416035f0 Освобожден: 0x7fd841603600 Освобожден: 0x7fd841603630 Освобожден: 0x7fd841603660 Освобожден: 0x7fd841603690 Освобожден: 0x7fd8416036e0 Освобожден: 0x7fd8416036f0 Освобожден: 0x7fd841603740 Освобожден: 0x7fd841603770 Освобожден: 0x7fd8416037a0 Освобожден: 0x7fd8416037d0 Освобожден: 0x7fd841603800 Освобожден: 0x7fd841603820 Освобожден: 0x7fd841603850 Освобожден: 0x7fd841603890 Освобожден: 0x7fd8416038b0 Освобожден: 0x7fd8416038f0 Освобожден: 0x7fd841603960 Освобожден: 0x7fd841603970 Освобожден: 0x7fd8416039e0 Освобожден: 0x7fd841603a30 Освобожден: 0x7fd841603a80 Освобожден: 0x7fd841603af0 Освобожден: 0x7fd841603b20 Освобожден: 0x7fd841603b50 Освобожден: 0x7fd841603b80 Освобожден: 0x7fd841603bd0 Освобожден: 0x7fd841603c20 Освобожден: 0x7fd841603c70 Освобожден: 0x7fd841603cc0 Освобожден: 0x7fd841603d10 Освобожден: 0x7fd841603d60 Освобожден: 0x7fd841603d70 Освобожден: 0x7fd841603da0 Освобожден: 0x7fd841603dd0 Освобожден: 0x7fd841603e00 Освобожден: 0x7fd841603eb0 Освобожден: 0x7fd841603ec0 Освобожден: 0x7fd841603ef0 Освобожден: 0x7fd841603f30 Освобожден: 0x7fd841603f50 Освобожден: 0x7fd841603f80 Освобожден: 0x7fd841603fc0 Освобожден: 0x7fd841603ff0 Освобожден: 0x7fd841604010 Освобожден: 0x7fd8415001a0 Освобожден: 0x7fd8415001c0 Освобожден: 0x7fd8415001f0 Освобожден: 0x7fd841604040 Освобожден: 0x7fd841604070 Освобожден: 0x7fd841603fc0 Освобожден: 0x7fd8416040e0 Освобожден: 0x7fd841500230 Освобожден: 0x7fd841500240 Освобожден: 0x7fd841500260 Освобожден: 0x7fd8415002a0 Освобожден: 0x7fd841604120 Освобожден: 0x7fd841604070</p>	
--	--	--	--

	<p>Освобожден: 0x7fd8416041c0 Освобожден: 0x7fd841604220 Освобожден: 0x7fd841604240 Освобожден: 0x7fd841604290 Освобожден: 0x7fd8416042e0 Освобожден: 0x7fd841604320 Освобожден: 0x7fd841604350 Освобожден: 0x7fd841604390 Освобожден: 0x7fd8416043c0 Освобожден: 0x7fd8416043d0 Освобожден: 0x7fd841604440 Освобожден: 0x7fd8416044b0 Освобожден: 0x7fd841604500 Освобожден: 0x7fd841604590 Освобожден: 0x7fd841604600 Освобожден: 0x7fd841604630 Освобожден: 0x7fd841604660 Освобожден: 0x7fd8416046a0 Освобожден: 0x7fd8416046b0 Освобожден: 0x7fd8415002b0 Освобожден: 0x7fd8416046f0 Освобожден: 0x7fd841604630 Освобожден: 0x7fd841604790 Освобожден: 0x7fd841500320 Освобожден: 0x7fd841500340 Освобожден: 0x7fd841500360 Освобожден: 0x7fd841500380 Освобожден: 0x7fd841500390 Освобожден: 0x7fd8416047d0 Освобожден: 0x7fd8416046f0 Освобожден: 0x7fd841604860 Освобожден: 0x7fd8416048a0 Освобожден: 0x7fd841604900 Освобожден: 0x7fd841604950 Освобожден: 0x7fd8416049c0 Освобожден: 0x7fd841604a10 Освобожден: 0x7fd841604a40 Освобожден: 0x7fd841604a90 Освобожден: 0x7fd841604ae0 Освобожден: 0x7fd841604af0 Освобожден: 0x7fd841604b60</p> <p>Промежуточная информация: Текущее время: 1527 Количество ушедших из первой очереди: 500 Количество ушедших из второй очереди: 22 Длина первой очереди: 0 Длина второй очереди: 66689 Средняя длина первой очереди: 0.003167 Средняя длина второй очереди: 66631.691470 Время простоя автомата: 504</p> <p>Освобожден: 0x7fd841604b90 Освобожден: 0x7fd841604c00 Освобожден: 0x7fd841604c30 Освобожден: 0x7fd841604ca0 Освобожден: 0x7fd841604d10 Освобожден: 0x7fd841604d60 Освобожден: 0x7fd841604db0 Освобожден: 0x7fd841604dc0 Освобожден: 0x7fd841604e00 Освобожден: 0x7fd841604e30 Освобожден: 0x7fd841604e50 Освобожден: 0x7fd841604e80 Освобожден: 0x7fd841604ec0 Освобожден: 0x7fd841604ef0 Освобожден: 0x7fd841604f30 Освобожден: 0x7fd841604f50 Освобожден: 0x7fd841604fa0 Освобожден: 0x7fd841604fd0 Освобожден: 0x7fd841605010 Освобожден: 0x7fd841605080 Освобожден: 0x7fd8416050c0 Освобожден: 0x7fd8416050f0 Освобожден: 0x7fd841605140</p>	
--	---	--

		<p>Освобожден: 0x7fd841606220 Освобожден: 0x7fd841606250 Освобожден: 0x7fd8416062a0</p> <p>Промежуточная информация: Текущее время: 1833 Количество ушедших из первой очереди: 600 Количество ушедших из второй очереди: 22 Длина первой очереди: 0 Длина второй очереди: 67057 Средняя длина первой очереди: 0.000000 Средняя длина второй очереди: 66631.691470 Время простоя автомата: 605</p> <p>Освобожден: 0x7fd8416062d0 Освобожден: 0x7fd841606320 Освобожден: 0x7fd841606370 Освобожден: 0x7fd8416063c0 Освобожден: 0x7fd841606410 Освобожден: 0x7fd841606420 Освобожден: 0x7fd841606490 Освобожден: 0x7fd8416064e0 Освобожден: 0x7fd841606550 Освобожден: 0x7fd8416065a0 Освобожден: 0x7fd8416065f0 Освобожден: 0x7fd841606640 Освобожден: 0x7fd841606670 Освобожден: 0x7fd8416066c0 Освобожден: 0x7fd841606710 Освобожден: 0x7fd841606720 Освобожден: 0x7fd841606790 Освобожден: 0x7fd8416067c0 Освобожден: 0x7fd8416067e0 Освобожден: 0x7fd841606820 Освобожден: 0x7fd841606870 Освобожден: 0x7fd8416068a0 Освобожден: 0x7fd8416068f0 Освобожден: 0x7fd841606980 Освобожден: 0x7fd8416069b0 Освобожден: 0x7fd841606a00 Освобожден: 0x7fd841606a30 Освобожден: 0x7fd841606a80 Освобожден: 0x7fd841606ad0 Освобожден: 0x7fd841606b20 Освобожден: 0x7fd841606b90 Освобожден: 0x7fd841606bc0 Освобожден: 0x7fd841606bf0 Освобожден: 0x7fd841606c10 Освобожден: 0x7fd841606c50 Освобожден: 0x7fd841606ca0 Освобожден: 0x7fd841606ce0 Освобожден: 0x7fd841606d20 Освобожден: 0x7fd841606d50 Освобожден: 0x7fd841606da0 Освобожден: 0x7fd841606e30 Освобожден: 0x7fd841606ea0 Освобожден: 0x7fd841606ed0 Освобожден: 0x7fd841606f00 Освобожден: 0x7fd841606f20 Освобожден: 0x7fd841606f40 Освобожден: 0x7fd841606f90 Освобожден: 0x7fd841606fa0 Освобожден: 0x7fd8415003d0 Освобожден: 0x7fd841606ff0 Освобожден: 0x7fd841606f20 Освобожден: 0x7fd841607050 Освобожден: 0x7fd841607090 Освобожден: 0x7fd8416070e0 Освобожден: 0x7fd841606f20 Освобожден: 0x7fd841607150 Освобожден: 0x7fd841607190 Освобожден: 0x7fd8416071a0 Освобожден: 0x7fd8416071e0 Освобожден: 0x7fd841607200 Освобожден: 0x7fd841607230</p>	
--	--	---	--

		<p>Освобожден: 0x7fd841607280 Освобожден: 0x7fd8416072b0 Освобожден: 0x7fd8416072f0 Освобожден: 0x7fd841607300 Освобожден: 0x7fd841607330 Освобожден: 0x7fd841607360 Освобожден: 0x7fd8416073d0 Освобожден: 0x7fd841607400 Освобожден: 0x7fd841607450 Освобожден: 0x7fd8416074a0 Освобожден: 0x7fd841607510 Освобожден: 0x7fd8416075a0 Освобожден: 0x7fd8416075d0 Освобожден: 0x7fd841607600 Освобожден: 0x7fd841607610 Освобожден: 0x7fd841607640 Освобожден: 0x7fd841607670 Освобожден: 0x7fd841607690 Освобожден: 0x7fd8416076c0 Освобожден: 0x7fd8416076d0 Освобожден: 0x7fd841607720 Освобожден: 0x7fd841607730 Освобожден: 0x7fd8416077a0 Освобожден: 0x7fd8416077b0 Освобожден: 0x7fd8416077f0 Освобожден: 0x7fd841607840 Освобожден: 0x7fd841607890 Освобожден: 0x7fd8416078c0 Освобожден: 0x7fd8416078d0 Освобожден: 0x7fd841607900 Освобожден: 0x7fd841607950 Освобожден: 0x7fd841607980 Освобожден: 0x7fd8416079a0 Освобожден: 0x7fd8416079c0 Освобожден: 0x7fd841607a10 Освобожден: 0x7fd841607a40 Освобожден: 0x7fd841607a70 Освобожден: 0x7fd8415003e0 Освобожден: 0x7fd841500400 Освобожден: 0x7fd841607ab0 Освобожден: 0x7fd841607a10 Освобожден: 0x7fd841607b00</p> <p>Промежуточная информация: Текущее время: 2132 Количество ушедших из первой очереди: 700 Количество ушедших из второй очереди: 25 Длина первой очереди: 6 Длина второй очереди: 67451 Средняя длина первой очереди: 7.176278 Средняя длина второй очереди: 67316.086434 Время простоя автомата: 720</p> <p>Освобожден: 0x7fd841607b60 Освобожден: 0x7fd841607bc0 Освобожден: 0x7fd841607c20 Освобожден: 0x7fd841607c60 Освобожден: 0x7fd841607c90 Освобожден: 0x7fd841607ca0 Освобожден: 0x7fd841607ce0 Освобожден: 0x7fd841607cf0 Освобожден: 0x7fd841607d30 Освобожден: 0x7fd841607d50 Освобожден: 0x7fd841607d70 Освобожден: 0x7fd841607d90 Освобожден: 0x7fd841607dd0 Освобожден: 0x7fd841607e40 Освобожден: 0x7fd841607e70 Освобожден: 0x7fd841607ea0 Освобожден: 0x7fd841607ef0 Освобожден: 0x7fd841607f40 Освобожден: 0x7fd841607f90 Освобожден: 0x7fd841607fc0 Освобожден: 0x7fd841607ff0 Освобожден: 0x7fd841608030</p>	
--	--	---	--

		<p>Освобожден: 0x7fd841608fe0 Освобожден: 0x7fd841609030 Освобожден: 0x7fd841609080 Освобожден: 0x7fd8416090d0 Освобожден: 0x7fd841609120 Освобожден: 0x7fd841609150 Освобожден: 0x7fd8416091a0</p> <p>Промежуточная информация: Текущее время: 2423 Количество ушедших из первой очереди: 800 Количество ушедших из второй очереди: 28 Длина первой очереди: 0 Длина второй очереди: 67792 Средняя длина первой очереди: 0.000001 Средняя длина второй очереди: 67619.760804 Время простоя автомата: 796</p> <p>Освобожден: 0x7fd8416091d0 Освобожден: 0x7fd841609200 Освобожден: 0x7fd841609230 Освобожден: 0x7fd841609280 Освобожден: 0x7fd8416092d0 Освобожден: 0x7fd841609300 Освобожден: 0x7fd841609350 Освобожден: 0x7fd8416093a0 Освобожден: 0x7fd8416093d0 Освобожден: 0x7fd8416093f0 Освобожден: 0x7fd841609420 Освобожден: 0x7fd841609480 Освобожден: 0x7fd8416094f0 Освобожден: 0x7fd841609520 Освобожден: 0x7fd841609550 Освобожден: 0x7fd841609580 Освобожден: 0x7fd8416095b0 Освобожден: 0x7fd841609610 Освобожден: 0x7fd841609650 Освобожден: 0x7fd8416096a0 Освобожден: 0x7fd8416096d0 Освобожден: 0x7fd841609720 Освобожден: 0x7fd841609770 Освобожден: 0x7fd8416097a0 Освобожден: 0x7fd8416097c0 Освобожден: 0x7fd8416097e0 Освобожден: 0x7fd841609810 Освобожден: 0x7fd841609840 Освобожден: 0x7fd841609860 Освобожден: 0x7fd8416098a0 Освобожден: 0x7fd8416098b0 Освобожден: 0x7fd841609900 Освобожден: 0x7fd841609910 Освобожден: 0x7fd841609970 Освобожден: 0x7fd8416099c0 Освобожден: 0x7fd841609a00 Освобожден: 0x7fd841609a60 Освобожден: 0x7fd841609a90 Освобожден: 0x7fd841609b00 Освобожден: 0x7fd841609b40 Освобожден: 0x7fd841609b90 Освобожден: 0x7fd841609bc0 Освобожден: 0x7fd841609bf0 Освобожден: 0x7fd841609c20 Освобожден: 0x7fd841609c90 Освобожден: 0x7fd841609d00 Освобожден: 0x7fd841609d30 Освобожден: 0x7fd841609d80 Освобожден: 0x7fd841609db0 Освобожден: 0x7fd841609de0 Освобожден: 0x7fd841609e30 Освобожден: 0x7fd841609e60 Освобожден: 0x7fd841609e80 Освобожден: 0x7fd8415004b0 Освобожден: 0x7fd8415004c0 Освобожден: 0x7fd841500500 Освобожден: 0x7fd841609eb0</p>	
--	--	---	--

		<p> Освобожден: 0x7fd841609e30 Освобожден: 0x7fd841609f20 Освобожден: 0x7fd841609f60 Освобожден: 0x7fd841500510 Освобожден: 0x7fd841609f80 Освобожден: 0x7fd841609fc0 Освобожден: 0x7fd841609fd0 Освобожден: 0x7fd841609f20 Освобожден: 0x7fd84160a040 Освобожден: 0x7fd84160a080 Освобожден: 0x7fd84160a0c0 Освобожден: 0x7fd84160a0e0 Освобожден: 0x7fd84160a110 Освобожден: 0x7fd84160a150 Освобожден: 0x7fd84160a180 Освобожден: 0x7fd84160a1e0 Освобожден: 0x7fd84160a200 Освобожден: 0x7fd841500550 Освобожден: 0x7fd841500580 Освобожден: 0x7fd84160a230 Освобожден: 0x7fd84160a260 Освобожден: 0x7fd84160a110 Освобожден: 0x7fd84160a1e0 Освобожден: 0x7fd84160a330 Освобожден: 0x7fd84160a370 Освобожден: 0x7fd84160a380 Освобожден: 0x7fd84160a3b0 Освобожден: 0x7fd84160a3e0 Освобожден: 0x7fd84160a3f0 Освобожден: 0x7fd8415005c0 Освобожден: 0x7fd8415005e0 Освобожден: 0x7fd84160a420 Освобожден: 0x7fd84160a380 Освобожден: 0x7fd84160a4b0 Освобожден: 0x7fd84160a4f0 Освобожден: 0x7fd84160a570 Освобожден: 0x7fd84160a580 Освобожден: 0x7fd84160a5c0 Освобожден: 0x7fd84160a5e0 Освобожден: 0x7fd84160a630 Освобожден: 0x7fd84160a660 Освобожден: 0x7fd84160a690 Освобожден: 0x7fd84160a6a0 Освобожден: 0x7fd84160a6d0 Освобожден: 0x7fd84160a700 Освобожден: 0x7fd84160a740 Освобожден: 0x7fd84160a760 Освобожден: 0x7fd84160a770 Освобожден: 0x7fd84160a7d0 Освобожден: 0x7fd84160a800 Освобожден: 0x7fd84160a860 </p> <p> Промежуточная информация: Текущее время: 2711 Количество ушедших из первой очереди: 900 Количество ушедших из второй очереди: 36 Длина первой очереди: 0 Длина второй очереди: 68137 Средняя длина первой очереди: 0.209012 Средняя длина второй очереди: 68059.479534 Время простоя автомата: 882 </p> <p> Освобожден: 0x7fd84160a8b0 Освобожден: 0x7fd84160a900 Освобожден: 0x7fd84160a910 Освобожден: 0x7fd84160a920 Освобожден: 0x7fd84160a990 Освобожден: 0x7fd84160a9e0 Освобожден: 0x7fd84160aa10 Освобожден: 0x7fd84160aa40 Освобожден: 0x7fd84160aa90 Освобожден: 0x7fd84160aad0 Освобожден: 0x7fd84160ab30 Освобожден: 0x7fd84160ab80 Освобожден: 0x7fd84160abd0 </p>	
--	--	---	--

		<p>Освобожден: 0x7fd84160be50 Освобожден: 0x7fd84160bee0 Освобожден: 0x7fd84160bef0 Освобожден: 0x7fd84160bf00 Освобожден: 0x7fd84160bf90 Освобожден: 0x7fd84160bfc0 Освобожден: 0x7fd84160c010 Освобожден: 0x7fd84160c040 Освобожден: 0x7fd84160c050 Освобожден: 0x7fd84160c070 Освобожден: 0x7fd84160c0c0 Освобожден: 0x7fd84160c0f0 Освобожден: 0x7fd84160c110 Освобожден: 0x7fd84160c140</p> <p>Промежуточная информация: Текущее время: 3033 Количество ушедших из первой очереди: 1000 Количество ушедших из второй очереди: 37 Длина первой очереди: 0 Длина второй очереди: 68533 Средняя длина первой очереди: 0.097656 Средняя длина второй очереди: 68168.739767 Время простоя автомата: 996 Освобожден: 0x7fd84160c170</p> <p>Итоговый результат</p> <p>Время моделирования: 3034, 0.007954 Время работы АО: 2049, 0.006461 Время простоя автомата: 985, 0.001493 Количество пришедших в первую очередь: 1000 Количество ушедших из первой очереди: 1000 Количество пришедших во вторую очередь: 1404 Количество ушедших из второй очереди: 41 Средняя длина первой очереди: 0.048828 Средняя длина второй очереди: 65870.49954 Среднее время прихода первой очереди: 2.8681 Среднее время прихода второй очереди: 2.562500 Среднее время обработки первой очереди: 2.9842 Среднее время обработки второй очереди: 0.6250</p> <p>”</p>	
--	--	---	--

7. Выводы по проделанной работе

По результатам проделанной работы я научился реализовывать очередь двумя способами, массивом и списком.

Решение использовать определенную реализацию очереди стоит определять в зависимости от задачи.

Рассматривая массив, можно использовать несколько различных реализаций и даже сочетаний реализаций, самые эффективные - кольцевой, динамический со смещением. Использование кольцевого массива удобно, если речь идет о массиве неизменяемой длины: использование памяти максимально оптимизировано, а временные затраты сведены к минимуму за счет использования массива. Динамический массив со смещением более универсален и позволяет устанавливать (или даже динамически изменять) границы, при которых происходит смещение или увеличение размера занимаемой памяти.

Рассматривая список, стоит отметить, что здесь есть выигрыш по памяти, но проигрыш по времени выполнения операции за счет выделения памяти при вставке. Также тут в очереди не используются операции, являющиеся слабыми сторонами списка - итерация и вставка в середину.

Фрагментация памяти наблюдается. Несмотря на это некоторые освобожденные адреса чаще все-таки опять занимаются, так как программе нужно большое количество адресов.

Средние значения за 10 прогонов		
Значение	Массив	Список
Время моделирования	3025 о.е. / 0.004214 мс	3034 о.е. / 0.007112 мс
Время работы АО	2798 о.е. / 0.002562 мс	2038 о.е. / 0.005479 мс
Время простоя автомата	227 о.е. / 0.001652 мс	996 о.е. / 0.001633 мс
Количество пришедших в первую очередь	1000	1000
Количество ушедших из первой очереди	1000	1000
Количество пришедших во вторую очередь	1400	1404
Количество ушедших из второй очереди	437	37
Средняя длина первой очереди	0.441411	0.048828
Средняя длина второй очереди	958.811062	682.739
Среднее время прихода	3.945343	2.868168

первой очереди		
Среднее время прихода второй очереди	2.500000	2.562500
Среднее время обработки первой очереди	2.873718	2.984215
Среднее время обработки второй очереди	0.500000	0.625000

8. Контрольные вопросы

1. Что такое очередь?

Очередь это абстрактный тип данных с концепцией доступа к элементам FIFO (first in, first out)

2. Каким образом, и какой объем памяти выделяется под хранение очереди при различной ее реализации?

Для реализации массивом выделяется 1001 элемент изначально (этот параметр можно изменять) и далее, если необходимо вставлять элементы и невозможно / иррационально выполнить смещение, то выделяется дополнительная память.

Для списка - выделение памяти под один элемент и один узел списка при вставке.

3. Каким образом освобождается память при удалении элемента из очереди при ее различной реализации?

При удалении из очереди, реализованной массивом, происходит смещение индекса читаемого элемента и элемент будет перезаписан при следующем смещении или вставке.

В случае списка - при получении из списка элемента удаляется его узел и сам элемент, ссылку на который он хранит.

4. Что происходит с элементами очереди при ее просмотре?

При просмотре очереди из нее достаются все элементы и, если требуется их сохранить, они вставляются в конец этой же очереди.

5. Каким образом эффективнее реализовывать очередь. От чего это зависит?

Если элементы очереди занимают довольно большой объем памяти и требуется бережно обращаться с ресурсами памяти, лучше использовать список. В случае, если требуется максимальная скорость, то лучше использовать массив: кольцевой или динамический (см п. 7)

6. В каком случае лучше реализовать очередь посредством указателей, а в каком – массивом?

Если требуется записать копию элемента, то реализация массивом элементов предпочтительнее. В противном случае указатели будут выгоднее.

7. Каковы достоинства и недостатки различных реализаций очереди в зависимости от выполняемых над ней операций?

В случае массива, наиболее удачной может оказаться реализацией кольцевым массивом, за счет быстрой вставки и чтения.

Реализация списком оказывается довольно удачной, так как очередь не предусматривает удаление и вставку в середину списка

8. Что такое фрагментация памяти?

Фрагментация памяти - это когда большая часть вашей памяти распределяется в большом количестве несмежных блоков или фрагментов, оставляя хороший процент вашей общей памяти нераспределенной, но непригодной для большинства типичных сценариев.

9. На что необходимо обратить внимание при тестировании программы?

На использование JIT-компилятора и значения единиц времени обработки

10. Каким образом физически выделяется и освобождается память при динамических запросах?

Для реализации массивом выделяется 1001 элемент изначально и далее, если необходимо, выделяется дополнительная память.

Для списка - выделение памяти под один элемент и один узел списка при вставке.