**Постановка задачи**

Дана система кассового аппарат для продажи билетов на сеансы в кинотеатре. Система состоит из следующих элементов:

* пульта управления кассовым аппаратом для продажи билетов (кассовый аппарат);
* устройства приема денег;
* устройства выдачи билетов;
* устройства возврата денег;
* экрана отображения информации о функционировании системы.

Пульт управления содержит кнопки:

* выбора сеанса;
* выбора количества билетов.

Перечень сеансов и исходное количество билетов на каждом сеансе первоначально заданы. Цена билета зависит от сеанса.

Система функционирует по тактам.

Правила функционирования системы:

1. Подготовка кассового аппарата к работе.
   1. Количество сеансов задается параметром n. Сеансы нумеруются от 1 до n.
   2. Исходное количество билетов для каждого сеанса задаются параметром b.
   3. Для каждого сеанса цена билета в рублях задается параметром m. Значение m кратно 5.
   4. В аппарат загружается заданное количество монет для выдачи сдачи с достоинством 5, 10, 50, 100, 500 рублей.
2. Кассовый аппарат к работе готов.
3. Покупка билетов.
   1. Выбирается сеанса.
   2. Если нет билетов на выбранный сеанс, то отказ.
   3. Заказ количества необходимых билетов.
   4. Если нет заказанного количества билетов на выбранный сеанс, то отказ.
   5. На экране отображается необходимая сумма.
   6. Зритель вводит деньги достоинством 5, 10, 50, 200, 100, 500 и 1000 рублей.
   7. После того, когда внесенная сумма больше, чем необходимая, выдается заказанное количество билетов и сдача. Внесенные купюры за билеты, попадают в устройство возврата денег.
   8. Если зритель до ввода необходимой суммы нажал на кнопку «Отказ», ему возвращается внесенная сумма. Возврат производится без купюр 1000 рублей. Эта часть внесенной суммы возвращается купюрами достоинством 5, 10, 50, 100, 200 и 500 рублей. Если аппарат не может вернуть деньги, то он не принимает 1000 рублей изначально и отказывает зрителю, вернув все внесенные деньги.
   9. Возврат денег производиться максимальным количеством 500 рублей, далее 200 и т.д.
4. Перед началом очередного такта может быть подана команда. Команда отрабатывает до отработки действий такта.  
   Надо моделировать работу данной системы.

Команды для отображения состояния или заверения работы системы.

1. Команда отображения состояния устройства приема денег.
2. Команда отображения состояния устройства возврата денег.
3. Команда отображения количеств наличных билетов относительно каждого сеанса, если это количество больше нуля.
4. Команда отображения состояния системы.
5. Пустая команда (строка ничего не содержит). Система переходит в состоянии ожидания очередной команды.
6. Команда завершения работы системы.

Команды системы при покупке билетов. Порядок следования этих команд нарушить нельзя. Между этими командами могут быть выданы команды отображения состояний. До завершения покупки, команда запроса другой покупки игнорируется. Каждая команда задает действие в рамках одного такта.

1. Команда выбора сеанса и количества билетов. Для покупки подается один раз.
2. Команда ввода очередной купюры. Эти команды могут следовать несколько подряд.
3. Команда нажатья на кнопку «Отказ».

Построить программу-систему, которая использует объекты:

1. Объект «система».
2. Объект для чтения исходных данных и команд. Считывает данные для первоначальной подготовки и настройки системы. Считывает команды. Объект моделирует нажатия на кнопки или действия пользователя по вводу купюр. После чтения очередной порции данных для настройки или данных команды, объект выдает сигнал с текстом полученных данных. Все данные настройки и данные команд по структуре корректны. Каждая строка команд соответствует одному такту. Если строка пустая, то система отрабатывает один такт (все элементы системы отрабатывают положенные действия или находятся в состоянии ожидания).
3. Объект пульта управления, для отработки нажатия кнопок выбора сеанса и количества билетов. Определяет допустимость выбора (билеты в наличии) и вычисляет необходимую сумму.
4. Объект, моделирующий устройства приема денег. После принятия очередной купюры производит суммирование и выдает сигнал, содержащий сумму введенных денег для отображения на экран.
5. Объект, моделирующий устройства возврата денег. Выдает сигнал, содержащий количество возвращаемой суммы. После выводиться сообщение о готовности кассового автомата к работе.
6. Объект, моделирующий устройства выдачи билетов. Выдает сигнал, содержащий текст. После выдачи билетов выдает сигнал о готовности кассового аппарата к работе к работе.
7. Объект для вывода информации. Текст для вывода объект получает по сигналу от других объектов системы. Каждое присланное сообщение выводиться с новой строки.

Архитектура иерархи объектов.

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7 | Объект системы моделирования работы кассового аппарата.      Объект ввода.      Объект пульта управления кассовым аппаратом (кассовый аппарат).          Объект устройства приема денег.          Объект устройства возврата денег.          Объект устройства выдачи билетов.      Объект вывода на экран информации. |

Сконструировать программу-систему, реализующую следующий алгоритм:

1. Вызов от объекта «система» метода build\_tree\_objects ( ), построения иерархии объектов.
   1. Построение исходного дерева иерархии объектов. После построения все объекты перевести в состояние готовности.
   2. Цикл для обработки вводимых данных.
      1. Выдача сигнала объекту чтения для ввода очередной строки данных (количество сеансов, количество билетов, стоимость билетов, достоинство купюр и их количество для предварительной загрузки объекта возврата денег).
      2. Отработка операции чтения очередной строки входных данных.
   3. Установка связей сигналов и обработчиков между объектами.
2. Вызов от объекта «система» метода exec\_app ( ).
   1. Цикл для обработки вводимых команд.
      1. Определение номера очередного такта.
      2. Выдача сигнала объекту ввода для чтения очередной команды.
      3. Отработка команды.
      4. Отработка действий согласно такту.
   2. После ввода команды «Turn off the system» завершить работу.

Все приведенные сигналы и соответствующие обработчики должны быть реализованы. Запрос от объекта означает выдачу сигнала. Все сообщения на консоль выводятся с новой строки.

В набор поддерживаемых команд добавить команду «SHOWTREE» и по этой команде вывести дерево иерархии объектов системы с отметкой о готовности и завершить работу системы (программы). Реализовать два отладочных теста такой командой. Первый после завершения построения дерева иерархии объектов. Второй перед завершением работы системы. Во втором тесте обязательно отработать не менее одной команды запроса покупки билетов.

При решении задачи необходимо руководствоваться методическим пособием и приложением к методическому пособию

**Входные данные**

Первая строка, количество сеансов n:

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | «натуральное число» |

Вторая строка, количество билетов на каждый сеанс.

Упорядочены от 1 сеанса до n:

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | «натуральное число» «натуральное число» . . . |

Третья строка, цены билетов на каждый сеанс. Упорядочены от 1 сеанса до n:

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | «натуральное число» «натуральное число» . . . |

Четвертая строка содержит исходное количество монет и купюр для выдачи сдачи (возврата денег), упорядоченных по возрастанию достоинства (5, 10, 50, 100, 200, 500). Выполняется операция первоначальной загрузки монет и купюр.

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | «натуральное число» «натуральное число» «натуральное число» «натуральное число» «натуральное число» «натуральное число» |

Первое число - достоинство монеты или купюры, второе число – их первоначальное количество.

Пятая строка:

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | End of settings |

Далее построчно вводятся команды.

Команда запроса покупки билета.

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Tickets «номер сеанса» «количество билетов» |

По этой команде, определяется наличие билетов. Если билеты в наличии определяется их стоимость. Информация выдается на экране и система переводиться в состоянии для приема денег. В этом состоянии система может отработать команды вывода состояния, подачи купюры, отказа или завершения работы.

Если сумма денег для возврата меньше, чем стоимость билетов, выдается сообщение:

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Take the money back, no change |

Состояние системы не меняется, продажа билетов не производится.

Команда подачи монеты или купюры.

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Money «достоинство монеты или купюры» |

Команда отрабатывает если система находится в состоянии приема денег, иначе игнорируется.

Команда нажатия на кнопку Отказ.

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Rejection |

По этой команда аннулируется запрос покупки билетов, если были внесены деньги возвращаются и система переводится в состоянии ожидания запроса билетов.

Команда отображения состояния устройства приема денег:

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Status of the money receiving device |

Команда отображения состояния устройства возврата денег:

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Status of the money refund device |

Команда отображения количества наличных билетов относительно каждого сеанса, если это количество больше нуля:

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Number of tickets |

Команда отображения состояния системы:

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | System status |

Пустая команда (строка ничего не содержит). Элементы системы не выполняют никаких действий.

Команда завершения работы системы.

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Turn off the system |

**Пример ввода:**

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17  18  19  20  21  22  23  24  25  26  27 | 5  15 10 12 0 1  100 150 55 200 85  10 50 5 20 5 5  End of settings  Status of the money refund device  Status of the money receiving device  Number of tickets  Tickets 5 1  System status  Money 50  Money 1000  System status  Tickets 1 3  Money 500  Status of the money refund device  Status of the money receiving device  Rejection  System status  Tickets 1 4  Money 100  Money 200  Status of the money refund device  Status of the money receiving device  Rejection  System status  Turn off the system |

**Выходные данные**

После завершения ввода исходных данных выводиться текст:

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Ready to work |

После команды запроса покупки билетов вывести, если билеты в наличии.

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Number of tickets: «количество билетов»;  Ticket price: «сумма» |

Если билетов в нужном количестве нет, вывести:

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | No tickets |

если запрошено более одного билета или

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | No ticket |

если запрошен один билет.

После команды подачи монеты или купюры вывести, цену билетов и внесенную сумму:

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Ticket price «сумма» amount deposited «внесенная сумма» |

Если внесенная сумма меньше цены билетов, то система остается в состоянии ожидания приема денег, иначе выдает билеты и при наличии сдачу. На экране надо отобразить:

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Take tickets «количество билетов» |

Если необходимо вернуть сдачу, на экране отобразить:

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Take the change «сумма сдачи» = «достоинство монеты или купюры» \* «количество монет или купюр» + . . . |

После команды нажатья на кнопку Отказ:

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Take the money «сумма денег» = «достоинство монеты или купюры» \* «количество монет или купюр» + . . . |

После продажи билетов или отказа, система переводится в состоянии готовности продажи билетов и выдается сообщение:

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Ready to work |

После команды отображения состояния устройства приема денег:

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Status of the money receiving device: «достоинство монеты или купюры»:«количество монет или купюр»; . . . |

После команды отображения состояния устройства возврата денег:

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Status of the money refund device: «достоинство монеты или купюры»:«количество монет или купюр»; . . . |

После команды отображения количеств наличных билетов относительно каждого сеанса:

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Number of tickets:  («номер сеанса»:«количество билетов») («номер сеанса»:«количество билетов») . . . |

После команды отображения состояния системы:

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | System status: tact «номер такта»; tickets «общее количество не проданных билетов»; ticket sales revenue «сумма проданных билетов»; change money «сумма для возврата сдачи». |

Команда завершения работы системы вывести.

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Turn off the system |

**Пример вывода:**

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17  18  19  20  21  22  23  24  25  26  27  28  29 | Ready to work  Status of the money refund device: 5:10; 10:50; 50:5; 100:20; 200:5; 500:5;  Status of the money receiving device: 5:10; 10:50; 50:5; 100:20; 200:5; 500:5;  Number of tickets:  (1:15) (2:10) (3:12) (5:1)  Number of tickets: 1;  Ticket price: 85  System status: tact 5; tickets 38; ticket sales revenue 0; change money 6300.  Ticket price 85 amount deposited 50  Ticket price 85 amount deposited 1050  Take tickets 1  Take the change: 965 = 500 \* 1 rub. 200 \* 2 rub. 50 \* 1 rub. 10 \* 1 rub. 5 \* 1 rub.  Ready to work  System status: tact 8; tickets 37; ticket sales revenue 85; change money 5385.  Number of tickets: 3;  Ticket price: 300  Ticket price 300 amount deposited 500  Take tickets 3  Take the change: 200 = 200 \* 1 rub.  Ready to work  Status of the money refund device: 5:9; 10:49; 50:5; 100:20; 200:2; 500:5;  Status of the money receiving device: 5:9; 10:49; 50:5; 100:20; 200:2; 500:5; 1000:1;  System status: tact 14; tickets 34; ticket sales revenue 385; change money 5685.  Number of tickets: 4;  Ticket price: 400  Ticket price 400 amount deposited 100  Ticket price 400 amount deposited 300  Status of the money refund device: 5:9; 10:49; 50:5; 100:21; 200:3; 500:5;  Status of the money receiving device: 5:9; 10:49; 50:5; 100:21; 200:3; 500:5; 1000:1;  Take the money: 300 = 200 \* 1 rub. 100 \* 1 rub.  Ready to work  System status: tact 21; tickets 34; ticket sales revenue 385; change money 5685.  Turn off the system |