

Вариант – 5

Задание 1:

Привести пример открытой технической системы и провести ее анализ:

- определить состав системы, т.е. определить основные подсистемы и элементы;
- определить структуру системы, представляющую собой совокупность связей между ее компонентами, изобразить структурную схему;
- определить входы, выходы, возможные состояния системы;
- описать цель функционирования системы.

Определить, к каким классам систем дополнительно может принадлежать данная система (с указанием классификационного признака).

Привести основные признаки системы, доказывающие, что приведенный объект является системой.

Ответ:

В качестве примера открытой технической системы выберем торговый автомат.

Состав:

1) Подсистема приема и обработки денежных средств:

- *Механизм считывания средств:* Прием купюр, монет, а также возможность оплаты картой или мобильными приложениями.
- *Электронный платежный модуль:* Обеспечивает верификацию транзакций, связь с банковскими системами и обмен данными для проведения операций.

2) Подсистема хранения и выдачи товаров:

- *Механизм выдачи продукции:* Механические или электронные устройства, отвечающие за выдачу выбранного товара.
- *Хранилище товаров:* Ячейки или отсеки, где размещаются продукты или другие товары, каждое из которых снабжено датчиками наличия.

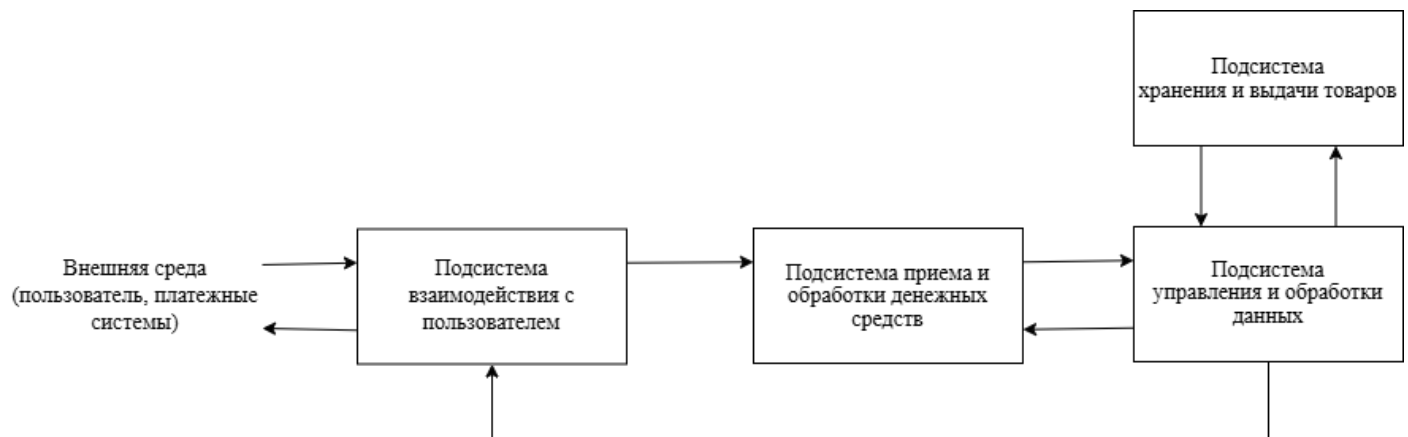
3) Подсистема управления и обработки данных:

- *Центральный микроконтроллер или процессор:* Получает данные от сенсоров и модулей оплаты, управляет логикой работы автомата.
- *Программное обеспечение:* Алгоритмы конечных автоматов для сценариев выбора.

4) Подсистема взаимодействия с пользователем:

- *Интерфейс пользователя:* Экран, кнопки или сенсорная панель для выбора товара и получения информации.
- *Механизм обратной связи:* Световая индикация, звуковые сигналы, текстовые сообщения для информирования пользователя о статусе операции.

Структура системы:



Пользователь взаимодействует с интерфейсом для него. Ввод денежных средств также осуществляется с помощью интерфейса. Подсистема управления и обработки данных (включает главный процессор/микроконтроллер) взаимодействует с подсистемой платежей, а также с подсистемой хранения выдачи товаров. Результат потом выводится обратно пользователю через интерфейс.

Входы, выходы и возможные состояния системы:

Входы:

- *Финансовые средства:* Купюры, монеты, электронные платежи.
- *Командные сигналы от пользователя:* Выбор товара через панель управления, нажатие кнопок, сенсорные команды.
- *Данные с сенсоров:* Сигналы от датчиков уровня товара, состояния механизмов выдачи, сигналов об ошибках.

Выходы:

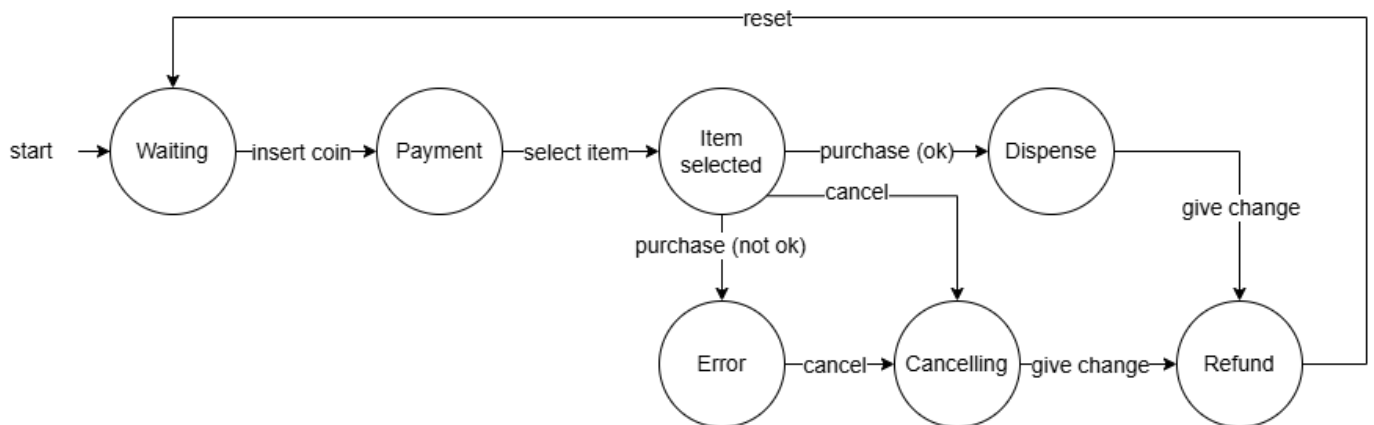
- *Физический товар:* Выдача выбранной продукции пользователю.
- *Сообщения и индикация:* Информационные уведомления на дисплее (подтверждение операции, ошибки, отсутствие товара).
- *Журналы событий и отчёты:* Отчеты о продажах, состоянии системы для удалённого мониторинга и обслуживания.

Возможные состояния систем:

- *Ожидание запроса:* Автомат находится в режиме ожидания, готов принимать платежи и команды.
- *Приём оплаты:* В процессе приема средства или подтверждения транзакции.
- *Обработка выбора:* Система анализирует поступившие команды и проводит проверку наличия товара.
- *Выдача товара:* Механизм выдачи товара активирован, производится физическая выдача.

- *Ошибка/Аварийное состояние*: Отсутствие товара, сбой в механизме выдачи или проблемы с оплатой. Здесь может быть зафиксирована ошибка и инициирован сигнал для обслуживания.

В моей первой лабораторной работе были такие состояния:



Цель функционирования системы:

Обеспечения функционирования торгового автомата – обеспечение удобного обмена и автоматизированного обмена денежных пользователей на товары.

Дополнительные цели:

- Снижение затрат на персонал.
- Расширение доступности (может работать круглосуточно).
- Автоматический сбор данных по купленным товарам.

Классификация системы:

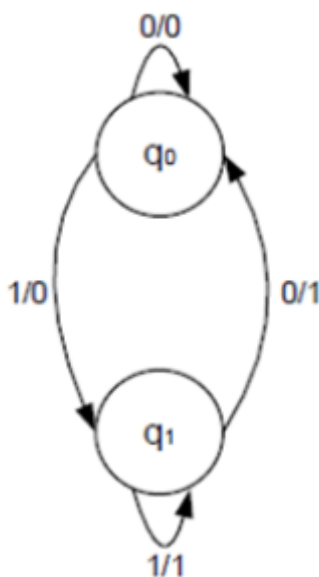
- 1) По происхождению – искусственная (сделана человеком).
- 2) По предметному признаку – техническая (электронные и механические компоненты).
- 3) По способу взаимодействия со средой – открытая (как уже было сказано; взаимодействует с пользователем, сервером (возможно), банковскими системами).
- 4) По характеру протекающих процессов – система дискретного действия (ее работа разбита на отдельные этапы).
- 5) По способу описания элементов – детерминированная (используются фиксированные алгоритмы и конечные автоматы; определенное действие приводит к определенному выводу).
- 6) По уровню участия человека в управлении – Автоматизированная (человеко-машинная) система (есть взаимодействие с человеком).
- 7) По степени сложности – скорее простой технической системой (имеет ограниченное число элементов и узкий набор функций).

Признаки системы:

- 1) Наличие структурированных компонентов
- 2) Взаимосвязь компонентов
- 3) Наличие общей цели работы компонентов
- 4) Открытость (взаимодействие с внешним миром)

Задание 2:

Укажите таблицу переходов и таблицу выходов для заданного графом конечного автомата, если $x_0 = y_0 = 0$; $x_1 = y_1 = 1$ (U – множество входов, Y – множество выходов).
Какое слово будет на выходе автомата, если на его вход поступит последовательность 100?



Ответ:

Таблица переходов:

	$x_0=0$	$x_1=1$
q_0	q_0	q_1
q_1	q_0	q_1

Таблица выходов:

	$x_0 = 0$	$x_1 = 1$
q_0	$y_0 = 0$	$y_0 = 0$
q_1	$y_1 = 1$	$y_1 = 0$

Если у нас начальное состояние q_0 :

То при поступлении 100 на вход мы:

- 1) Переходим в q_1 по (1, 0)

2) Переходим в q_0 по $(0, 1)$

3) Переходим в q_0 по $(0, 0)$

Получаем 010.

Если у нас начальное состояние q_1 :

То при поступлении 100 на вход мы:

1) Переходим в q_1 по $(1, 1)$

2) Переходим в q_0 по $(0, 1)$

3) Переходим в q_0 по $(0, 0)$

Получаем 110.

Задание 3:

Составьте граф переходов для конечного автомата, заданного матрицей

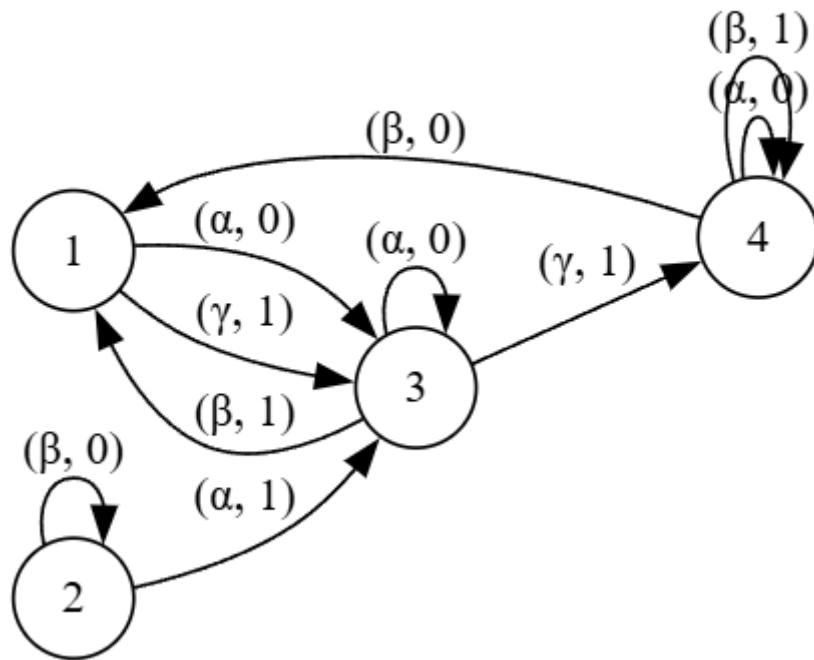
$$S = \begin{vmatrix} x & x & (\alpha, 0)v(\gamma, 1) & x \\ x & (\beta, 0) & (\alpha, 1) & x \\ (\beta, 1) & x & (\alpha, 0) & (\gamma, 1) \\ (\beta, 0) & x & x & (\alpha, 0)v(\beta, 1) \end{vmatrix}$$

$$U = \{\alpha, \beta, \gamma\}, Y = \{0, 1\}, X = \{1, 2, 3, 4\}$$

Ответ:

Был написан код для graphviz:

```
1 digraph G {
2     rankdir=LR;
3     node [shape = circle];
4     1 -> 3 [label = "(\alpha, 0)"];
5     1 -> 3 [label = "(\gamma, 1)"];
6
7     2 -> 2 [label = "(\beta, 0)"];
8     2 -> 3 [label = "(\alpha, 1)"];
9
10    3 -> 1 [label = "(\beta, 1)"];
11    3 -> 3 [label = "(\alpha, 0)"];
12    3 -> 4 [label = "(\gamma, 1)"];
13
14    4 -> 1 [label = "(\beta, 0)"];
15    4 -> 4 [label = "(\alpha, 0)"];
16    4 -> 4 [label = "(\beta, 1)"];
17 }
```



Задание 4:

Определить правила работы нечеткой системы для вычисления скорости автомобиля в зависимости от расстояния, которое требуется проехать, и располагаемым временем. Задать графически функции принадлежности для нечетких подмножеств, определенных на значениях лингвистических переменных «расстояние», «время» и «скорость», если максимальное пройденное расстояние (S) составляет 250 км, время в пути (t) от 0 до 5 ч, скорость автомобиля изменяется в диапазоне от 0 до 120 км/ч. Определить результат нечеткого вывода при $S=200$ км, $t=4$ ч

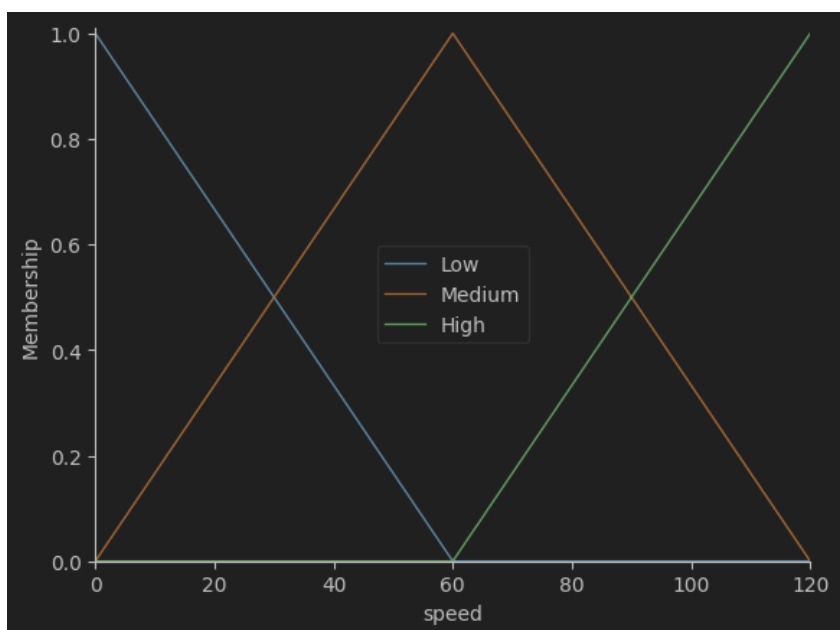
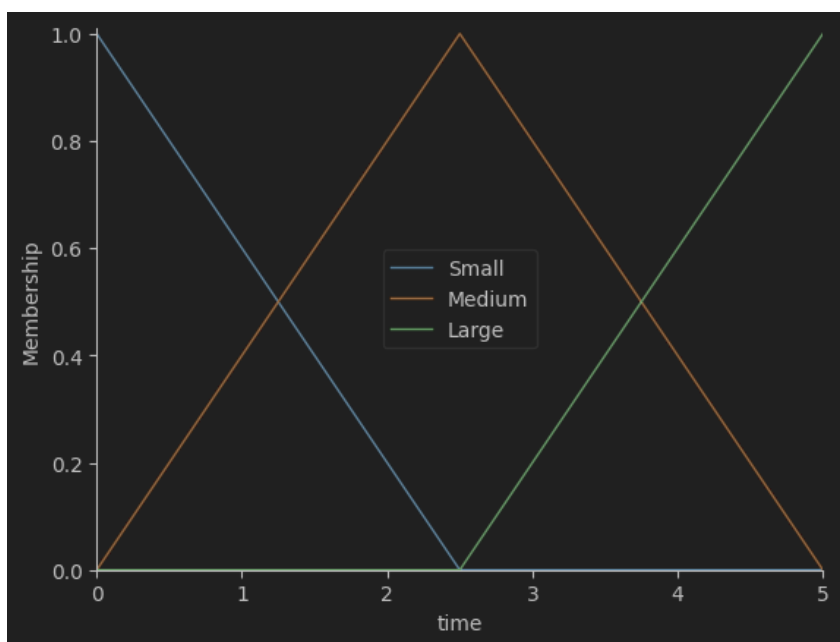
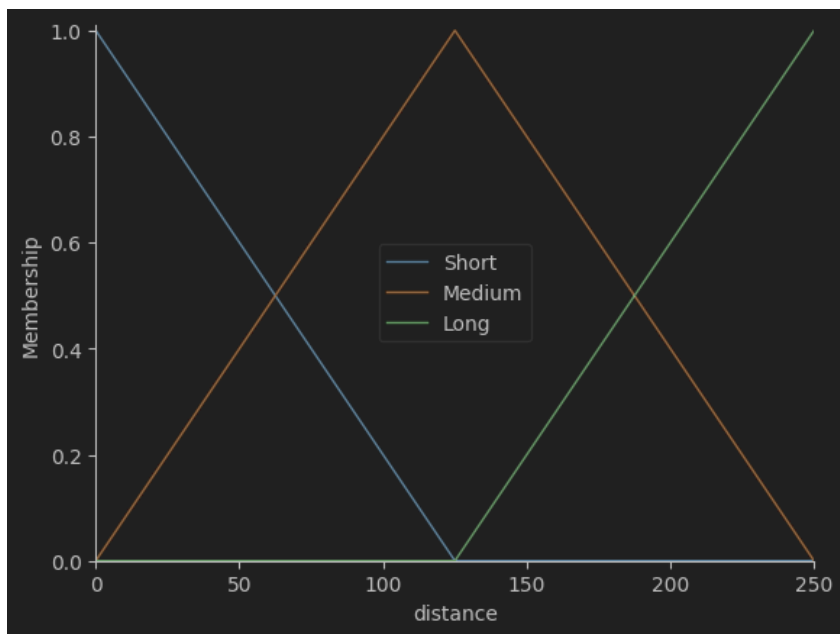
Ответ:

Файл с кодом также прикреплен

Правила:

```
# База правил
rules = [
    ctrl.Rule(distance['Short'] & time['Large'], speed['Low']),
    ctrl.Rule(distance['Short'] & time['Medium'], speed['Low']),
    ctrl.Rule(distance['Short'] & time['Small'], speed['Medium']),
    ctrl.Rule(distance['Medium'] & time['Large'], speed['Low']),
    ctrl.Rule(distance['Medium'] & time['Medium'], speed['Medium']),
    ctrl.Rule(distance['Medium'] & time['Small'], speed['High']),
    ctrl.Rule(distance['Long'] & time['Large'], speed['Medium']),
    ctrl.Rule(distance['Long'] & time['Medium'], speed['High']),
    ctrl.Rule(distance['Long'] & time['Small'], speed['High']),
]
```

Функции принадлежности в виде графиков:



Вывод для входных параметров расстояние 200 км и время 4 часа:

Рекомендуемая скорость: 60.00 км/ч
Категория: Medium