

Лабораторная работа 1

Классификация системы по основным признакам

Цель: закрепить теоретический материал по теме «Классификация систем».

Теоретический материал

Каждая система, ее элементы и отношения обладают **свойствами**, присущими этой системе и точно ее определяющими, такими как размеры, масса, скорость, форма, стабильность, технологичность, транспортабельность, способность функционировать. Свойством является всякий существенный признак объекта. Объектов без свойств не существует.

Для характеристики объекта при его оценке выбирают существенные свойства. При этом возможна частная, обобщенная и совокупная оценка. Совокупная оценка свойств представляет собой **качество**.

Совокупность значений показателей свойств системы в определенный момент времени называют **состоянием** системы. Состояние системы характеризуют вектором, компонентами которого являются показатели отдельных свойств. При определении качества или состояния абстрагируются от большей части несущественных или не представляющих интереса свойств системы.

Понятие **структуры** характеризует внутреннюю организацию, порядок и построение системы. Структура – это совокупность элементов и отношений между ними.

Структура является наиболее важным свойством системы.

Функционирование системы задается ее **структурой**. Относительно замкнутая система с заданной структурой функционирует однозначно, то есть ее структура полностью определяет способ функционирования. С другой стороны, функционирование не определяет структуру однозначно. Одна и та же функция может быть реализована различными структурами.

Окружение системы теоретически включает все, что не входит в данную систему. Практически же ограничиваются окружением, состоящим из систем, включающих хотя бы один элемент, выход которого является в то же время входом некоторого элемента системы, либо элемент, вход которого является одновременно выходом некоторого элемента системы. Такое окружение называют реальным окружением. Полное окружение системы включает следующие составные части: геосфера, атмосфера, биосфера, техносфера и астросфера.

Вход представляет внешнее отношение «Окружающая среда → система». Входная величина может быть зависимости от вида системы действием, связью (отношением) или параметром состояния объекта

действия. Совокупность всех входов составляет обобщенный вход, который может быть представлен как вектор отдельных входов.

Выход представляет внешнее отношение «Система → окружающая среда». Выходная величина может быть зависимости от вида системы действием, связью или параметром состояния объекта действия. Совокупность всех выходов составляет обобщенный выход, который может быть представлен как вектор отдельных выходов.

Входная и выходная величины являются единственными связями системы с окружающей средой. Входы и выходы системы включают все виды связей с окружающей средой: желательные и нежелательные, связи материального, энергетического и информационного характера.

Классификация систем производится по следующим признакам.

1. По происхождению (рис. 1.1).

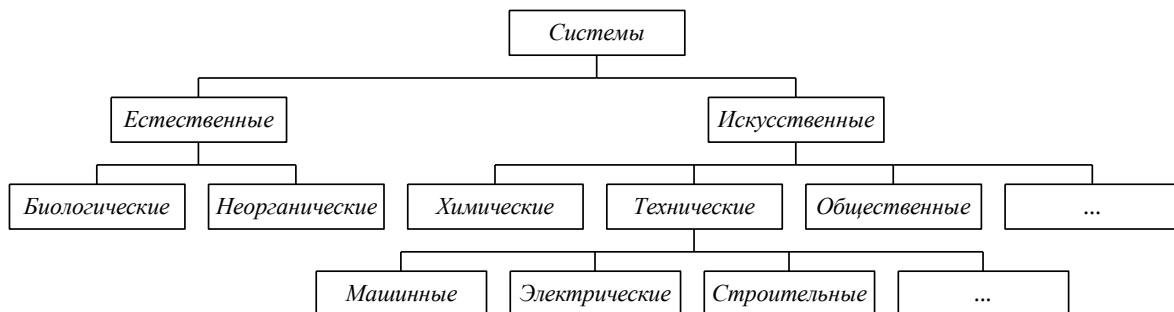


Рис. 1.1 – Классификация систем по происхождению

2. По положению системы в иерархии:

- надсистема;
- система;
- подсистема.

3. По связям с окружением:

- открытые (с определенным окружением, то есть, по крайней мере, с одним выходом или выходом);
- замкнутые (без связей с окружением).

4. По изменению состояния:

- динамические (состояние меняется во времени);
- статические (состояние не меняется во времени).

5. По характеру функционирования:

- детерминированные (в зависимости от состояния системы можно однозначно судить об ее функционировании);
- стохастические (можно только с определенной вероятностью предполагать возможные варианты функционирования).

6. По типу элементов (в смысле их конкретности):

- конкретные (элементы – реальные объекты);
 - абстрактные (элементы – абстрактные объекты).
7. По характеру зависимости выходов:
- комбинаторные (выход зависит только от входа);
 - секвентивные (выход зависит от входа и от других величин).
8. По степени сложности структуры:
- предельно сложные (например, мозг человека, национальная экономика);
 - очень сложные (например, автоматизированное предприятие, производственный комплекс);
 - сложные (например, автомобиль);
 - простые (например, болтовое соединение).
9. По виду элементов:
- системы типа «объект» (элементами являются предметы, например, двигатель, автомобиль);
 - системы типа «процесс» (элементами являются операции, например, изготовление или ремонт автомобиля).

Задание

По двум выбранным системам произвести их идентификацию по основным признакам. При этом отнесение систем к тому или иному классу необходимо обосновать. Перечень классификационных признаков приведен в табл. 1. Исходные данные (перечень систем) приведены в табл. 2. Пример выполнения задания приведен в табл. 3.

Таблица 1 – Идентификация систем по основным признакам

Классификационный признак	Класс системы по рассматриваемому признаку с пояснениями	
	Система 1	Система 2
1. По происхождению		
2. По положению системы в иерархии		
3. По связям с окружением		
4. По изменению состояния		
5. По характеру функционирования		
6. По типу элементов		
7. По характеру		

зависимости выходов		
8. По степени сложности структуры		
9. По виду элементов		

Таблица 2 – Исходные данные (перечень систем)

1. Автомобиль	34. Кофемолка	67. Самолет
2. Ателье пошива одежды	35. Кухня (помещение)	68. Санаторий
3. Аквариум	36. Лекция	69. Стая волков
4. Аэропорт «Пулково»	37. Люстра	70. Светофор
5. Аэрофлот	38. Магазин	71. Склад
6. Бензоколонка	39. Магнитофон	72. Собрание акционеров
7. Библиотека	40. Мэрия	73. Спутник
8. Больница	41. Метрополитен	74. Стадион
9. Велосипед	42. Микрофон	75. Столовая
10. Вентилятор	43. Министерство	76. Стройка
11. Вернисаж	44. Мозг	77. Суд
12. ВУЗ	45. Музей	78. Суп
13. Газета «Метро»	46. Механическая мясорубка	79. Такси
14. Город	47. Общежитие	80. Телевизор
15. Городской транспорт	48. Озеро	81. Типография
16. Гостиница	49. Общество потребителей	82. Трактор
17. Грузовик	50. Огнетушитель	83. Транспорт
18. ГЭС	51. Оранжерея	84. Трамвай
19. Деканат	52. Оркестр	85. Троллейбусный парк
20. Дерево	53. Отчет	86. Телефон
21. Детский сад	54. Отрасль	87. Учебник
22. Доклад (печатная работа)	55. Очки	88. Факультет

23. Завод	56. Парикмахерская	89. Фотоателье
24. Замок (здание)	57. Пианино	90. Фотоаппарат
25. Звонок (вещь)	58. Планирование	91. Химчистка
26. Зоопарк	59. Профсоюз	92. Хомячок
27. Каталог	60. Птицеферма	93. Хор школьников
28. Качели	61. Промышленность	94. Цех
29. Кинотеатр	62. Регион России	95. Циркуль
30. Книга	63. Ректорат	96. Часы с кукушкой
31. Концерт	64. Республика	97. Чемпионат по футболу
32. Компьютер	65. Рыба	98. Швейная машина
33. Индивидуальное предприятие	66. Рынок	99. Школа

Таблица 3 – Пример выполнения задания

Классификационный признак	Класс системы по рассматриваемому признаку с пояснениями	
	Болтовое соединение	Английский язык
1. По происхождению	Искусственная, так как создана человеком	Искусственная, так как создана человеком
2. По положению системы в иерархии	Подсистема, является элементом системы «машина», «механизм» ...	Подсистема, является элементом системы обмена информацией
3. По связям с окружением	Открытая, связана с внешней средой (нагрузки, вибрации, агрессивность среды, ...)	Открытая, связана с внешней средой – другими языками, уровнем образованности населения, ...
4. По изменению состояния	Динамическая, состояние меняется во времени (ослабление затяжки,	Динамическая, состояние меняется во времени (изменение значений

	корродирование, ...)	слов, пополнение новыми словами, ...)
5. По характеру функционирования	Стохастическая, поскольку на ее состояние влияет ряд случайных факторов.	Стохастическая, поскольку на ее состояние влияет ряд случайных факторов.
6. По типу элементов	Конкретная, ее элементы – реальные объекты.	Абстрактная (элементы – абстрактные объекты).
7. По характеру зависимости выходов	Секвентивная (выход зависит от входа и от факторов внешней среды).	Секвентивная, выход (слова, правила написания и произношения, ...) зависит от входа (новые знания, технологии, ...) и от факторов внешней среды (культурные, экономические и другие связи между представителями разных языковых групп).
8. По степени сложности структуры	Простая, состоит из 2 ... 4 элементов	Очень сложная
9. По виду элементов	Система типа «объект» (элементами являются предметы: болт, гайка, шайба, гровер).	Система типа «объект» (элементами являются слова).

После заполнения таблицы необходимо подвести итог в виде выводов, в которых отразить сходство и различие в двух рассмотренных системах.

Литература

1. Лекция 1 по дисциплине «Системный анализ» (Educon 2).
2. Макарова, А. Н. Системный анализ : учебное пособие / А. Н. Макарова, Н. С. Захаров. – Тюмень : ТИУ, 2021. – 96 с.