Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

Кафедра автоматизированных систем управления (АСУ)

Отчет по практической работе №4

«Измерение свойств системы»»

по дисциплине «Теория систем и системный анализ»

Выполнил студент(ы) гр. 431-3

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Андреев.Д.П

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Романов.В.В

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Гурулёв.А.В

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023

Проверила

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Аверьянова А.М.

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023

Томск 2023

**Оглавление**

[Введение 3](#_Toc146914293)

[Основная часть 3](#_Toc146914294)

[**1 Наименование системы.** 3](#_Toc146914295)

[**2 Измерение свойств с помощью номинальной шкалы.** 3](#_Toc146914296)

[**3 Измерение свойств с помощью ранговой шкалы.** 5](#_Toc146914297)

[**4 Измерение свойств с помощью шкал интервалов.** 5](#_Toc146914298)

[**5 Измерение свойств с помощью шкал отношений.** 6](#_Toc146914299)

[**6 Измерение свойств с помощью абсолютной шкалы.** 7](#_Toc146914300)

[**7 Интеграция измерений.** 7](#_Toc146914301)

[Заключение 9](#_Toc146914302)

# Введение

**Цель:**

Получить практические навыки в измерении свойств системы с помощью различных типов шкал, а также в интеграции измерений.

**Задачи:**

1. Научится измерять свойства с помощью разных типов шкал;

2. Научиться осуществлять интеграцию измерений по нескольким свойствам.

# Основная часть

### **1 Наименование системы.**

**Ноутбук** **–** переносной компьютер, в корпусе которого объединены типичные компоненты персонального компьютера, включая дисплей, клавиатуру и устройство указания (обычно сенсорная панель или тачпад), а также аккумуляторные батареи.

### **2** **Измерение свойств с помощью номинальной шкалы.**

Таблица 2.1 – Измерение свойств ноутбуков с помощью номинальной шкалы

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Объект | Компания-изготовитель | Модель | Цвет | Диагональ | Операционная система |
| δ1 | Lenovo | IdeaPad 3 14ADA05 | Abyss Blue | 14 | Windows 11 Home Single Language |
| δ2 | Honor | MagicBook X 14 FRI-F56 | Space Grey | 14 | Windows 11 Home Single Language |
| δ3 | Maibenben | M555 | White | 15.6 | Linux |
| δ4 | MSI | Titan GT77 HX 13VI-096RU | Core Black | 17.3 | Windows 11 Home Single Language |
| δ5 | MSI | Modern 15 B12M-215XRU | Black | 15.6 | Отсутствует |

Таблица 2.2 – Сравнение совпадения свойств ноутбуков

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Свойство | Символ Кронекера | | | | |
| δ12 | δ14 | δ24 | δ35 | δ45 |
| Компания-изготовитель | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Модель | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Цвет | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Диагональ | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Операционная система | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |

Таблица 2.3 – Вычисление частот и медианы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Свойство | Класс эквивалентности | Частота | Мода |
| Компания-изготовитель | Lenovo | 1/5 | MSI |
| Honor | 1/5 |
| Maibenben | 1/5 |
| MSI | 2/5 |
| Модель | IdeaPad 3 14ADA05 | 1/5 | IdeaPad 3 14ADA05;  MagicBook X 14 FRI-F56;  M555;  Titan GT77 HX 13VI-096RU;  Modern 15 B12M-215XRU |
| MagicBook X 14 FRI-F56 | 1/5 |
| M555 | 1/5 |
| Titan GT77 HX 13VI-096RU | 1/5 |
| Modern 15 B12M-215XRU | 1/5 |
| Цвет | Abyss Blue | 1/5 | Abyss Blue;  Space Grey;  White;  Core Black;  Black |
| Space Grey | 1/5 |
| White | 1/5 |
| Core Black | 1/5 |
| Black | 1/5 |
| Диагональ | 14 | 2/5 | 14;  15.6 |
| 15.6 | 2/5 |
| 17.3 | 1/5 |
| Операционная система | Windows 11 Home Single Language | 3/5 | Windows 11 Home Single Language |
| Linux | 1/5 |
| Отсутствует | 1/5 |

### **3 Измерение свойств с помощью ранговой шкалы.**

Таблица 3.1 – Измерение свойств ноутбуков с помощью ранговой шкалы

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Свойство | Ранги | | | | | Медиана |
| o1 | o2 | o3 | o4 | o5 |
| Привлекательность | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | o3 |
| Поколение процессора | 4 | 2 | 3 | 1 | 5 | o3 |
| Цена | 3 | 2 | 4 | 1 | 5 | o1 |

### **4** **Измерение свойств с помощью шкал интервалов.**

Таблица 4.1 – Измерение свойств ноутбуков с помощью шкал интервалов

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Свойства | o1 | o2 | o3 | o4 | o5 |
| Предельная температура процессора (◦С) | 105 | 100 | 105 | 100 | 100 |
| Возраст ноутбука | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 |

Таблица 4.2 – Сравнение ноутбуков по свойствам таблицы 4.1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Объекты | o1 | o2 | o3 | o4 | o5 |
| o1 | 0 | 5 | 0 | 5 | 5 |
| 0 | - | - | - | - |
| o2 | - | 0 | - | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | - | 0 |
| o3 | 0 | 5 | 0 | 5 | 5 |
| 1 | 0 | 0 | - | 0 |
| o4 | - | 0 | - | 0 | 0 |
| 2 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| o5 | - | 0 | - | 0 | 0 |
| - | 0 | 0 | - | 0 |

### **5 Измерение свойств с помощью шкал отношений.**

Таблица 5.1 – Измерение свойств ноутбуков с помощью шкал отношений

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Свойство | o1 | o2 | o3 | o4 | o5 |
| Глубина (мм) | 241 | 221.6 | 236.8 | 330 | 241 |
| Ширина (мм) | 327.1 | 313.2 | 359 | 397 | 359 |
| Толщина (мм) | 19.9 | 15.9 | 19.64 | 23 | 19.9 |
| Вес (кг) | 1.6 | 1.34 | 1.75 | 3.3 | 1.7 |
| Частота оперативной памяти (МГц) | 2400 | 4266 | 3200 | 4800 | 3200 |

Таблица 5.2 – Сравнение ноутбуков по свойствам таблицы 5.1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Объекты | o1 | | o2 | | o3 | | o4 | | o5 | |
| o1 | 1 | 1 | - | - | - | 1.1 | 1.37 | 1.21 | 1 | 1.1 |
| 1 | 1 | - | - | - | 1.09 | 1.16 | 2.06 | 1 | 1.06 |
| 1 | | - | | - | | - | | - | |
| o2 | 1 | 1.04 | 1 | 1 | 1.07 | 1.15 | 1.49 | 1.27 | 1.09 | 1.15 |
| 1.25 | 1.19 | 1 | 1 | 1.24 | 1.31 | 1.45 | 2.46 | 1.25 | 1.27 |
| 1.78 | | 1 | | 1.33 | | - | | 1.33 | |
| o3 | 1.02 | - | - | - | 1 | 1 | 1.39 | 1.11 | 1.02 | 1 |
| 1.01 | - | - | - | 1 | 1 | 1.17 | 1.89 | 1.01 | 0.97 |
| 1.33 | | - | | 1 | | - | | 1 | |
| o4 | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | - | - |
| - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | - | - |
| 2 | | 1.13 | | 1.5 | | 1 | | 1.5 | |
| o5 | 1 | - | - | - | - | 1 | 1.37 | 1.11 | 1 | 1 |
| 1 | - | - | - | - | 1.03 | 1.16 | 1.94 | 1 | 1 |
| 1.33 | | - | | 1 | | - | | 1 | |

### **6 Измерение свойств с помощью абсолютной шкалы.**

Таблица 6.1 – Измерение свойств ноутбуков с помощью абсолютной шкалы

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Свойства | o1 | o2 | o3 | o4 | o5 |
| Размер памяти (Гб) | 256 | 512 | 512 | 2000 | 256 |
| Размер оперативной памяти (Гб) | 8 | 16 | 16 | 32 | 8 |

### **7 Интеграция измерений.**

Таблица 7.1 – Измерение объектов по множеству частных критериев

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Критерий | Важность (балл) | Абсолютные значения | | | | | Максимальное значение | Минимальное значение |
| o1 | o2 | o3 | o4 | o5 |
| Глубина (мм) | 3 | 241 | 221.6 | 236.8 | 330 | 241 | 330 | 221.6 |
| Ширина (мм) | 4 | 327.1 | 313.2 | 359 | 397 | 359 | 397 | 313.2 |
| Толщина (мм) | 8 | 19.9 | 15.9 | 19.64 | 23 | 19.9 | 23 | 15.9 |
| Вес (кг) | 10 | 1.6 | 1.34 | 1.75 | 3.3 | 1.7 | 3.3 | 1.34 |
| Частота оперативной памяти (МГц) | 9 | 2400 | 4266 | 3200 | 4800 | 3200 | 4800 | 2400 |

Таблица 7.2 – Результаты нормирования объектов

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Критерий | Весовой коэффициент | Нормированные значения | | | | |
| o1 | o2 | o3 | o4 | o5 |
| Глубина (мм) | 0,09 | 0.82 | 1 | 0.86 | 0 | 0.82 |
| Ширина (мм) | 0.12 | 0.83 | 1 | 0.45 | 0 | 0.45 |
| Толщина (мм) | 0.24 | 0.44 | 1 | 0.47 | 0 | 0.44 |
| Вес (кг) | 0.29 | 0.87 | 1 | 0.79 | 0 | 0.82 |
| Частота оперативной памяти (МГц) | 0.26 | 0 | 0.78 | 0.33 | 1 | 0.33 |

Таблица 7.3 – Результаты оценки объектов по множеству критериев

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Метод интеграции | Интегральные оценки | | | | | Наилучший объект |
| o1 | o2 | o3 | o4 | o5 |
| Аддитивная свертка | 0.53 | 0.94 | 0.56 | 0.26 | 0.56 | o2 |
| Мультипликативная свертка | 0 | 0.94 | 0.53 | 0 | 0.52 | o2 |
| Метод идеальной точки | 0.59 | 0.11 | 0.48 | 0.86 | 0.49 | o2 |

# Заключение

В результате практической работы были получены практические навыки в измерении свойств системы с помощью различных типов шкал, а также в интеграции измерений.