



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
В Г. ТАГАНРОГЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

ПИ (филиал) ДГТУ в г. Таганроге

ОТЧЕТ

По дисциплине (модулю) Перспективные информационные технологии
(наименование учебной дисциплины (модуля))

на тему: “Моделирование задержек в распределённой системе IoT”

Выполнил обучающийся: Кононенко Д. И.
(Ф.И.О.)

Направление:

09.03.02 Информационные системы и технологии
Код направления (наименование)

Обозначение отчет 2253218 Группа ВО ИСиТ-4122
номер зачетки

Проверил Доцент Орда-Жигулина М.В.
должность (Ф.И.О.)

Отчет защищён _____
дата оценка подпись

Таганрог
2025

Лабораторная работа 3.2

Моделирование задержек в распределённой системе IoT.

Цель лабораторной работы: понять принципы работы распределённых систем, научиться моделировать и анализировать задержки передачи данных в IoT-системах на примере «умного дома».

Ход работы

Скачал проект с GitHub репозитория robots-fog-mini-sim:

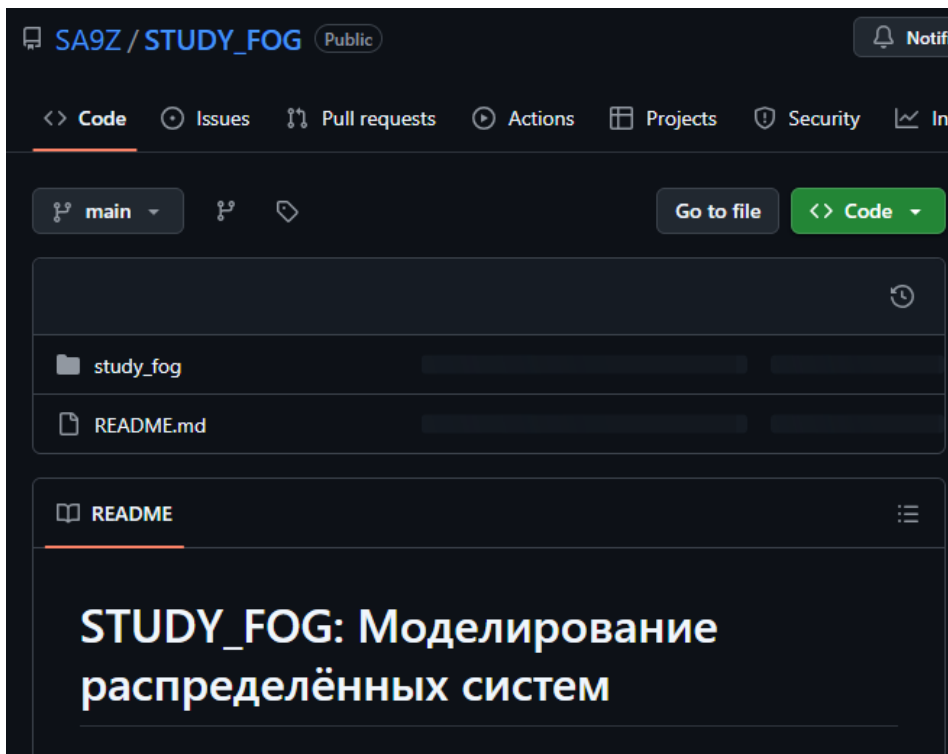


Рисунок 1 – скачивание проекта.

Установил pip install в google colab. Нашел в коде строку, которая отражает время задержки для Fog-узла: fog = [random.randint(30, 80) for _ in range(n_tasks)].

					ВО ИСuT-4122			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат				
Разраб.		Кононенко Д.И.			Перспективные информационные технологии	Лит.	Лист	Листов
Провер.		Орда-Жигулина					1	5
						ПИ (филиал) ДГТУ в г.Таганроге		
Н. Контр.		Орда-Жигулина						
Утверд.		Орда-Жигулина						

```

import random, statistics
import matplotlib.pyplot as plt

PIPELINE_RU = "Датчик → Fog → Курьер → Телефон"
PIPELINE_EN = "Sensor → Fog → Courier → Phone"

def simulate(n_tasks=30, seed=7):
    random.seed(seed)
    # Processing times (ms) per stage / Времена обработки (мс) на каждом этапе:
    sensor = [random.randint(20, 60) for _ in range(n_tasks)] # Sensor / Датчик
    fog = [random.randint(30, 80) for _ in range(n_tasks)] # Fog node / Fog-узел
    courier = [random.randint(10, 40) for _ in range(n_tasks)] # Courier / Курьер

```

Рисунок 2 – Fog узел с значениями 30, 80.

Запустил симуляцию для начального времени задержки и отразил в отчёте полученные результаты симуляции.

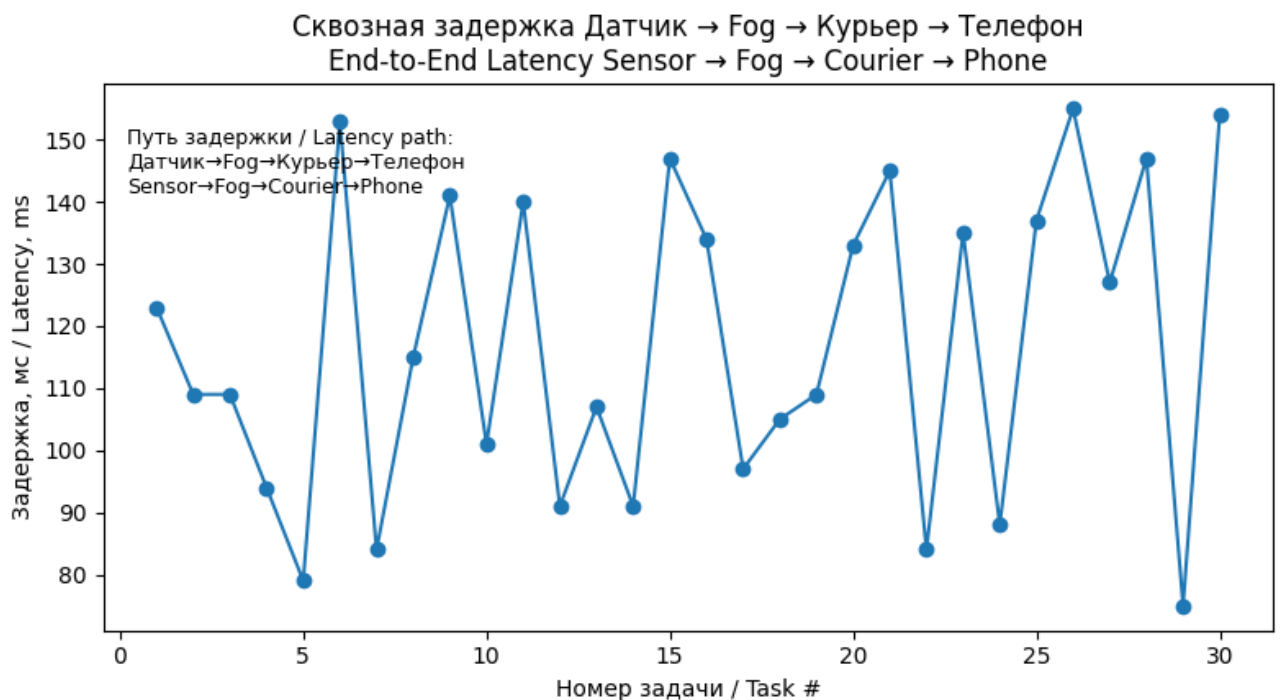


Рисунок 3 – Изначальная средняя сквозная задержка системы.

```

=== Метрики (RU) ===
Конвейер: Датчик → Fog → Курьер → Телефон
Средняя сквозная задержка (мс): 116.97
~95-й перцентиль задержки (мс): 154.45

```

Рисунок 4 – Изначальная средняя задержка.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

УП.180000.000

Лист

4

Затем изменил в коде значение времени задержки Fog-узла на оптимизированное: `fog = [random.randint(3, 5) for _ in range(n_tasks)]`.

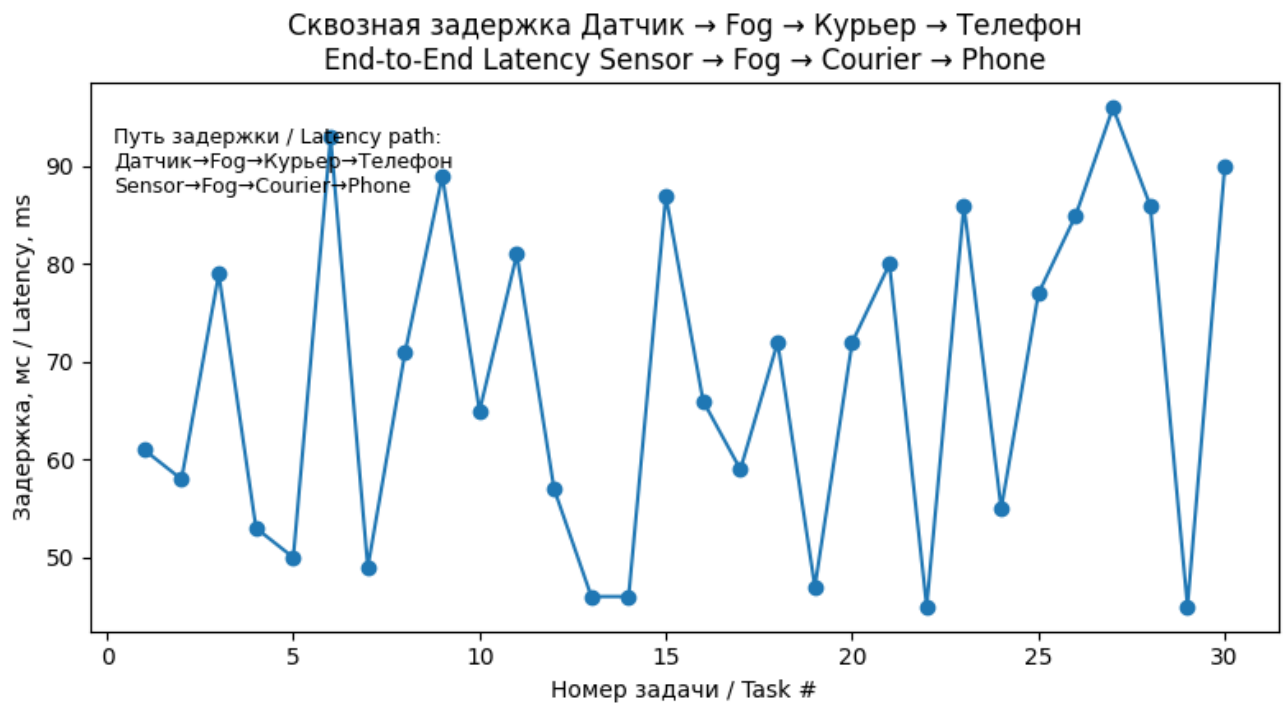


Рисунок 5 – Оптимизированная средняя сквозная задержка системы.

```
=== Метрики (RU) ===  
Конвейер: Датчик → Fog → Курьер → Телефон  
Средняя сквозная задержка (мс): 68.20  
~95-й перцентиль задержки (мс): 94.35
```

Рисунок 6 – Оптимизированная средняя задержка.

Если сравнивать изначальное и оптимизированное мною среднюю сквозную задержку, то мы видим, что она уменьшилась на 39%.

Далее нашёл параметр `read_interval_ms` в функции `simulate()` 2. Изменил значение:

- Для ускорения обработки: `read_interval_ms = 60` (уменьшите значение)
- Для замедления обработки: `read_interval_ms = 200` (увеличьте значение)

И получил следующие результаты:

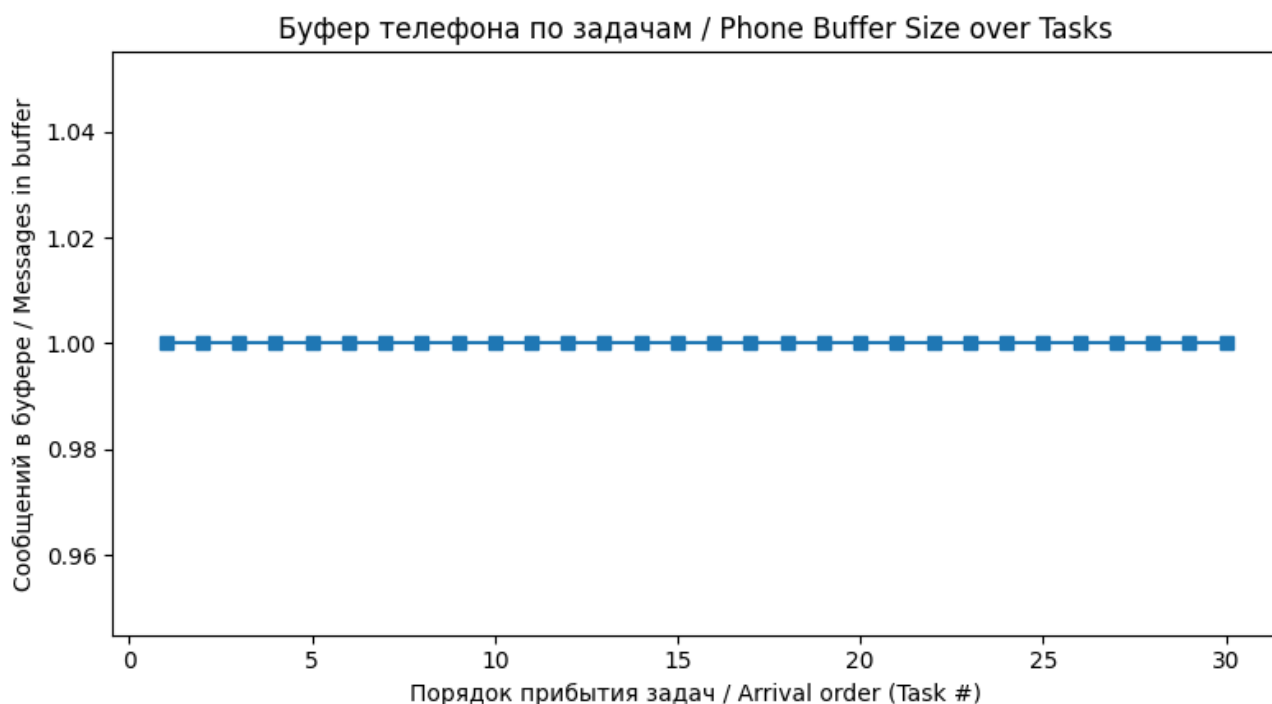


Рисунок 7 – ускорения обработки: read_interval_ms = 60

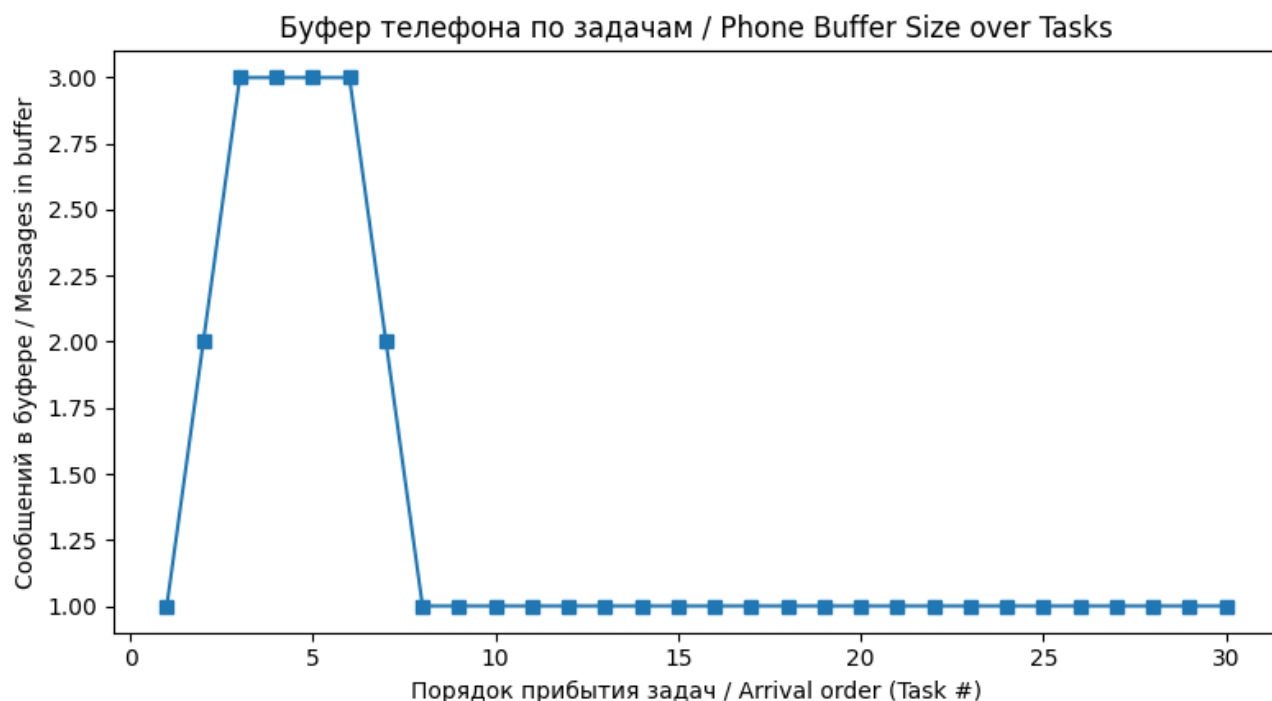


Рисунок 8 – замедления обработки: read_interval_ms = 200

Вывод: В ходе выполнения данной лабораторной работы я понял принципы работы распределённых систем, научился моделировать и анализировать задержки передачи данных в IoT-системах на разных примерах.