

Распределенные системы

ДЗ 05

Выполнил: Зеленин Е.В.

Цель данной работы – провести радио обследование Wi-Fi сети.

Методологию обследования

1. Цели обследования: построение карты покрытия домашних Wi-Fi сетей, вынесение рекомендации по улучшению качества связи, внесение корректировок в настройки в соответствии с полученными результатами.
2. Оборудование: в качестве оборудования используется ноутбук Redmi G Pro с встроенными Wi-Fi антеннами на 2.4 и 5 ГГц.
3. План местности – построен в бесплатном графическом редакторе.
4. Измерение покрытия: антенны встроены в дисплей ноутбука, положение при обследовании – крышкой в сторону роутера
5. Сбор информации об уровне сигнала: обследование будет проводиться в двух диапазонах 2.4 и 5 ГГц для двух домашних сетей (Пользовательская и для IoT устройств, два роутера)
6. Сбор информации о соотношении сигнал/шум
7. Сбор информации о потере пакетов
8. Измерение задержки

Обследование Wi-Fi сетей

Сеть S-Fi в диапазонах 2.4ГГц и 5ГГц.

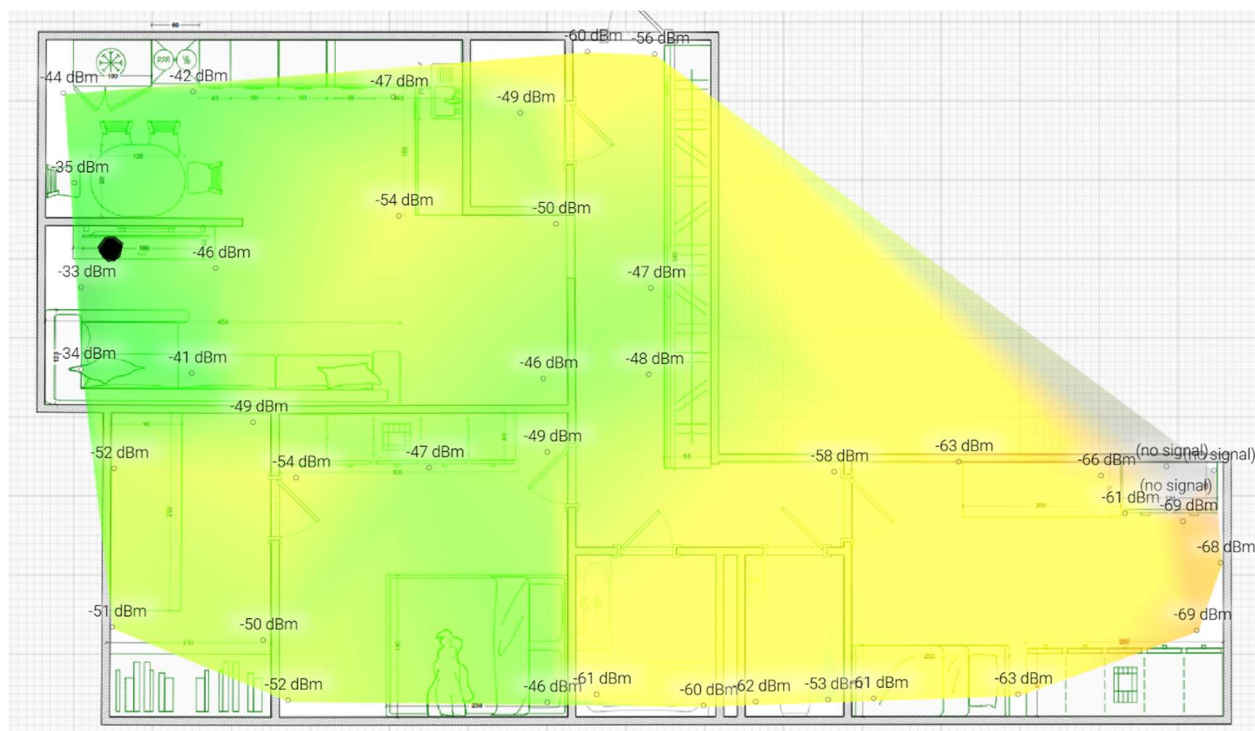


Рисунок 1 – Уровень мощности в частотном диапазоне 2.4 ГГц

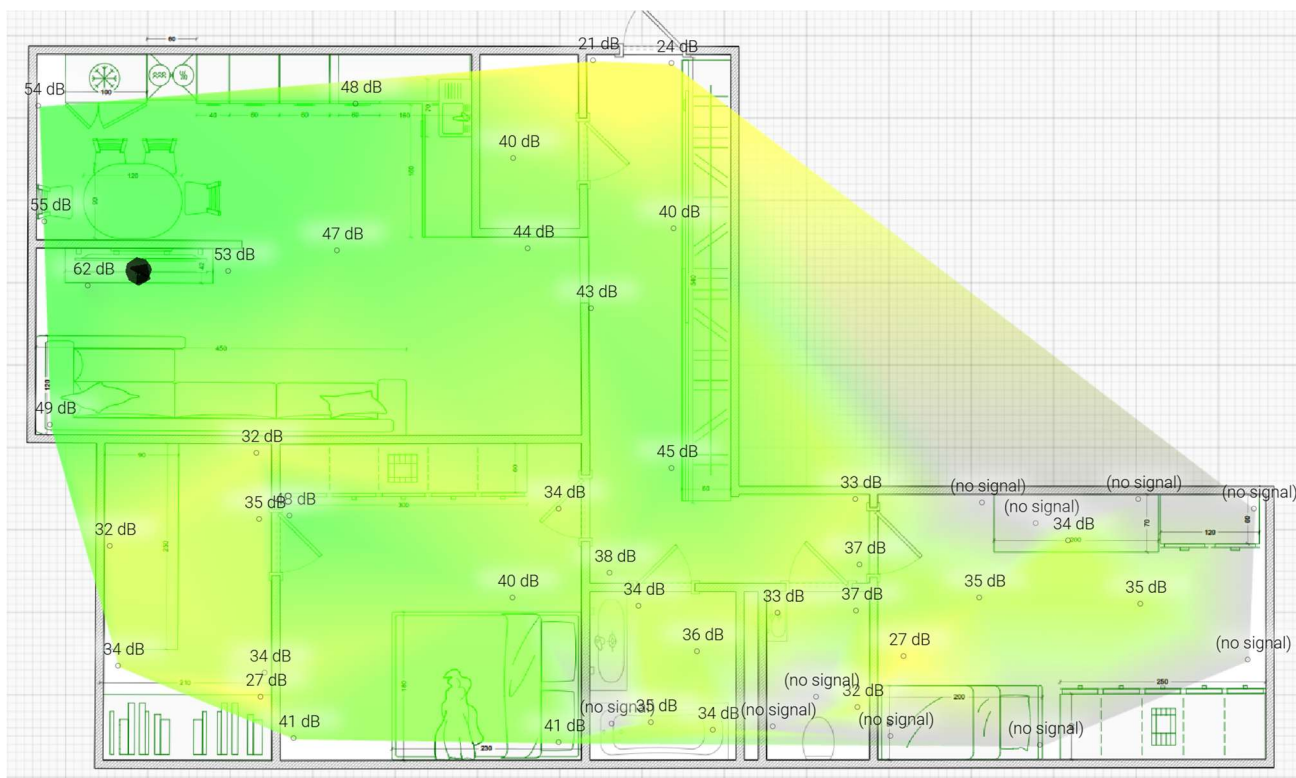


Рисунок 4 – Соотношение сигнал/шум сети 5ГГц

Как видно из рисунков 3 и 4, зона покрытия Wi-Fi сети 5ГГц испытывает те же проблемы в детской комнате и туалете, только уровень сигнала падает еще более радикально, по сравнению с 2.4ГГц.

Проверим задержки в сети, для чего выполним команду ping ya.ru:

```
C:\Users\EZ-GPRO>ping ya.ru -t

Обмен пакетами с ya.ru [5.255.255.242] с 32 байтами данных:
Ответ от 5.255.255.242: число байт=32 время=28мс TTL=54
Ответ от 5.255.255.242: число байт=32 время=29мс TTL=54
Ответ от 5.255.255.242: число байт=32 время=29мс TTL=54
Ответ от 5.255.255.242: число байт=32 время=29мс TTL=54
Ответ от 5.255.255.242: число байт=32 время=28мс TTL=54
Ответ от 5.255.255.242: число байт=32 время=29мс TTL=54
Ответ от 5.255.255.242: число байт=32 время=29мс TTL=54
```

Рисунок 5 – ping ya.ru

И выполним Ping какого-нибудь устройство в домашней сети


```
Ответ от 192.169.4.60: число байт=32 время=3мс TTL=64
Ответ от 192.169.4.60: число байт=32 время=4мс TTL=64
Ответ от 192.169.4.60: число байт=32 время=5мс TTL=64
Ответ от 192.169.4.60: число байт=32 время=4мс TTL=64
Ответ от 192.169.4.60: число байт=32 время=5мс TTL=64
Ответ от 192.169.4.60: число байт=32 время=3мс TTL=64
Ответ от 192.169.4.60: число байт=32 время=4мс TTL=64
```

Рисунок 6 – ping сервера умного дома

Как видно из рисунков 5, 6, проблем с доступностью ресурсов нет. Пинги увеличиваются лишь на участках со слабым уровнем сигнала (туалет, детская).

Сеть Wi-Fi для IoT устройств

Ради эксперимента, поставим канал, который гарантированно пересекается с другой сетью (настроим два роутера на один и тот же канал и поместим их рядом).

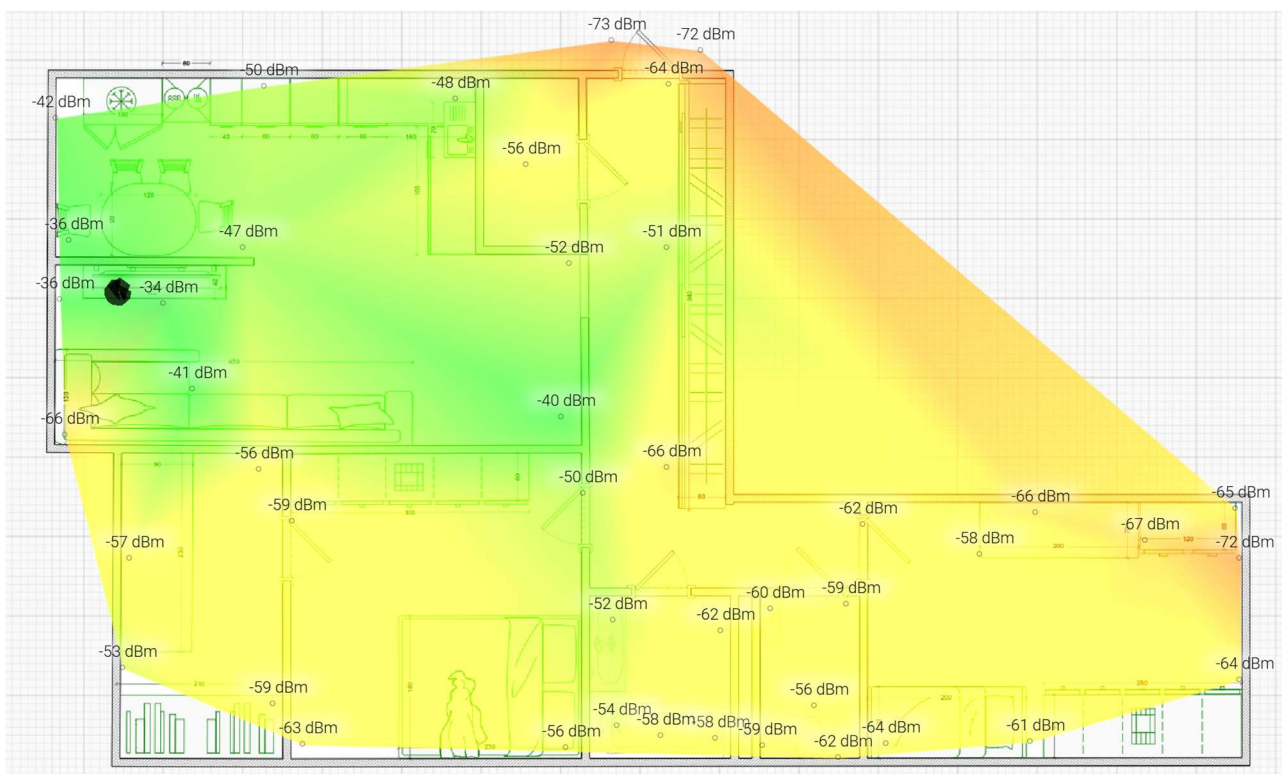


Рисунок 7 – Уровень сигнала Wi-Fi сети умных устройств



Рисунок 8 - Соотношение сигнал/шум для Wi-Fi сети умных устройств.

Как видим из рисунков 7, 8 – при достаточно высоком уровне сигнала, соотношение сигнал шум низкое. Наблюдаются сложности с доступом к ресурсам, длительные задержки даже при выполнении команды ring локальных устройств (200-500мс) из любых точек сети. Не смотря на снижение качества, сеть сохраняет функциональность.

Теперь настроим роутеры на разные каналы с учетом соседских Wi-Fi.

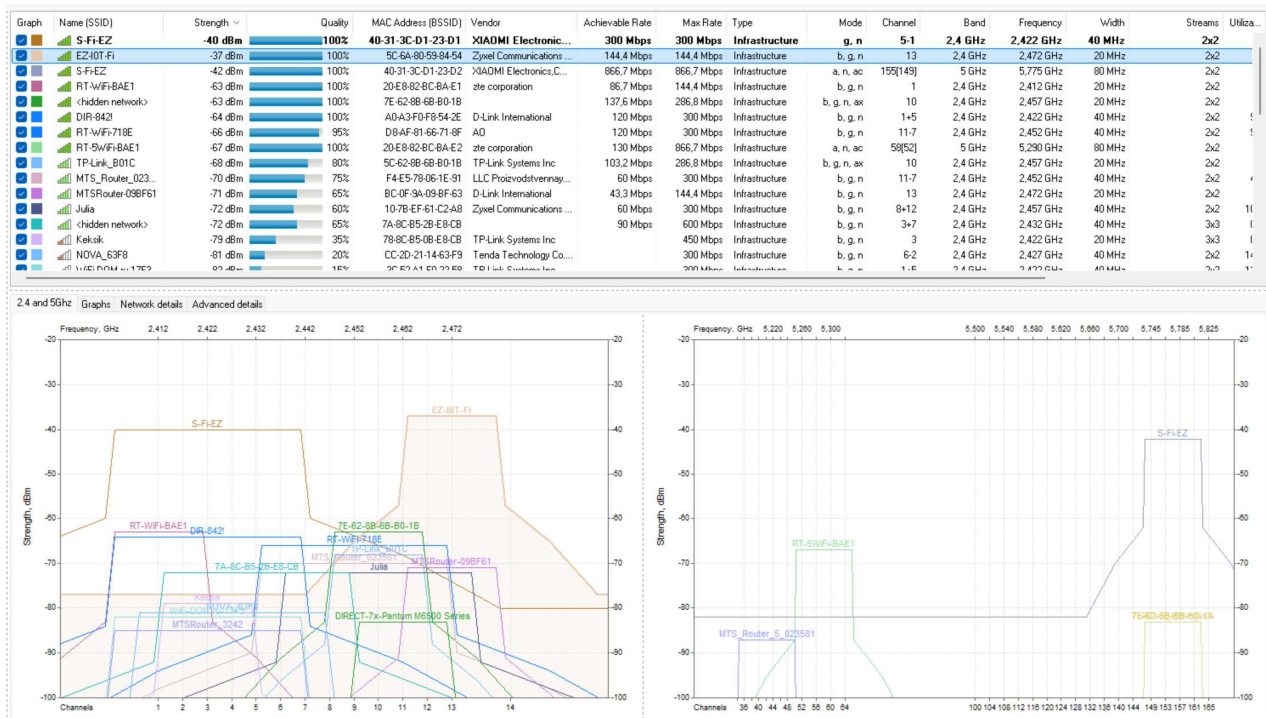


Рисунок 9 – Анализ других Wi-Fi сетей

Как видно из рисунка 9, в доме достаточно много Wi-Fi сетей, что может вызывать серьезные проблемы с качеством связи. Выберем каналы связи, отличные от самых мощных источников.

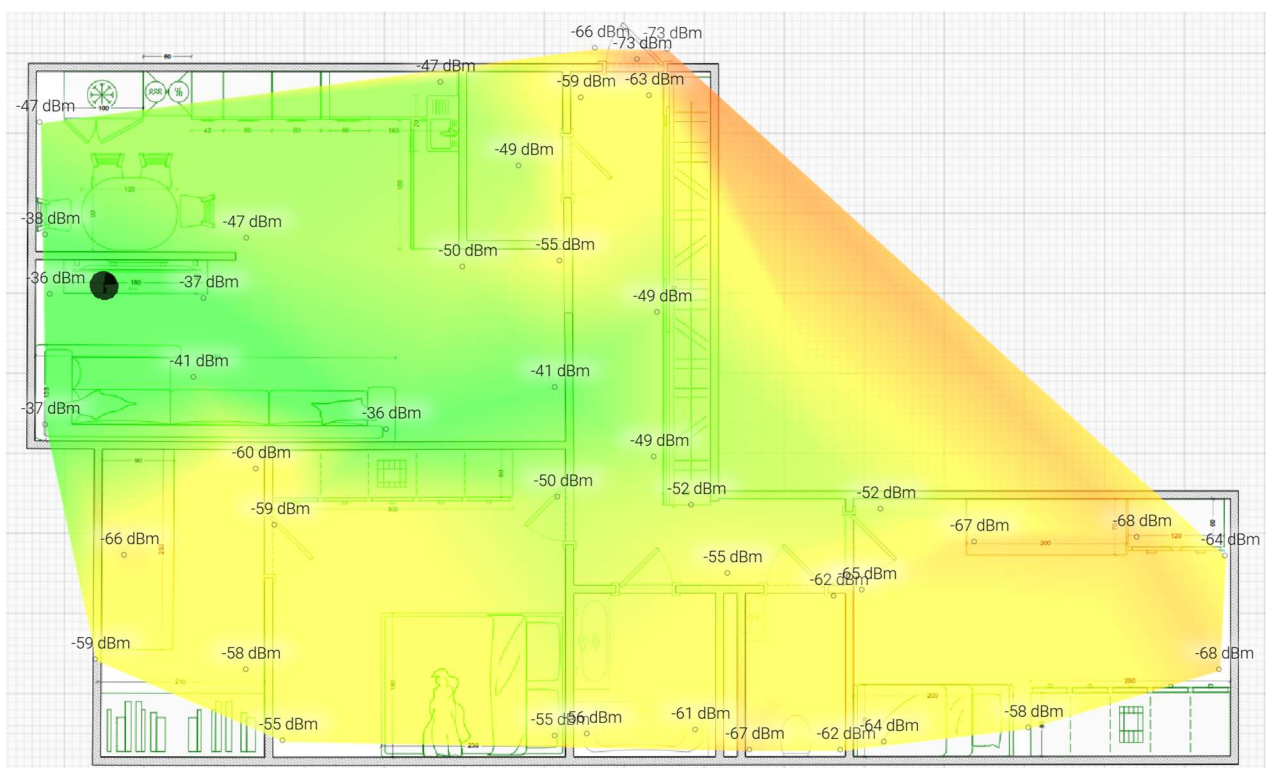


Рисунок 10 – Уровень сигнала для Wi-Fi сети IoT

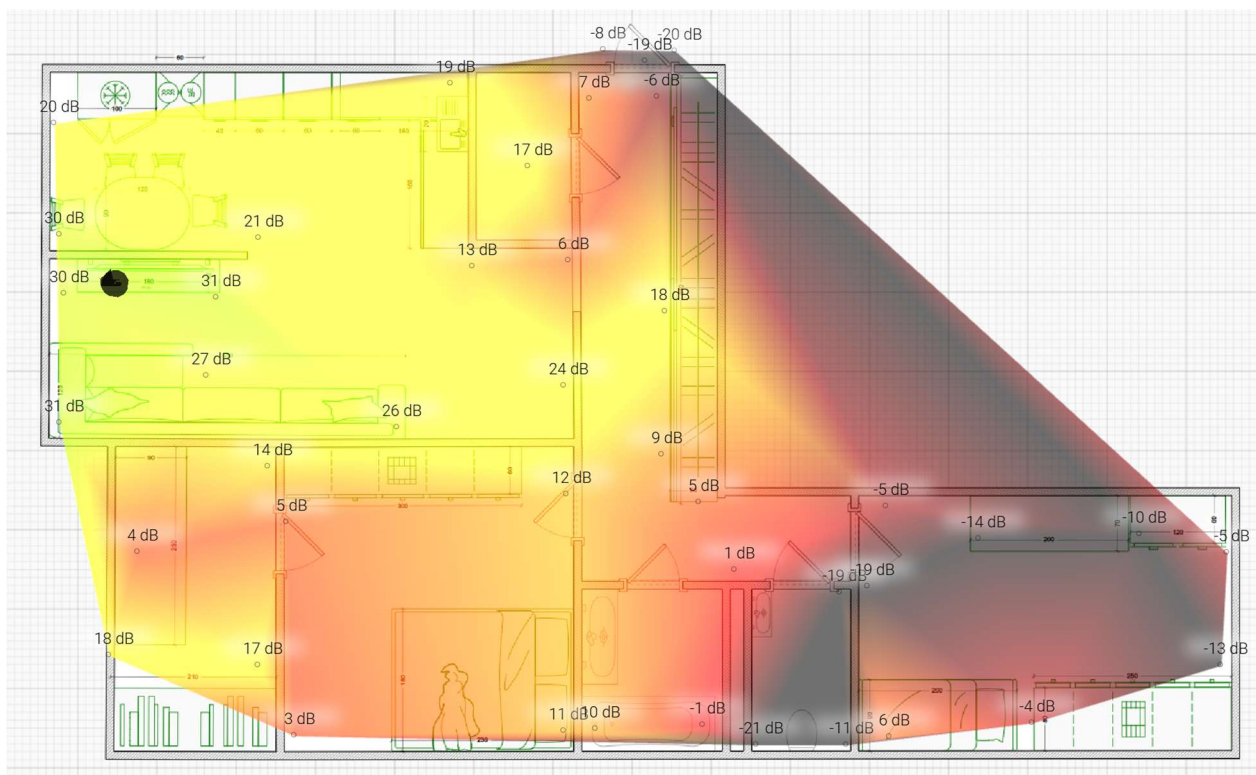


Рисунок 12 – Соотношение сигнал/шум для Wi-Fi сети IoT

Как видим из рисунков 11, 12 – При примерно одинаковой мощности сигнала, соотношение сигнал/шум улучшилось значительно, из большинства точек сети задержки уменьшились и пришли в норму.

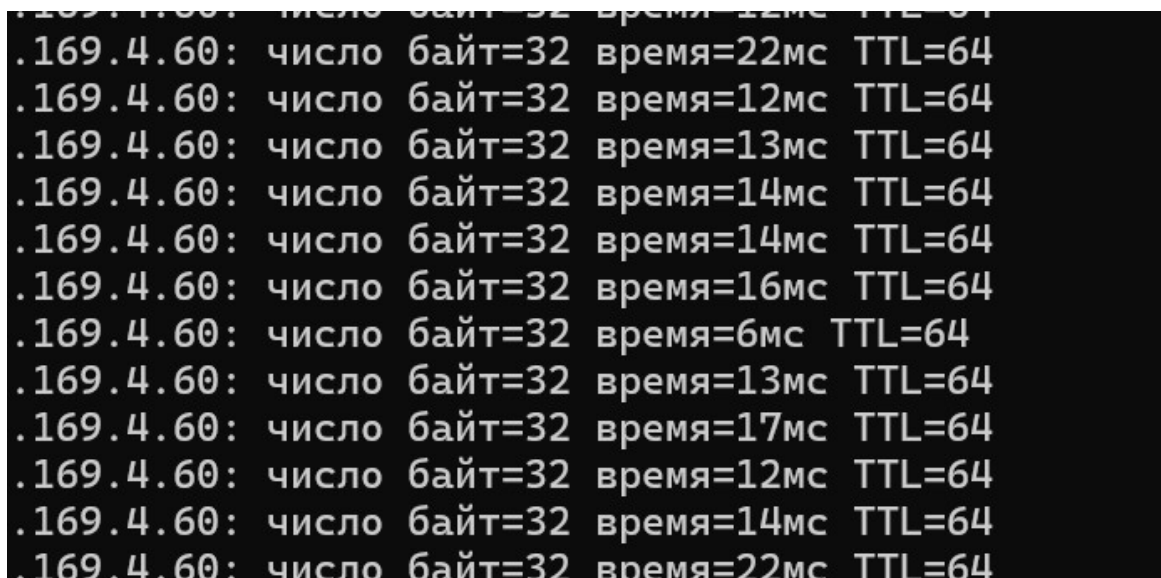


Рисунок 13 – Задержки после коррекции канала Wi-Fi

В сети так же наблюдаются проблемные участки (в детской и туалете), можно порекомендовать перенести роутер в более выгодную позицию (например, в коридор). Но, для IoT устройств такого качества связи достаточно, все устройства управляются по протоколу MQTT без каких-либо проблем.

Заключение

Было проведено радио обследование двух домашних WiFi сетей: пользовательская сеть и сеть для умных устройств. В ходе обследования был проведен эксперимент по назначению одинаковых номеров каналов на близстоящих роутерах. Выяснилось, что передатчики работающие на одном и том же канале оказывают существенное влияние друг на друга и значительно снижают соотношение сигнал/шум, в результате увеличивается задержка и снижается качество работы сети.

По результатам обследования вынесена рекомендация о переносе роутера в коридор.

Отчет закончен.