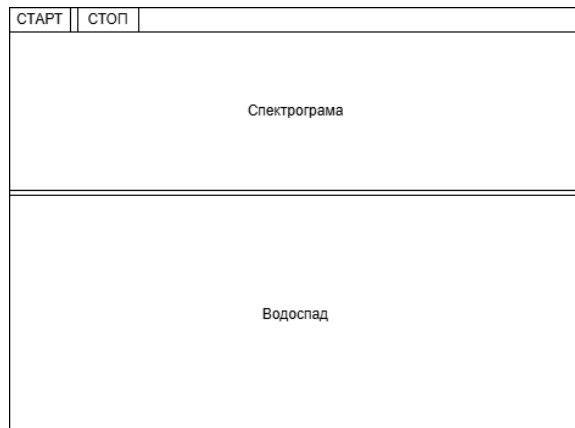


Тестове завдання .NET (Desktop)

Вимоги до виконання:

- .NET 8.0+
- AvaloniaUI або WinUI3 або WPF (на вибір)
- Не використовувати готові контролі
- Можливо використовувати сторонні математичні/графічні бібліотеки (nuget)
- Можливо дивитися приклади (код) візуалізації (будь яка open-source SDR програма)

Створити застосунок для відображення **спектрограми** та **водоспаду**.

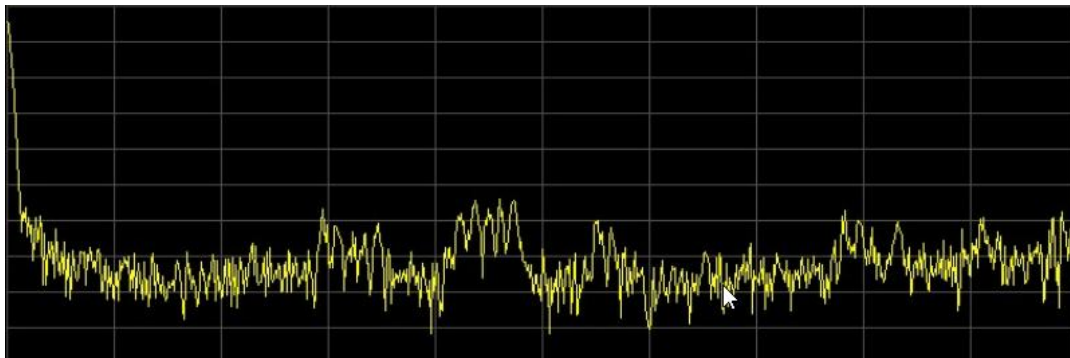


Спектрограма (FFF, spectrum) – графік, по вісі X - частота, по вісі Y - потужність сигналу.

X: від 90 до 110 МГц

Y: від -120 до -20 дБм

Звичайний XY графік , колір графіку можна обрати будь-який.



Водоспад (waterfall) – графік, «історичні» дані спектрограми, по вісі X – потужність сигналу на певній частоті, по вісі Y – час. Графік має інверсію початку координат, тобто дані оновлюються зверху до низу (останній кадр спектрограми завжди відображається зверху водоспаду). Дані спектрограми та водоспаду синхронізовані по вісі X.

X: від 90 до 110 МГц

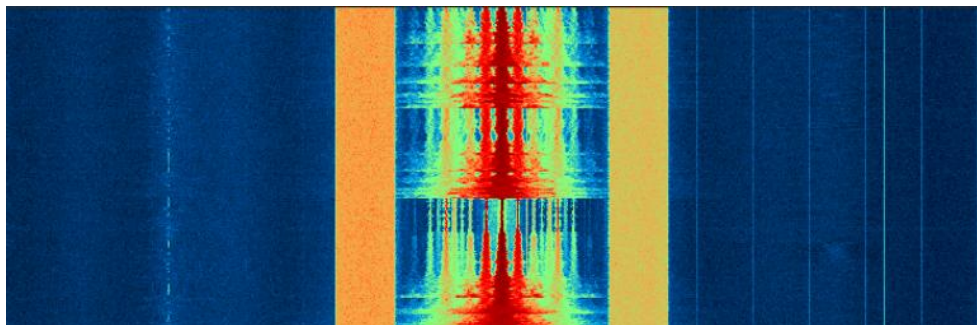
Y: 200 історичних записів або 10 секунд (складніше).

Кожна лінія водоспаду це значення спектрограми за відповідний проміжок часу.

Кожна точка водоспаду заповнюється кольором градієнту:

```
<GradientStop Offset="0" Color="#0000ff" />
<GradientStop Offset="0.25" Color="#00ffff" />
<GradientStop Offset="0.5" Color="#00ff00" />
<GradientStop Offset="0.75" Color="#ffff00" />
<GradientStop Offset="1" Color="#ff0000" />
```

де 0 (0%) – мінімальне значення потужності на графіку спектру (-120дБм), 1 (100%) – максимальне значення потужності на графіку спектру (-20дБм). Для проміжних значень потрібно рахувати проміжний колір.



(!) Потрібно брати максимальне значення потужності по X та Y при розрахунку кольору на кожному екранному пікселі.

При натисканні на кнопку «Старт» генеруються псевдовипадкові дані: 1024 точок (90..110МГц, крок потрібно розрахувати), оновлення 20 разів за секунду. Краще обрати будь яке значення потужності (-120...-20 дБм) та додати псевдовипадковий шум.

Після натискання кнопки «Стоп» генерація даних та оновлення зображення зупиняється, після повторного натискання «Старт» - продовжується.

Приклади:

SDR++ <https://youtu.be/bbgf1eQk778?t=219>

SDR# <https://youtu.be/rUwRt5qn-6U?t=293>

Пріоритети:

1. Якість відображення водоспаду (плавне відображення, без мікро-фрізів та відсутність візуальної зміни історичних даних на водоспаді)
2. Мінімальне використання ресурсів, бажано по максимуму задіяти GPU

Це тестове завдання, тому передбачається наступне:

- Тільки псевдовипадкові дані, не потрібно генерувати спектрограму (FFT) записаних сигналів
- Не потрібно реалізовувати зум (але, якщо це для вас просто, то це значний плюс)
- Не потрібно реалізовувати зміну частоти, маркери, контролю для керування...