

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
КАФЕДРА ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ І ТЕХНОЛОГІЙ

Випускна робота
бакалавра

на тему: «Розробка програмного забезпечення для аналізу цифрового звуку»

Виконав: студент 4 курсу, групи ЗПРС

спеціальності 121 - «Інженерія програмного забезпечення»

Ткаченко Кирило Володимирович

Керівник к.т.н., доцент Кирийчук Д. Л.

Херсон - 2022

Метою випускної роботи є розробка програмного забезпечення для аналізу цифрового звуку.

Об'єкт проектування – файли з цифровими звукозаписами.

Предмет проектування – додаток для аналізу цифрового звуку.

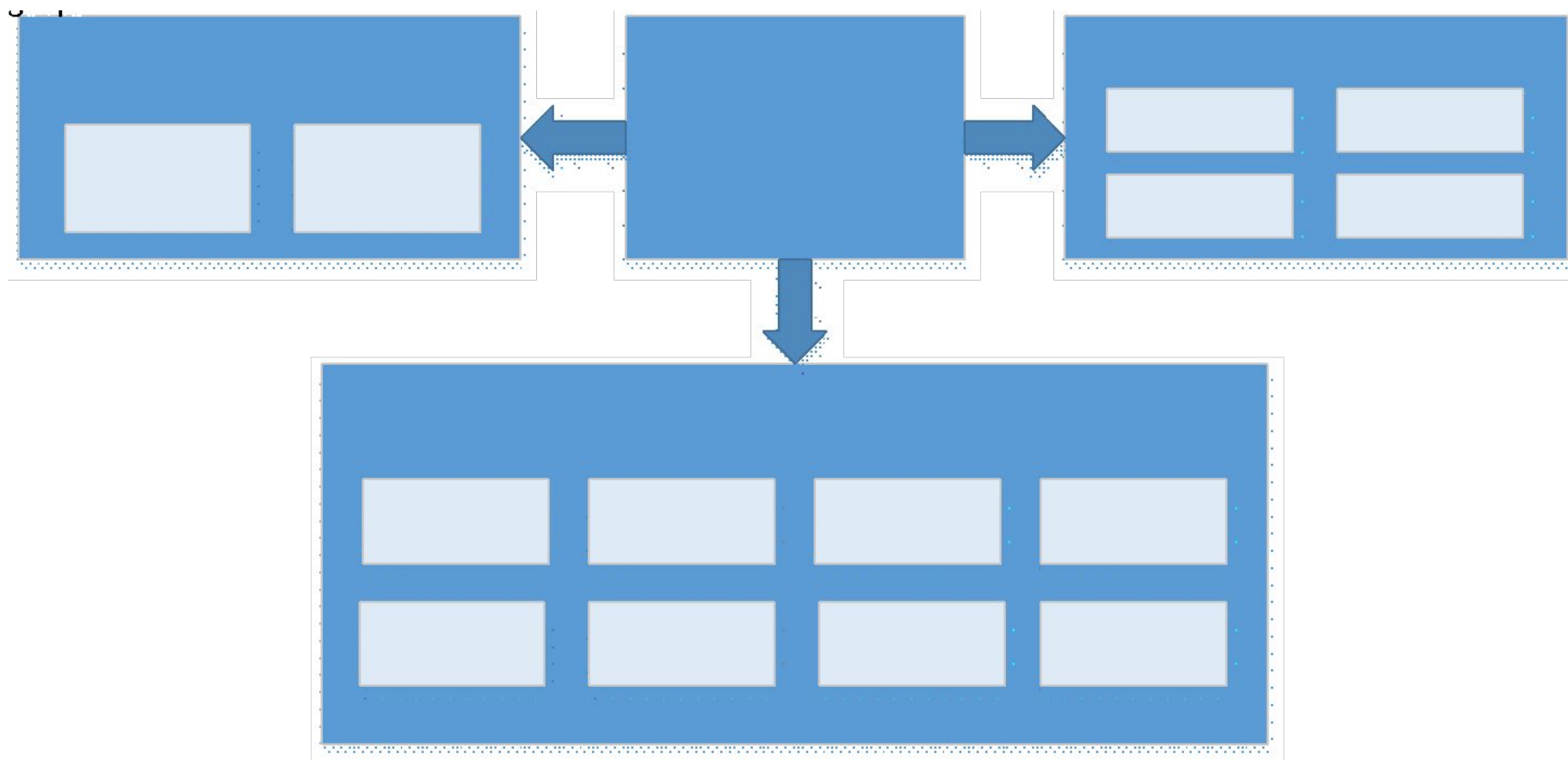
Метод проектування – вільне крос-платформне середовище розробки Code::Blocks, мова програмування C++, бібліотеки wxWidgets, WAVE PCM.

Розроблений програмний додаток має такі функціональні можливості:

1. Імпорт та експорт файлів у форматі WAVE PCM.
2. Базові операції редагування файлів (вирізання, копіювання, вставка та видалення).
3. Зміна висоти тону без зміни темпу та навпаки.
4. Видалення статичного шуму, гулу, шипіння та інших постійних шумових дефектів запису.
5. Детальний аналіз частотних характеристик.
6. Спектрографічний режим відображення доріжок.

Програмний додаток підтримує роботу з форматом даних WAVE PCM soundfile format.

Архітектура програмного додатку має модульну структуру.



Головний модуль програмного продукту призначено для взаємодії з програмними модулями «Системні бібліотеки», «Програмні бібліотеки» та модулем «Sources».

Програмний модуль «Системні бібліотеки» використовує бібліотечні функції та залежить від наступних системних бібліотек: gdi32.dll, user32.dll, kernel32.dll, comctl32.dll, ole32.dll.

Програмний модуль «Програмні бібліотеки» використовує бібліотеки KISSFFT та WAVE.

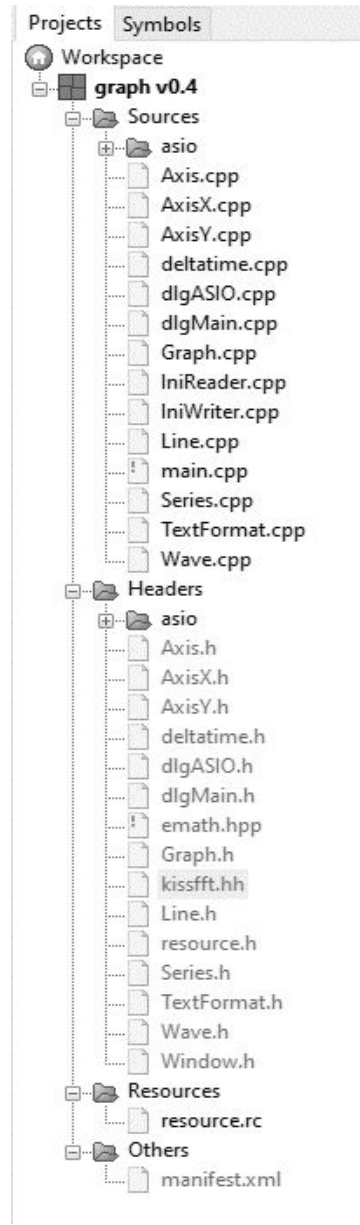
KISSFFT – бібліотека, що має у складі методи, які реалізують швидке перетворення Фурье.

WAVE – бібліотека, що має у складі методи, для роботи із мультимедійними файлами у форматі WAVE PCM.

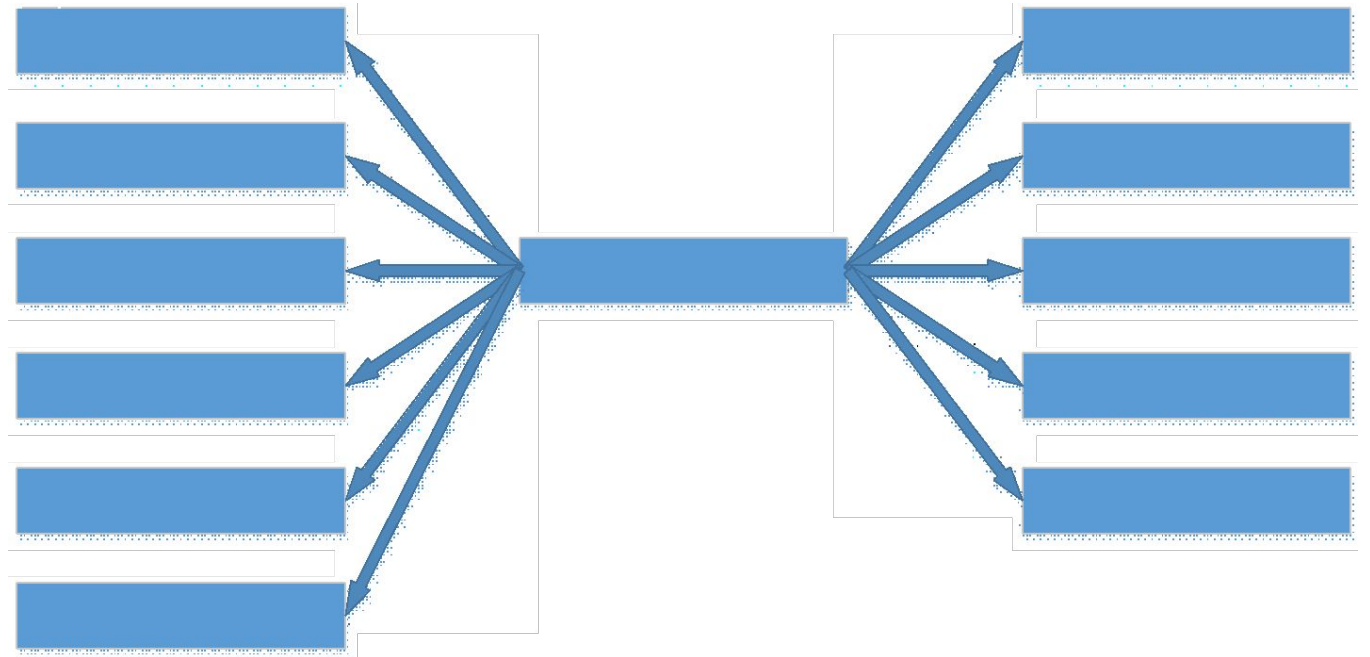
Програмний модуль «Sources» має у складі такі класи:

1. Клас Line (файл Line.h – опис модуля, реалізація класу в файлі Line.cpp).
2. Клас TextFormat (файл TextFormat.h – опис модуля, реалізація класу в файлі TextFormat.cpp).
3. Клас Axis (файл Axis.h – опис модуля, реалізація класу в файлі Axis.cpp).
4. Клас AxisX (файл AxisX.h – опис модуля, реалізація класу в файлі AxisX.cpp).
5. Клас AxisY (файл AxisY.h – опис модуля, реалізація класу в файлі AxisY.cpp).
6. Клас Graph (файл Graph.h – опис модуля, реалізація класу в файлі Graph.cpp).

Модульна структура програмного додатку у середовищі розробки Code::Blocks



Модуль `dlgMain.cpp` описує основні функції діалогового вікна, реалізації цих функцій у файлі `dlgMain.cpp` відповідно.



Line.cpp –модуль створено для зміни значення кольору та формату ліній поточного контексту пристрою.

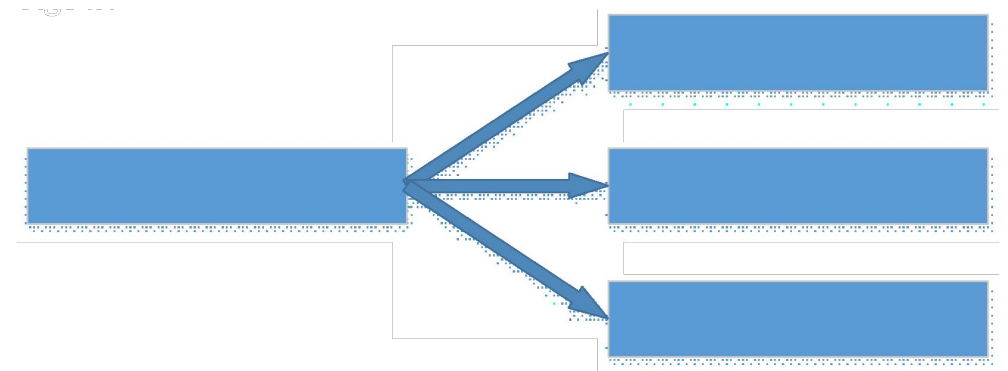
TextFormat.cpp – модуль створено для зміни значення кольору, вирівнювання та формату рядка поточного контексту пристрою.

Axis.cpp –модуль створено як базовий клас координатна вісь.

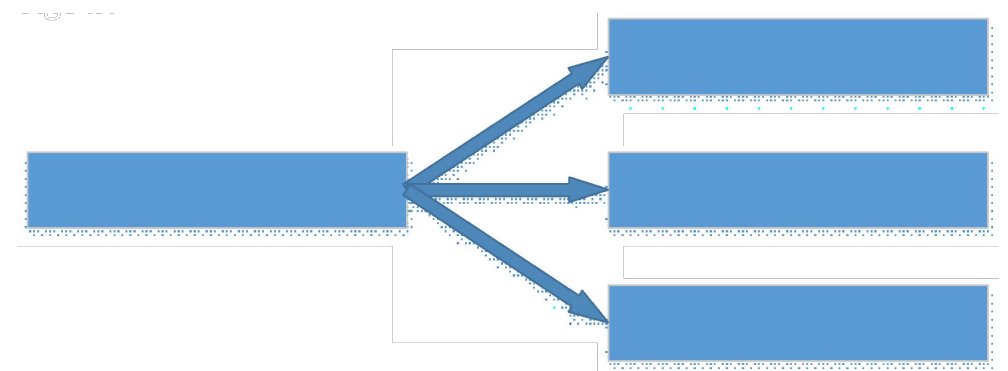
AxisX.cpp –модуль створено на базовому класі координатна вісь Axis, він описує вісь абсцис.

AxisY.cpp –модуль створено на базовому класі координатна вісь Axis, він описує вісь ординат.

Бібліотеки модуля AxisX.cpp

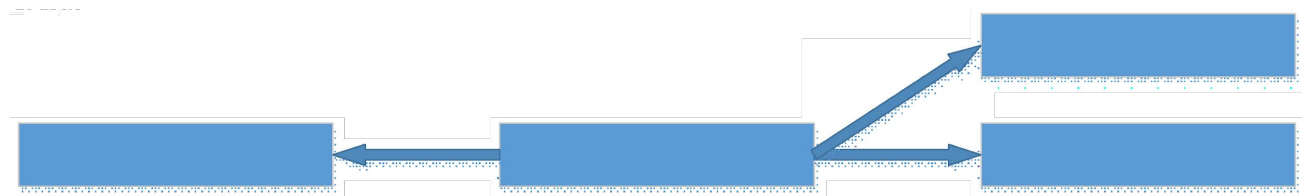


Бібліотеки модуля AxisY.cpp



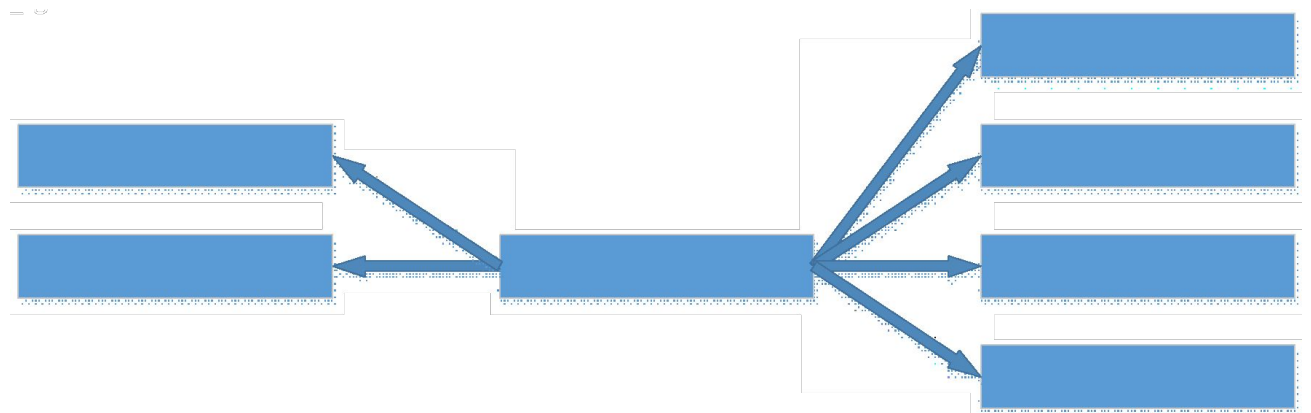
Graph.cpp – модуль створено за допомогою агрегації класів `Series`, `AxisX` і `AxisY`, він описує функціонал для роботи із графіком.

Бібліотеки модуля `Graph.cpp`

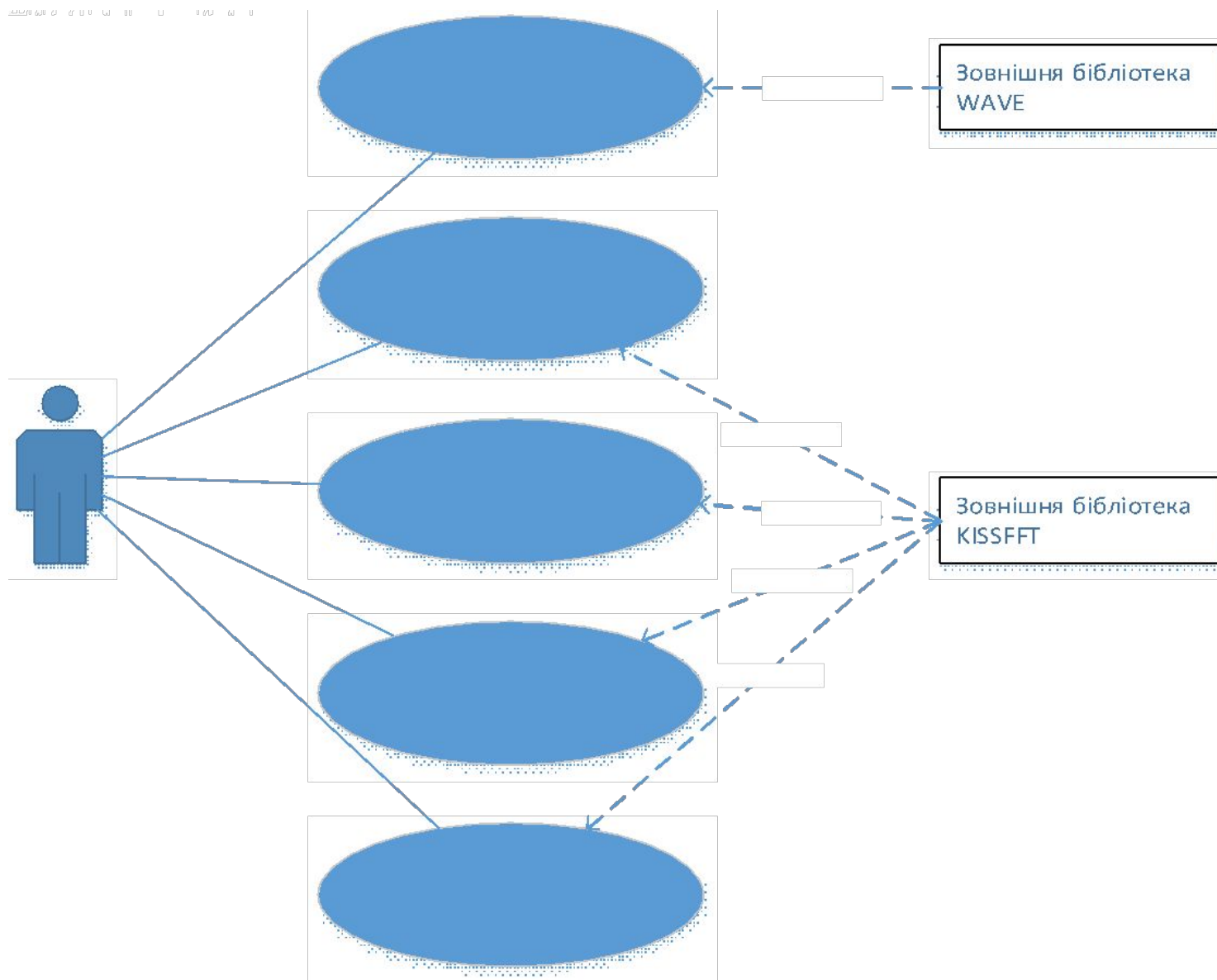


Main.cpp – головний модуль програмного додатку.

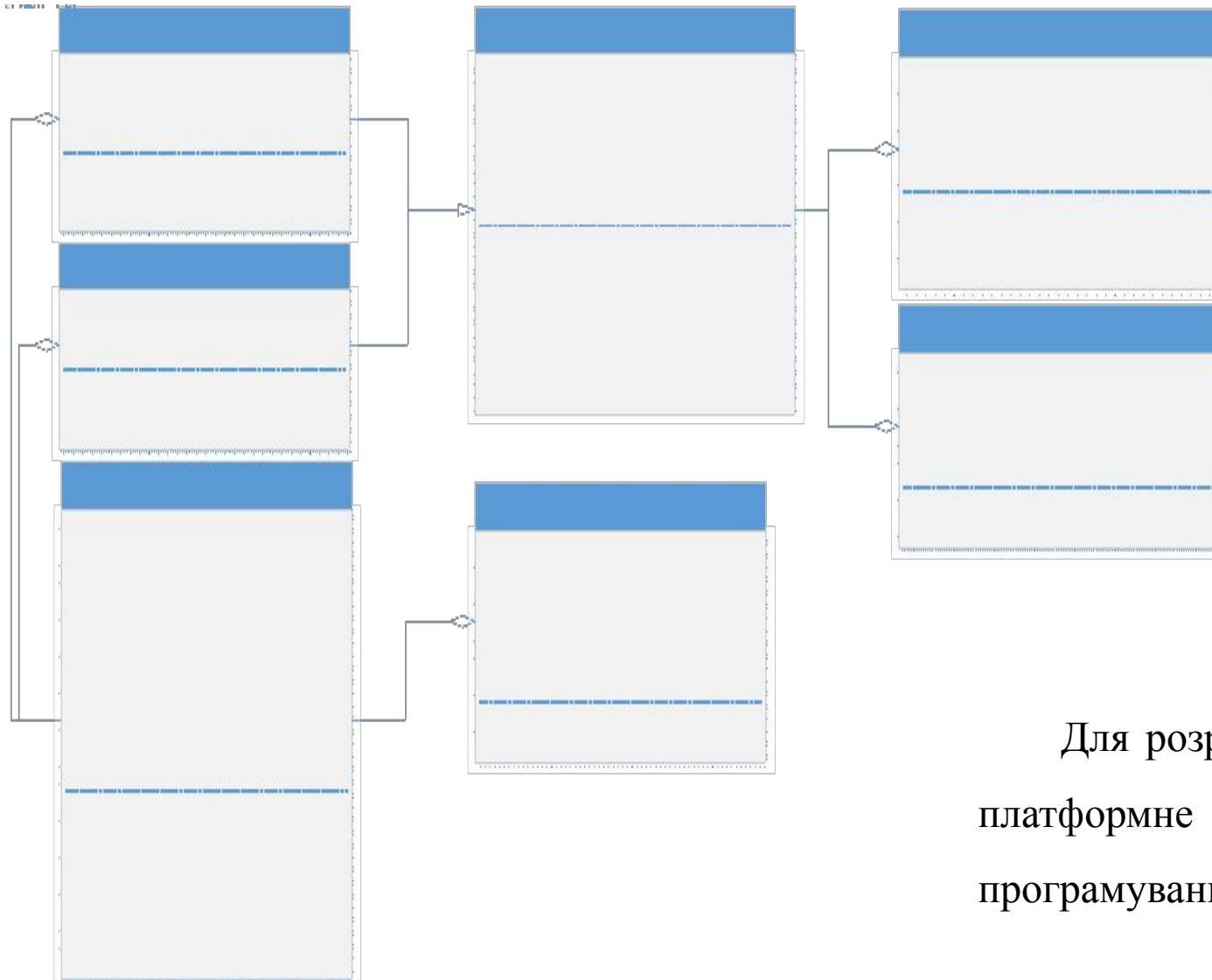
Бібліотеки модуля `Main.cpp`



Діаграма варіантів використання

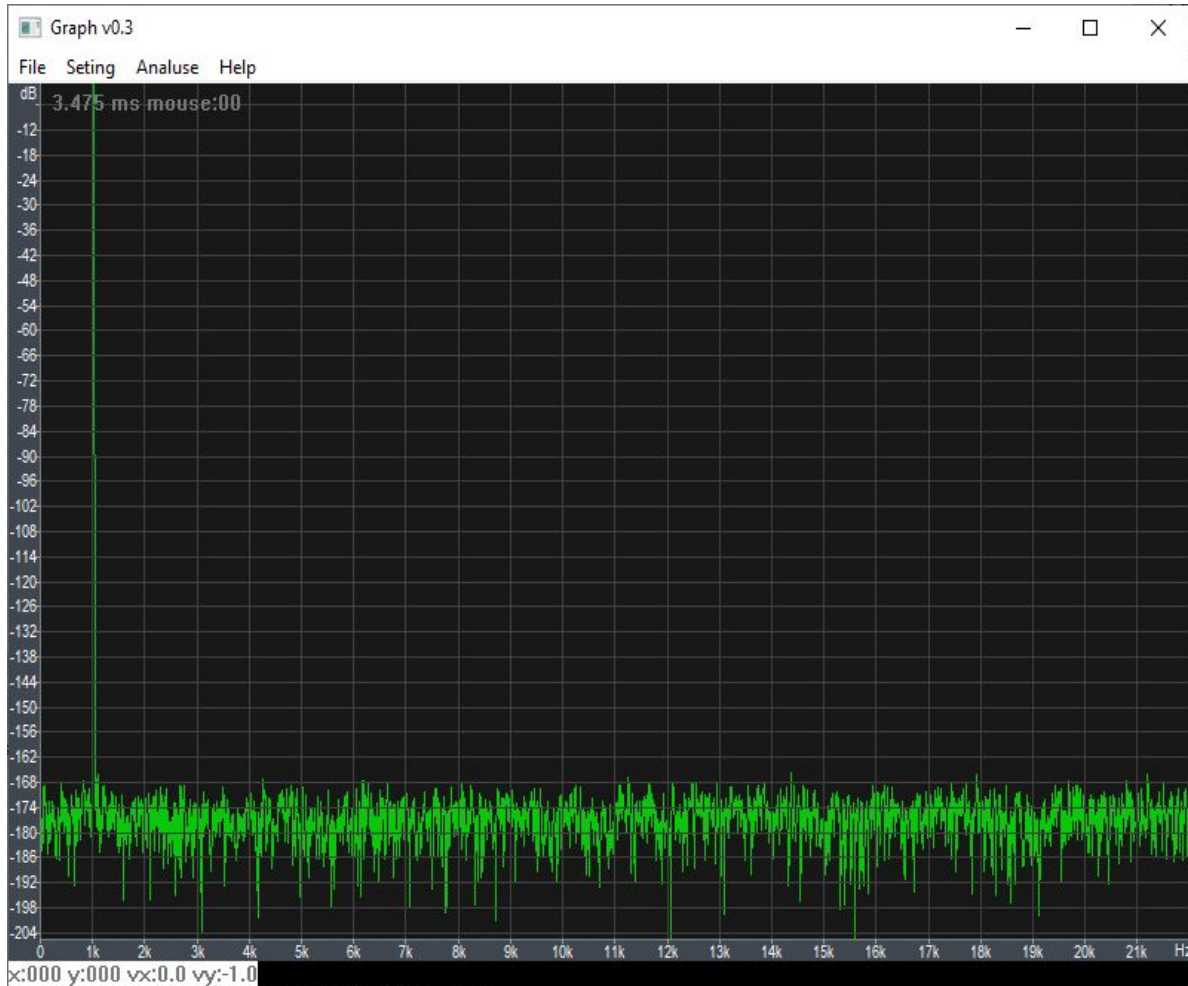


Ієрархія класів програмного додатку



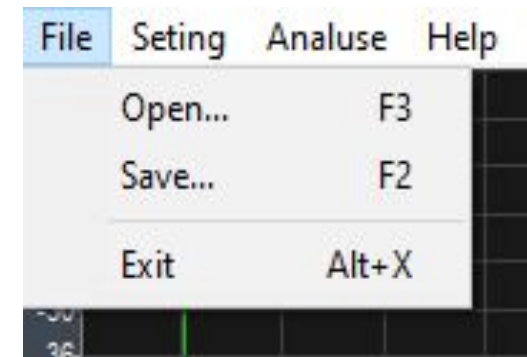
Для розробки програмного додатку було обрано крос-платформне середовище розробки Code::Blocks та мову програмування C.

Головне вікно програми (після запуску).

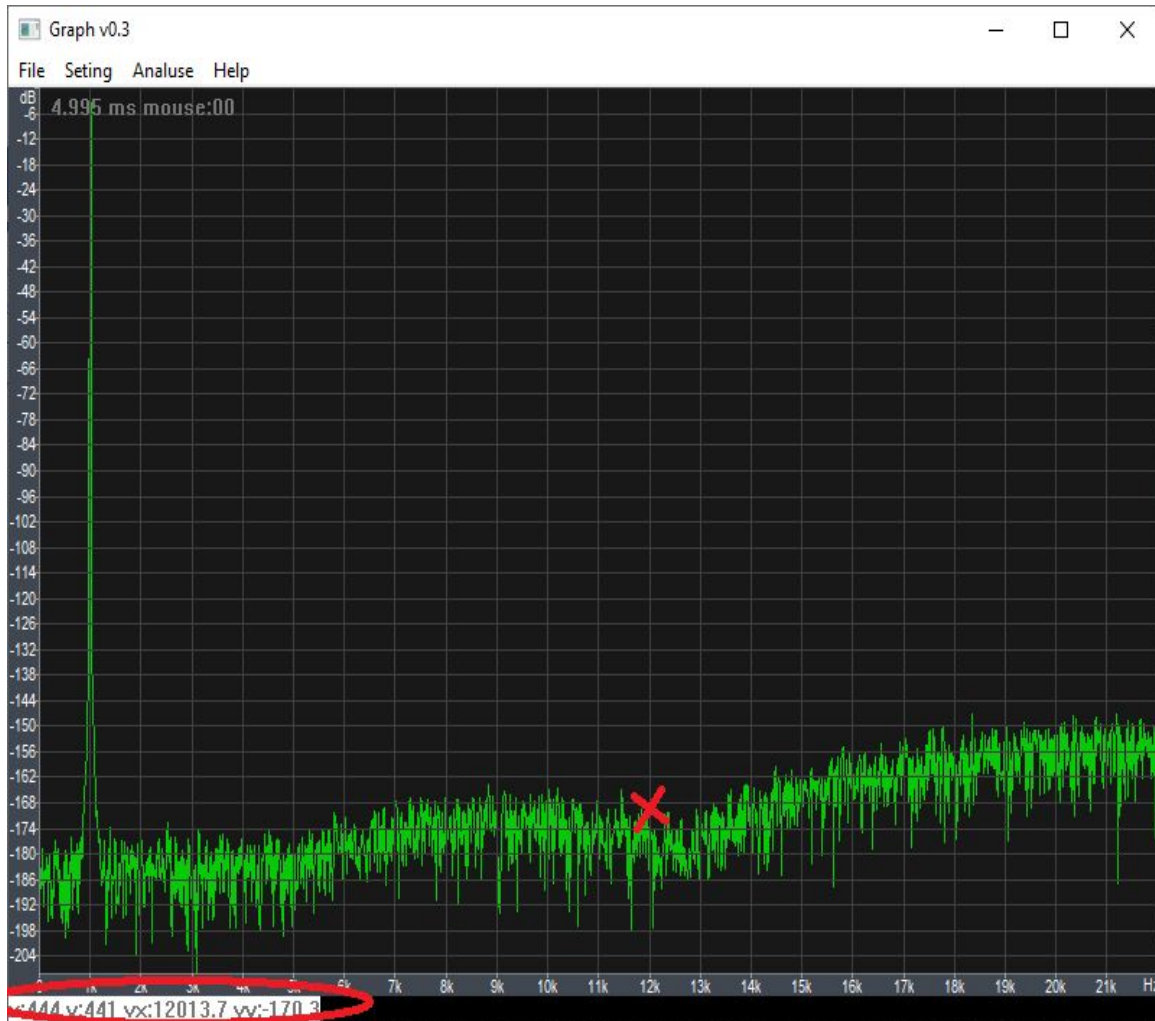


Аналіз файлу 1k4416.wav

Головне меню програми містить наступні елементи: File, Setting, Analyze, Help відповідно кожне меню має своє підменю. Меню файл має пункти відкрити файл та закрити програму.



Додаткова інформація на графіку



У стандартному інтерфейсі програми є підказка у нижньому лівому куті графіка, яка відображає координати вказівника миші на зображенні в координатах графіка x та y і в віртуальних координатах на графіку.

Підказка у лівому нижньому куті змінюється, коли змінюються координати вказівника миші. Для зображення на рис. 5 по логічних координатах $x:444$ $y:441$ (відмічена червоним хрестиком) відображено значення $12013,7$ Hz та $-170,3$ dB.

Також є додаткова інформація у лівому верхньому куті – це час за який оновлюється зображення після натискання кнопки миші.

ВИСНОВКИ

1. Розглянуто поняття цифрового звуку та види сигналів.
2. Розглянуто поняття звукових хвиль та швидкості звуку.
3. Здійснено огляд програмного забезпечення для аналізу цифрового звуку.
4. Розглянуто основні вимоги до програмного продукту.
5. Наведено опис канонічного формату WAVE.
6. Наведено опис параметрів WAVE.
7. Наведено приклад файлу WAVE з байтами, показаними як шістнадцяткові числа.
8. Наведено опис правил роботи з форматом WAVE.
9. Побудовано діаграми варіантів використання.
10. Наведено проектування архітектури програмного додатку.
11. Розроблено модульну структуру програмного додатку у середовищі розробки Code::Blocks
12. Обґрунтовано вибор інструментальних засобів розробки. Для розробки програмного додатку було обрано крос-платформне середовище розробки Code::Blocks та мову програмування C.
13. Розроблено модулі, класи та методи програмного додатку. Програмний модуль використовує бібліотечні функції та залежить від наступних системних бібліотек: gdi32.dll, user32.dll, kernel32.dll, comctl32.dll, ole32.dll. В додатку win32 використані бібліотечні модулі: windows.h, windowsx.h та commctrl.h.
14. Розроблено інтерфейс користувача
15. Наведено приклад використання програмного додатку.