



AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA

AGH

Dokumentacja do projektu

## Biblioteki obsługi filtrów cyfrowych

z przedmiotu

### Języki Programowania Obiektowego

Elektronika i Telekomunikacja, rok 3

*Jakub Kubuszek*

Gr zajęciowa: środa 8.00

prowadzący: mgr inż. Jakub Zimnol

09.01.2026

## 1. Opis projektu

Projekt DigitalFiltersLib to biblioteka napisana w języku C++ (w standardzie C++17), służąca do projektowania, analizy i wizualizacji cyfrowych filtrów sygnałów.

### Zastosowania:

- przetwarzanie sygnałów, np. audio;
- analiza danych pomiarowych;
- wizualizacja działania filtrów i okien czasowych.

## 2. Struktura projektu i opis klas

Projekt został stworzony przy użyciu obiektowego podejścia do problemu:

### Klasy Filtrów

- **JK::Filter**: Abstrakcyjna klasa bazowa definiująca wspólny interfejs dla wszystkich filtrów. Odpowiada za przechowywanie współczynników, obsługę operatorów oraz logikę generowania danych do wykresów Bodego.
- **JK::FIR**: Klasa implementująca filtry o skończonej odpowiedzi impulsowej (Finite Impulse Response). Umożliwia automatyczne projektowanie filtrów dolno- i górnoprzepustowych metodą okien za pomocą samego konstruktora.
- **JK::IIR**: Klasa implementująca filtry o nieskończonej odpowiedzi impulsowej (Infinite Impulse Response), realizująca filtrowanie oparte na równaniu różnicowym.

### Klasy Okien

- **JK::Window**: Klasa bazowa dla okien czasowych, używanych do modyfikacji charakterystyki filtrów FIR.
- **JK::Hamming / JK::Hanning**: Konkretnie implementacje okien Hamminga i Hanninga, służące do redukcji przecieków widma i listków bocznych w charakterystyce filtra.

### Narzędzia pomocnicze

- **JK::plot2d**: Zestaw funkcji (w module plots.cpp) integrujących bibliotekę z narzędziem *Gnuplot* (poprzez wrapper *Sciplot*), umożliwiających generowanie wykresów odpowiedzi czasowej i częstotliwościowej bezpośrednio do plików PDF.

## 3. Instrukcja komplikacji i uruchomienia

Projekt wykorzystuje system budowania CMake.

### Wymagania wstępne:

- kompilator C++ wspierający standard C++17;
- CMake (wersja min. 3.14);
- Gnuplot (wymagany do generowania wykresów PDF):
  - Instalacja: sudo apt install gnuplot

**Proces budowania:**

```
mkdir build && cd build  
cmake ..  
make
```

**Uruchomienie przykładu:**

```
./DigitalFiltersExample
```

Program przykładowy pokazuje proces tworzenia filtrów, okien, aplikacji okien do konkretnych filtrów oraz rysowania wykresów sygnału, odpowiedzi filtrów oraz ich charakterystyk.

**Instalacja:**

W bibliotece zaimplementowano również możliwość instalacji przy użyciu CMake:

```
sudo make install
```

[Strona GitHub pages projektu](#)