

Dokumentacja projektu na zaliczenie wykładu

Szymon Kozakiewicz

1 Temat

Porównanie metod filtracji sygnału mowy

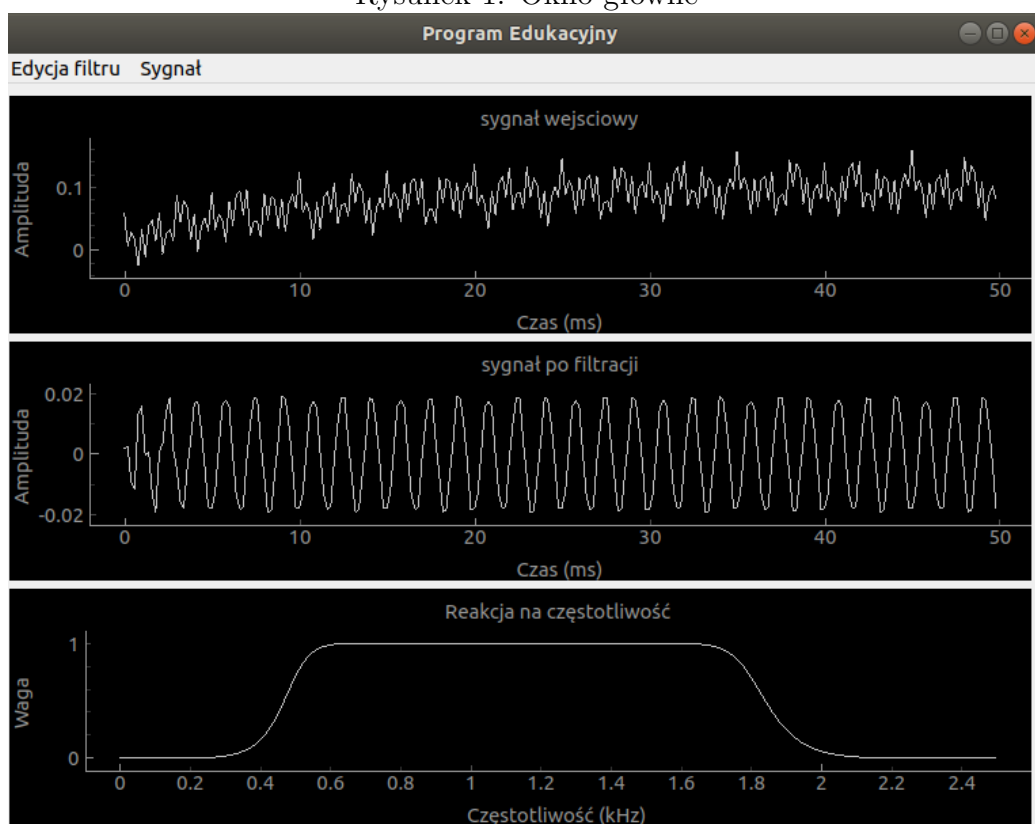
2 Cel programu

Program pozwala wygenerować sygnał a następnie porównać jak będzie on filtrowany za pomocą filtru Butterwortha gdy zmienimy typ przepustowości lub rząd.

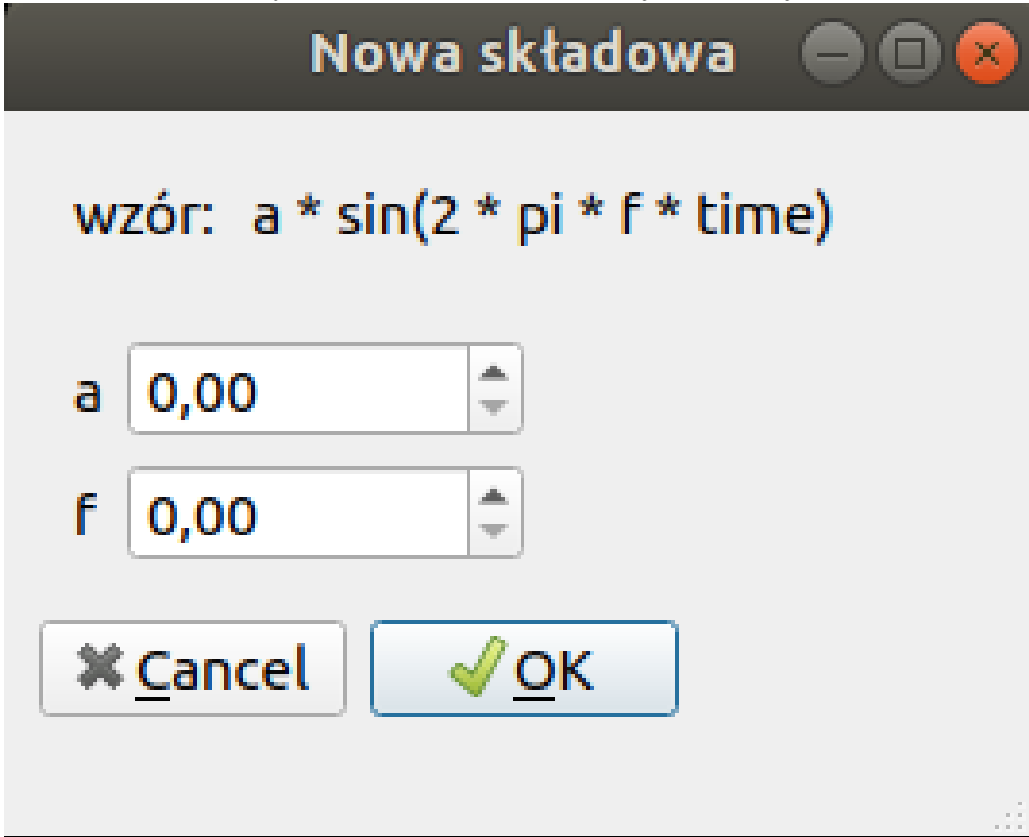
3 Funkcjonalności programu

1. Program pokazuje trzy ramki (rysunek 1)
 - (a) sygnał przed filtracją
 - (b) sygnał po filtracji
 - (c) Reakcja na częstotliwość (pokazuje jakie częstotliwości były odfiltrowane)
2. Wykresy można skalować za pomocą kółka myszki
3. Wykresy można przesuwać przytrzymując lewy klawisz myszki nad ramką z wykresem i ruszając myszką
4. Zmienić rząd filtru (rysunek 5)
5. Zmienić typ przepustowości (dolnoprzepustowy, górno przepustowy, środkowozaporowy, środkowoprzepustowy) (rysunek 3)
6. Zmienić przedział zaporowy/przepustowy (rysunek 3)
7. Ustawić sygnał domyślny (rysunek 4)

Rysunek 1: Okno główne



Rysunek 2: Dodawanie nowej składowej



The dialog box has a title bar with the text "Nowa składowa" and standard window controls (minimize, maximize, close). The main area contains the text "wzór: $a * \sin(2 * \pi * f * \text{time})$ ". Below this, there are two input fields: one for "a" with the value "0,00" and a spinner, and one for "f" with the value "0,00" and a spinner. At the bottom, there are two buttons: "Cancel" with a close icon and "OK" with a checkmark icon.

Nowa składowa

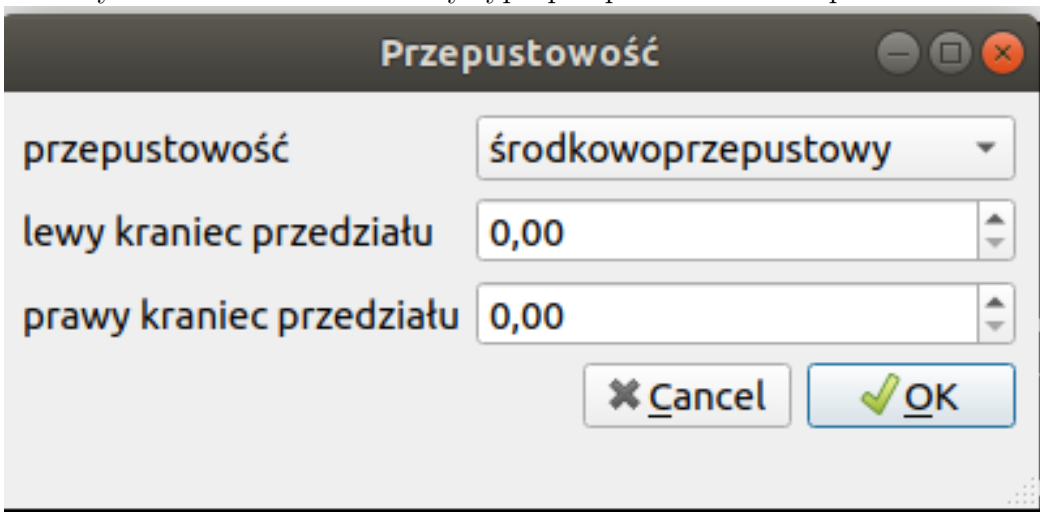
wzór: $a * \sin(2 * \pi * f * \text{time})$

a 0,00

f 0,00

Cancel OK

Rysunek 3: Okno do zmiany typu przepustowości oraz przedziału



The dialog box has a title bar with the text "Przepustowość" and standard window controls (minimize, maximize, close). The main area contains three input fields: a dropdown menu for "przepustowość" with the selected value "środkowoprzepustowy", and two spinner fields for "lewy kraniec przedziału" and "prawy kraniec przedziału", both with the value "0,00". At the bottom, there are two buttons: "Cancel" with a close icon and "OK" with a checkmark icon.

Przepustowość

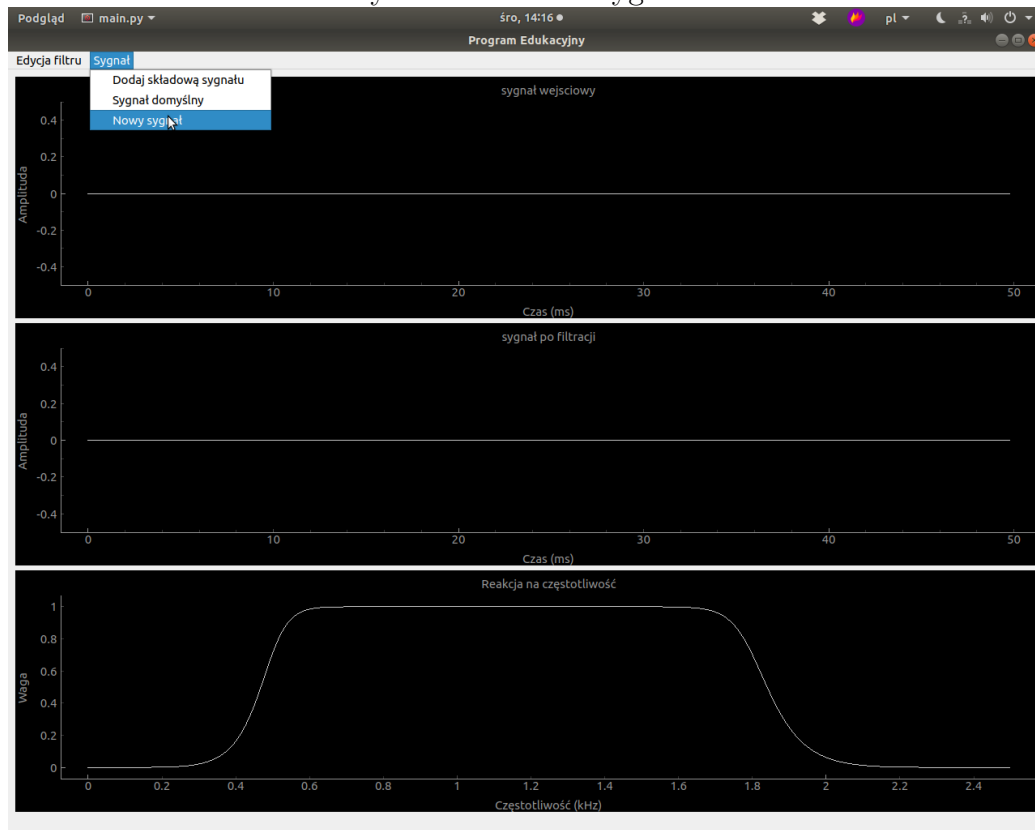
przepustowość $\text{\textasciitilde{środkowoprzepustowy}}$

lewy kraniec przedziału 0,00

prawy kraniec przedziału 0,00

Cancel OK

Rysunek 4: Menu sygnału



Rysunek 5: Okno do zmiany rzędu

The screenshot shows a dialog box titled 'Rząd'. It contains a text label 'nowa wartość rzędu' followed by a text input field containing the number '6'. Below the input field are two buttons: 'Cancel' with a red 'X' icon and 'OK' with a green checkmark icon. The dialog has standard window controls (minimize, maximize, close) in the top right corner.

8. Stworzyć nowy sygnał (rysunek 4)
9. Dodać składową do istniejącego sygnału (rysunek 2)

4 Struktura projektu

Aplikacja została napisana w języku python z wykorzystaniem następujących pakietów:

1. PyQt5 do interfejsu graficznego
2. pyqtgraph do wizualizacji wykresów
3. scipy do wspomagania filtracji sygnału
4. numpy do tablic

Projekt składa się z sześciu plików: *main.py*, *templatka.py*, *new_order.py*, *addSignalPart.py*, *capacity_filters.py*, *filter_type.py*. Plik *main.py* jest tu plikiem głównym.

5 Instrukcja działania

Po dopaleniu programu pokazuje się główne okno aplikacji (rysunek 1). W menu u góry możemy wybrać 'Edycja filtru' lub 'Sygnał'.

Edycja filtru dotyczy edycji filtru sygnału. Możemy więc tam wybrać rząd filtru (rysunek 5) lub typ przepustowości oraz przedział przepustowy (rysunek 3)

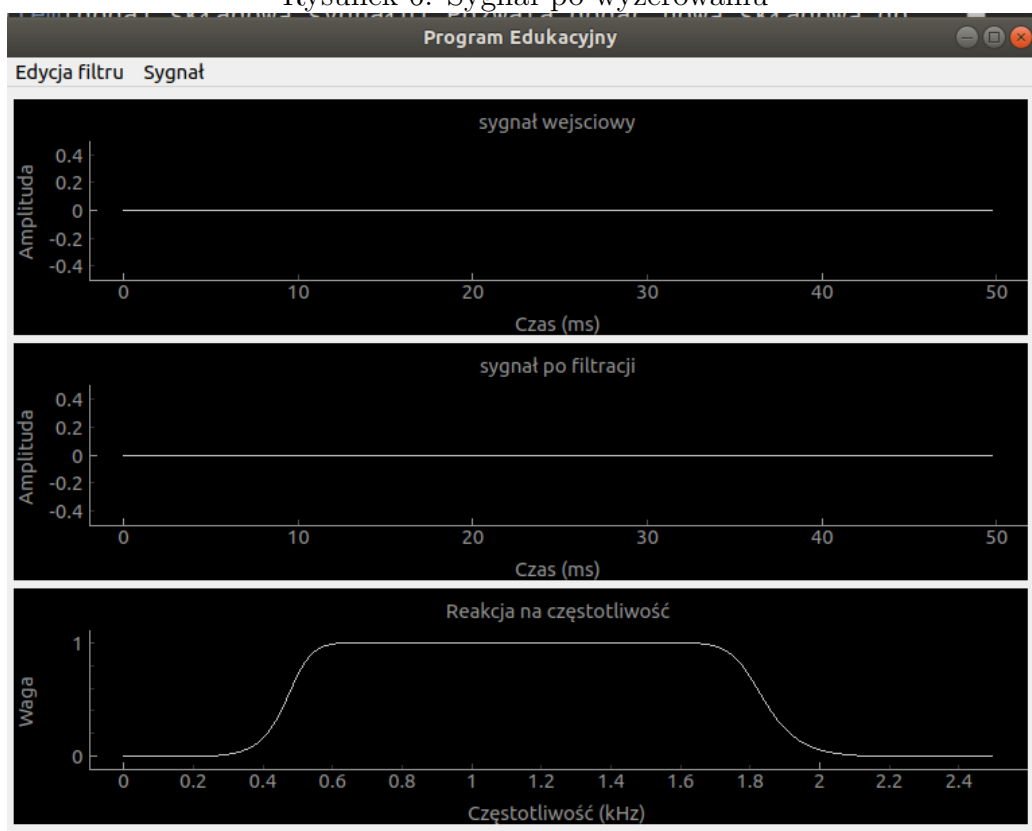
Sygnał dotyczy sygnału są tu opcje:

dodaj składową sygnału Pozwala dodać nową składową do istniejącego sygnału. Manipulować możemy zmiennymi a i f ze wzoru $s(t) = a \sin(2\pi ft)$ (rysunek 4)

sygnał domyślny Po wybraniu tej opcji przetwarzany będzie sygnał widoczny na rysunku 1

nowy sygnał Po wybraniu tej opcji przetwarzany sygnał zostanie wyzerowany (rysunek 6)

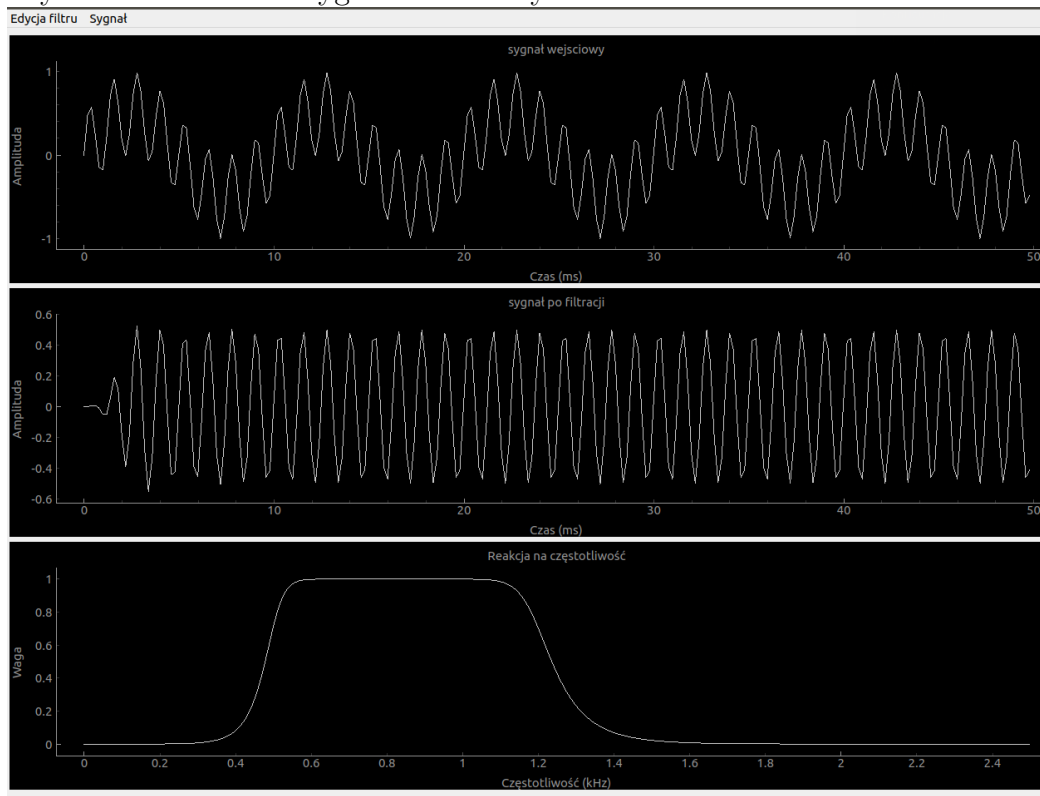
Rysunek 6: Sygnał po wyzerowaniu



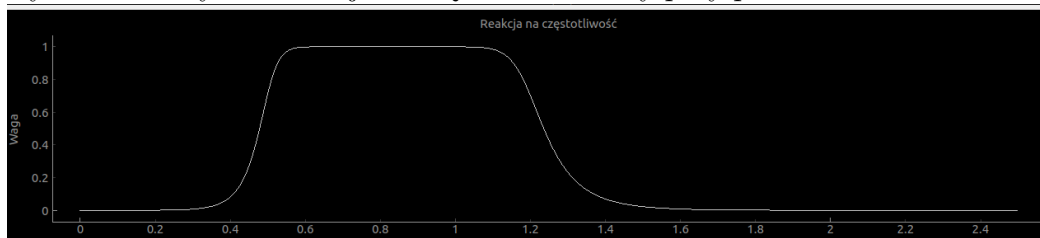
6 Przykład działania

1. Odpalamy program i zerujemy sygnał (rysunek 4)
2. Otwieramy menu Edycji filtra i klikamy 'przepustowość' (rysunek 9)
3. W otwartym oknie (rysunek 3) zaznaczmy że filtr ma być środkowo-przepustowy z przedziału 500-1200 Hz. Po zatwierdzeniu operacji dolny wykres powinien wyglądać tak jak na rysunku 8
4. Otwieramy menu sygnału i klikamy 'dodaj składową sygnału' (rysunek 10)
5. W menu widocznym na rysunku 2 jako a wpisujemy 0.5 a jako f 800 (częstotliwość z pasma przepustowego). Powinniśmy zobaczyć wykres widoczny na rysunku 11
6. Otwieramy menu sygnału i klikamy 'dodaj składową sygnału' (rysunek 10)
7. W menu widocznym na rysunku 2 jako a wpisujemy 0.5 a jako f 100 (częstotliwość z poza pasma przepustowego). Powinniśmy zobaczyć wykres widoczny na rysunku 7

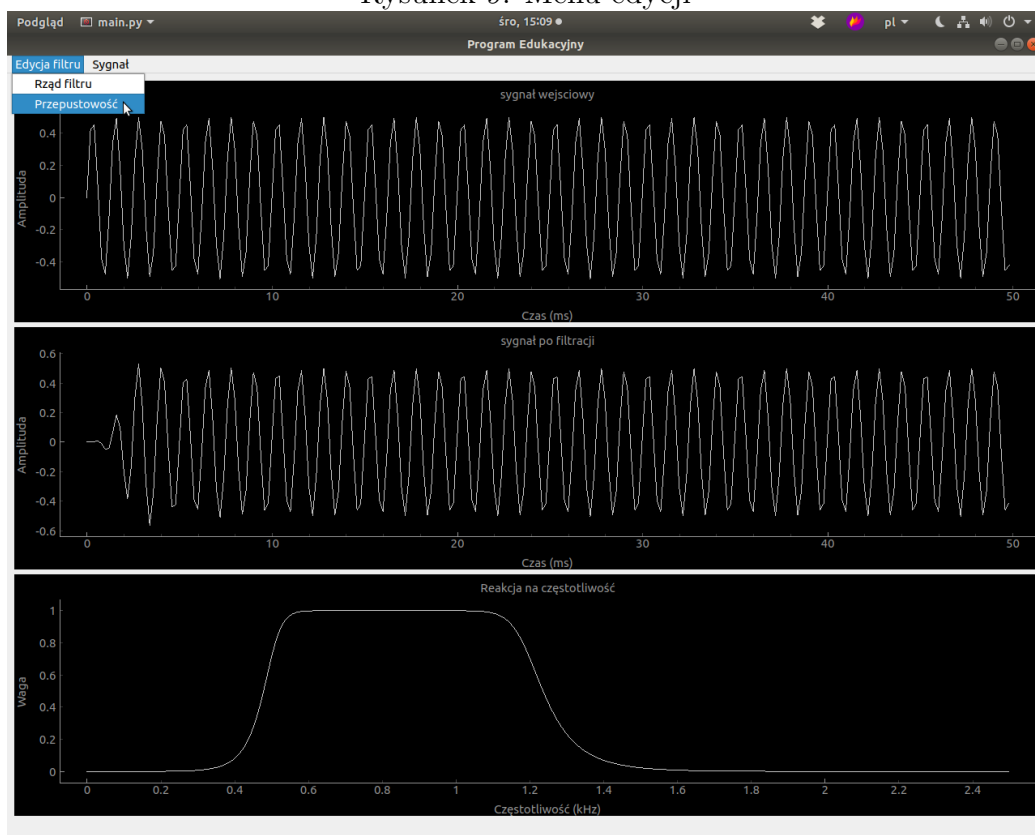
Rysunek 7: Złożenie sygnałów w którym $f=500$ i $a= 0.5$ oraz $f=100$ $a=0.5$



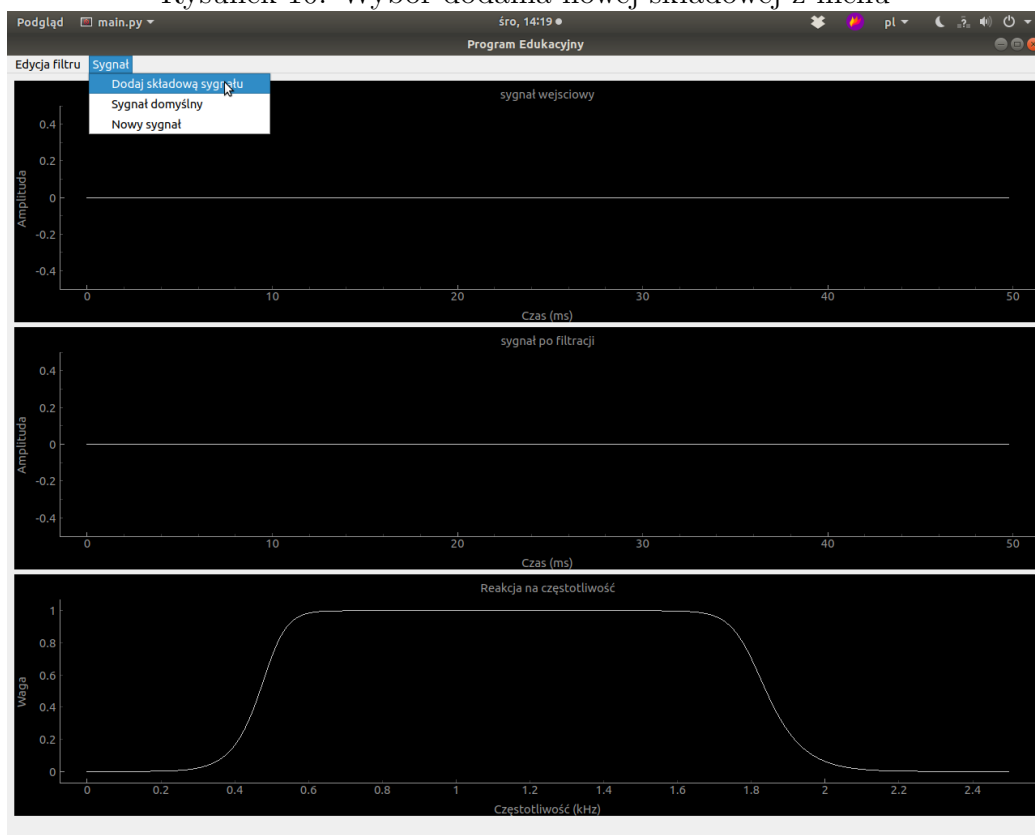
Rysunek 8: Wykres reakcji na częstotliwościowy przy przedziale 500-1200 Hz



Rysunek 9: Menu edycji



Rysunek 10: Wybór dodania nowej składowej z menu



Rysunek 11: Sygnał w którym $f=500$ i $a=0.5$

