



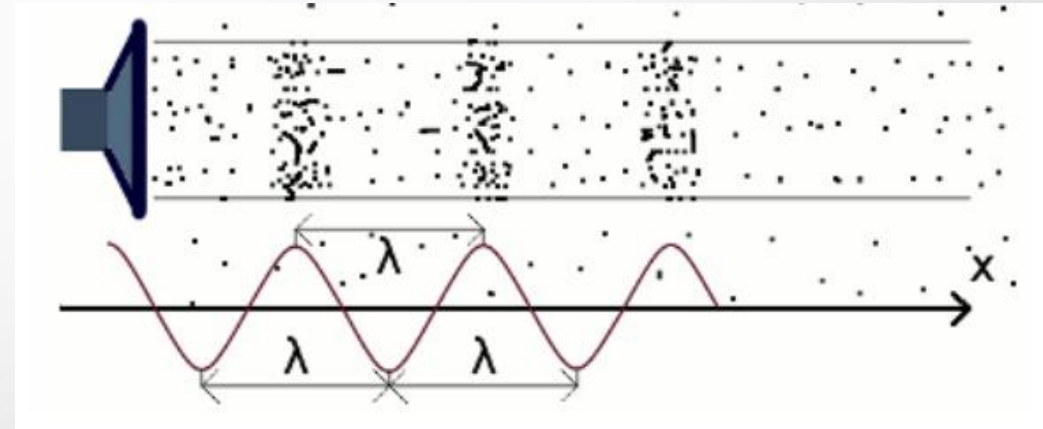
# Komputerowe techniki pomiarowe [LAB]

Wojciech Olszewski

Zajęcia 08

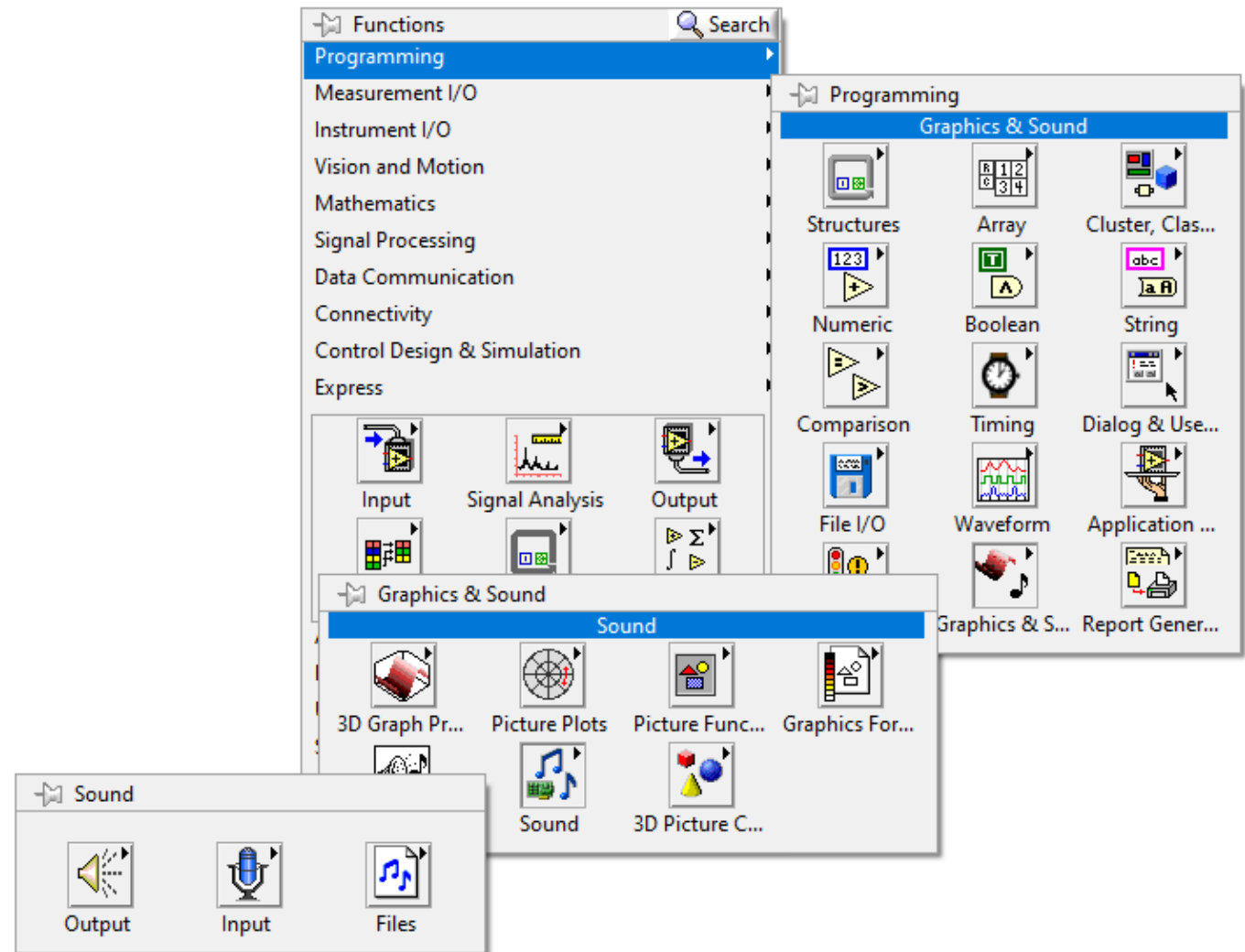
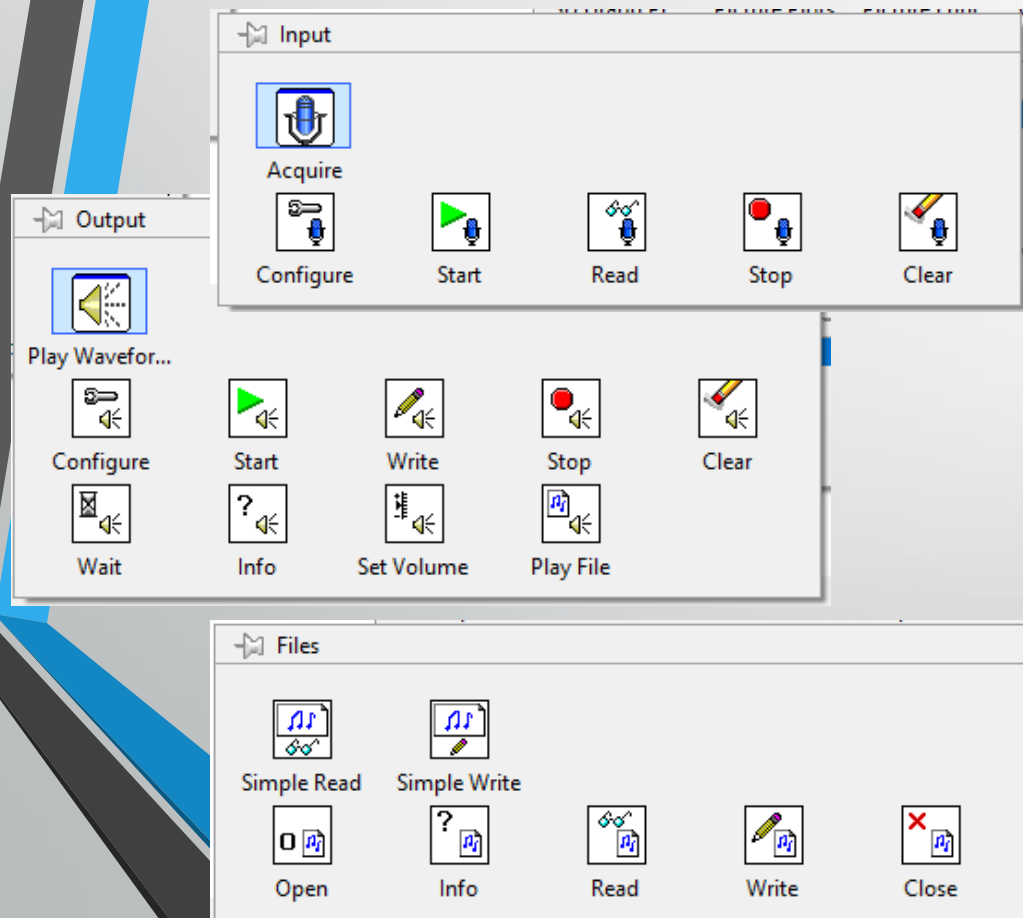
# Fale akustyczne

- **Fala akustyczna** to zaburzenia rozchodzące się w ośrodku sprężystym, takim jak powietrze, woda, metal. Zaburzenia te polegają na chwilowych zmianach gęstości ośrodka, co wywołuje chwilowe lokalne różnice ciśnienia rozchodzące się w ośrodku.
- W potocznym znaczeniu przez **dźwięk** rozumie się dźwięk słyszalny, tj. fale akustyczne, które może odbierać ludzkie ucho:
  - częstość pomiędzy 16 a 16000 Hz – wysokość dźwięku (im wyższa częstość drgań tym wyższy dźwięk),
  - amplituda zmian ciśnienia zawiera się w zakresie od  $2 \cdot 10^{-5}$  do 20 Pa – natężenie dźwięku (granica bólu  $\sim 130$  dB).



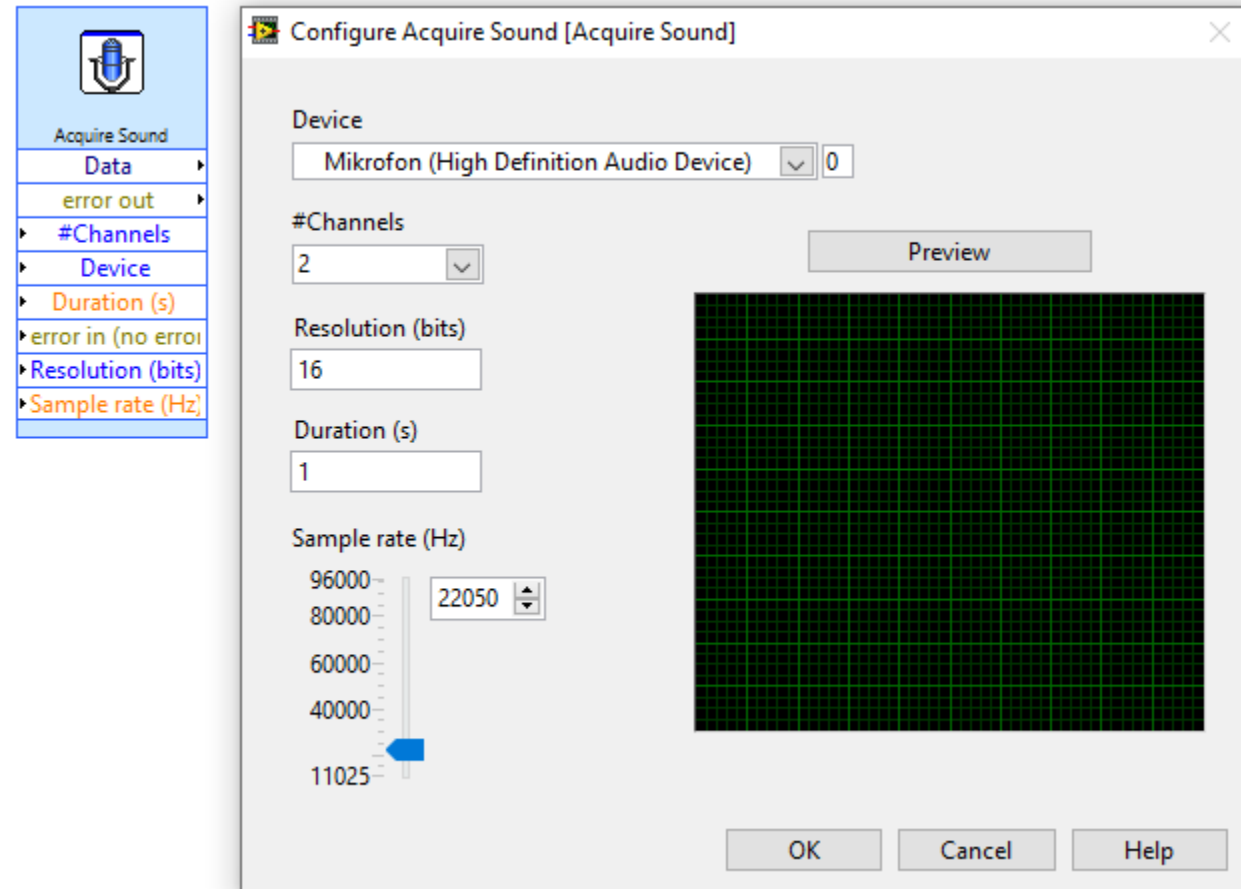
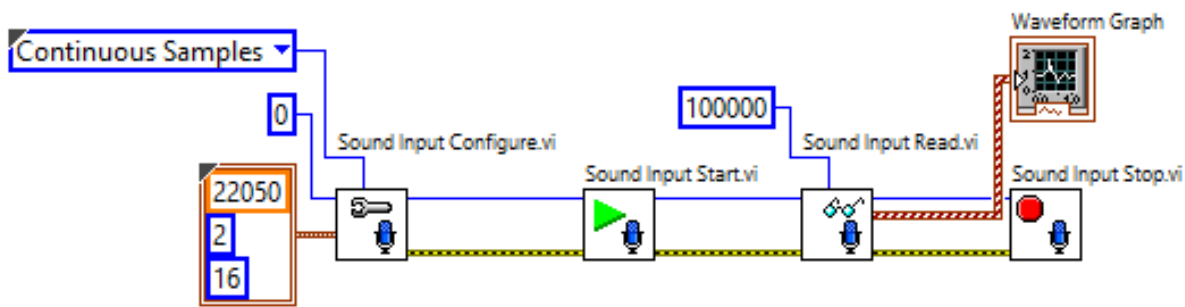
# Rejestracja dźwięku

- Wirtualne instrumenty do rejestracji/odtworzenia dźwięku znajdują się w palecie **Functions – Programming – Graphics & Sound – Sound**



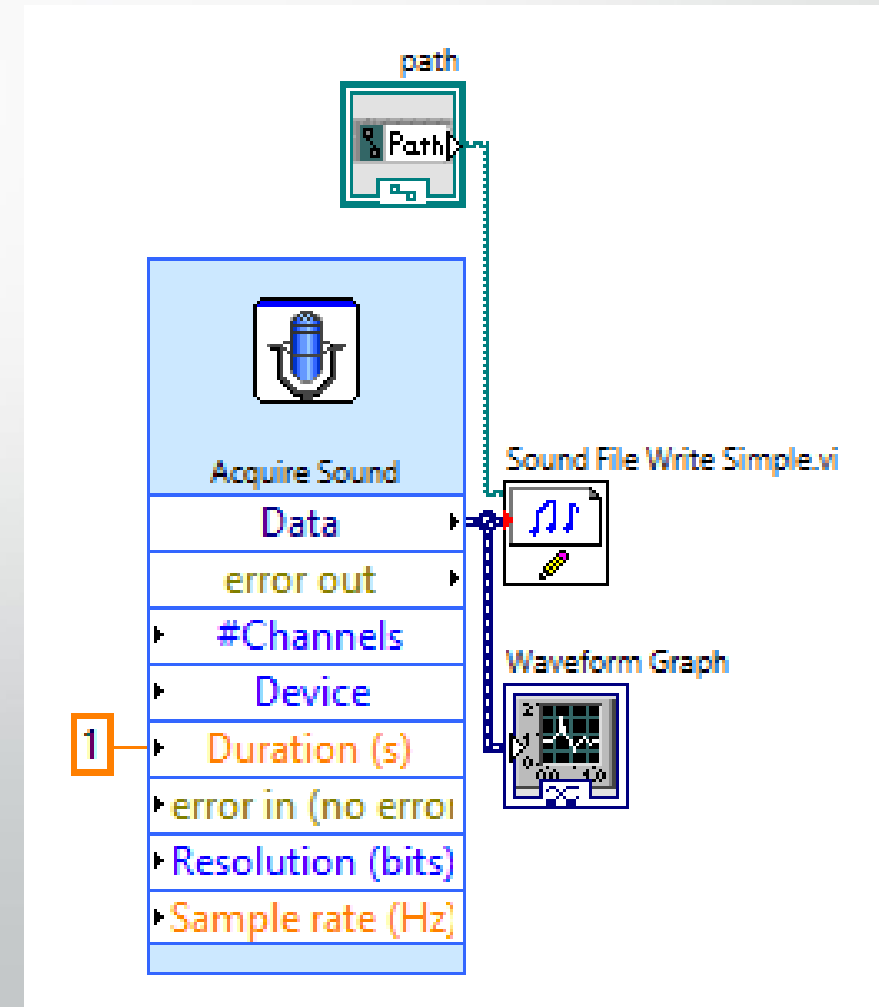
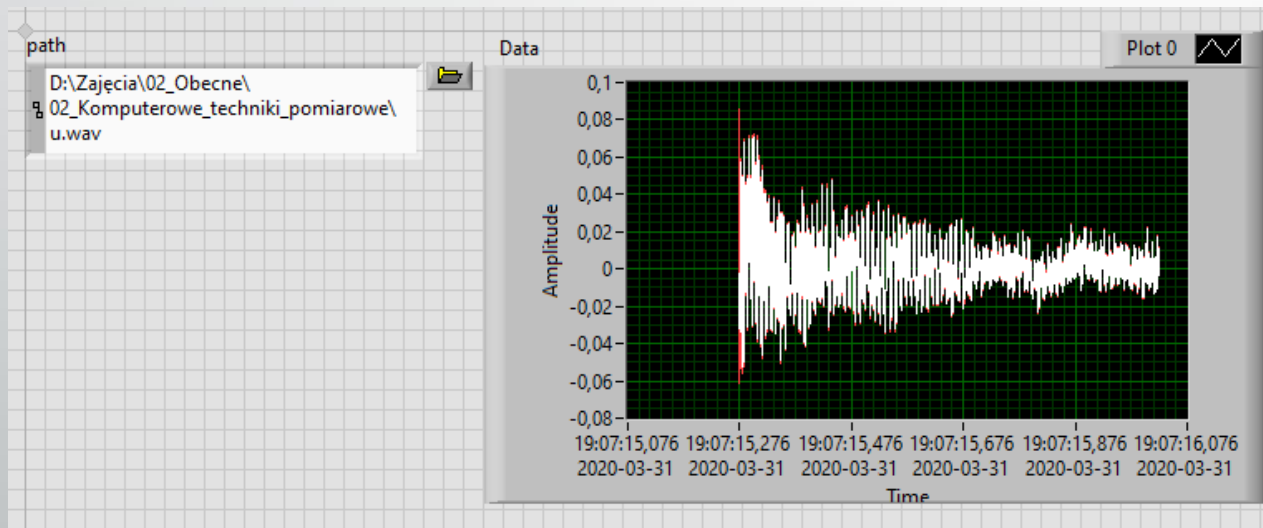
# Rejestracja dźwięku

- Dwa sposoby rejestracji dźwięku:



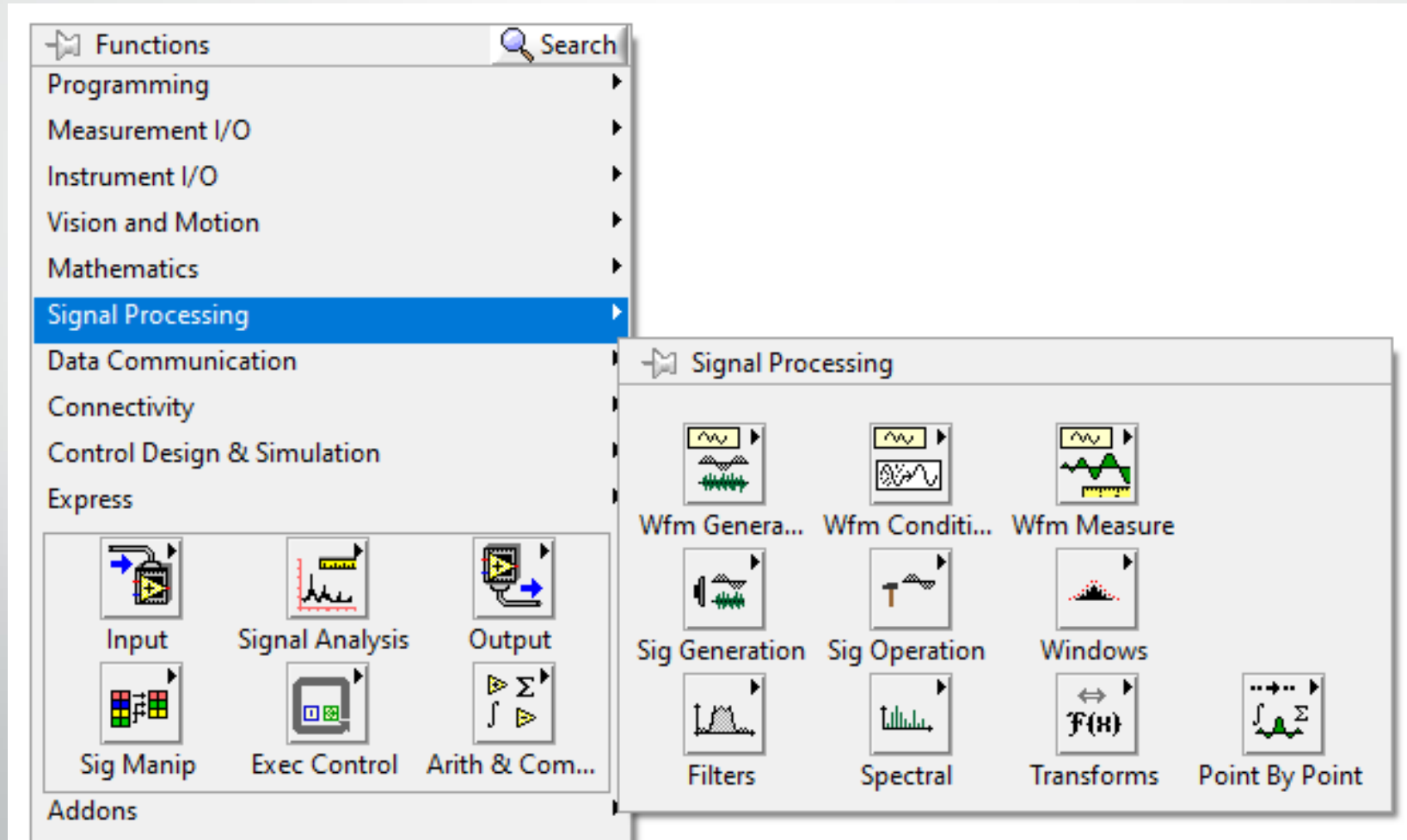
# Zadanie 21

- Napisz prosty program, który zarejestruje dźwięk z mikrofonu. Zapisz do osobnych plików (wav) dźwięki odpowiadające samogłoskom a, e, i, o, u.



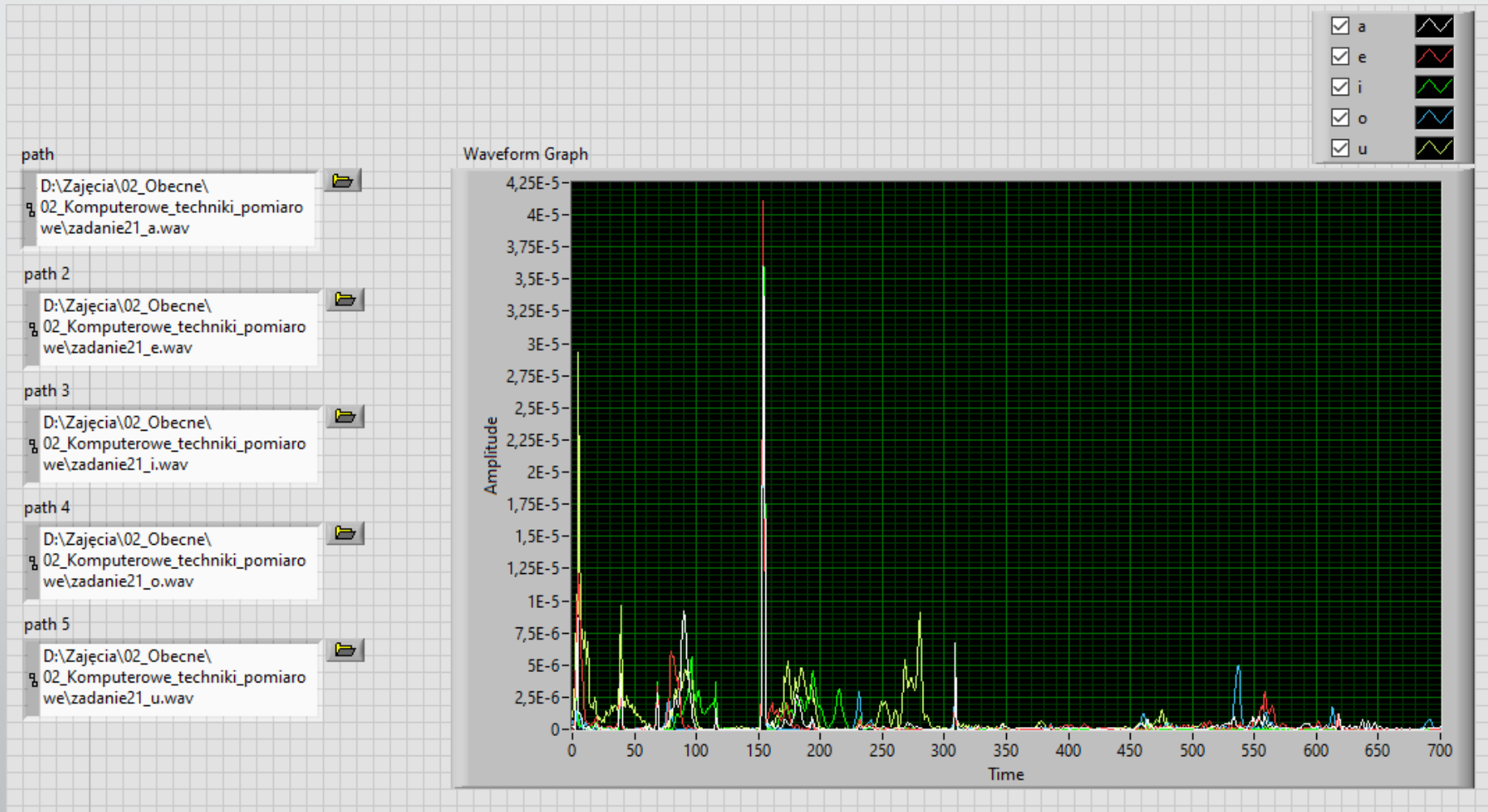
# Analiza dźwięku

- Nagrane dźwięk możemy przeanalizować za pomocą dostępnych narzędzi, np. Transformaty Fouriera.



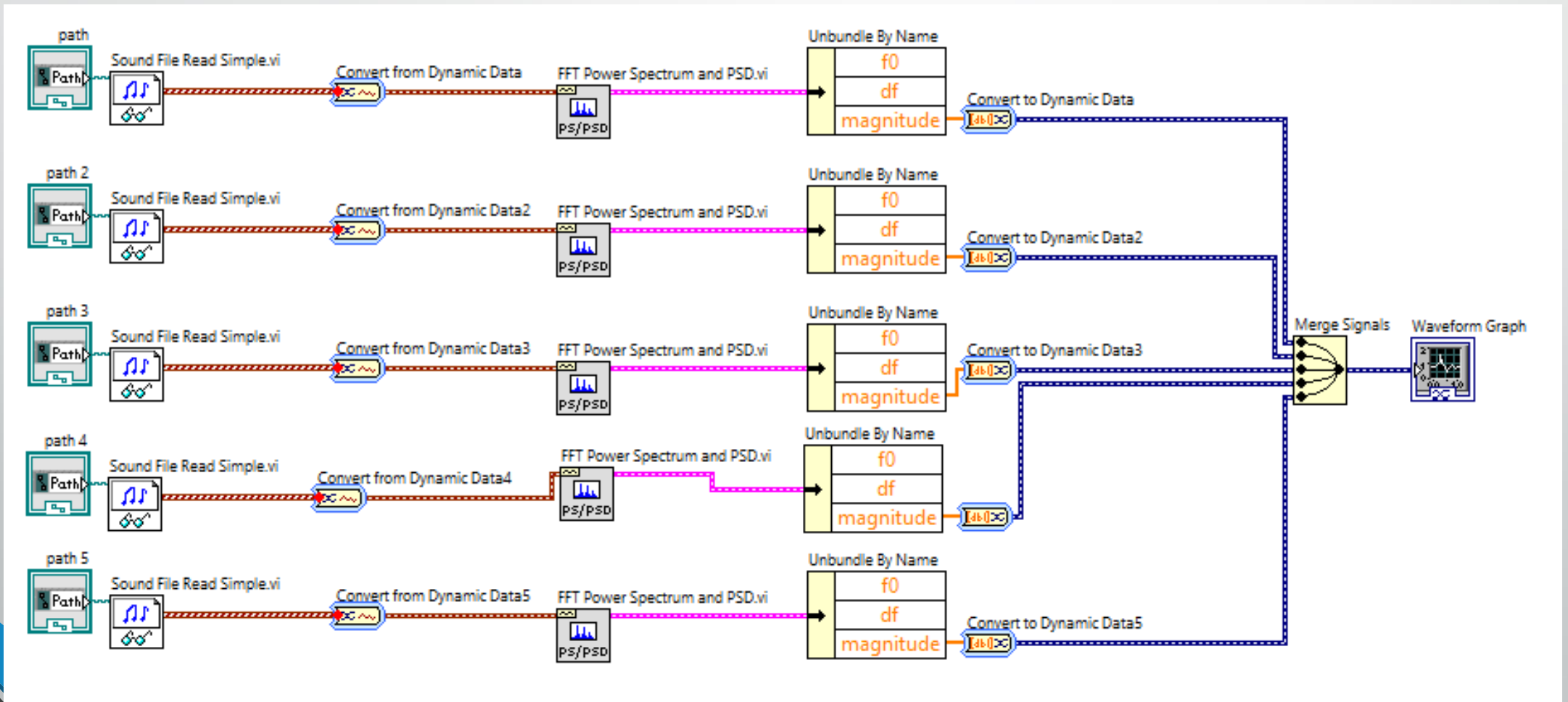
# Zadanie 22

- Napisz wirtualny instrument, który wykona Transformatę Fouriera nagrań z zadania 21 i przedstawi wyniki na jednym wykresie.



# Zadanie 22

- Napisz wirtualny instrument, który zapisze do pliku tabliczkę mnożenia.





# Wybieranie tonowe

- **Wybieranie tonowe, DTMF** (od ang. *dual-tone multi-frequency*) – nazwa sygnalizacji tonowej używanej w urządzeniach telefonicznych.
- Tony DTMF powstają z nałożenia na siebie dwóch sinusoidalnych fal dźwiękowych o częstotliwościach przypisanych danemu przyciskowi.

	1209 Hz	1336 Hz	1477 Hz	1633 Hz
697 Hz →	_1	_2	_3	_A
770 Hz →	_4	_5	_6	_B
852 Hz →	_7	_8	_9	_C
941 Hz →	_*	_0	_#	_D

# Zadanie 23

- Napisz wirtualny instrument, który zarejestruje dźwięk jednego z klawiszy telefonu, a następnie wyliczy częstotliwość dla której wystąpi maksimum w Transformacji Fouriera. Zidentyfikuj, który klawisz został wciśnięty.

