



Komputerowe techniki pomiarowe [LAB]

Wojciech Olszewski

Zajęcia 09-10

Eksperyment 1

- Doświadczenie: „*Wyznaczenie prędkości dźwięku w powietrzu metodą rezonansu akustycznego*”
- Do wykonania eksperymentu potrzebne będą:
 - głośnik
 - nagranie białego szumu (white noise)
(np. <https://www.youtube.com/watch?v=nMfPqeZjc2c&t=5319s>)
 - mikrofon
 - rura (plastikowa, szklana, wykonana z papieru...) o znanej długości
 - LabVIEW
- Schemat eksperymentu:



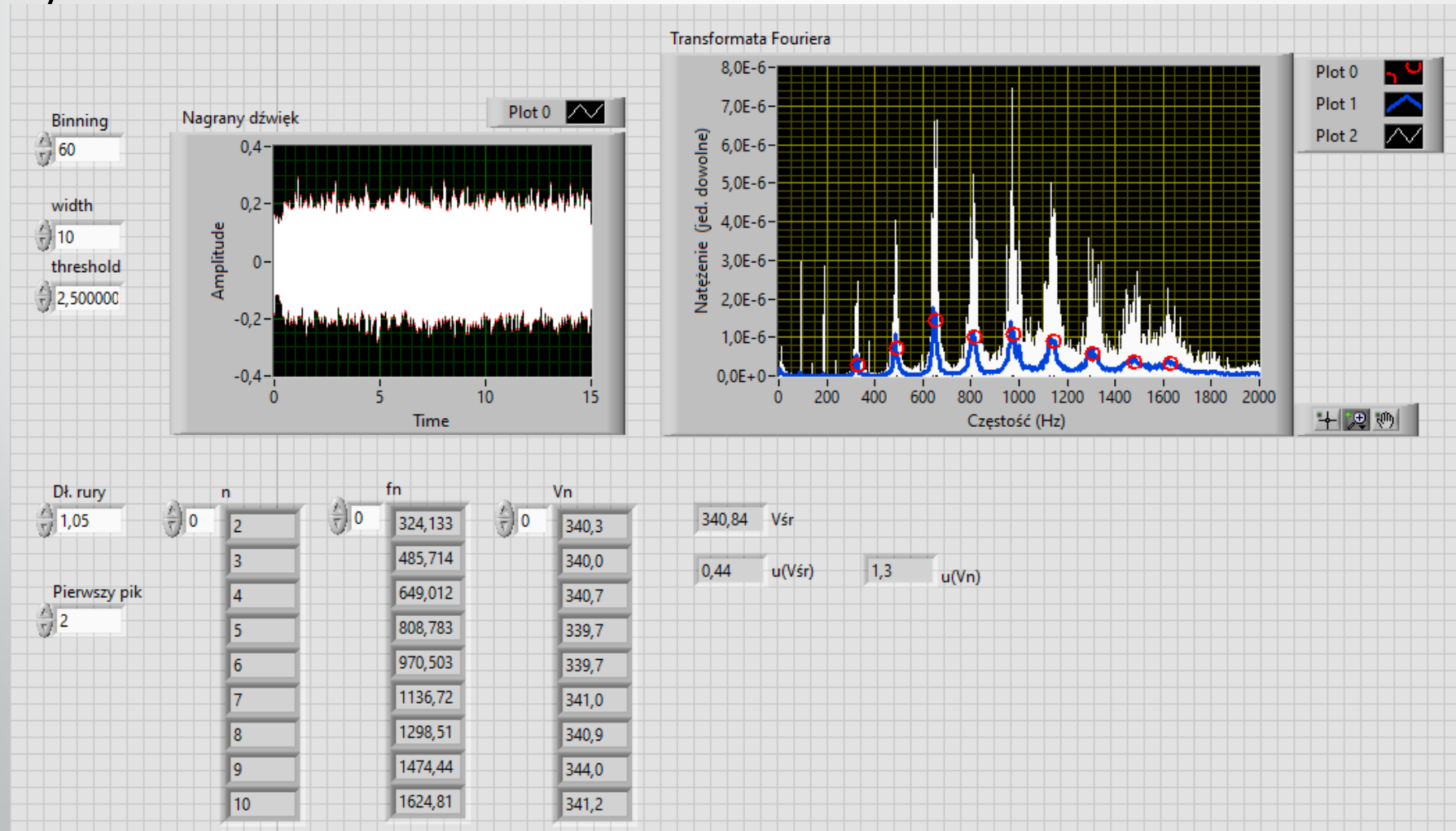
Prędkość dźwięku

- Zasada:
 - Gdy membrana głośnika drga w pobliżu rury, przy pewnych częstotliwościach dźwięku rura rezonuje — w rurze powstaje wtedy fala stojąca.
 - W rzeczywistości fala dźwiękowa w rurze ulega kilkukrotnemu odbiciu w tę i z powrotem pomiędzy końcami rury. Przy pewnych częstotliwościach drgań, wszystkie odbite fale są zgodne w fazie i dają dużą amplitudę fali stojącej (przy tych częstotliwościach ma miejsce maksymalny transfer energii pomiędzy głośnikiem i rurą o danej długości).
 - Częstotliwości rezonansowe wyznaczyć można ze wzoru:

$$f_n = \frac{n \cdot v}{2 \cdot l}$$

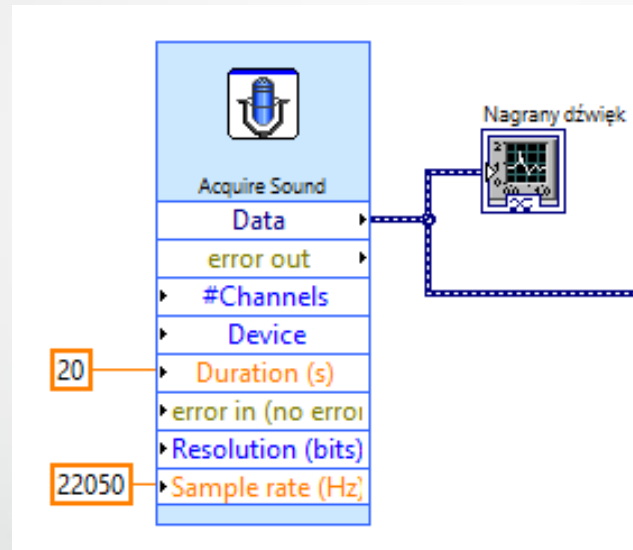
Zadanie 24

- Stworzyć wirtualny instrument, który wykona pełną analizę danych eksperymentu 1.

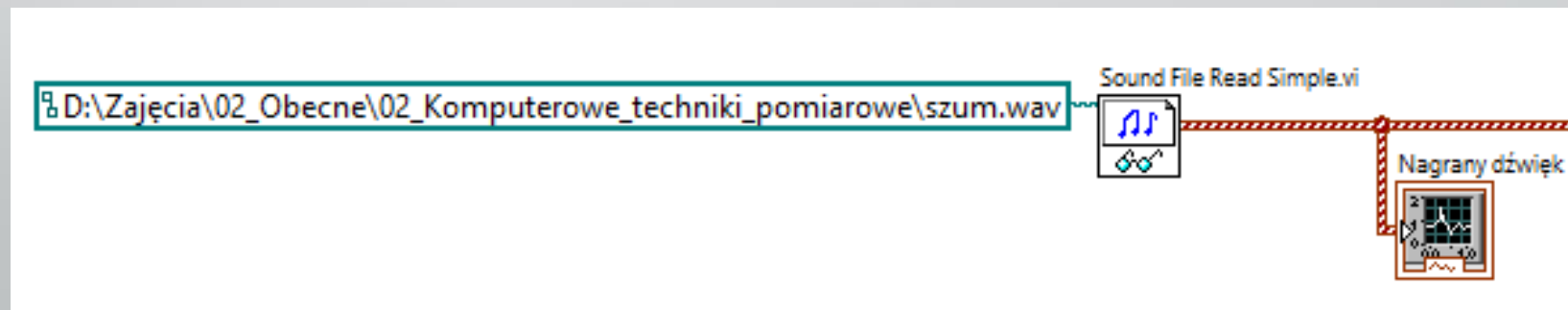


Zadanie 24

- Wczytanie i prezentacja danych wejściowych:
 - wariant z przechwyceniem dźwięku z mikrofonu:

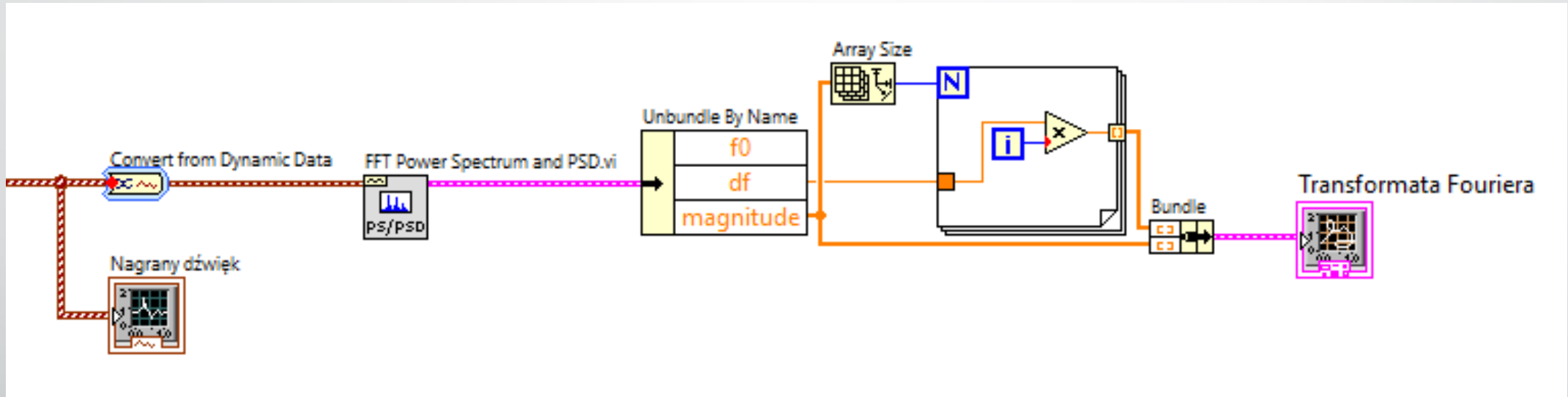


- wariant z wczytaniem wcześniej nagranych pliku dźwiękowego:



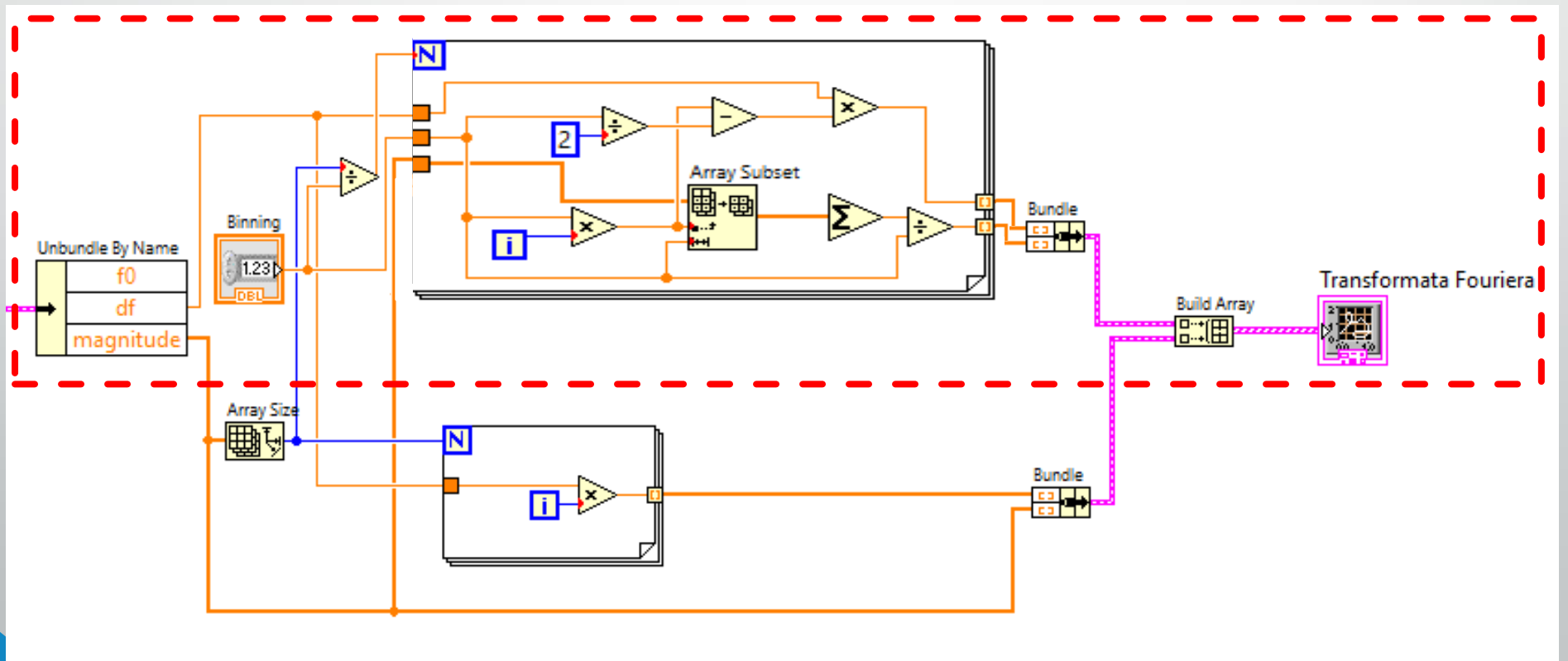
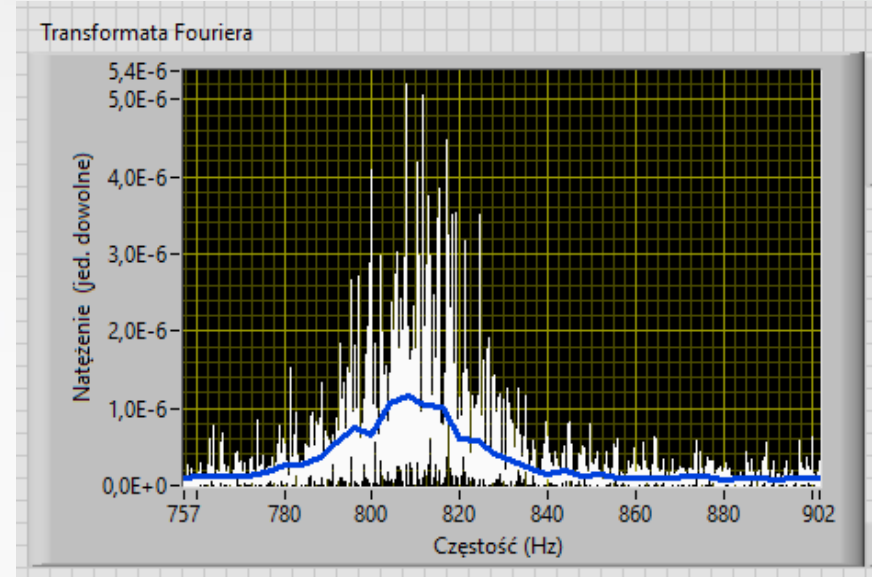
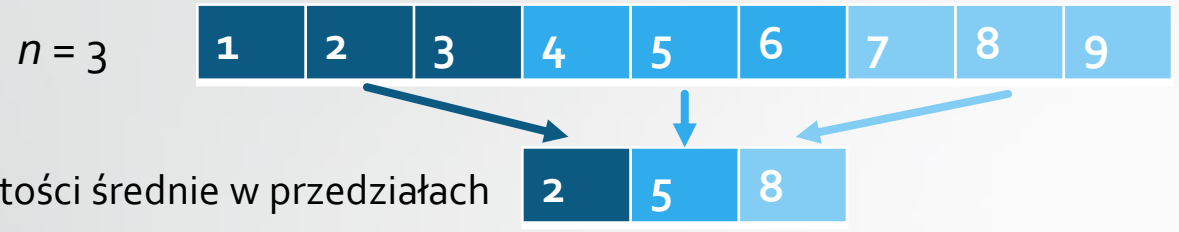
Zadanie 24

- Wykonanie i prezentacja (XY Graph) transformaty Fouriera sygnału wejściowego:



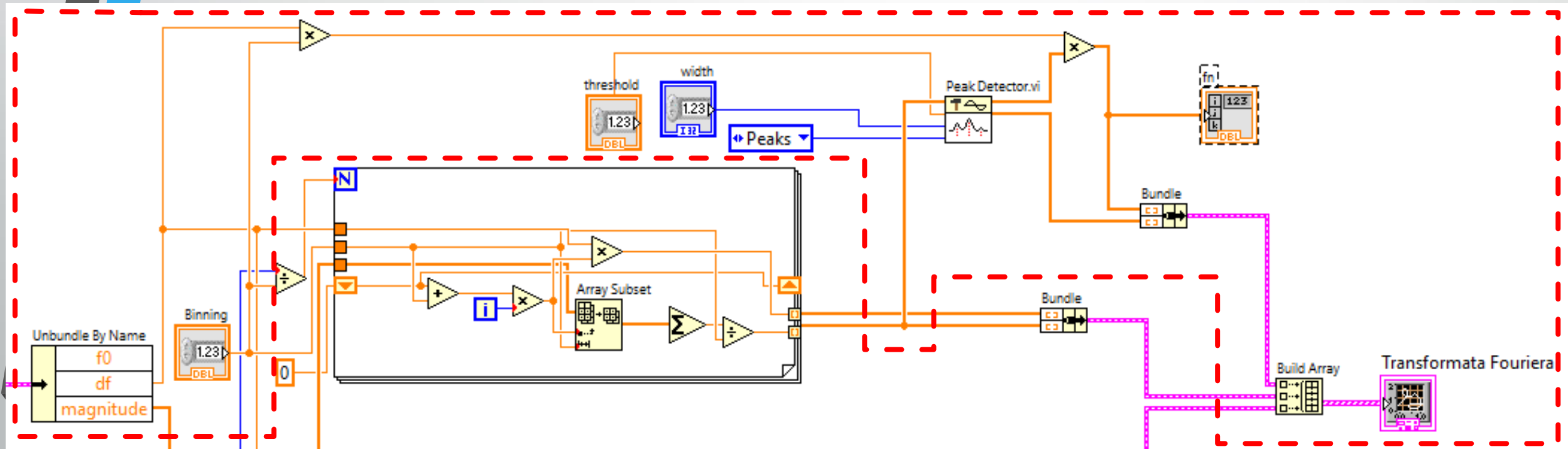
Zadanie 24

- Wygładzenie danych (data binning):



Zadanie 24

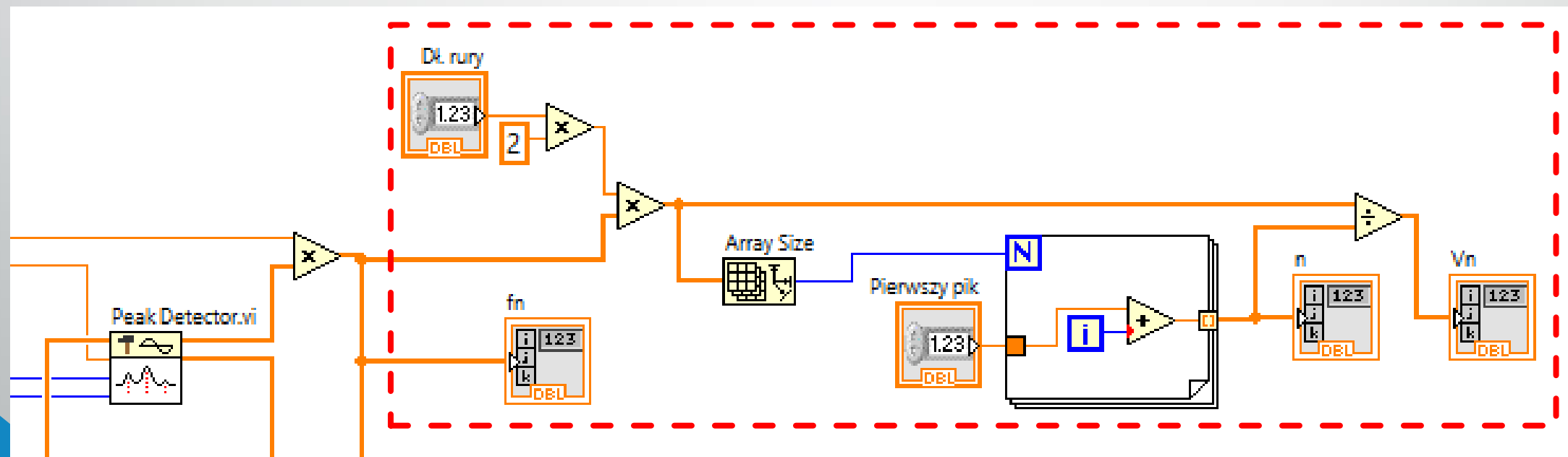
- Wyszukanie pików w wygładzonych danych:



Zadanie 24

- Wyznaczenie poszczególnych wartości prędkości dźwięku:

$$f_n = \frac{n \cdot v}{2 \cdot l}$$



Zadanie 24

- Analiza statystyczna wyników:

$$v_{sr}, u(v_{sr}), u(v_n)$$

