

Aplikacji pozwalająca na zamodelowanie układu dwóch tablic głośników generujących fale sinusoidalne skupione w zadanym punkcie i obliczająca rozkład ciśnienia akustycznego.

Projekt stworzony w ramach przedmiotu

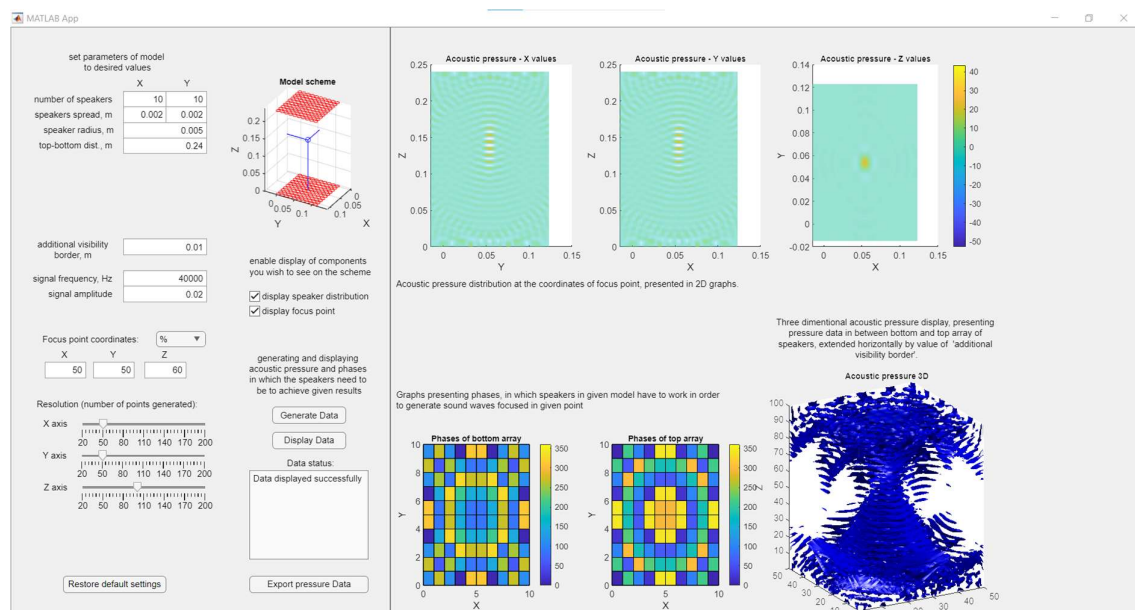
**Programowanie w środowisku Matlab,**

prowadzonego na kierunku Inżynieria Akustyczna.

Autor projektu: **Michał Zienkiewicz**

## 1. Cel projektu.

Celem stworzenia projektu, było stworzenie narzędzia umożliwiającego zamodelowanie układu składającego się z dwóch równoległych tablic głośników, generujących fale skupione w zadanym punkcie. Model ma na celu obliczyć oraz zwizualizować rozkład ciśnienia akustycznego powstały na skutek działania głośników. Potencjalnym zastosowaniem aplikacji jest analiza zadanego układu jako układu umożliwiającego uzyskanie zjawiska lewitacji akustycznej.



Rys. 1. Schemat interfejsu użytkownika z wyświetlonymi danymi wygenerowania za pomocą aplikacji.

W celu stworzenia aplikacji, zapoznałem się ze materiałami dotyczącego lewitacji akustycznej zawartymi w bibliografii, po których przeanalizowaniu postarałem się stworzyć teoretyczny model pozwalający na uzyskanie oczekiwanego rozkładu ciśnienia.

## 2. Działanie aplikacji.

Po wpisaniu przez użytkownika interesujących go parametrów modelu oraz wciśnięciu przycisku Generate Data, na ich podstawie program wykonuje następujące operacje:

1. Zebranie współrzędnych środków głośników jako źródeł punktowych fal akustycznych.
2. Obliczenie względem źródeł punktu w którym skupić mają się generowane sygnały
3. Obliczenie faz w których muszą działać względem siebie głośniki tworzące górną i dolną tablicę, w celu zgodności fazy fali w punkcie skupienia.
4. Utworzenie trzywymiarowej tablicy, dzielącej przestrzeń między głośnikami, poszerzoną poziomo o wprowadzoną przez użytkownika wartość na zadaną przez użytkownika ilość punktów
5. Obliczenie dla każdego punktu ciśnienia akustycznego, jako sumy zmian ciśnień w wyniku fali z każdego głośnika z górnej oraz dolnej tablicy
6. Obliczenie zastępczego punktu skupienia w celu poprawienia jakości wyświetlanych wyników.

Następnie dane mogą zostać wyświetlone na wykresach, w sposób w jaki zostało to przedstawione na rysunku 1.

Eksportowania danych za pomocą przycisku, nie została wprowadzona do programu, którego budowa pozwala jednak w łatwy sposób zaimplementować tę funkcjonalność.

## 3. Bibliografia:

- „A Volumetric Display using an Acoustically Trapped Particle” – wideo na YouTube:  
[https://www.youtube.com/watch?v=hCC1C5KleUA&list=PLaSSqEkYU2ALX8z4dEYvDpCpLdiBpHH6g&index=11&ab\\_channel=DanFoisy](https://www.youtube.com/watch?v=hCC1C5KleUA&list=PLaSSqEkYU2ALX8z4dEYvDpCpLdiBpHH6g&index=11&ab_channel=DanFoisy)
- Instrukcja do zbudowania lewitatora:  
<https://www.instructables.com/SonicSurface-Phased-array-for-Levitation-Mid-air-T/>
- Materiały udostępnione przez US University of Sussex – „A volumetric display for visual, tactile and audio presentation using acoustic trapping”
  - Wideo na YouTube:  
[https://www.youtube.com/watch?v=Tm8JRIJ1q50&ab\\_channel=Multi-SensoryDevicesGroup](https://www.youtube.com/watch?v=Tm8JRIJ1q50&ab_channel=Multi-SensoryDevicesGroup)
  - Artykuł:  
[http://sro.sussex.ac.uk/id/eprint/86930/4/Nature\\_volumetricdisplay\\_Figures2.pdf](http://sro.sussex.ac.uk/id/eprint/86930/4/Nature_volumetricdisplay_Figures2.pdf)
- „Dźwięki i fale” – Rufin Makarewicz
- Podstawy Akustyki – wykład prof. dr hab. inż. Jerzego Wiciaka.
- Dokumentacja Matlab.