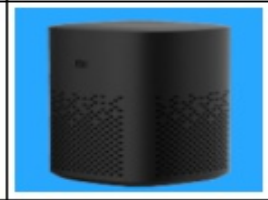
Direction of Arrival Estimation Using a Microphone Array

产品名称	麦克风阵列	图片	产品名称	麦克风阵列	图片	产品名称	麦克风阵列	图片
天猫精灵X1	环形六麦阵列		小米AI音箱	环形六麦阵列		小度智能屏1C	环形三麦阵列	
天猫精灵方糖R	线性二麦阵列		小米小爱音箱	环形六麦阵列		小度智能屏X8	环形四麦阵列	
天猫精灵CC10	线性二麦阵列		小米小爱触屏音箱	线性二麦阵列		小度智能屏1S	环形三麦阵列	
天猫精灵IN糖	线性二麦阵列		小米小爱音箱Pro	线性二麦阵列		ipad pro（2020）	不规则5麦阵列	
天猫精灵CCL	环形三麦阵列		小爱音箱play	环形四麦阵列		iphone se（2020）	线性二麦阵列	
天猫精灵X5	环形三麦阵列		小爱万能版	环形四麦阵列		macbook pro（2020）	环形三麦阵列	
小米AI音箱	环形六麦阵列		Redmi小爱play	线性二麦阵列		AirPods Pro	线性二麦阵列	
小米小爱音箱	环形六麦阵列		小爱音箱mini	环形四麦阵列		豹小秘	环形6+1麦阵列	

Skills needed :

1. **Matlab**
2. **Linear Algebra**
3. **Fourier transform**
4. **Signal Processing**

Direction of Arrival (DOA)

- **Module 1 : Narrowband DOA Estimation**
- **Module 2 : Broadband DOA Estimation**
- **Module 3 : Microphone Array Experiment**
- **Module 4 : Bonus**

Narrowband/ Broadband DOA Estimation :

We're going to give a four-channel data collected by the microphone array. According to the given data, determine the direction of the two sound sources.

Microphone Array Experiment :

From the given document, download the corresponding software and then record two audios in different directions. Estimate these two directions using your algorithm.

Bonus :

1. Build a GUI to display the direction of the sound source.
2. Real-time display of sound source direction.

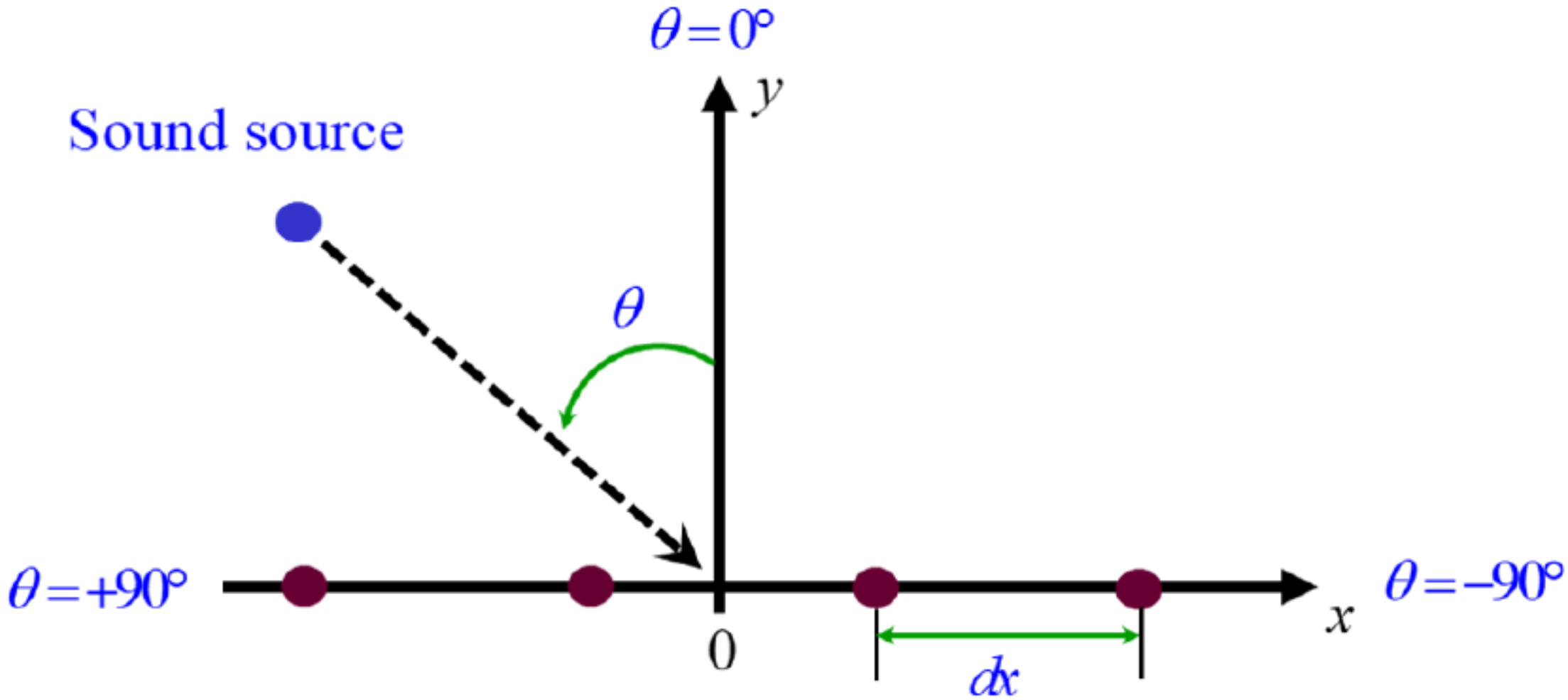
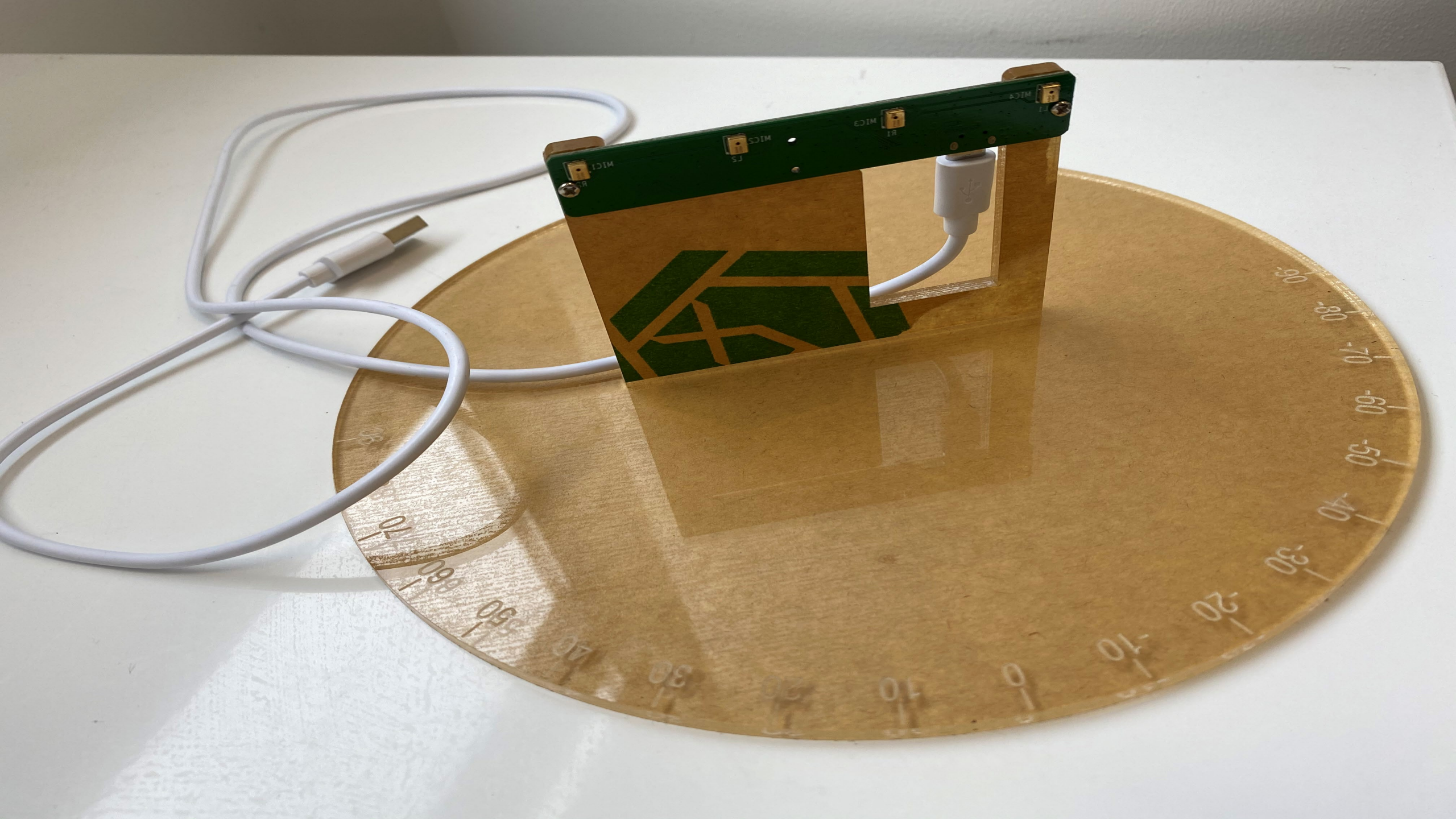
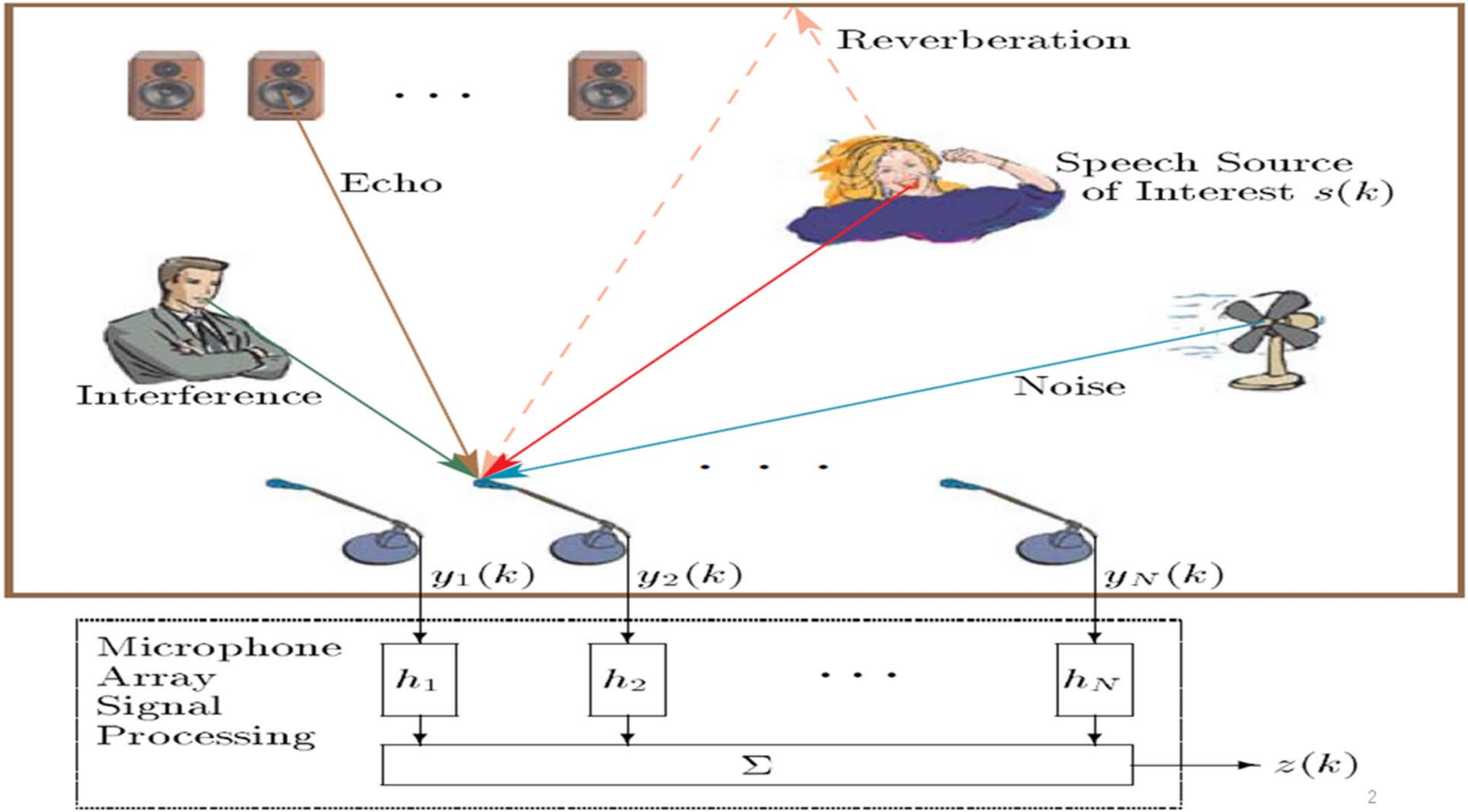


Figure 1: Array configuration




Reverberation
Echo
Speech Source
of Interest $s(k)$
Interference
Noise
$y_1(k)$
$y_2(k)$
$y_N(k)$
Microphone
Array
Signal
Processing
h_1
h_2
h_N
Σ
$z(k)$