

Experiência 1

Nesta experiência vamos testar o funcionamento de uma arranjo de antenas em algumas situações simples.

Considere um arranjo com M antenas dispostas em um arranjo linear, espaçadas de d m entre si. Considere que a frequência de operação das antenas seja de 500MHz.

1. Desenhe a curva do ganho $B(\theta, \theta_d)$ para o arranjo, supondo que $M = 12$, $\theta_d = 30^\circ$, $d = \lambda/4$, $d = \lambda/2$ e $d = \lambda$, em que λ é o comprimento de onda (use $c = 3 \times 10^8$ m/s). O que ocorre quando $d > \lambda/2$?

2. Repita o exercício anterior supondo $M = 5$.

3. Considere que no caso de $M = 12$, o sinal recebido na antena 0 seja $x_0(t) = e^{j\Omega t}|_{\theta=30^\circ} + e^{j\Omega t}|_{\theta=0^\circ}$, e determine, usando o resultado do item 1 para o caso $d = \lambda/2$, o sinal na saída do arranjo.

4. Supondo que o sinal vindo de 30° seja o sinal desejado, e o sinal vindo de 0° seja uma interferência, qual é a relação sinal/interferência na entrada do arranjo (isto é, em qualquer uma das antenas) e na saída do arranjo? Qual foi o ganho em relação sinal/interferência? Qual seria a relação sinal/interferência se a interferência estivesse a $\theta = 10^\circ$?

5. O arquivo `arranjo.mat` contém os sinais recebidos em 12 antenas, com $\Omega_0 = 2\pi \times 500\text{Mrad/s}$ e $d = \lambda/2$. A frequência central dos sinais foi reduzida para uma frequência intermediária $\Omega_i = 2\pi \times 150\text{krad/s}$ usando um misturador, após o que os sinais foram amostrados a uma taxa de $f_a = 1\text{MHz}$. Use o esquema visto em aula (multiplicação por cosseno e seno e filtros) para gerar o sinal analítico em banda-base, e use o arranjo atrasa-e-soma para obter o sinal vindo da direção $\theta = 30^\circ$. Desenhe o gráfico do sinal de saída resultante (parte real e parte imaginária) chegando de $\theta = 30^\circ$.