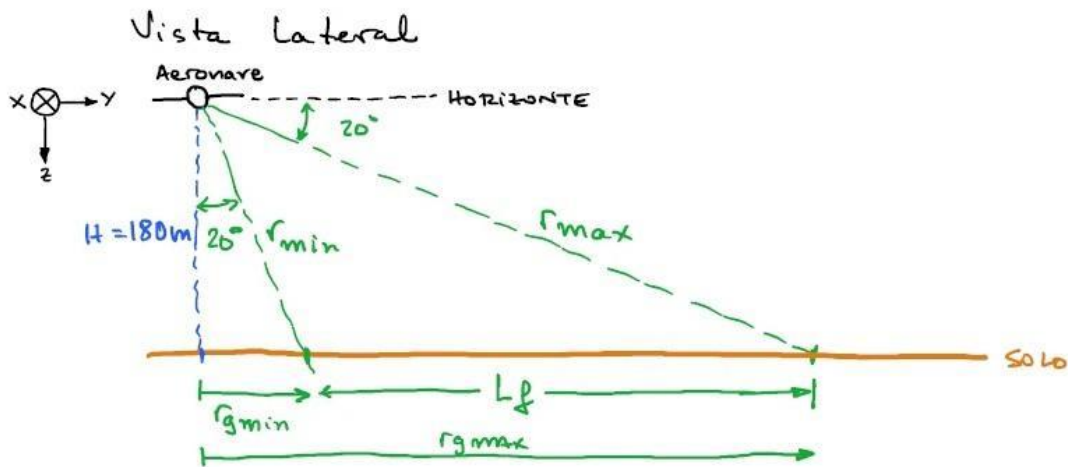


IE311 - Aula Prática 1

Simulador SAR

Exercício 1

Considere a geometria apresentada na figura abaixo:



Calcule:

- Os alcances de visada direta mínimo e máximo (R_{min} e R_{max});
- Os alcances no solo mínimo e máximo (R_{gmin} e R_{gmax});
- A largura de faixa (L_f).

```
H=180; % Altura da aeronave
theta=deg2rad(20); % Ângulo entre o feixe da antena e a vertical/horizontal

% Escreva seu código aqui
```

Exercício 2

A aeronave voa em linha reta, a 180 m acima do solo e com velocidade constante de 100 km/h. O eixo x indica a direção de voo; o eixo y, a direção ortogonal à direção de voo, à direita; e o eixo z, a direção vertical, apontando para o centro da terra. A trajetória da aeronave se inicia em (0, 0, -180) e termina em (500, 0, -180).

Amostre a trajetória da aeronave, considerando que o radar emite pulsos a cada 1,515 ms.

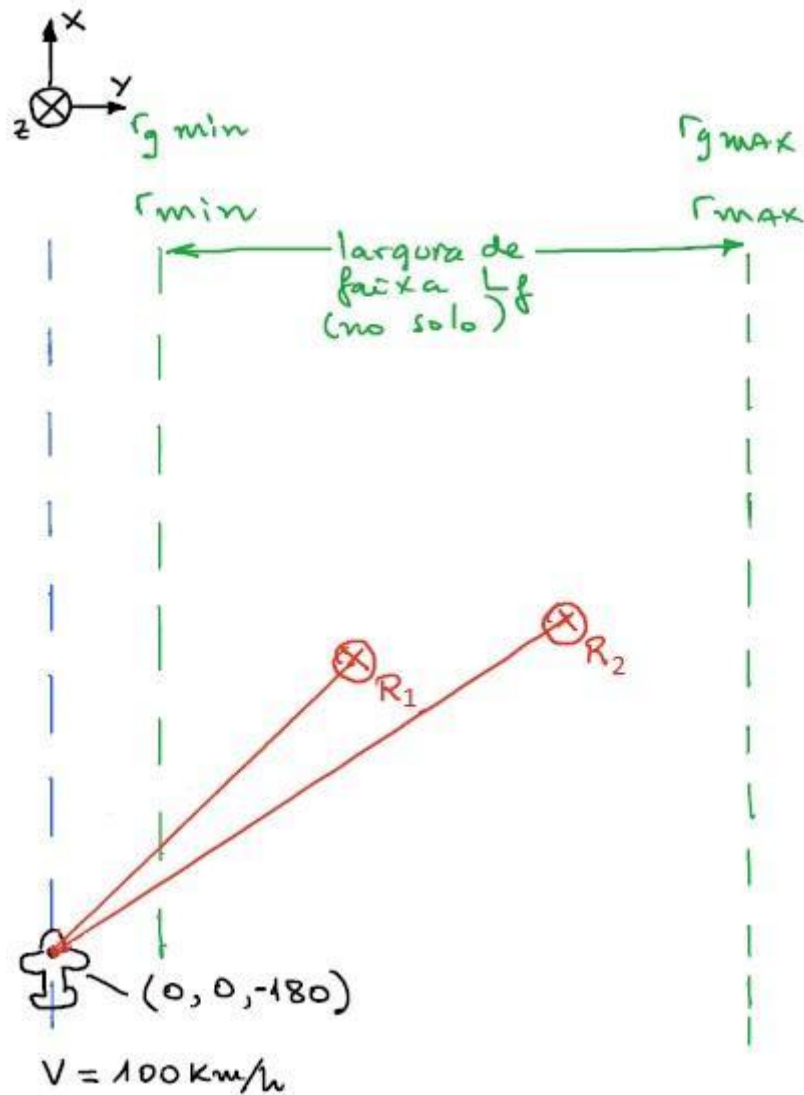
```
Ve = 100/3.6; % Velocidade escalar do radar [m/s]
PRT = 1.515e-3; % Tempo de repetição de pulso (pulse repetition time)

% Escreva seu código aqui
```

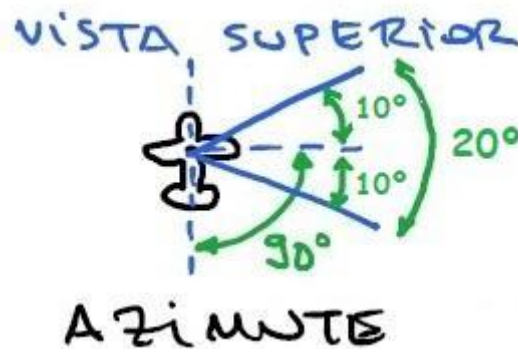
Exercício 3

Há dois alvos pontuais no solo:

- R1 na posição (230, $R_{gmin} + 2 \cdot L_f/5$, 0) com taxa de reflexão igual a 50;
- R2 na posição (270, $R_{gmin} + 3 \cdot L_f/5$, 0) com taxa de reflexão igual a 100.



A antena do radar tem uma abertura em azimute de 20 graus e centrada na linha ortogonal à direção de voo, conforme a figura abaixo:



a) Verifique que, quando o radar está na posição $(0, 0, -180)$, nenhum dos alvos é iluminado.

```
V = [Ve 0 0]; % Velocidade vetorial do radar
R1 = [230 Rgmin+2*Lf/5 0]; % Posição do alvo 1
R2 = [270 Rgmin+3*Lf/5 0]; % Posição do alvo 1
```

% Escreva seu código aqui

b) Verifique que, quando o radar está na posição $(250, 0, -180)$, ambos os alvos são iluminados.

% Escreva seu código aqui

Exercício 4

Para cada pulso emitido pelo radar, o sinal de retorno é amostrado a uma taxa de 120 MHz, com 512 amostras. A amostragem do radar se inicia junto com a transmissão do pulso. Mostre o sinal de retorno do radar referente a um pulso emitido no instante em que o radar se encontra na posição (250, 0, -180). Essa linha de 512 amostras é chamada de linha de alcance ou *range line*.

Considerações:

- Cada alvo pontual deve aparecer na linha de 512 pontos como uma única amostra. Caso ele fique entre duas amostras, deve-se escolher a amostra com a melhor aproximação ao alcance de visada direta do alvo;
- A amplitude do alvo amostrado é dada pela sua taxa de reflexão (ver exercício anterior).

```
fs = 120e6;      % Taxa de amostragem
Ns = 512;        % Número de amostras

% Escreva seu código aqui
```

TAREFA

Gere os dados brutos do radar como uma variável bidimensional com os eixos azimuth e alcance de visada direta, tal que:

- O eixo de azimuth (ou direção de voo) corresponde à trajetória de 500 m discretizada em relação aos pulsos de transmissão;
- O eixo de alcance de visada direta se refere às 512 amostras do sinal de retorno;
- A amplitude do alvo é igual à sua taxa de reflexão (quando ele é iluminado pelo radar), ou é zero (quando não é iluminado);
- A fase do alvo ainda não é representada.

Apresente essa variável através de uma imagem com vista de cima e também em perspectiva.