

O cenário abaixo diz respeito a um ambiente de comunicação sem fio.

Em uma **área aberta** são dispostas **antenas omnidirecionais** e **antenas direcionais** que estabelecem um *backbone* para comunicação entre celulares. Tanto as **antenas, quanto os celulares são hosts ativos** na rede de comunicação. Os *hosts* ativos possuem a capacidade enviar e receber mensagens. Esta capacidade é limitada pela potência dos *hosts*, ou seja, existe uma distância máxima em que o sinal do host alcança, portanto uma distância máxima que a mensagem pode alcançar. Analisando inversamente, isto significa que a potência do sinal de cada host varia no espaço da área em função da distância: quanto mais próximo do host, maior a potência do seu sinal.

Cada *host* possuem um **endereço único na rede (identificador)** e uma **potência de transmissão**. As **antenas** estão **fixas na área (sua posição é imutável)** e **conectam-se a um conjunto de celulares**. Por sua vez, cada **celular**, que pode **mover-se livremente por toda área**, está **conectado a apenas uma antena por vez**. As antenas omnidirecionais são aquelas que conseguem se comunicar em todas as direções. A **distância máxima de alcance destas antenas (raio de cobertura)** é dada pela expressão $d = \sqrt{p}$, onde d é a distância máxima e p é a potência do sinal da antena omnidirecional. Inversamente, **o cálculo da potência útil em um dado ponto interno ao raio de cobertura é dado por $p' = 1/d'^2$** , onde p' é a potência útil do sinal no ponto d' interno ao raio de cobertura.

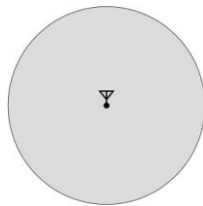


Figura 1 - Esquema da Antena Omnidirecional

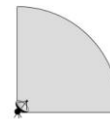


Figura 2 - Esquema da Antena Direcional

As **antenas direcionais** possuem uma área de alcance que é limitada a **um quadrante**. Estas antenas são dispostas de modo a cobrirem um dos quatro quadrantes do plano R2 (Iº, IIº, IIIº ou IVº) quadrante, contudo, esta limitação, **dobra o raio de alcance neste quadrante: $d = 2 \times \sqrt{p}$** . De forma similar, a **potência útil na área coberta também é maior: $p' = 2/d'^2$** .

Considere o cenário descrito. O seu trabalho consiste em:

I - Escrever o esquema de classes em Java que modela as classes de negócio do problema. (4.0)

II – Considere um protocolo de hangout. O protocolo consiste em definir e associar um celular em movimento a uma nova antena (se for necessário). Para isso, as regras a serem seguidas são a seguinte: O protocolo deve receber a nova posição do celular. Calcular, dentre as antenas que cobrem a nova posição do celular, qual fornece a maior potência nessa posição. Caso esta antena seja diferente da antena que o celular encontra-se atualmente associado, o celular deve ser desassociado da antena antiga e associado a antena nova. A posição do celular e a referência de antena a qual ele se conecta, devem ser atualizados.

```
public class SistemaHangout{
    private Area area;
    public void moverCelular(String id, double x, double y){
    };
}
```