

# Projeto “Tchau!”

Proposta de projeto final para a disciplina de Algoritmos da UNICEP

Professor: André Przewodowski

## Contexto

Suponha que você trabalhar para uma empresa de telecomunicações, a “Tchau!”. Por ser uma empresa nova, um dos problemas recorrentes é a de baixa cobertura para telefones móveis. Quando um problema é reportado, você – como engenheiro da empresa – é responsável por avaliar as opções de locais de posicionamento de antenas e verificar qual delas é a melhor.

A ideia é a seguinte: cada antena está posicionada numa coordenada  $P_a=(x_a, y_a)$  definida em metros, e toda a cobertura da antena é dada pelo círculo definido por  $R$ , em metros.

Para verificar se um ponto  $Q=(x_q, y_q)$  da cidade (em metros) está coberto pela antena, ela precisa satisfazer a condição

$$(x_q - x_a)^2 + (y_q - y_a)^2 \leq R^2$$

Seu objetivo é: dadas as posições de 2 antenas (definidas por um estagiário), verificar quantos pontos da cidade (pontos estratégicos definidos pela empresa) estão cobertos por pelo menos uma das duas antenas. Suponha que as antenas fornecidas pelo seu estagiário são:

- A antena 1 está localizada na posição  $A1=(15200, 11901)$  e o seu raio de alcance é  $R1=800m$ .
- A antena 2 está localizada na posição  $A2=(16093, 12287)$  e o seu raio de alcance é  $R2=700m$ .

Como fazer essas contas sempre é um processo enfadonho, você decidiu que iria implementar uma calculadora para facilitar o processo. Assim, seu programa deverá ler um ponto de interesse  $Q$  fornecido e, enquanto houver pontos estratégicos para serem lidos, seu programa irá contar quantos deles são cobertos pelas duas antenas.

O programa deve encerrar quando um dos pontos fornecidos possuir uma das coordenadas menor que zero. Quando isso ocorrer, o programa deverá escrever na tela a porcentagem dos pontos que foram cobertos.

## Exemplo

Suponha que o primeiro ponto fornecido é  $Q = (15301, 11881)$ . Assim, você irá:

1. Verificar se  $Q$  é coberto pela antena  $A1$ :  
 $(15301 - 15200)^2 + (11881 - 11901)^2 \leq 800^2$ , o que resulta em  $10601 \leq 640000$ , que é verdadeiro. Logo,  $Q$  é coberto pela antena  $A1$ .
2. Verificar se  $Q$  é coberto pela antena  $A2$ :  
 $(15301 - 16093)^2 + (11881 - 12287)^2 \leq 700^2$ , o que resulta em  $792100 \leq 490000$ , que é falso. Logo,  $Q$  não é coberto pela antena  $A2$ .

Como  $Q$  é coberto por pelo menos uma das antenas, então ele é contado.

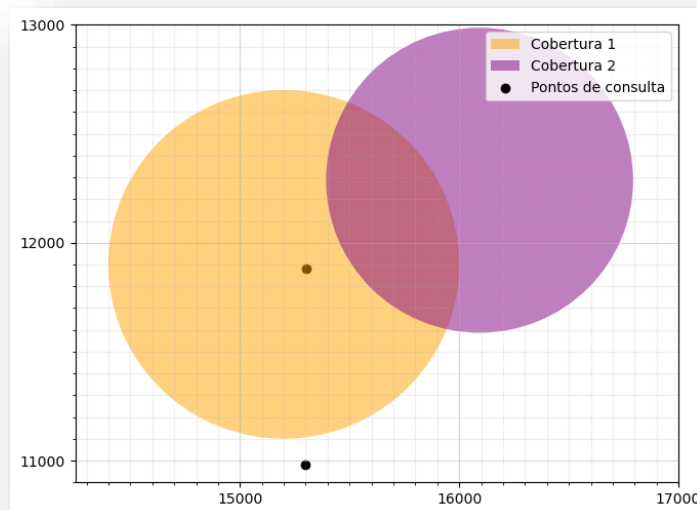
Agora suponha que outro ponto  $Q = (15297, 10981)$  foi fornecido. Assim, você irá:

1. Verificar se  $Q$  é coberto pela antena A1:  
 $(15297 - 15200)^2 + (10981 - 11901)^2 \leq 800^2$ , o que resulta em  $855809 \leq 640000$ , que é falso. Logo,  $Q$  não é coberto pela antena A1.
2. Verificar se  $Q$  é coberto pela antena A2:  
 $(15297 - 16093)^2 + (10981 - 12287)^2 \leq 700^2$ , o que resulta em  $2339252 \leq 490000$ , o que é falso. Logo  $Q$  não é coberto

Como  $Q$  não é coberto por nenhuma das duas antenas, então ele não é contado.

Dado o terceiro ponto  $Q=(-1,-1)$ , como pelo menos uma das coordenadas dele são negativas, então o programa deverá fornecer que só um dos dois pontos fornecidos (50% de todos os pontos) são cobertos pelas antenas.

A figura abaixo ilustra este exemplo.



### Parte 1: Instrução: “Contido na Área”

Dadas as coordenadas  $x_q$  e  $y_q$  de um ponto  $Q$  qualquer, as coordenadas  $x_a$  e  $y_a$ , e o raio de cobertura  $R$ , **desenvolva um fluxograma e um pseudocódigo para o processo de verificar se esse ponto está dentro da área de cobertura de alguma antena.** Caso esteja, defina como saída “True”. Senão, defina “False”.

### Parte 2: Instrução “Coberto por alguma antena”

Dadas as coordenadas  $x_q$  e  $y_q$  de um ponto  $Q$  qualquer, use a instrução da parte 1 para verificar se  $Q$  é coberto ou pela antena A1 ou pela A2. Defina a saída como “True” se pelo menos alguma das duas antenas cobrir o ponto  $Q$ . Defina a saída como “False” se nenhuma delas cobrir  $Q$ . **Elabore o pseudocódigo e o fluxograma do processo.**

### Parte 3: Juntando Tudo

O programa, no final, deverá contar quantas das entradas de  $x_q$  e de  $y_q$  (fornecidas separadamente pelo usuário) são cobertas pelas duas antenas e retornar a porcentagem de quantas estão cobertas de todas as entradas.

**Desenvolva um fluxograma e um pseudocódigo levando em consideração as duas instruções da parte 1 e da parte 2 para seu algoritmo.**