

**Desenvolvimento de uma
Ferramenta Iterativa para
a Visualização da
Cobertura
de Sinal de Antenas
baseada em Simulated
Annealing**

Gabriel Freytag

Introdução

Cenário atual

- Surgimento de inúmeros dispositivos sem fio;
- Necessidade de uma infraestrutura de qualidade;
- Qualidade de sinal oferecido pelas redes sem fio (antenas em geral).

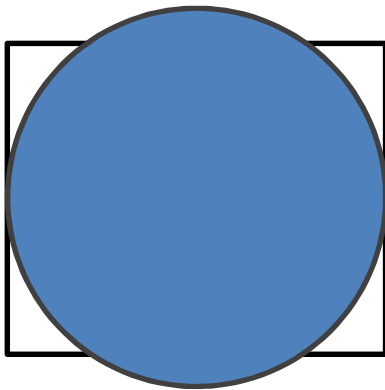
Problemas

- Atravessam barreiras físicas;
- Podem ser propagadas para fora da área.

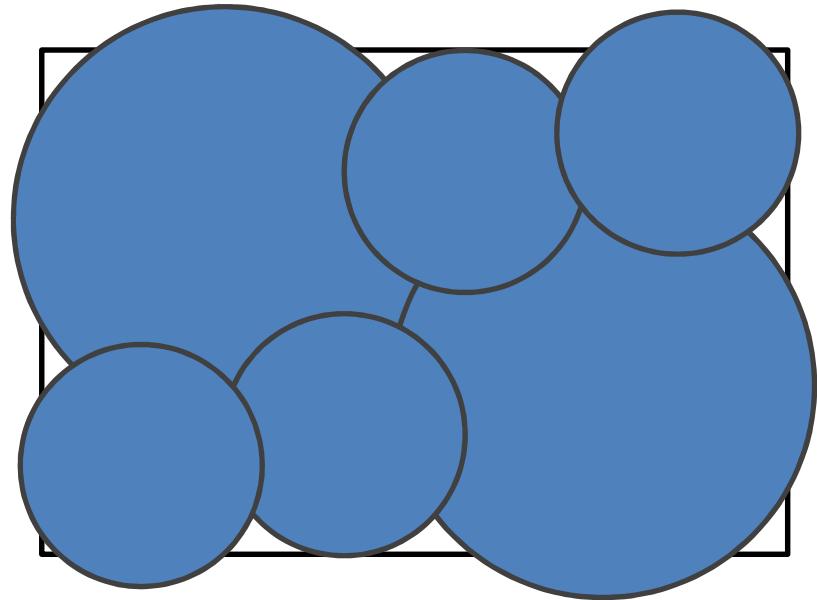
Introdução

Instalação

- Simples em ambientes pequenos;
- Difícil em ambientes maiores.



Ambiente simples

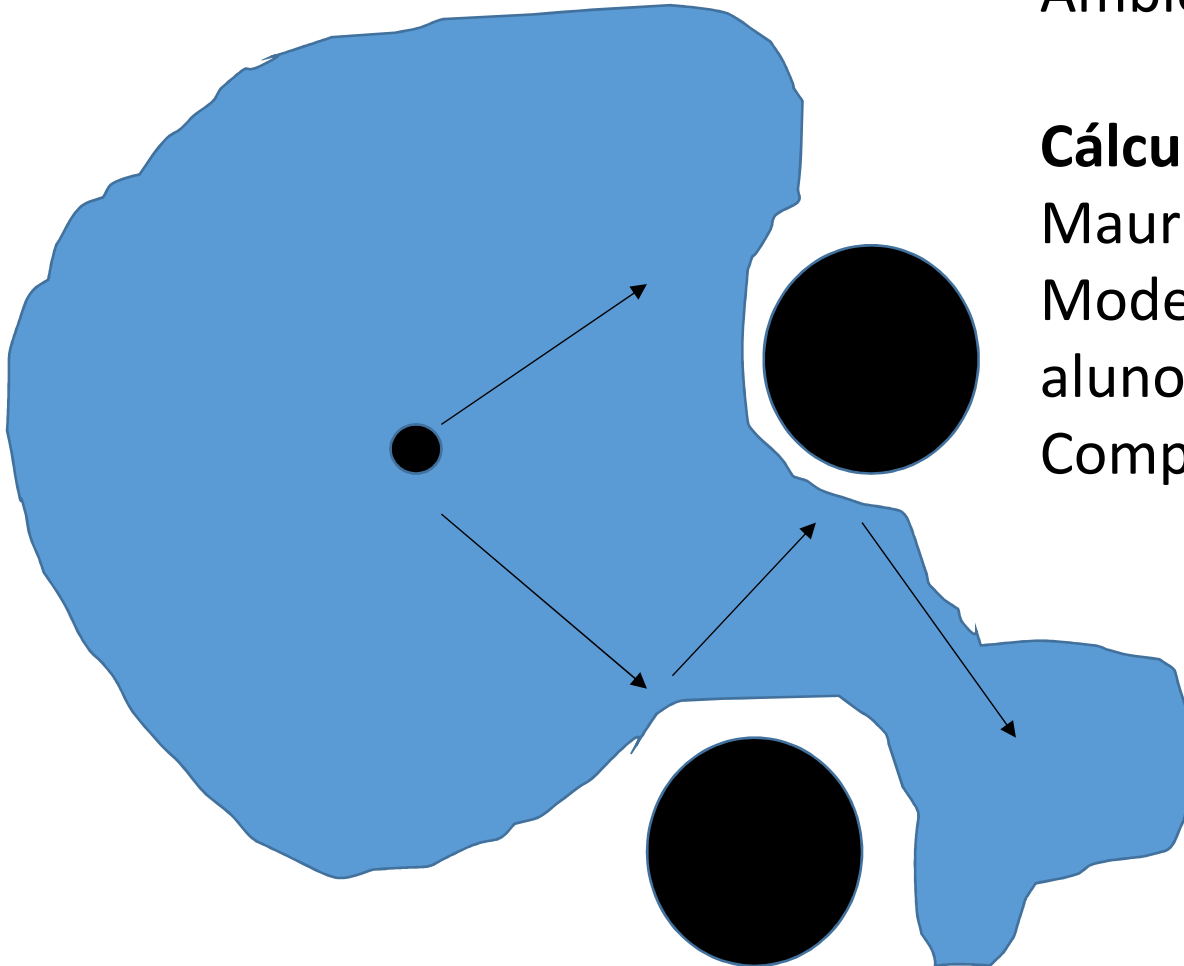


Ambiente complexo

Introdução

Ambientes com Barreiras

Cálculo da Propagação de Sinal
Mauri Klein (Mestrando em
Modelagem Matemática e ex-
aluno do Curso de Ciência da
Computação)



Objetivos

Geral:

- Desenvolver uma ferramenta iterativa para a visualização da cobertura de sinal de antenas baseada em Simulated Annealing.

Específico:

- Estudar a biblioteca BOOST;
- Estudar conceitos de otimização e metaheurísticas;
- Estudar a metaheurística Simulated Annealing;
- **Considerar barreiras (mapeamento geomorfológico);**
- Mapear o problema do posicionamento de antenas para a metaheurística Simulated Annealing;
- Analisar diferentes tipos de perturbações da metaheurística.

Metodologia

Desenvolvimento da aplicação

- C++;
- Code::Blocks EP;
- Biblioteca graphics.h.

Análise dos pontos de acesso (Receber Coordenadas Geomorfológicas)

- Polígonos de 360 lados;
- Conjunto de bibliotecas BOOST;
- Biblioteca poligon.hpp.

Metodologia

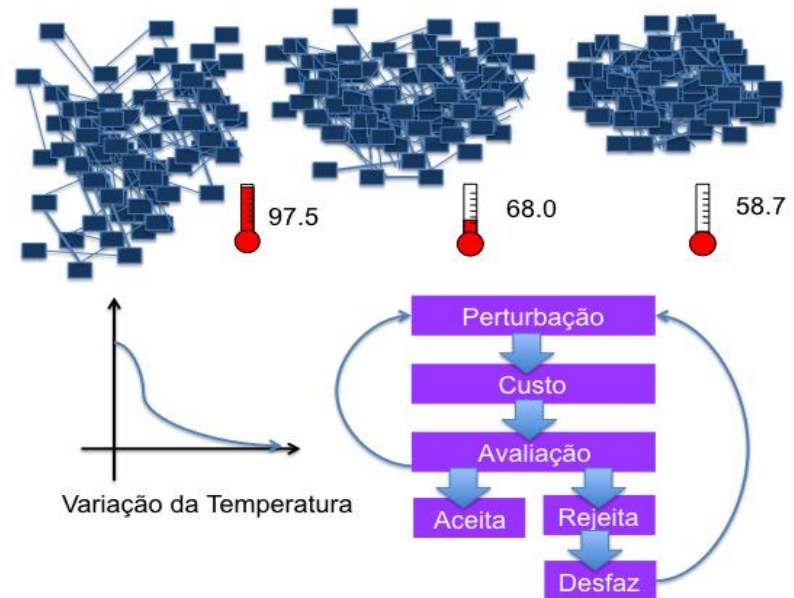
Análise e Implementação das coordenadas da imagem

- Leitura do arquivo através da biblioteca `stdio.h`;
- Cada conjunto de coordenadas entre colchetes é um vetor;
- Vetores são representados por polígonos;
- Desenhados através da biblioteca `graphics.h`;

Metodologia

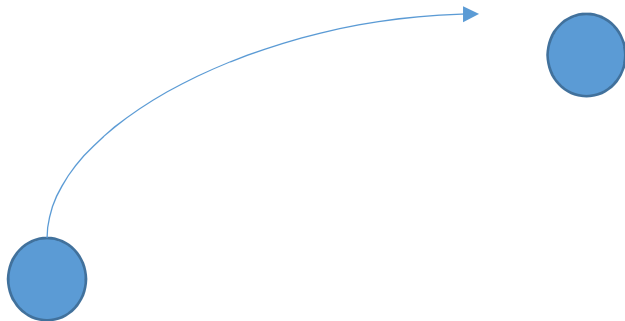
Simulated Annealing

- Solução inicial;
- Perturbação;
- Função custo;
- Função de avaliação;
- Desfazer perturbação;
- Temperatura;
- Tamanho do problema;
- Critério de parada.



Experimentos

O que é perturbação do contexto do problema?



Experimentos

Modos de perturbação

- Livre;
- Simples;
- UDG (Unit Disk Graph).

Métodos de avaliação

- Clássico (Conforme temperatura diminui);
- Guloso (Aceita resultados melhores que os anteriores).

Experimento do Trabalho Anterior

- Antenas com Raios Iguais e Diferentes;
- Área de Cobertura 800.000 m²;
- Configuração: 10, 15, 20, 25, 30, 35 antenas;
- Posicionamento Inicial: Pior Caso (Todas sobrepostas no centro).

Dissertação da Aluna **Maira de Vlieger**,
Mestrado em Modelagem Matemática,
Defendido em 2012.

Trabalho Atual

Extração das Coordenadas

Extração das coordenadas pela OpenCV

- Vetor de vetores de coordenadas;
- Cada vetor é um contorno da imagem;
- Vetores são armazenados num arquivo.

```
[178, 653; 177, 654; 177, 655; 176, 656; 175, 656; 175, 657; 174, 658; 174, 660;
173, 661; 173, 662; 174, 661; 174, 658; 179, 653; 180, 653]
[117, 629; 116, 630; 115, 630; 114, 631; 115, 631; 116, 630; 117, 630; 118, 629;
122, 629; 123, 630; 125, 630; 126, 631; 127, 631; 130, 634; 130, 641; 131, 642; 134,
642; 136, 644; 139, 644; 142, 647; 142, 648; 143, 649; 143, 651; 144, 651; 147, 654;
147, 659; 148, 659; 151, 662; 153, 662; 152, 662; 150, 660; 149, 660; 147, 658; 147,
654; 146, 653; 146, 652; 145, 652; 143, 650; 143, 649; 142, 648; 142, 646; 141, 645;
140, 645; 139, 644; 137, 644; 136, 643; 135, 643; 134, 642; 132, 642; 130, 640; 130,
633; 128, 631; 127, 631; 126, 630; 123, 630; 122, 629]
```

Leitura das Coordenadas

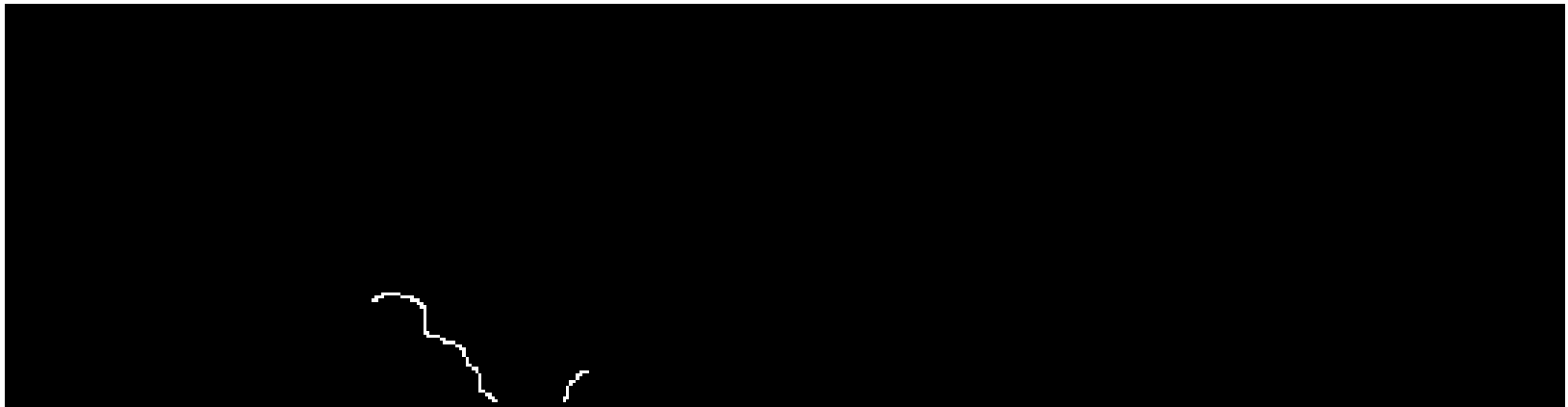
Leitura

- Um vetor é definido com abre e fecha colchetes;
- As coordenadas seguem a ordem x e y, separadas por vírgula (,);
- Cada vetor é um contorno da imagem;
- Um vetor é representado por um polígono;
- Conjunto de polígonos gera todo o contorno da imagem extraída.

Leitura das Coordenadas

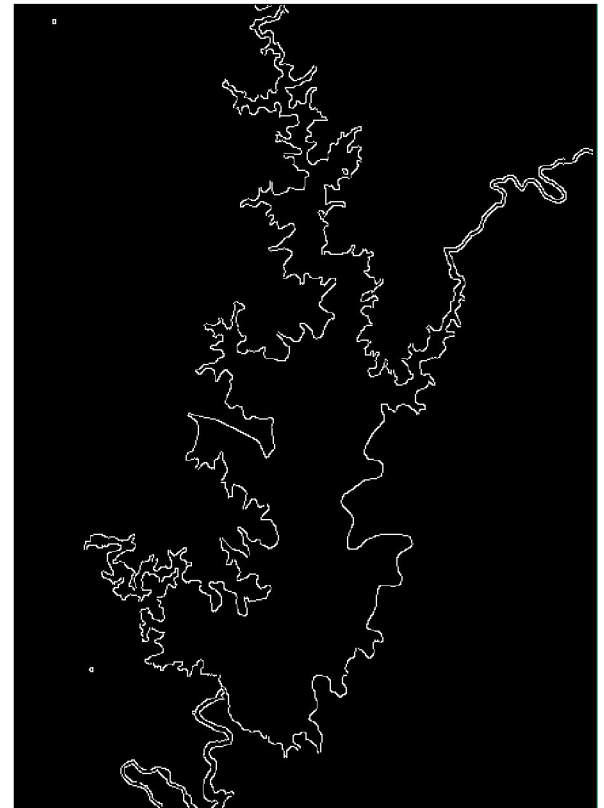
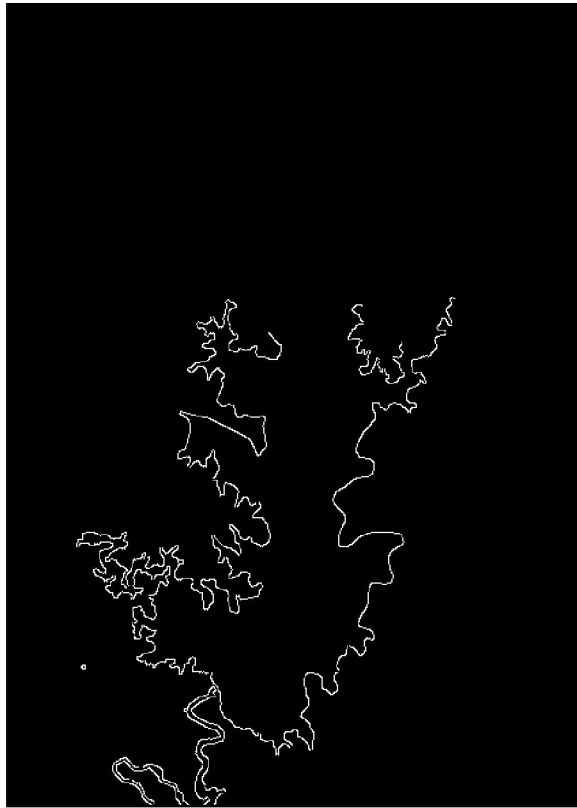
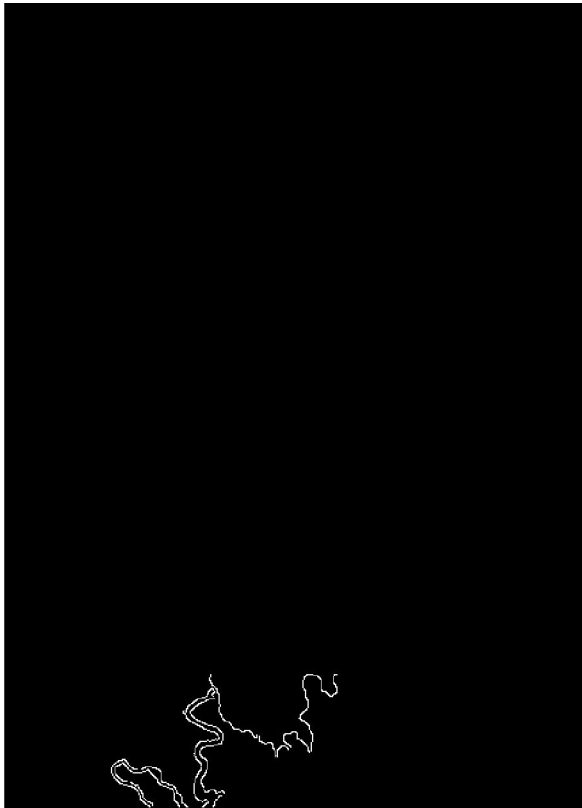
Desenho dos polígonos

- Cada polígono é desenhado independentemente;
- Mesma forma de desenho da biblioteca OpenCV.



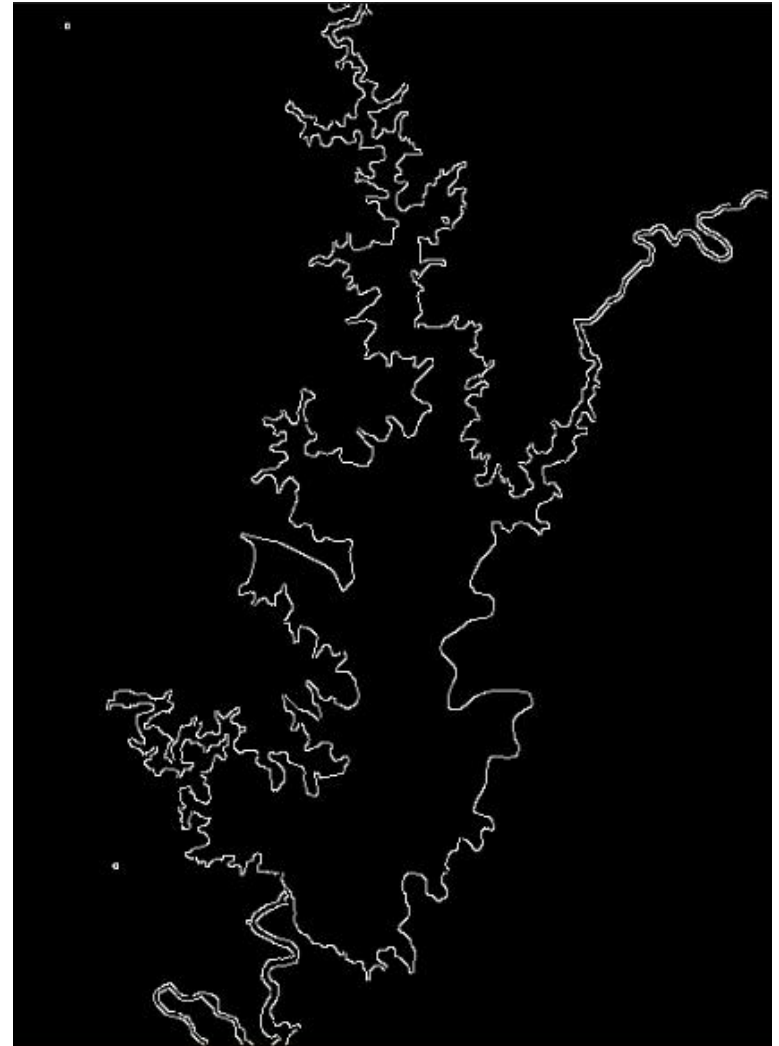
Desenho das coordenadas

- Conjunto de polígonos (contornos) da imagem desenhados independentes.



Desenho das coordenadas

- Contorno da imagem extraída.



Cálculo da área

- Calculada através da biblioteca BOOST;
- Passado por parâmetro para o método area() um polígono contendo todas as coordenadas.

```
C:\Temp\delete\prog\reader\bin\Debug>reader.exe ..\..\files\coordenadas4.txt  
  
File read sucessfully!  
-----  
Area total manual:      319384  
Area total BOOST:      319384  
Area do polígono:      16104.5  
-----  
  
Pressione qualquer tecla para continuar. . .
```

Próximos passos

- Acrescentar coeficientes nas barreiras;
- Modificar o cálculo da propagação de sinal, considerando as barreiras (Mauri Klein).
Implementar alguns modelos de propagação;
- Inserir novas informações geomorfológicas;
- Testar novas metaheurísticas em conjunto com o bolsista Eldair (campus de Ijuí).

Obrigado por sua atenção!

Contato:

Gabriel Freytag

gabriel.freytag@unijui.edu.br



Applied
Computing
Research Group