
Aluno:	Matrícula:	Valor: 25,0	Nota:
--------	------------	-------------	-------

Trabalho Prático I

1. Objetivos.

- Desenvolver a habilidade de leitura e manipulação de dados.
- Reforçar o aprendizado sobre estruturas de dados em grafos.
- Aplicar os conhecimentos em grafos para resolver problemas reais.

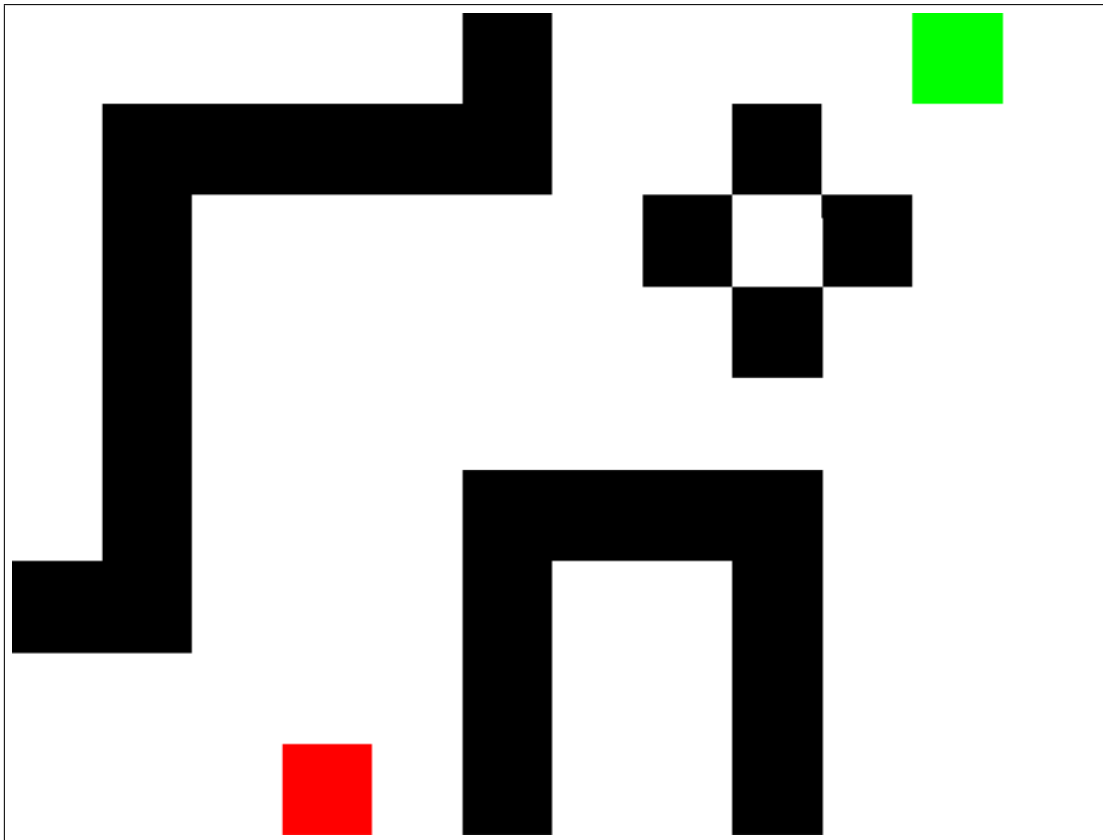
2. Descrição.

Sistemas BIM (*Building Information Modeling*) são cada vez mais utilizados para o planejamento de projetos de engenharia, em especial na construção civil e mecânica. Esse é o conceito por trás de diversos software de projeto, como o Navisworks, que permite a visualização e navegação no modelo 3D do projeto.

Nesses projetos diversas disciplinas, como elétrica, hidráulica, mecânica e manutenção, atuam em conjunto para compor um produto final. No contexto da manutenção, frequentemente é importante verificar se os equipamentos podem ser deslocados livremente para a área manutenção. Caso um equipamento não possa ser deslocado e venha a apresentar falhas, o custo de manutenção ficará muito elevado devido à adequações necessárias para o deslocamento.

Podemos utilizar algoritmos e modelagem computacionais para identificar essas potenciais problemas de acesso e movimentação a equipamentos no projeto. Partiremos de um modelo simplificado do problema, assumindo o deslocamento apenas no plano 2D e desprezando a geometria do objeto.

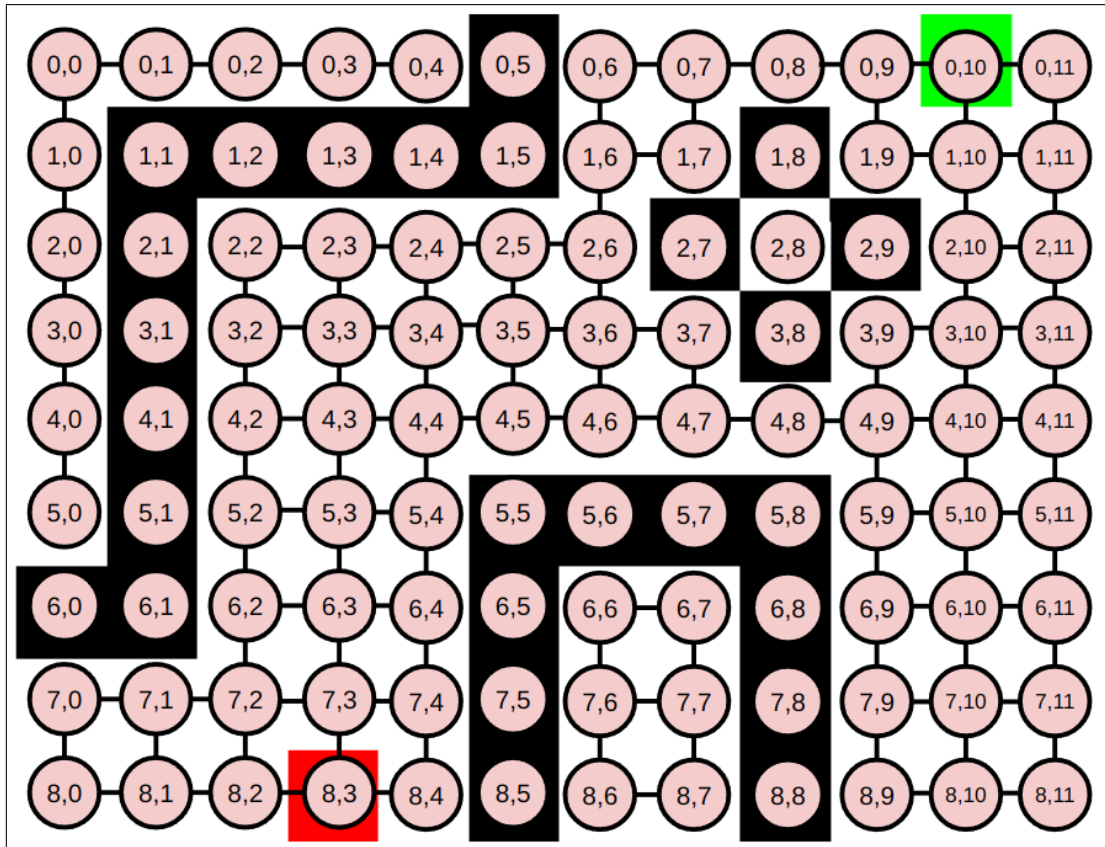
Como entrada seu programa receberá uma bitmap em preto e branco de uma projeção 2D do projeto BIM. Adicionalmente, o ponto vermelho representa a posição atual do equipamento a ser deslocado e a área em verde representa a área de destino (manutenção), conforme o exemplo da figura abaixo:



Seu programa deve transformar a imagem em um grafo da seguinte forma:

- Cada pixel é um nó, idealmente você deve armazenar suas coordenadas;
- Haverá aresta de um nó (pixel) para outro caso sejam vizinhos no bitmap e nenhum dos dois seja preto;
- O peso de todas as arestas será 1 (mais uma simplificação do problema real).

O exemplo anterior resultaria num grafo grade conforme a figura a seguir:



Por fim, deve-se aplicar o algoritmo de busca em largura para identificar um possível caminho entre o equipamento (nó/pixel vermelho) e a área de manutenção (qualquer nó/pixel verde). Essa resposta deve ser exibida como uma sequência de passos de deslocamento até atingir a área de manutenção. Caso não haja caminho, seu programa deve informar que não é possível deslocar esse equipamento. Para o nosso exemplo, a saída poderia ser algo nesse formato:

↑ ↑ ↑ ↑ → → → → → → → → ↑ ↑ ↑ ↑

No Trabalho II aumentaremos o nível de detalhes desse modelo para ficar mais próximo do problema real.

3. Interação com o usuário

A interação com o usuário deve ocorrer no arquivo `main` do seu programa. O mesmo deve solicitar ao usuário o arquivo bitmap de entrada e, após a execução, informar o caminho a ser seguido pelo equipamento. Segue um exemplo de interação com o programa:

```
Informe o arquivo bitmap: <toy.bmp>
Processando...

É possível deslocar o equipamento:
↑ ↑ ↑ ↑ → → → → → → → ↑ ↑ ↑ ↑
```

4. Avaliação.

O trabalho deverá ser feito individualmente ou em dupla e enviado via Moodle até as 23:59h do dia 17/12/23. Caso se tenha alguma dúvida com relação à autoria do trabalho o professor poderá solicitar uma apresentação presencial ao aluno (ou dupla). O uso de ferramentas de IA, como ChatGPT e Copilot, é permitido e incentivado, porém tentem sempre entender o que a(s) ferramenta(s) estão sugerindo para identificar eventuais bugs (que acontecem com frequência). O plágio de trabalhos de outrem será duramente punido com a perda total dos pontos em ambos os trabalhos.

5. Pontos extra.

O ser humano é inerentemente visual e o valor percebido pela ferramenta será limitado caso a saída sejam apenas setas. Nesse sentido, serão atribuídos até 5 pontos extras para os alunos que desenvolverem uma interface gráfica que permita ao usuário selecionar o arquivo (imagem) a ser processado e exibir uma imagem atualizada, mostrando o caminho que o objeto deve seguir para a área de manutenção.

Bom trabalho!