

Trabalho de Implementação 1

1) Tema 1: Algoritmos de Busca – Rotas de Robôs

1.1) Descrição

Centros de distribuição precisam de muita organização e sistemas informatizados para localização e despacho das mercadorias. Assista o vídeo abaixo para conhecer como é o sistema de despacho de mercadorias da Amazon.

<https://www.youtube.com/watch?v=DbabXjEhDBs>

A figura 1 apresenta o mapa de um depósito fictício de $185m^2$, com as seguintes características:

- Cada célula da matriz representa o espaço de um metro quadrado.
- As células numeradas indicam a existência de uma estante naquela localização e o número representa o seu código identificador.
- As células R1 a R5 representam as posições iniciais de cada um dos cinco robôs existentes neste depósito no início do dia.
- A célula X indica o ponto onde os robôs devem levar a estante para que a mercadoria seja retirada pelo funcionário.
- As células em branco representam os espaços livres por onde os robôs podem se movimentar.

1		11	21		31	41		51	61		71	81		91
2		12	22		32	42		52	62		72	82		92
3		13	23		33	43		53	63		73	83		93
4		14	24		34	44		54	64		74	84		94
5		15	25		35	45		55	65		75	85		95
6		16	26		36	46		56	66		76	86		96
7		17	27		37	47		57	67		77	87		97
8		18	28		38	48		58	68		78	88		98
9		19	29		39	49		59	69		79	89		99
10		20	30		40	50		60	70		80	90		100
														X
R1	R2	R3	R4	R5										

Figura 1.1 Mapa do centro de distribuição

- Os robôs podem se movimentar verticalmente e horizontalmente, mas não diagonalmente.
- Ao receber um pedido, representado pelo identificador da estante que armazena o produto, o sistema deve verificar qual robô está mais perto dela e enviar uma mensagem com a rota a ser seguida para que o robô chegue até a estante. Esta rota é uma sequência de ações que indica os movimentos a serem feitos pelos robôs (Cima, Baixo, Esquerda, Direita).
- Ao chegar na estante, o robô a suspenderá e a levará até a posição X, seguindo um caminho fixo que consiste em andar para baixo pelo corredor onde está a estante, virar à direita na penúltima linha e seguir até a última coluna onde está a posição X. Em seguida, o robô deve fazer o mesmo caminho na volta para guardar a estante no local onde ela estava e ficar parado sob a estante aguardando um novo chamado.

Deve-se implementar os seguintes algoritmos: Largura, Profundidade, Aprofundamento Iterativo e A*.

1.2) Critérios de Avaliação

O nota final será calculada da seguinte maneira:

a) O professor fará uma avaliação geral do trabalho, incluindo todos os artefatos produzidos. Para isto, serão utilizados os critérios definidos no quadro 2. Como resultado desta avaliação, a equipe receberá uma pontuação entre 0 a 7 que será igual para todos os membros.

Quadro 1.1 Formulário para avaliação do trabalho

Indicador	Pontos	Critério de Análise
Algoritmos de busca	0,0	Quando nenhum algoritmo foi implementado
	0,6	Quando alguns algoritmos foram implementados, mas não apresentam os resultados corretos em nenhum teste realizado
	1,2	Quando todos os algoritmos foram implementados e apresentam os resultados corretos em alguns testes realizados
	1,8	Quando todos os algoritmos foram implementados e apresentam os resultados corretos na maioria dos testes realizados
	2,5	Quando todos os algoritmos foram implementados e apresentam os resultados corretos em todos os testes realizados
Interface do sistema	0,0	Quando a interface apresenta problemas em vários testes realizados.
	0,6	Quando a interface do sistema não apresenta todas as informações relevantes ou apresenta problemas em alguns testes realizados.
	1,2	Quando a interface do sistema não é intuitiva e não possui um layout adequado, mas apresenta todas as informações relevantes e não apresenta problemas em nenhum dos testes realizados.
	1,8	Quando a interface do sistema é intuitiva, com layout adequado, apresenta todas as informações relevantes e não apresenta problemas em nenhum dos testes realizados.
	2,5	Quando a interface do sistema atende todos os requisitos definidos no item anterior e é voltada ao ambiente web ou mobile.
Código-fonte	0,0	Quando o código-fonte não está bem organizado, não é comentado e não está disponível em uma plataforma de versionamento.
	0,4	Quando o código-fonte está disponível em uma plataforma de versionamento, mas não está bem organizado ou comentado.
	0,7	Quando o código-fonte está bem organizado e comentado, mas não está disponível em uma plataforma de versionamento.
	1,0	Quando o código-fonte está bem organizado, comentado e

		disponível em uma plataforma de versionamento.
Vídeo do projeto	0,0	Quando o vídeo não permite a compreensão do projeto como um todo e não apresenta nenhum aspecto relevante do trabalho.
	0,4	Quando o vídeo não permite a compreensão do projeto como um todo, mas apresenta alguns aspectos relevantes do trabalho.
	0,7	Quando o vídeo permite a compreensão do projeto como um todo, mas não apresenta todos os aspectos relevantes do trabalho.
	1,0	Quando o vídeo permite a compreensão do projeto como um todo e apresenta todos os aspectos relevantes do trabalho.

b) Outros 3 pontos serão atribuídos individualmente para cada membro, considerando a contribuição de cada membro ao projeto. Esta pontuação será atribuída pelo professor em conjunto com os membros da equipe durante a apresentação.

2) Tema 2: Algoritmos Genéticos – Distribuição de mercadorias

2.1) Descrição

Uma rede de supermercados possui um centro de distribuição (CD) onde são recebidos e ficam armazenados todos os produtos comprados por ela. Esta rede busca distribuir as mercadorias entre suas filiais visando evitar excesso de estoque em algumas unidades e falta em outras. A distribuição deve ser otimizada para minimizar custos logísticos e garantir que cada loja tenha produtos suficientes para atender à demanda prevista.

Considere que:

- A rede de supermercado possui 10 filiais diferentes.
- A rede de supermercados vende 50 produtos diferentes.
- A quantidade de unidades em estoque no CD de cada produto está disponível no arquivo *estoque_cd.csv*.
- A quantidade de unidades máxima que cada loja pode ter em estoque, considerando o seu espaço físico, está disponível em *capacidade_lojas.csv*.
- O custo em reais para realizar uma viagem de caminhão entre o CD e uma loja está definido em *custo_por_caminhao.csv*.
- A demanda semanal de unidades de cada produto, em cada uma das lojas, está especificada em *demanda.csv*.
- Em cada viagem, um caminhão pode levar 1000 unidades independente do tipo do produto transportado.
- Os produtos são alocados em caixas com 20 unidades cada e não podem ser abertas no CD, ou seja, a quantidade de unidades transportada deve ser sempre múltiplo de 20.

O Algoritmo Genético deve realizar a programação das viagens a serem realizadas na semana para distribuir os produtos entre as lojas, de forma a minimizar custos logísticos, evitar rupturas de estoque (falta de produtos nas lojas) e excesso de mercadorias (para não gerar desperdício ou necessidade de promoções para liquidação).

2.2) Critérios de Avaliação

O nota final será calculada da seguinte maneira:

a) O professor fará uma avaliação geral do trabalho, incluindo todos os artefatos produzidos. Para isto, serão utilizados os critérios definidos no quadro 2. Como resultado desta avaliação, a equipe receberá uma pontuação entre 0 a 7 que será igual para todos os membros.

Quadro 2.1 Formulário para avaliação do trabalho

Indicador	Pontos	Critério de Análise
Algoritmo Genético	0,0	Quando o algoritmo genético não foi implementado
	0,6	Quando o algoritmo genético foi implementado e apresenta algumas funções coerentes, mas não gera os resultados corretos
	1,2	Quando o algoritmo genético foi implementado e apresenta diversas funções coerentes, mas não gera os resultados corretos
	1,8	Quando o algoritmo genético foi implementado, apresenta diversas funções coerentes e gera alguns resultados corretos
	2,5	Quando o algoritmo genético foi implementado, apresenta todas as as funções coerentes e sempre gera resultados corretos
Interface do sistema	0,0	Quando a interface apresenta problemas em vários testes realizados.
	0,6	Quando a interface do sistema não apresenta todas as informações relevantes ou apresenta problemas em alguns testes realizados.
	1,2	Quando a interface do sistema não é intuitiva e não possui um layout adequado, mas apresenta todas as informações relevantes e não apresenta problemas em nenhum dos testes realizados.
	1,8	Quando a interface do sistema é intuitiva, com layout adequado, apresenta todas as informações relevantes e não apresenta problemas em nenhum dos testes realizados.
	2,5	Quando a interface do sistema atende todos os requisitos definidos no item anterior e é voltada ao ambiente web ou mobile.
Código-fonte	0,0	Quando o código-fonte não está bem organizado, não é comentado e não está disponível em uma plataforma de versionamento.
	0,4	Quando o código-fonte está disponível em uma plataforma de versionamento, mas não está bem organizado ou comentado.
	0,7	Quando o código-fonte está bem organizado e comentado, mas não está disponível em uma plataforma de versionamento.
	1,0	Quando o código-fonte está bem organizado, comentado e disponível em uma plataforma de versionamento.
Vídeo do projeto	0,0	Quando o vídeo não permite a compreensão do projeto como um todo e não apresenta nenhum aspecto relevante do trabalho.
	0,4	Quando o vídeo não permite a compreensão do projeto como um todo, mas apresenta alguns aspectos relevantes do trabalho.
	0,7	Quando o vídeo permite a compreensão do projeto como um todo, mas não apresenta todos os aspectos relevantes do trabalho.
	1,0	Quando o vídeo permite a compreensão do projeto como um todo e apresenta todos os aspectos relevantes do trabalho.

b) Outros 3 pontos serão atribuídos individualmente para cada membro, considerando a contribuição de cada membro ao projeto. Esta pontuação será atribuída pelo professor em conjunto com os membros da equipe durante a apresentação.

3) Tema 3: Sistemas Especialistas Baseados em Regras – Manutenção de computadores

3.1) Descrição

O diagnóstico automático do problema que afeta o funcionamento de um computador auxilia os usuários a resolverem estes problemas rapidamente, sem a necessidade de solicitar ajuda especializada em muitos

casos, e também auxilia os profissionais da área, simplificando a tarefa de diagnóstico e disponibilizando mais tempo para a solução do problema em si.

O sistema a ser desenvolvido deve realizar uma série de perguntas ao usuário sobre o problema enfrentado e apresentar como resultado uma indicação de qual é o problema, assim como uma sequência de passos que pode levar a solução.

3.2) Critérios de Avaliação

O nota final será calculada da seguinte maneira:

a) O professor fará uma avaliação geral do trabalho, incluindo todos os artefatos produzidos. Para isto, serão utilizados os critérios definidos no quadro 2. Como resultado desta avaliação, a equipe receberá uma pontuação entre 0 a 7 que será igual para todos os membros.

Quadro 3.1 Formulário para avaliação do trabalho

Indicador	Pontos	Critério de Análise
Sistema Especialista	0,0	Quando o sistema especialista não foi implementado
	0,6	Quando o sistema especialista foi implementado, mas não apresenta os resultados corretos em nenhum teste realizado
	1,2	Quando o sistema especialista foi implementado e apresenta os resultados corretos em alguns testes realizados
	1,8	Quando o sistema especialista foi implementado e apresenta os resultados corretos na maioria dos testes realizados
	2,5	Quando o sistema especialista foi implementado e apresenta os resultados corretos em todos os testes realizados
Interface do sistema	0,0	Quando a interface apresenta problemas em vários testes realizados.
	0,6	Quando a interface do sistema não apresenta todas as informações relevantes ou apresenta problemas em alguns testes realizados.
	1,2	Quando a interface do sistema não é intuitiva e não possui um layout adequado, mas apresenta todas as informações relevantes e não apresenta problemas em nenhum dos testes realizados.
	1,8	Quando a interface do sistema é intuitiva, com layout adequado, apresenta todas as informações relevantes, não apresenta problemas em nenhum dos testes realizados e usa é construída na forma de um chatbot.
	2,5	Quando a interface do sistema atende todos os requisitos definidos no item anterior e é voltada ao ambiente web ou mobile.
Código-fonte	0,0	Quando o código-fonte não está bem organizado, não é comentado e não está disponível em uma plataforma de versionamento.
	0,4	Quando o código-fonte está disponível em uma plataforma de versionamento, mas não está bem organizado ou comentado.
	0,7	Quando o código-fonte está bem organizado e comentado, mas não está disponível em uma plataforma de versionamento.
	1,0	Quando o código-fonte está bem organizado, comentado e disponível em uma plataforma de versionamento.
Vídeo do projeto	0,0	Quando o vídeo não permite a compreensão do projeto como um todo e não apresenta nenhum aspecto relevante do trabalho.
	0,4	Quando o vídeo não permite a compreensão do projeto como um todo, mas apresenta alguns aspectos relevantes do trabalho.
	0,7	Quando o vídeo permite a compreensão do projeto como um todo, mas não apresenta todos os aspectos relevantes do trabalho.

	1,0	Quando o vídeo permite a compreensão do projeto como um todo e apresenta todos os aspectos relevantes do trabalho.
--	-----	--

b) Outros 3 pontos serão atribuídos individualmente para cada membro, considerando a contribuição de cada membro ao projeto. Esta pontuação será atribuída pelo professor em conjunto com os membros da equipe durante a apresentação.

4) Tema 4: Lógica Fuzzy – Controle de semáforos

4.1) Descrição

Em cidades com tráfego intenso, os sistemas tradicionais de semáforos, que operam em ciclos fixos ou pré-programados, muitas vezes não são eficientes, especialmente durante horários de pico. Um sistema dinâmico, baseado em Lógica Fuzzy, pode adaptar os tempos dos semáforos em tempo real, levando em consideração, variáveis como densidade de veículos, velocidade média, e até eventos imprevistos como acidentes, obras, etc.

O sistema a ser desenvolvido deve controlar os semáforos de uma avenida de 2000m. Nesta avenida existem quatro semáforos equidistantes, estando o primeiro colocado a 500m do início da avenida e o último no final da avenida.

Uma série de sensores foram instalados em cada segmento da avenida (trecho entre dois semáforos) para registrar e enviar ao sistema os seguintes dados:

- **Densidade de veículos:** quantidade de carros em cada segmento da avenida.
- **Velocidade média dos veículos:** indicativo de quão rápido o tráfego flui no segmento.
- **Tempo de espera nos semáforos:** quanto tempo os motoristas estão aguardando antes de passar no semáforo no final do segmento.
- **Número de incidentes:** acidentes ou obras que impactam o tráfego no segmento.

Após receber os valores numéricos das quatro variáveis em cada um dos quatro segmentos, elas devem ser fuzzificadas, usando os valores alto, médio e baixo para todas as variáveis. Em seguida, deve-se criar regras fuzzy para definir os tempos a serem aplicados em cada semáforo de forma a otimizar o fluxo de carros.

4.2) Critérios de Avaliação

O nota final será calculada da seguinte maneira:

a) O professor fará uma avaliação geral do trabalho, incluindo todos os artefatos produzidos. Para isto, serão utilizados os critérios definidos no quadro 2. Como resultado desta avaliação, a equipe receberá uma pontuação entre 0 a 7 que será igual para todos os membros.

Quadro 4.1 Formulário para avaliação do trabalho

Indicador	Pontos	Critério de Análise
Sistema fuzzy	0,0	Quando o sistema fuzzy não foi implementado
	0,6	Quando o sistema fuzzy foi implementado, mas não apresenta os resultados corretos em nenhum teste realizado
	1,2	Quando o sistema fuzzy foi implementado e apresenta os resultados corretos em alguns testes realizados
	1,8	Quando o sistema fuzzy foi implementado e apresenta os resultados corretos na maioria dos testes realizados
	2,5	Quando o sistema fuzzy foi implementado e apresenta os resultados corretos em todos os testes realizados, sendo validados em um sistema de simulação.
Interface do sistema	0,0	Quando a interface apresenta problemas em vários testes realizados.
	0,6	Quando a interface do sistema não apresenta todas as

		informações relevantes ou apresenta problemas em alguns testes realizados.
	1,2	Quando a interface do sistema não é intuitiva e não possui um layout adequado, mas apresenta todas as informações relevantes e não apresenta problemas em nenhum dos testes realizados.
	1,8	Quando a interface do sistema é intuitiva, com layout adequado, apresenta todas as informações relevantes e não apresenta problemas em nenhum dos testes realizados.
	2,5	Quando a interface do sistema atende todos os requisitos definidos no item anterior e é voltada ao ambiente web ou mobile.
Código-fonte	0,0	Quando o código-fonte não está bem organizado, não é comentado e não está disponível em uma plataforma de versionamento.
	0,4	Quando o código-fonte está disponível em uma plataforma de versionamento, mas não está bem organizado ou comentado.
	0,7	Quando o código-fonte está bem organizado e comentado, mas não está disponível em uma plataforma de versionamento.
	1,0	Quando o código-fonte está bem organizado, comentado e disponível em uma plataforma de versionamento.
Vídeo do projeto	0,0	Quando o vídeo não permite a compreensão do projeto como um todo e não apresenta nenhum aspecto relevante do trabalho.
	0,4	Quando o vídeo não permite a compreensão do projeto como um todo, mas apresenta alguns aspectos relevantes do trabalho.
	0,7	Quando o vídeo permite a compreensão do projeto como um todo, mas não apresenta todos os aspectos relevantes do trabalho.
	1,0	Quando o vídeo permite a compreensão do projeto como um todo e apresenta todos os aspectos relevantes do trabalho.

b) Outros 3 pontos serão atribuídos individualmente para cada membro, considerando a contribuição de cada membro ao projeto. Esta pontuação será atribuída pelo professor em conjunto com os membros da equipe durante a apresentação.

5) Cronograma

Quadro 5.1. Cronograma de aulas

Aula/Atividade	Data	Horário
Definição e apresentação dos temas do trabalho	16/04/2025	11h às 12h
Elaboração do trabalho e discussão das dúvidas	23/04/2025	8h às 12h
Prova 1	30/04/2025	8h às 10h.
Elaboração do trabalho e discussão das dúvidas	30/04/2025	10h às 12h.
Correção da Prova 1	07/05/2025	8h às 10h.
Elaboração do trabalho e discussão das dúvidas	07/05/2025	10h às 12h.
Recuperação da Prova 1	14/05/2025	8h às 10h.
Apresentação do trabalho	14/05/2025	10h às 12h.