

PROJETO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

CONSTRUÇÃO DO MODELO — AGENTES COLABORATIVOS

2024/2025 – 4º ANO

O projeto envolve, até certo ponto, três grandes módulos desta disciplina de IA, nomeadamente sistemas multiagentes, representação e raciocínio incertos e aprendizagem.

Objectivo:

- O objetivo deste projeto é proporcionar uma experiência prática e aprofundada, onde a solução ou implementação do sistema dependa diretamente dos conteúdos abordados durante as aulas desta unidade curricular. Além disso, será necessário realizar uma investigação em áreas específicas que, devido a limitações de tempo, não são cobertas de forma extensiva nas aulas. Espera-se que o grupo desenvolva soluções baseadas nos conceitos aprendidos, aplicando-os em um contexto real de exploração colaborativa de ambientes desconhecidos.

Caso surjam dúvidas ou questões em relação aos temas abordados, não hesite em entrar em contato comigo por e-mail (bongo.cahisso@isptec.co.ao) ou procurar-me nas salas dos professores para esclarecimentos adicionais.

Pré-requisitos:

Para a implementação bem-sucedida deste projeto, os seguintes pré-requisitos são necessários:

- Pré-processamento dos dados: O grupo deverá realizar o pré-processamento dos dados conforme necessário para a aplicação do algoritmo de aprendizado de máquina escolhido. Isso pode incluir, mas não se limita a:
 - Limpeza de dados, remoção de valores nulos ou inconsistentes.
 - Normalização ou padronização dos dados.
 - Criação de representações adequadas para as variáveis do ambiente de exploração (ex. codificação das células como L, B e T).
 - Pesquisar, baixar ou criar os dados de entrada necessários para o treinamento dos modelos de aprendizado de máquina.

O método de pré-processamento escolhido fica a critério do grupo, e a escolha deve ser bem justificada de acordo com a abordagem e os algoritmos selecionados. A pesquisa sobre as melhores práticas para o pré-processamento de dados neste tipo de ambiente será essencial para garantir a qualidade dos resultados obtidos.

Tarefa: **Exploração Colaborativa de Ambientes Desconhecidos com Equipes de Agentes**

A exploração pode ser definida como o processo de seleção e execução de ações para maximizar o conhecimento adquirido sobre o ambiente. O objetivo deste projeto é desenvolver e comparar diferentes modelos de classificação para a exploração colaborativa de um ambiente, com o compartilhamento de conhecimento entre os agentes.

Tarefas do Grupo:

- **Construção de Modelos de Classificação:** O grupo deverá construir e utilizar modelos de aprendizado de máquina, como Árvores de Decisão, KNN, Naive Bayes, Algoritmos Genéticos, Redes Neurais, entre outros, para explorar o ambiente de forma colaborativa. Para isso, cada grupo deverá aplicar pelo menos três técnicas de aprendizagem de máquina diferentes e comparar os resultados gerados. Também será possível realizar testes com a mesma técnica, mas com diferentes parâmetros, ou, preferencialmente, comparar os resultados obtidos com aqueles descritos na literatura.

Configurações:

- **Parâmetros:**
 - Inicialmente, testar com dois agentes (modelos inteligentes) e aumentar progressivamente até dez.
 - Começar com 50% de células livres (L) e 50% de bombas (B), e ajustar o ambiente variando a quantidade de bombas e células livres até uma proporção de 80% de bombas e 20% de células livres.
- **Ambiente:**
 - O ambiente é uma matriz de 10x10 células, preenchida aleatoriamente com três tipos de valores: L (células livres), B (bombas) e T (tesouros).
- **Regras Gerais de Interação:**
 - **Se o agente marcar um passo em direção a uma célula com:**
 - **L (Livre):** O agente não sofre nenhum impacto e continua sua exploração.
 - **B (Bomba):** O agente é destruído, e sua exploração é interrompida.
 - **T (Tesouro):** O agente ganha força e a capacidade de desativar a próxima bomba acionada. A interação com o tesouro deve ser registrada, e os dados sobre a obtenção de tesouros precisam ser compartilhados com os outros agentes.
 - **Compartilhamento de Informações:**
 - Todas as informações sobre tesouros, bombas e células livres descobertas devem ser compartilhadas entre os agentes em tempo real. O compartilhamento de conhecimento tem o objetivo de evitar que múltiplos agentes acessem a mesma célula com bomba e, assim, corram o risco de serem destruídos repetidamente.
 - As informações devem ser armazenadas de maneira eficiente, de modo que cada agente saiba o que os outros agentes já descobriram, permitindo uma exploração mais eficaz e colaborativa.
 - **Limitação de Ações:**
 - O agente não pode visitar células que já foram exploradas e que não apresentaram benefícios (por exemplo, células com bombas ou já exploradas por outros agentes).
 - Agentes não podem alterar o ambiente, como remover ou modificar células, além de suas interações normais.

- **Regras de Colisão e Coordenação entre Agentes:**
 - Os agentes devem ser capazes de se coordenar para explorar diferentes partes do ambiente, garantindo que o maior número possível de tesouros seja descoberto, e que as bombas sejam desativadas sem múltiplas tentativas em locais já explorados.
 - A comunicação entre agentes deve ocorrer de forma eficiente para garantir a colaboração. A ausência de comunicação levará a decisões ineficazes e possíveis falhas no processo de exploração.

Três Abordagens a Serem Apresentadas:

1. **Abordagem A:** Considerar sucesso se o número de tesouros descobertos for superior a 50% do total de tesouros inicialmente distribuídos no ambiente.
2. **Abordagem B:** Considerar sucesso se o ambiente for completamente explorado e pelo menos um agente sobreviver.
3. **Abordagem C:** Considerar sucesso se pelo menos um agente encontrar a bandeira. A bandeira deve ser colocada em uma posição aleatória dentro do ambiente.

Defesa:

- **Responsabilidade e Participação:** A defesa será realizada de forma aleatória. A ausência de qualquer integrante ou do grupo completo na defesa implicará em nota zero.
- **Responsabilidade Individual:** Cada integrante do grupo será responsável por apresentar, explicar e configurar uma das abordagens durante a defesa. A apresentação de qualquer parte do trabalho que não tenha sido de responsabilidade do integrante será desconsiderada.
- **Conhecimento Técnico:** Cada integrante deve demonstrar um domínio mínimo dos tópicos técnicos envolvidos, incluindo a implementação, a lógica dos algoritmos e a análise dos resultados. Mesmo que parte da solução tenha sido adaptada de fontes externas, é esperado que o grupo tenha compreendido os fundamentos e as escolhas realizadas.
- **Equipamento e Preparação:** Os grupos devem trazer seus computadores com o sistema completamente configurado, pronto para realizar testes e apresentar os resultados ao vivo durante a defesa.
- **Discussão dos Resultados:** Durante a defesa, os grupos deverão discutir os impactos dos ajustes nos parâmetros, como o número de agentes, a distribuição de tesouros e bombas, e como esses ajustes influenciam o desempenho da exploração.
 - **Interface amigável:**
 - Incluir três botões para selecionar as abordagens A, B e C;
 - apresentar logs detalhados, com mensagens de sucesso e falhas.
 - **Modelo para cada agente:**
 - Implementar um modelo independente para cada agente, independentemente do algoritmo utilizado.
 - **Análise das seguintes questões:**
 - Qual grupo de modelos obteve o melhor resultado?
 - O que ocorre ao explorar o sistema com menos agentes em comparação com mais agentes?
 - Quais vantagens a colaboração heterogênea (vários algoritmos combinados) oferece?

- **Tempos de execução:** Registrar os tempos mínimos e máximos para cada uma das abordagens e apresentar os resultados usando o histograma.

Entrega (Artefato):

- O projeto deve ser entregue via Classroom até **25 de janeiro de 2025**, incluindo:
 - **PDF com a documentação do projeto.**
 - **Código-fonte** no formato IA2024_GRUPO_X_Integrante1_Integrante2_Integrante3.
 - **Apresentação em slides** (em formato PDF) para a defesa, a ser entregue até a data limite.
- **A documentação deverá conter:**
 - **Introdução:** Apresentação geral do trabalho, descrevendo o tema, a delimitação do assunto e a justificativa.
 - **Problema e Objetivos:** Exposição do problema específico abordado e dos objetivos da pesquisa.
 - **Metodologia:** Descrição detalhada dos softwares, bibliotecas e frameworks utilizados, além das fórmulas adotadas e das técnicas de detecção e tratamento de dados.
 - **Resultados e Discussão:** Apresentação de tabelas e gráficos com as métricas adotadas, seguidos de uma análise crítica dos resultados. O grupo deve demonstrar compreensão do impacto dos parâmetros experimentais ajustados.
 - **Conclusão:** Reflexão final sobre os resultados obtidos e as lições aprendidas durante o projeto.
 - **Referências:** Listagem completa das fontes de pesquisa, artigos e bibliografia utilizadas no desenvolvimento do trabalho.
- **Entrega Final do Projeto:** A entrega final do projeto deverá incluir os seguintes artefatos:
 1. **Relatório Técnico:** O relatório deve abordar de maneira detalhada todas as etapas do projeto, incluindo:
 - Descrição dos dados utilizados.
 - Técnicas de pré-processamento aplicadas.
 - Descrição do modelo implementado e a justificativa de sua escolha.
 - Análise dos resultados obtidos, com gráficos e métricas de desempenho.
 - Discussão sobre possíveis melhorias ou limitações do modelo.
 2. **Código Fonte:**
 - O código fonte completo e comentado em Python (ou outra linguagem definida para o projeto), contendo a implementação do pré-processamento, construção do modelo e avaliação dos resultados.
 - Certifique-se de que o código seja bem estruturado, com explicações claras sobre o funcionamento de cada parte do processo.
 - Apresentação em PowerPoint:
 - A dupla deverá preparar uma apresentação de 10 a 15 minutos para demonstrar o trabalho realizado. A apresentação deve incluir:
 - Introdução ao problema e aos dados.
 - Metodologia escolhida para a solução.
 - Principais resultados obtidos e insights gerados.
 - Discussão sobre a validade dos resultados e possíveis melhorias.
 - Conclusões gerais do projeto
 - As apresentações serão realizadas para toda a turma, e cada dupla deverá estar preparada para responder a perguntas sobre o projeto.

Prazos:

- **Data de entrega do relatório técnico e código:** 25/01/2025.
- **Data da apresentação final:** A partir de 27/01/2025.

Avaliação

A avaliação será feita com base nos seguintes critérios:

1. **Qualidade do Relatório Técnico:** Clareza e profundidade da análise e explicações.
2. **Desempenho do Agente:** Acuracidade, interpretação dos resultados e justificativas apresentadas.
3. **Apresentação:** Clareza, concisão e qualidade da comunicação durante a apresentação.
4. **Código Fonte:** Organização e documentação do código, além da implementação correta dos algoritmos e técnicas.

Observações Finais

Reforço a importância do trabalho em equipe, onde ambos os membros devem colaborar ativamente em todas as etapas do projeto, desde a coleta e análise de dados até a implementação do modelo e a apresentação final. O trabalho colaborativo é um dos pontos chave desta atividade.

Em caso de dúvidas ou dificuldades durante o desenvolvimento dos projetos, não hesitem em entrar em contato para orientação. O sucesso deste projeto depende da aplicação prática das técnicas aprendidas e da capacidade de comunicar de forma clara os resultados obtidos.

Aguardo ansiosos pelas apresentações e pelo material de entrega, que deverão refletir o esforço e aprendido ao longo do desenvolvimento do projeto.

Atenciosamente,
Bongo Cahisso
Docente, Mestre
ISPTEC, Mineração de Dados

Bom trabalho