

Título dos encontros	Classificação de Animais			Sequência: 02
Etapa/Ano	Ensino Médio: ☒ 1º Ano ☐ 2º Ano ☐ 3º Ano			
Nível de Maturidade [link]	Escola	☐ Emergente ☒ Básico ☐ Intermediário ☐ Avançado	Docente	☐ Básico ☒ Intermediário ☐ Avançado
Competências	☒ C1 ☒ C2 ☒ C3 ☐ C4 ☐ C5			
Objetos de Conhecimento	Árvores de Decisão, Aprendizagem de Máquina			
Recursos Educacionais	• Quadro branco • Projetor • Marcadores ou canetas • Cartelas impressas com diferentes animais (disponíveis na seção de material complementar). • Folhas de ofício			
Componentes Curriculares Relacionados	☐ Arte ☐ Língua Port. ☐ Ed. Física	☐ Geografia ☐ História ☐ Matemática	☐ Língua Inglesa ☒ Ciências ☒ Computação	
Palavras-chave	Árvores de Decisão, Aprendizagem de Máquina, Classificação de Animais			
Perguntas Importantes	• Como a classificação de animais é útil para nós? • Como os conceitos de pensamento computacional, reconhecimento de padrões e abstração são usados na classificação de animais? • Você acha que a classificação de animais é uma maneira justa de categorizar os animais? • Qual a relação de árvores de decisão e a IA?			
Encontros	2	Total de Horas-aula	4	
Objetivos	• Compreender os fundamentos de algoritmos e árvores de decisão • Aplicar conceitos de biologia na classificação de animais. • Estimular a colaboração e discussão crítica entre os alunos. • Compreender o conceito básico de inteligência artificial (IA) • Explorar o papel dos algoritmos e dos dados na IA • Identificar os sucessos e limitações da IA			
Habilidades Relacionadas	BNCC: EM13CO10 - Conhecer os fundamentos da Inteligência Artificial, comparando-a com a inteligência humana, analisando suas potencialidades, riscos e limites.			

	EI03CO02 - Expressar as etapas para a realização de uma tarefa de forma clara e ordenada. EI03CO03 - Experimentar a execução de algoritmos brincando com objetos (des)plugados. Referencial Curricular IA no EM: EM01IA06 - Compreender como o uso de bases de dados e dicionários permite a criação de Sistemas Preditivos. EM01IA08 - Compreender que a IA pode operar com estruturas de representação múltiplas para o reconhecimento de objetos e construção de conceitos.
Práticas Pedagógicas Inovadoras [link]	☒ Aula Enriquecida com Tecnologia ☐ Ensino Híbrido: Sala de aula invertida ☐ Ensino Híbrido: rotação por estação ☐ Ensino Híbrido: rotação individual ☒ Aulas Mão na massa ☐ Aprendizagem baseada em projetos

Sequência Didática - Encontro 1

Aprender sobre árvores de decisão é essencial para entender os princípios fundamentais da inteligência artificial (IA). Esta compreensão ajuda a desmistificar a IA, mostrando que seus processos de tomada de decisão podem ser analíticos e transparentes. Além disso, as árvores de decisão servem como uma introdução acessível aos conceitos mais complexos de aprendizado de máquina, fundamental no campo da IA.

Estudar árvores de decisão também desenvolve habilidades de pensamento lógico e analítico, essenciais para a resolução de problemas em uma variedade de campos, como medicina, finanças e engenharia. Os alunos aprendem a organizar e interpretar dados sistematicamente. Ao compreender como os algoritmos processam e classificam informações. Os alunos podem se envolver em discussões importantes sobre ética e transparência em IA, avaliando os impactos e questões éticas relacionadas a essas tecnologias.

Uma árvore de decisão é um modelo de tomada de decisão utilizado em diversas áreas. Ela é usada para representar graficamente e resolver uma série de decisões interligadas, oferecendo um meio sistemático de tomar decisões baseadas em dados ou conhecimento prévio.

Vamos exemplificar?

Imagine que você está tentando decidir o que fazer em um sábado à tarde. Uma árvore de decisão é como um mapa de escolhas que te ajuda a chegar a uma decisão final.

Neste diagrama, a decisão inicial é se você quer assistir a um filme.

Se sim, a próxima pergunta é se está chovendo.

Se estiver chovendo, a decisão é assistir a um filme no streaming.

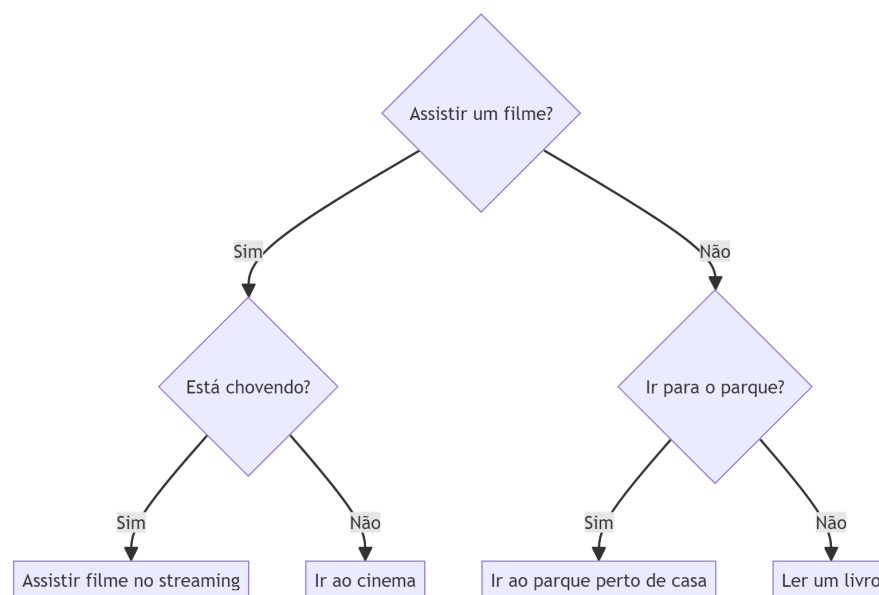
Se não estiver chovendo, a decisão é ir ao cinema.

Se não, a próxima pergunta é se você quer ir para o parque.

Se sim, a decisão é ir ao parque perto de casa.

Se não, a decisão é ler um livro.

Vamos ver a representação gráfica da árvore:



Árvores de decisão são amplamente utilizadas devido à sua simplicidade e eficácia em uma variedade de problemas de dados.

Hora de criar árvores de decisão

Professor. Esses conceitos devem estar bem claros para os estudantes. Para fixar o conteúdo, sugerimos que eles criem as suas próprias árvores. Essas atividade pode ocorrer utilizando folhas do caderno ou uma ferramenta no computador, como por exemplo, o Canva, Figma, Miro (vide o material complementar) ou outro editor offline, como por exemplo, o Microsoft PowerPoint ou LibreOffice Draw ou Impress.

A seguir, temos algumas sugestões simples:

- Decidir qual filme assistir: Desenhar uma árvore de decisão para escolher um filme baseado em gênero, duração e avaliações.
- Planejar refeições saudáveis: criar uma árvore de decisão para ajudar na escolha de refeições saudáveis baseadas em restrições dietéticas e objetivos de saúde.
- Gerenciar o tempo para tarefas escolares: Desenhar uma árvore de decisão para priorizar e organizar tarefas escolares e atividades extracurriculares.
- Resolver um conflito com um amigo: criar uma árvore de decisão que orienta sobre diferentes maneiras de abordar e resolver um desentendimento com um amigo.

No final do encontro, peça aos alunos apresentarem suas árvores de decisões, instigando os demais alunos a validarem e fazer intervenções, ajustes, melhorias e refinamento no trabalho dos colegas.

Para concluir

A atividade de criar e utilizar árvores de decisão está intimamente relacionada à inteligência artificial (IA), pois é uma forma fundamental de modelar decisões lógicas. Na IA, elas são frequentemente usadas para ilustrar o raciocínio lógico que um sistema de IA pode seguir para chegar a uma conclusão ou tomar uma ação. As árvores de decisão exemplificam a tomada de decisão baseada em regras, uma abordagem comum na IA, especialmente em sistemas especialistas. Elas permitem a construção de um conjunto de regras lógicas que podem ser usadas para imitar o processo de decisão humano em sistemas automatizados.

No campo do aprendizado de máquina, que é um subconjunto da IA, as árvores de decisão são usadas como um algoritmo de aprendizado supervisionado. Elas ajudam na classificação e na regressão, aprendendo a partir de dados de entrada para fazer previsões ou tomar decisões sobre novos dados.

Sugestão de atividade para casa

O jogo Akinator (vide material complementar) é um excelente exemplo de uma aplicação prática de uma árvore de decisão. Akinator funciona fazendo uma série de perguntas com respostas binárias (sim ou não, geralmente) para adivinhar qual personagem o jogador está pensando. A maneira como o Akinator opera é muito semelhante ao funcionamento de uma árvore de decisão na classificação de animais ou em qualquer outro cenário de classificação.

Tanto no Akinator quanto em uma árvore de decisão tradicional, o processo começa com uma pergunta. Com base na resposta, segue-se para a próxima pergunta apropriada.

Cada resposta ajuda a eliminar opções que não correspondem às características dadas, reduzindo gradualmente o campo de possibilidades até que uma resposta específica possa ser determinada.

No encontro seguinte, você pode fazer questionamentos como: Qual será a complexidade da árvore utilizada no jogo? Um ser humano seria capaz de organizar tanta informação em uma velocidade tão rápida e precisa?

Avaliação	Os alunos serão avaliados de acordo com sua: - entrega e corretude da árvore de decisão apresentada ou entregue; - qualidade das intervenções durante as apresentações.
Material Complementar	Canva / Árvores de Decisão https://www.canva.com/pt_br/graficos/arvore-decisao/ LibreOffice https://pt-br.libreoffice.org/ Figma https://www.figma.com/templates/decision-tree-template/ Miro https://miro.com/ Akinator https://pt.akinator.com/game

Sequência Didática - Encontro 2

Retomando

No último encontro, discutimos a importância de aprender sobre árvores de decisão para entender os princípios básicos da inteligência artificial (IA). Exploramos como as árvores de decisão podem desmistificar a IA, mostrando que os processos de tomada de decisão podem ser analíticos e transparentes. Além disso, sugerimos que os alunos criassem suas próprias árvores de decisão em atividades práticas.

Gerando árvores de decisão para classificar animais

Como visto no encontro anterior, uma árvore de decisão é um modelo que usa uma estrutura de árvore para representar uma série de decisões e seus possíveis resultados. Em cada "nó" da

árvore, uma pergunta é feita, e com base na resposta, segue-se para o próximo nó até chegar a uma "folha", que é a decisão ou classificação final.

Para classificar animais, as perguntas em cada nó da árvore podem ser relacionadas a características biológicas, como habitat (aquático ou terrestre), tipo de alimentação (carnívoro, herbívoro ou onívoro), presença de certos atributos físicos (penas, pelos ou escamas), entre outros. Cada resposta leva a um novo conjunto de perguntas até que se chegue a um único animal no final da árvore.

A árvore de decisão será o algoritmo de classificação dos animais. Ela será criada, conforme as características identificadas nos animais anotados e será especificada, com base nos animais não anotados. O ramo final da árvore deve ser a figura de cada animal que foi classificado. Dessa forma, é possível percorrer a árvore de classificação de cima para baixo (usando as regras de classificação) e de baixo para cima, partindo no nome do animal (ou foto do animal) e chegando até a raiz da árvore. Muitos programas de IA conseguem realizar estes dois tipos de raciocínio (partindo das regras o raciocínio é indutivo e partindo dos dados o raciocínio é dedutivo).

Veja que, se você partir do resultado (animal classificado) e percorrer a árvore de baixo para cima, você estará tendo uma explicação para a classificação realizada. Aqui é interessante discutir com a turma a importância de ter acesso ao processo utilizado pelo algoritmo para chegar a um resultado. Ou seja, em uma árvore de decisão você pode partir da raiz e chegar nas folhas (dados = bichos), ou partir dos dados, percorrer os galhos e chegar na raiz.

O teste para ver se a árvore funciona corretamente é feito com a escolha de um animal e verificando "manualmente" se a árvore fez a classificação correta. Se a árvore classificar corretamente todas as instâncias dos dados, possivelmente estarão corretos. Mas, mesmo classificando corretamente pode-se ter alguns dados errôneos, o que nos dará uma lição sobre a importância de entender os dados antes de analisá-los. Em grande parte dos casos que os algoritmos aprendem com algum tipo de viés, isso ocorre devido aos dados não terem sido bem analisados.

Isso, se percebe, por exemplo, algumas variáveis podem ser mal interpretadas, ou seja, alguns alunos podem descrever os pássaros como peludos. O termo orelha também pode se mostrar ambíguo. Ainda, os alunos podem notar que todos os animais devem ter orelhas, mas apenas alguns têm orelhas visíveis. A orelha visível poderá ser uma das perguntas determinantes para a classificação.

Agora pense como o algoritmo/árvore de decisão teria que ser modificado para tratar dos seguintes casos: morcego, baleias, pinguins etc. Veja que, neste caso, o seu algoritmo terá que conviver com situações como: pinguins são aves, mas não voam; morcegos são mamíferos, têm pelos e voam e assim por diante. Mas, dado isso, como representar estas árvores de decisão? O algoritmo precisa conviver com o fato de existirem aves que não voam, embora voar seja uma característica para a maioria das aves. Veja uma sugestão de árvore de derivação/algoritmo no Apêndice A.

Preparação:

- Imprimir os cartões de animais preferencialmente em cartolina (vide material complementar)

Da mesma forma que o encontro anterior, uma opção é utilizar alguma ferramenta no computador para a construção das árvores. Nesse caso, priorize as que podem ser utilizadas por mais de uma pessoa simultaneamente em um ou mais computadores, como por exemplo, o Canva, Figma ou Miro.

Caso a abordagem seja desplugada, faça os seguintes preparativos:

- Certificar que os alunos possuam tesouras suficientes para recortar os cartões
- Caso os alunos não possam utilizar ou arrancar folha do caderno, separe pelo menos duas folhas de papel por grupo.

Passo a passo da atividade:

Momento 1:

- Separe a turma em grupo de até 5 alunos.
- Entregar uma folha de cartões de animais.
- Os cartões devem ser recortados e empilhados em cima da mesa.
- Mostre o vídeo contendo as orientações da atividade (vide material complementar).
- Os alunos, através de uma folha de caderno, devem montar uma tabela de características para os animais contidos no monte.

Momento 2:

- Os alunos devem agrupar as cartas de acordo com as características de grupos similares na tabela de características ou podem fazer como o exemplo do vídeo demonstra os dividindo em grupos de mamíferos, aéreos ou terrestres.
- Utilizando uma outra folha, os alunos devem recortar em formato pequeno e retangular para ser utilizado nas decisões da árvore, com palavras ou frases indicando uma condição.
- Juntamente com os cartões dos animais, cada grupo deve construir uma árvore de decisão de acordo com os critérios utilizados.

Momento 3:

- Entregue uma segunda folha de cartões de animais. Peça para recortá-los e classificá-los em sua árvore previamente montada. Ela está adequada? Se não, peça para readequarem.

Momento 4 (opcional):

- Você pode entregar mais uma folha com as cartelas de animais. Isso vai aumentar ainda mais a complexidade da árvore.

Para encerrar

Discuta as árvores de decisão construídas pelos alunos. Peça aos alunos que expliquem como suas árvores funcionam. Discuta as diferenças entre as árvores construídas pelos diferentes grupos. Faça uma reflexão sobre o tema da aula.

Avaliação	- Os alunos serão avaliados de acordo com o envolvimento na criação da árvore de decisão e sua participação na atividade prática.
Material Complementar	Cartelas de Animais para impressão: https://www.computacional.com.br/atividades/Cartoes_Animais_Arvore_de_Decisao.pdf Orientações da Atividade: https://youtu.be/XuTey2UyMkY

Apêndice A

Exemplo de resolução da atividade utilizando os animais: Leão, Golfinho, Águia, Tartaruga, Canguru, Panda Gigante, Cobra Píton, Orangotango, Baleia Azul e Camaleão.

