

Olimpíada Nacional de Inteligência Artificial

2ª fase

**Prova para todas as
categorias**

Gabarito da ONIA, 2ª fase
para as 2 categorias:

1.A 2.E 3.A 4.D

5.C 6.D 7.B 8. B

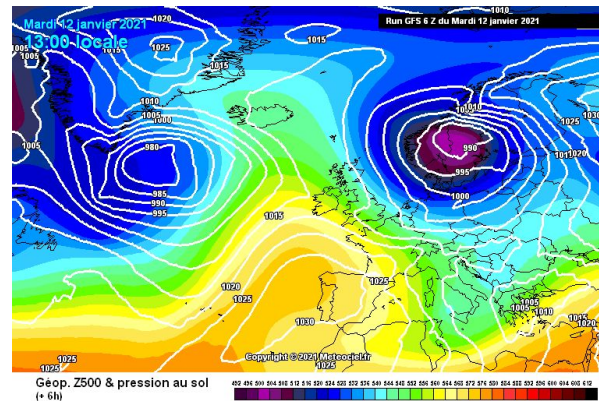
9. D 10.A 11.C 12. C

13.C 14.E 15.D 16. B

17. C 18.B 19.E 20. C

1 - A inteligência artificial já está muito presente no nosso dia a dia. Qual das opções abaixo NÃO é um exemplo de inteligência artificial que usamos no cotidiano?

- a) Escadas rolantes.
- b) Jogos de computador.
- c) Smartphones.
- d) Previsões meteorológicas.
- e) Drones.



2 - Na Informática e na Inteligência Artificial são usados recorrentemente algoritmos para realizar tarefas. Escolha a alternativa que melhor define o que é um algoritmo:

- a) Um sensor usado para abrir uma porta automática.
- b) Uma fórmula matemática para resolver equações do segundo grau;
- c) Uma receita secreta para descobrir senhas;
- d) O nome alternativo para um robô;
- e) Um conjunto de passos organizados que são seguidos para resolver um problema ou realizar uma tarefa;

3 - Uma máquina inteligente é ensinada a ler o que vê e escrever na linha abaixo. Assim, começando com o número 1, ela escreve:

1

11 (um número 1)

21 (dois números 1)

1112 (um número 1 e um número 2)

3112 (três números 1 e um número 2)

O que a máquina vai escrever na próxima linha?

a) 211213 b) 312213 c) 213213 d) 222313 e) 111323

4 - Considere o seguinte enunciado relacionado a um sistema de IA:

"Se uma imagem é detectada como contendo um rosto humano ($X1$), então a IA ativa o recurso de reconhecimento facial ($X2$)."

Sabendo que essa relação pode ser representada logicamente como ($X1 \rightarrow X2$), qual das seguintes opções é logicamente equivalente a essa proposição?

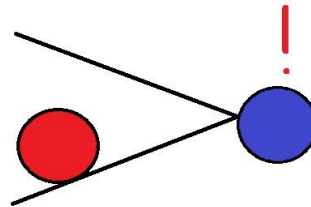
- A) "Se a imagem não contém um rosto humano ($\neg X1$), então o recurso de reconhecimento facial será ativado ($X2$)."
- B) "Se o recurso de reconhecimento facial é ativado ($X2$), então a imagem não contém um rosto humano ($\neg X1$)."
- C) "Se a imagem contém um rosto humano ($X1$), então o recurso de reconhecimento facial não será ativado ($\neg X2$)."
- D)** "Se o recurso de reconhecimento facial não é ativado ($\neg X2$), então a imagem não contém um rosto humano ($\neg X1$)."
- E) "Se a imagem contém um rosto humano ($X1$), então o recurso de reconhecimento facial será desativado ($\neg X2$)."

5. A inteligência artificial (IA) é um campo interdisciplinar que combina ciência da computação, matemática, psicologia e outras áreas para criar sistemas capazes de realizar tarefas que normalmente exigem inteligência humana. Embora suas raízes possam ser rastreadas até ideias filosóficas e inovações tecnológicas do passado, foi no século XX que o campo começou a se consolidar. Um evento específico e amplamente reconhecido como o marco inicial que formalizou o estudo da IA como disciplina independente. Identifique esse evento entre as alternativas abaixo:

- a) A invenção do computador por Alan Turing
- b) O lançamento do Sputnik pela União Soviética
- c) A conferência de Dartmouth em 1956**
- d) A criação do sistema operacional Unix
- e) O desenvolvimento da primeira calculadora mecânica por Blaise Pascal

6 - Vários jogos eletrônicos utilizam algoritmos para controlar entidades adversárias, criando comportamentos que simulam ações realistas e desafiadoras, onde os inimigos reagem às ações do jogador. Considere o exemplo abaixo:

1. O inimigo possui um campo de visão cônico, que é rotacionado periodicamente.
2. Quando o jogador entra no campo de visão, o inimigo detecta sua presença.
3. Após detectar o jogador, o inimigo começa a se aproximar de sua posição.
4. Ao alcançar o jogador, o inimigo realiza um ataque.



Com base nesse comportamento, qual tipo de mecanismo é mais provável de ser utilizado por esse inimigo?

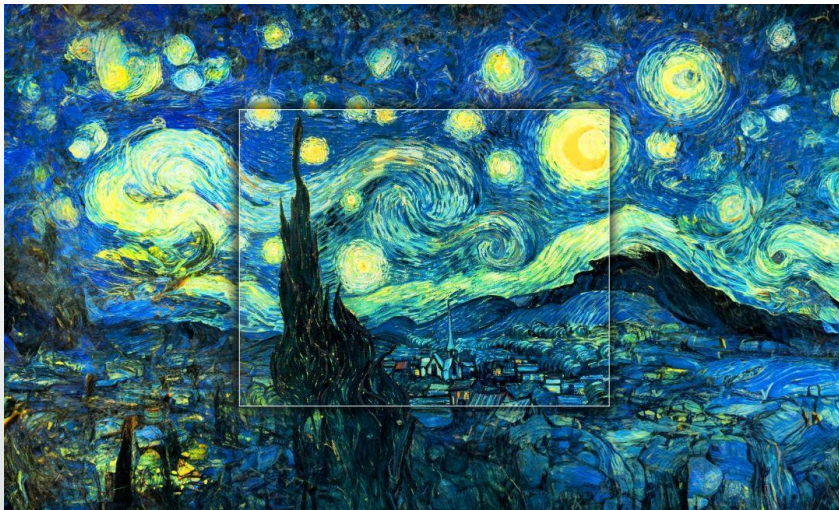
- a) **Aprendizado por Reforço.** O inimigo aprende com suas ações e evolui sua estratégia de ataque com o tempo.
- b) **Navegação por Gráficos.** O inimigo segue um caminho pré-determinado baseado em um gráfico de navegação para encontrar o jogador.
- c) **Agentes Evolutivos.** O inimigo utiliza um algoritmo evolutivo para adaptar seu comportamento com base em gerações sucessivas, onde diferentes estratégias de movimento e ataque são avaliadas, e as mais eficientes são selecionadas.
- d) **Máquina de Estados.** O inimigo segue um conjunto de regras simples que determinam suas ações com base em estados, simulando comportamentos complexos de forma autônoma.
- e) **Busca em Largura.** O inimigo utiliza um algoritmo para explorar todas as possibilidades em um mapa até encontrar o jogador.

7- A ascensão das artes geradas por inteligência artificial (IA) apresenta um desafio complexo em relação aos direitos autorais dos artistas. À medida que algoritmos de IA são capazes de criar obras visuais, músicas e até mesmo textos, surge a questão de quem deve ser considerado o autor e detentor dos direitos dessas criações. O problema reside na natureza algorítmica da produção de arte, onde a contribuição humana pode ser menos direta e evidente.

Tradicionalmente, os direitos autorais são concedidos aos indivíduos que exercem criatividade e esforço intelectual para criar uma obra. No entanto, quando a IA é responsável pela geração criativa, fica difícil determinar se os algoritmos são meras ferramentas nas mãos dos programadores ou se possuem um grau de autonomia artística que justificaria algum tipo de reconhecimento.

Com o uso da IA como ferramenta criativa, novas possibilidades de uso estão ganhando espaço no mundo da arte. No entanto, estes avanços têm gerado debates intensos. Qual alternativa a seguir apresenta uma preocupação amplamente discutida por artistas, desenvolvedores e entusiastas da tecnologia?

- A) A IA, com o tempo, irá acabar com todos os empregos na área artística.
- B) A IA pode gerar obras derivadas sem respeitar os direitos autorais dos artistas.**
- C) A IA não consegue criar obras visualmente agradáveis.
- D) A IA pode substituir completamente a criatividade humana, tornando artistas obsoletos.
- E) A IA dependerá nunca será utilizada para obras que não são digitais.



8 - Os grandes modelos de linguagem, como aqueles usados para processar e gerar textos, representam uma evolução significativa no campo da inteligência artificial. Esses modelos, que incluem ferramentas baseadas em redes neurais profundas, são amplamente utilizados em sistemas de geração de texto, tradução automática e assistentes virtuais. Eles operam com base em padrões identificados em enormes conjuntos de dados, permitindo a criação de respostas que muitas vezes parecem humanas. Apesar disso, desde os primeiros geradores de linguagem, como o ELIZA nos anos 1960, até os sofisticados modelos contemporâneos, há discussões sobre a neutralidade e os vieses que podem influenciar suas decisões e criações.

É correto afirmar que os grandes modelos de linguagem são neutros em suas decisões e criações?

- a) Sim, porque eles seguem apenas padrões estatísticos dos dados de treinamento.
- b) Não, porque os vieses presentes no conjunto de dados de treinamento influenciam diretamente o resultado final.**
- c) Sim, porque os grandes modelos de linguagem não têm intenção ou consciência ao criar.
- d) Não, porque os desenvolvedores escolhem diretamente quais dados incluir.
- e) Sim, porque os algoritmos são projetados para evitar qualquer tipo de viés nos resultados.

9- Na busca em grafos, é comum representá-los por uma árvore, a qual é usada para organizar os caminhos a partir de um ponto inicial até o destino. Cada nó representa um ponto visitado e os ramos mostram as conexões. Isso ajuda a explorar diferentes rotas de forma ordenada, até encontrar a solução desejada

Suponha que uma pessoa está fazendo compras, ela tem uma noção de quais lojas são mais baratas, em quais lojas estão cada produto, um valor máximo que pode gastar com tudo e que não há gasto para a locomoção até os locais, tendo isso em mente, marque a alternativa correta:

- i. Se a pessoa foi primeiro em todas as lojas que vendem um produto específico, ela fez uma busca em largura
- ii. Se a pessoa procurou cada produto baseando-se em qual loja estava mais perto, ela fez uma busca profundidade
- iii. Numa busca em largura, a pessoa pode não gastar a menor quantidade de dinheiro possível
- iv. Se a pessoa procurou pelos produtos tendo em mente quais das lojas costumam serem mais baratas, ela fez uma busca com informação, nesse caso, gulosa, pois não há garantia de que de fato ela será mais barata

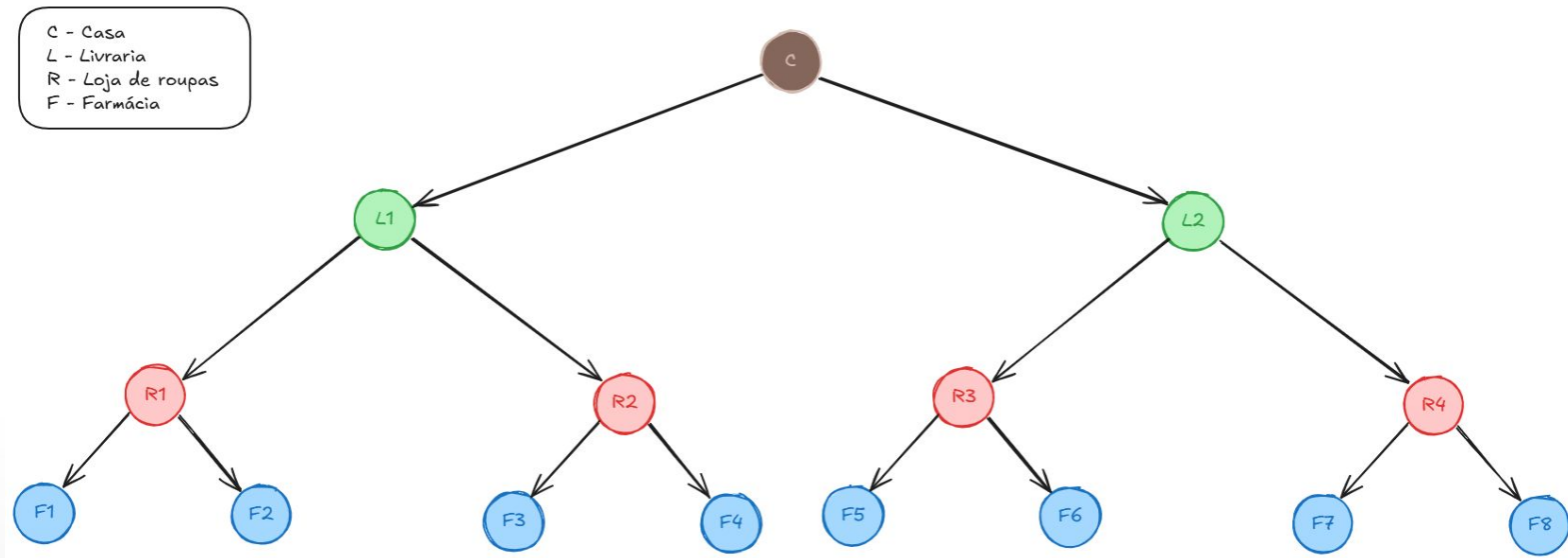
a) i e ii

b) i, iii e iv

c) ii e iv

d) i, ii e iv

e) todas as alternativas



10- Big Data refere-se ao enorme volume de dados gerados a cada instante por pessoas, máquinas e sistemas em todo o mundo. Esses dados podem ser tão volumosos, variados e rápidos que as ferramentas tradicionais não conseguem processá-los de maneira eficiente. Para lidar com Big Data, usamos técnicas e tecnologias especializadas que permitem organizar, analisar e extrair informações úteis. Ele é amplamente utilizado em áreas como comércio, saúde, ciência e tecnologia, ajudando empresas e instituições a tomarem decisões baseadas em dados. Uma empresa de comércio eletrônico possui um banco de dados muito grande contendo milhões de registros de vendas, clientes e produtos. Os dados estão distribuídos em várias tabelas: Vendas, Clientes e Produtos. Cada tabela possui bilhões de registros, tornando qualquer consulta direta muito lenta.

Para otimizar consultas e melhorar a performance ao analisar, por exemplo, as vendas totais de um determinado produto em cada região do país, qual das seguintes abordagens seria mais adequada?

A) Distribuir os registros de vendas por região geográfica, criando partições de dados que armazenam informações de vendas de cada região separadamente. Realizar consultas regionais antes de agregá-las para obter o valor nacional.

B) Dividir os registros de vendas por data, criando várias tabelas menores, cada uma representando um mês do ano, e depois agregá-las para calcular as vendas totais.

C) Copiar os registros de vendas para vários servidores diferentes e realizar as consultas em paralelo, agregando os resultados no final.

D) Armazenar todos os dados em um único servidor com grande capacidade de memória e CPU, garantindo que as consultas sejam feitas sem a necessidade de divisão dos dados.

E) Dividir os registros por tipo de produto, criando tabelas separadas para cada categoria de produto e realizar consultas em cada tabela individualmente.

11. Recorda-se da questão da primeira fase que tratava do movimento de um carro com coordenadas dadas por letras e números?

Imagine a seguinte forma de comandar os movimentos de um objeto, baseado na tabela a seguir de coordenadas dadas por linha e coluna. A coordenada de um objeto é dada por $X = (\text{número da linha}; \text{número da coluna})$, onde o objeto começa, por exemplo, em $X_0 = (7;4)$.

Vamos definir um comando da seguinte forma: $X' = X + DX$. Aqui, X' representa a nova posição, X a posição naquele momento antes do comando e DX a variação de posição. Ou seja, para o X da figura descer duas casas e andar quatro casas para a esquerda, teremos que dar o comando: $X' = X + (-4;2)$.

Para o caso de X começar em $X_0 = (7;4)$, Analise as seguintes proposições:

I - $X_1 = X_0 + DX_1$ se $DX_1 = (-5;-2)$;

II - $X_2 = X_0 + DX_2$ se $DX_2 = (-3;-4)$;

III - $X_3 = X_0 + DX_3$ se $DX_3 = (2;2)$.

Estão corretas as proposições:

- a) I, apenas;
- b) II, apenas;
- c) I e III;
- d) I e II;
- e) todas.

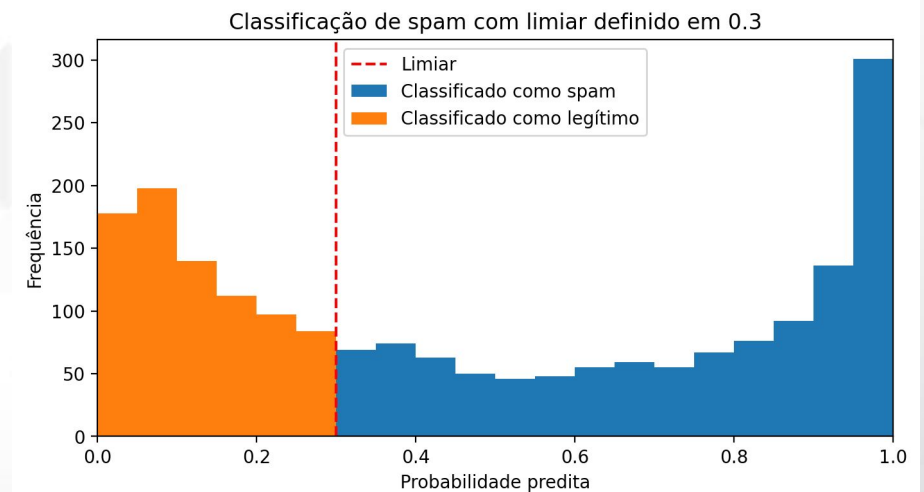
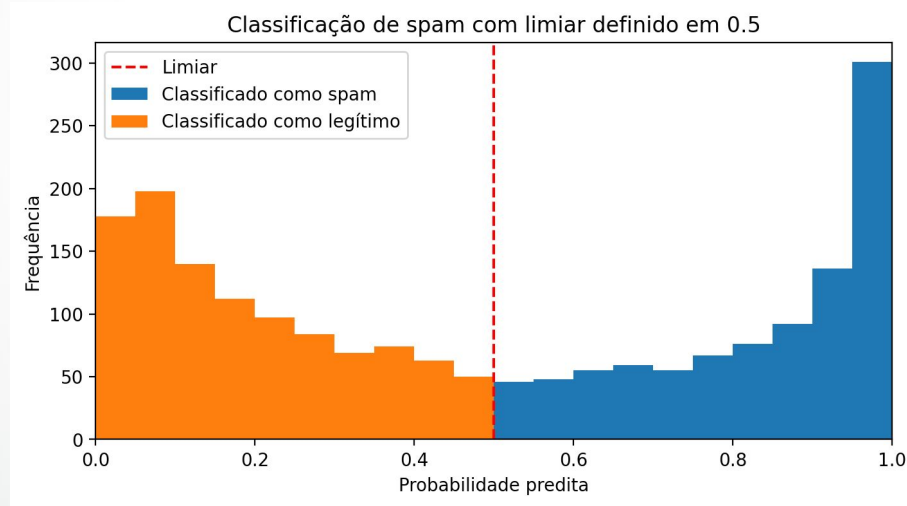
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1									
2		X_1							
3									
4							X_0		
5									
6									X_3
7									
8				X_2					
9									

12 - O **limiar de classificação** (threshold) em modelos de aprendizado de máquina é um valor usado para determinar a classe predita com base na probabilidade calculada pelo modelo.

Por exemplo, em uma tarefa de classificação de spam, ao definir um limiar de 0.5, e-mails com probabilidade maior ou igual a 50% de serem spam são classificados como spam. Reduzindo o limiar para 0.3, mais e-mails serão classificados como spam, aumentando a captura de mensagens indesejadas, mas também o risco de incluir mensagens legítimas como spam (falsos positivos).

Dado esse contexto, qual seria o efeito esperado de **aumentar o limiar para um valor acima de 0.5**?

- a) Mais e-mails serão classificados como spam, aumentando o risco de falsos negativos.
- b) Mais e-mails serão classificados como spam, aumentando o risco de falsos positivos.
- c) Mais e-mails serão classificados como legítimos, aumentando o risco de falsos negativos.**
- d) Mais e-mails serão classificados como legítimos, aumentando o risco de falsos positivos.
- e) A classificação de e-mails não será afetada, pois o limiar é apenas um parâmetro secundário.

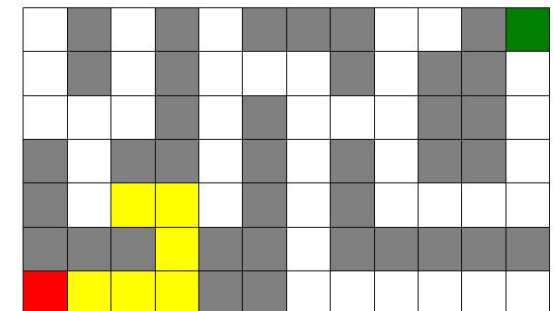
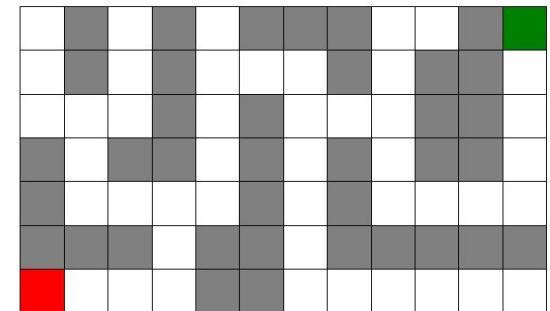
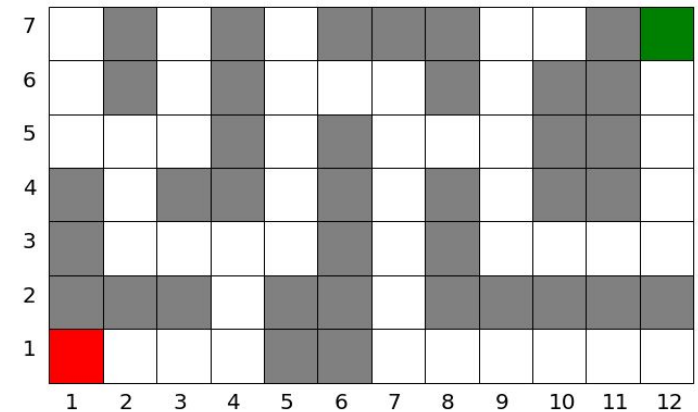


Considere um Labirinto em que o quadrado vermelho representa a partida e o quadrado verde o objetivo final.

Duas equipes vão resolver o labirinto utilizando mecanismos de busca. A equipe 1 optou por usar Busca em Profundidade (DFS) e a equipe 2 optou por usar Busca em Amplitude (BFS), como mostram os gifs a seguir, respectivamente:

As equipes estão utilizando um recurso muito importante nas inteligências artificiais: a memória. A memória é responsável, na competição proposta, por fazer os robôs registrarem quais coordenadas já foram exploradas (representadas em amarelo). Assinale a afirmativa correta.

- a) A Equipe 2 exige, necessariamente, mais memória que a Equipe 1 para chegar ao objetivo.
- b) Como não há trajetórias cíclicas, a ausência de memória não tornaria possível que os robôs entrassem em loops infinitos, sem nunca encontrar o objetivo.
- c) É possível que, sem memória, um robô nunca termine a trajetória até o objetivo por acabar retrocedendo indefinidamente sempre nas mesmas coordenadas.
- d) É possível configurar o robô da equipe 2 sem auxílio de memória.
- e) As duas equipes utilizam a mesma quantidade de memória.

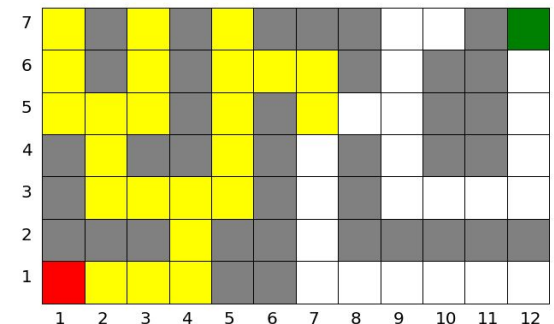


14- Sobre o duelo das duas equipes, podemos afirmar que:

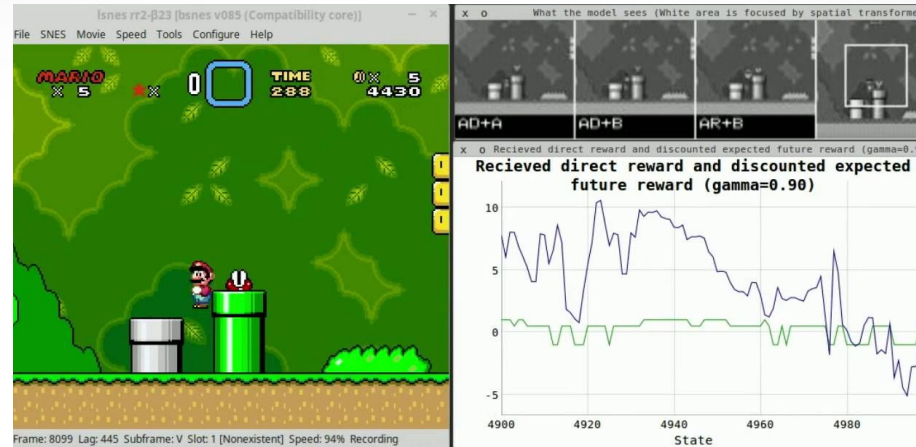
- a) A equipe 1 sempre ganhará essa etapa.
- b) A equipe 2 sempre ganhará essa etapa.
- c) A equipe 2 sempre perderá essa etapa.
- d) A equipe 1 nunca percorrerá todas as coordenadas.
- e) A equipe 2 pode, no máximo, empatar com a equipe 1.

15 - Os quadrados que delimitam as posições podem ser representados por pares ordenados (x,y), sendo x e y as coordenadas horizontal e vertical, respectivamente. Partindo da seguinte configuração já explorada por uma equipe, selecione a alternativa correspondente a sequência que pode ser seguida e a qual equipe ela pertence. Lembrando que a Equipe 1 utilizou busca em profundidade e a Equipe 2 utilizou busca em amplitude.

- a) (7,5) - (8,5) - (9,5) - (9,6) - (9,7) - (9,4)..., Equipe 1.
- b) (7,5) - (8,5) - (9,5) - (9,6) - (9,7) - (9,4)..., Equipe 2.
- c) (7,5) - (7,4) - (8,5) - (7,3) - (9,5) - (7,2) - (9,6) - (9,4) - (7,1)..., Equipe 1.
- d) (7,5) - (7,4) - (8,5) - (7,3) - (9,5) - (7,2) - (9,6) - (9,4) - (7,1)..., Equipe 2.
- e) (7,5) - (8,5) - (9,5) - (9,6) - (9,7) - (10,7) - (7,4)..., Equipe 1.



16- Considere a imagem abaixo onde um modelo de aprendizado de máquina está sendo utilizado para jogar Super Mario World, um jogo famoso de plataforma da Nintendo dos anos 90.



Fonte: Alexander Jung. AI playing Super Mario World with Deep Learning.

Qual tipo de aprendizado está sendo utilizado?

a) Aprendizado Supervisionado. O modelo aprende a partir de exemplos rotulados, onde cada entrada possui uma saída esperada. O objetivo é prever corretamente as saídas para novas entradas.

b) Aprendizado por Reforço. O agente aprende explorando o ambiente, tomando ações, e recebendo recompensas ou punições para maximizar o ganho total ao longo do tempo.

c) Aprendizado Auto-Supervisionado. O modelo cria rótulos a partir dos próprios dados não rotulados, aprendendo representações úteis. É comum principalmente em tarefas de modelagem de linguagem.

d) Aprendizado Não Supervisionado. O modelo encontra padrões ou agrupamentos em dados não rotulados, isto é, sem a necessidade de respostas pré-definidas.

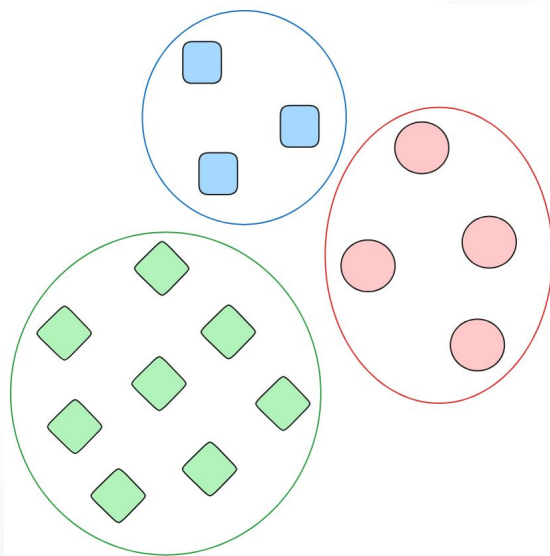
e) Nenhum modelo. O único modo de programar o computador para jogar sozinho é com comandos pré-definidos para todos os cenários possíveis.

17 - Um modelo de aprendizado de máquina supervisionado foi aplicado a um conjunto de dados dividido em 3 classes distintas: quadrados azuis, círculos vermelhos e losangos verdes.

Suponha que durante a sua utilização em um caso prático havia um quadrado verde entre as amostras, onde tenderá ser inserido o quadrado verde?

- i. Com os quadrados azuis, pois possuem a mesma forma.
- ii. Com os círculos vermelhos, pois não se encaixa nem com os losangos verdes, nem com os quadrados azuis.
- iii. Com os losangos verdes, pois é a classe com mais amostras.
- iv. Com os losangos verdes, pois possuem a mesma cor.
- v. Com os quadrados azuis, pois é a classe com menos amostras.

- a) i e iv
- b) iii e v
- c) i, iii, iv**
- d) i, ii e iv
- e) i, iii e v



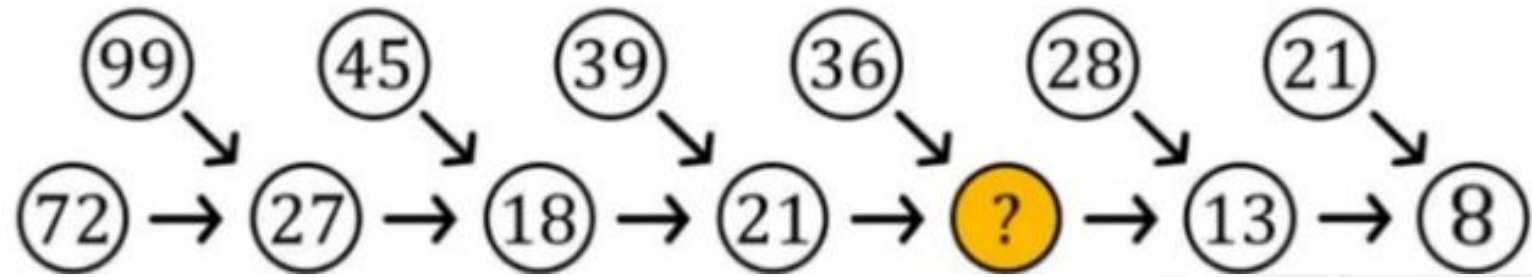
18 - Modelos de aprendizado de máquina são amplamente utilizados para resolver problemas como reconhecimento de imagens, classificação de texto e previsão de dados. No processo de desenvolvimento desses modelos, é fundamental avaliar corretamente seu desempenho para garantir que eles sejam capazes de generalizar para novos dados e não apenas memorizar o conjunto de treinamento.

Um aluno desenvolveu um modelo de aprendizado de máquina para a classificação de dígitos manuscritos. Quando testou o desempenho do modelo, utilizou exatamente o mesmo conjunto de dados de treino. O modelo alcançou uma acurácia de 100%. Porém, ao colocá-lo em prática, ele não foi capaz de generalizar e cometeu muitos erros.

Qual é o problema descrito nesta situação?

- A) Subajuste
- B) Sobreajuste**
- C) Superestimação
- D) Subestimação
- E) Erro de compilação

19. Considere a imagem a seguir (presente em uma questão da primeira fase da Olimpíada):



Para resolver esse enigma do ponto de vista computacional podemos usar a seguinte regra de recursão:

- 1) Teremos “A” como sendo a lista de referência, no caso: $A = [99, 45, 39, 36, 28, 21]$;
- 2) Estabelecemos “ $x(0)$ ” como um Elemento de entrada, no caso: $x(0) = 72$;
- 3) Os elementos de “A” podem ser referidos pela ordem, no caso: $A(1) = 99$, $A(2) = 45$, etc.

Com isso, analise as seguintes proposições e diga quais são verdadeiras:

- I - A regra da recursão pode ser escrita, para um elemento $x(N)$, como sendo: $X(N) = A(N) - X(N-1)$;
- II - A sequência dos elementos de x fica automaticamente determinada assim que escolhemos a entrada $x(0)$;
- III - Para termos $x(7) = 0$, precisamos ter $x(0) = 268$.

- a) I, apenas;
- b) II, apenas;
- c) I e III;
- d) I e II;
- e) todas.

20 - O setor de saúde é um dos principais setores que aplicam a tecnologia de visão computacional. Em particular, a análise de imagens médicas cria uma visualização de órgãos e tecidos para ajudar os profissionais da saúde a fazer diagnósticos rápidos e precisos, resultando em melhores resultados de tratamento e expectativa de vida.

Considere o problema de determinar a **localização exata** e o **tamanho de um tumor cerebral** a partir de imagens de ressonância magnética. Essa análise é crucial para diferenciar áreas de tecido saudável das regiões afetadas pelo tumor, fornecendo informações detalhadas para diagnóstico e planejamento médico.

Com base nesse cenário, **qual das tarefas de visão computacional abaixo é mais adequada para resolver esse problema?**

- a) Classificação de imagem
- b) Detecção de objetos
- c) Segmentação**
- d) Estimação de pose
- e) Nenhuma das opções anteriores