

Introdução à Inteligência Artificial 21/22 01

[Painel do utilizador](#) / [Unidades curriculares](#) / [\[21071 21 01\] Introdução à Inteligência Artificial 21/22 01](#) / / [Forum](#)
/ [Época normal, notas lançadas](#)



Procurar nos fóruns

Forum

Época normal, notas lançadas

Configurações ▾

◀ Inteligencia Artificial

Lista de respostas a começ



Época normal, notas lançadas

por [José Coelho](#) - Sexta, 24 Junho 2022, 16:47

Caros estudantes,

Estão lançadas as notas da época normal, podem ver o detalhe no recurso Exame e P-fólio. Entregaram provas 17 estudantes, tendo tido aprovação nesta época 10 estudantes. A distribuição dos estudantes por notas é a seguinte:

- Excelente [18-20]: 2 estudantes
- Muito bom [16-17]: 1 estudante
- Satisfaz [10-13]: 7 estudantes

Naturalmente que o número de aprovações é curto nesta época, mas há a realçar 2 notas excelentes e 1 nota muito boa. Existe ainda a época de recurso para obter aprovação.

Em termos de critérios de correção e anotações que tomei durante a correção, seguem de seguida, mas naturalmente que podem perguntar sobre algum ponto menos claro, ou caso encontrem algum erro na avaliação.

P1 (1) Comente a seguinte frase: “Supondo que tem um agente artificial que conduz um automóvel e consegue replicar o estilo de condução de qualquer condutor, sendo impossível com observação exterior, saber se é o condutor humano ou o agente artificial que conduz. Nesta situação, a inteligência na atividade de condução é pelo menos igual à inteligência humana, sendo prudente a aprovação de uma lei que proíba os condutores humanos de conduzir, e imponha a opção por alguns estilos de condução autorizados centralmente.”

- Houve quem não tivesse considerado que seria possível a imitação completa da condução humana, centrando os argumentos sobre dificuldades que a IA terá para atingir esse marco. Foi solicitado a análise assumindo que tal marco já estava atingido.
- Houve quem tivesse referido decisões que têm de ser tomadas por humanos, numa situação de acidente, deverá ser o ser humano a escolher o mal menor. Numa situação crítica em que há duas manobras que colocam os peões ou os passageiros em risco de morte, decidir qual optar. Não se pretendia o debate sobre as dificuldades da IA para conseguir imitar completamente a condução humana. No entanto esta situação não trás dúvidas, não é complexa nem é um dilema. O condutor humano irá optar pela manobra de menor risco para os passageiros, já que ele é um deles, independente do número de peões, e o agente da IA se pretender imitar o condutor humano, terá esta opção, em vez de minimizar o número de perdas em vidas humanas. Caso se pretenda impor uma regra de menor impacto na vida humana, então sim, entra-se no dilema do valor da vida humana, se cada vida conta como 1 unidade, se contam os anos espectáveis de vida, entre outros possíveis critérios.
- Houve quem considere que o facto de ter uma máquina a conduzir melhor, não deve impedir um ser humano também de o fazer, pelo que não fará sentido uma lei de proibição.
- Houve quem considere vantajoso, já que o agente artificial teria vantagens sobre o condutor humano, e a aprovação da lei iria reduzir o número de acidentes
- Argumento considerado não suportado: a inteligência artificial foi criada para facilitar a vida, e portanto não deve servir para proibir a condução humana. Deveria ter sido explorada a relação entre as duas partes da frase. Talvez na base deste argumento esteja o facto de se considerar que a condução é um prazer, e portanto não deve ser retirado, já que retirar um prazer será dificultar a vida. A condução é uma necessidade, algo que o ser humano tem de fazer, ao ser realizada de forma automática, é facilitar a vida. A questão da proibição será para o bem as outras pessoas, para diminuição de risco de atropelamento, insere-se também na facilitação da vida.

- Houve quem tivesse preocupado que o sistema central fosse invadido por hackers e causar grandes danos. Apenas os estilos de condução seria aprovados pelo centralmente (pelo governo), não seriam os carros conduzidos com base num serviço central.
 - Houve quem ficasse preocupado com a perda de empregos, e maior dependência da sociedade relativamente às máquinas.
 - Houve quem questione o interesse de replicar a condução humana, dado que não é perfeita, e que o nível 5 já é uma realidade e não se distingue de uma condução humana. Notar que o agente ao poder replicar todos os estilos, irá replicar também os estilos dos melhores condutores, sendo esses certamente os autorizados.
 - Houve quem tenha referido que a atual legislação poderá qualificar como condutor, quem aciona o sistema autónomo de condução, e responsabilidades em caso de acidente.
 - Houve quem refira estilo de condução agressivo, por um bem maior (parto eminente).
 - Houve quem tivesse preocupado com a perda de conhecimento/competências na sociedade, que deixa assim de conduzir.
-
- Relativamente ao receio de elevada dependência das máquinas, parece-me um pouco tarde para se pensar nisso, já que já estamos muito dependentes das máquinas. Grande parte da energia gasta na sociedade é utilizada para alimentar servidores, e essa percentagem vai subindo com o tempo, refletindo os inúmeros serviços de que a sociedade está dependente. Esses servidores apenas funcionam porque há muitos serviços a serem utilizados pelos seres humanos. Se existir falta de energia, poderá ser cortada primeiro o aquecimento das casas, mas a energia para manter os servidores a funcionar irá existir sempre. Quem se esquece do tele móvel em casa um dado dia, sente-se como se não tivesse algo de si, o que mostra a sua dependência.
 - Caso se atinja tal estado de avanço, a condução automatizada eliminando-se a condução humana, nada mais é que a substituição do condutor do elevador, atualmente assegurado por um conjunto de botões, antigamente dava lugar a um "maquinista" que levava o elevador para os andares que os passageiros pretendiam. Evidentemente que como um desporto, pode continuar a ser praticado corridas de automóveis, com condução manual, tal como ainda há campeonatos de xadrez, sendo esse desporto até mais praticado atualmente por humanos, do que o era quando os computadores eram inferiores aos jogadores humanos.
 - Pode-se estar próximo de se atingir este estado como alguns afirmaram, um estudante até trabalha na área. Acredito que sim, mas a sociedade ainda tem de ver algo impressionante, já que este assunto já foi introduzido há muito tempo. Em ambientes controlados, como auto-estradas em boas condições, ok. Mas manobrar num estacionamento com pilares e carros mal estacionados (ou em parque livre, num estacionamento de praia), em pára-arranca de uma estrada movimentada tipo IC19 ou na cidade com motos, bicicletas e trotinetes, bem como peões a saírem do passeio sem olhar e utilizar a faixa de rodagem devido a dimensões do passeio, são tudo elementos que um condutor prudente tem em conta para não se ver envolvido num acidente. Até o estilo de condução atual de um dado condutor, se mostrar desrespeito pelo conceito de faixa de rodagem, quem é que se vai colocar na faixa ao lado desse condutor arriscando-se a um encosto? Ou se fizer travagens bruscas não justificadas, qualquer outro condutor ao não perceber porque tem determinadas ações, irá dar-lhe espaço. Por último, evidentemente que se existir um sistema destes de topo, podem ganhar o campeonato de formula 1. Apenas assim teria a credibilidade assegurada, e passar-se-ia a fazer corridas de agentes de condução e condutores humanos separadamente, tal como há atualmente campeonatos de xadrez para engines, e para humanos.

Penalização de 0,25 valores por um comentário relacionado mas abordando apenas superficialmente a situação indicada.

P2 (3)

Cada ponto vale 0,3 valores:

- Indicador de desempenho: para cada viagem de A para B e em condições de tráfego idênticas, o indicador é a diferença média, considerando tempo, combustível gasto, G máximo/médio utilizado (resultante de travagens/acelerações/curvas bruscas)
 - Ambiente: estrada, faixas, cruzamentos, passeios, outros veículos, objectos, estado da estrada...
 - Sensores: câmaras nas diferentes direções, sensores de proximidade, sistema de captação da faixa atual, faixas laterais, veículos e outros objectos nas faixas.
 - Atuadores: direção, aceleração, travagem.
 - Observável parcialmente, dado que o veículo apenas pode observar a zona perto da sua posição atual
 - Aleatório, dado que os atuadores podem não ter o efeito desejado, por exemplo se existir piso escorregadio
 - Sequencial, dado que há uma sequência de ações para o veículo seguir um dado trajeto
 - Dinâmico, uma vez que o mundo está em mudança, mesmo quando é delineado um programa.
 - Contínuo, o mundo é contínuo
 - Uni-agente, dado que o agente conduz um só veículo. Seria multi-agente se existir um sistema centralizado de condução de frota, podendo otimizar toda a frota, mas como é apresentado, há um só agente, a conduzir o veículo. Pode ser considerado multi-agente se o ambiente for competitivo (numa corrida).
-
- Flexibilidade no indicador de desempenho, desde que seja quantificável e relacionado com diferenças para gravações passadas
 - Indicação de bons fatores a considerar no indicador de desempenho sem referência à diferença para o condutor humano, é cotado em metade.
 - No ambiente para ser totalmente correta é necessário concretizar elementos relevantes, que são necessários modelar, como uma faixa de rodagem.

Nas perguntas 3 e 4, indicações genéricas não aplicadas ao problema concreto, não são consideradas. Neste caso, se fossem consideradas, dado que algumas não são compatíveis com o problema em causa, seriam alvo de penalização e não de valorização. Exemplo disso é o texto genérico sobre o MiniMax, em que consideram que o jogo pode terminar em empate, quando aqui é impossível. Na pergunta 3 houve textos relativos às abordagens construtivas, e soluções parciais que não seriam soluções completas, neste caso, as soluções parciais são também soluções completas, não sendo neste caso o facto de se mover no espaço das soluções parciais que define a abordagem construtiva, nem a distingue da abordagem melhorativa.

P3a (2)

- Atendendo a que a $f(N)$ aumenta com base no número de fatores primos, é sempre desejável muitos fatores
- Por outro lado $f(N)$ soma os dígitos com o número em base do fator, pelo que se os fatores forem iguais, é provável que N superior seja mais valorizado, embora não seja certo
- Pode-se observar que $f(N)$ quando existe um só fator, com grau 1 (ou mesmo com grau superior), o resultado é sempre 1, pelo que os fatores primos elevados não devem ser muito úteis para maximizar o valor de $f(N)$. Esta observação resulta devido a que se N é igual ao primo, será escrito em base do número primo da forma 10 , o que é resulta na soma de dígitos ser 1, e portanto $f(N)=1$.
- Com base no conhecimento anterior, pode-se considerar fatores até à raiz quadrada de K , já que após este valor apenas um dos fatores existirá
- Houve quem não percebeu que K e F são dados da instância, não se alteram, tal como a dimensão de um tabuleiro onde se quer colocar N damas, o valor N não se altera porque é um dado de instância. A solução aqui seria apenas o valor N , é isso que se pretendia obter.
- Pontuação base (até ao máximo de 2 valores):
 - 0,5 heurística (abordagem construtiva)
 - dado que não se conhece bem $f(N)$, pode-se valorizar apenas o facto de existirem muitos fatores, e valor elevado do número N , na expectativa de necessitar de muitos dígitos. Assim, uma heurística poderá ser $f(N)*N$.
 - 0,5 ramificação (abordagem construtiva)
 - Há duas decisões principais, quais os fatores primos em N (até F fatores), e a potência de cada fator (inicialmente elevado a 1, mas pode ser elevado a 2 ou superior).
 - A ramificação pode ser separada, primeiro os fatores primos que entram ou não em N (grau 1), numa segunda fase, a potência de cada fator, sempre respeitando as restrições de K e F .
 - Houve um estudante que considerou a primeira fase num só passo (portanto ramificação muito alta em instâncias grandes), e a segunda fase
 - 0,5 análise da árvore de procura (abordagem construtiva)
 - A ramificação da árvore de procura é binária de início, ao considerar cada fator no número, e numa segunda fase, o grau de cada fator é explorado. Para a primeira fase, é necessária uma profundidade até ao número de primos até K , o que em termos teóricos é muito, mas é provável que os primos mais altos tenham pouco impacto na procura. O valor de F , se baixo, irá reduzir esta parte da árvore de procura.
 - A ramificação após processar todos os primos, centra-se no aumento da potência de cada fator. Processado fator a fator, a profundidade será no máximo de F , e ramificação igual ao valor máximo da potência que o fator pode ter. Novamente, um valor de F baixo, irá neste caso limitar a profundidade desta fase a F .
 - 0,5 procuras (abordagem construtiva)
 - Procura melhor primeiro é aconselhada, dado que não há certezas, seguindo sempre pelo ramo de maior heurística
 - Como os estados intermédios são também soluções, e a heurística encontrada não dá garantias, há que avaliar todos os estados analisados, de modo a retornar o melhor, utilizando a heurística para guiar a procura
 - 0,5 codificação (abordagem melhorativa)
 - Abordagem melhorativa pode ser feita com base numa codificação com o grau de cada número primo, considerando apenas os $2F$ ou $4F$ primos iniciais.
 - Nesse caso a codificação apenas pode ter F valores não nulos (os primos selecionados), e o resultado não pode ser superior a N .
 - Neste problema, pelo simples facto de ser solicitado N , muitos foram induzidos a representar a solução com um inteiro. Na verdade, qualquer estrutura de dados é possível codificar num só inteiro, e o inverso é também válido. Estávamos interessados em saber os fatores, pelo que convém codificar o estado no que estamos interessados, ou seja, os fatores que fazem parte do número.
 - 0,5 espaço de procura (abordagem melhorativa)
 - O espaço de procura em $2F$ ou $4F$ números, cada um podendo ter um valor de 0 ao valor mais alto que o primo pode ter. Irá conter soluções inválidas.
 - 0,5 operadores (abordagem melhorativa)
 - Os operadores de mutação e cruzamento normais, podem ser utilizados, mas podem gerar soluções inválidas (número maior que K ou com mais de F fatores), pelo que há que fazer uma operação de recuperação de viabilidade para as soluções que ficarem inválidas após a aplicação de um operador.
 - A redução de valores não nulos a cima de F , poderá ser feito aleatoriamente, ficando esta restrição satisfeita
 - Caso N seja superior a K , há que reduzir aleatoriamente o valor de graus dos primos não nulos, até que $N \leq K$
 - O operador gerador de uma solução aleatória, pode ser também simplesmente a inicialização aleatória do grau dos fatores, e remover as violações de seguida.
 - operadores que não entrem em linha de conta com os fatores, são de evitar, dado que os vizinhos nada têm a ver uns com os outros

- Operador de vizinhança em que consiste em trocar um fator primo por outro não existente no número. Este operador tem a desvantagem de não permitir de qualquer estado, poder chegar a qualquer outro estado, já que mantém o número de fatores constantes, não permite passar de um número com 2 fatores para um número com 3 fatores, e não altera o grau de um fator.
- 0,5 procuras (abordagem melhorativa)
 - Os algoritmos genéticos, poderá ser a melhor aposta, dado que não se conhece bem o espaço, um vizinho poderá ter um valor bastante distinto, pelo que a escalada do monte poderá ser complicado, devido ao espaço poder ter muitos pequenos montes.
- Quem abordou ambas as abordagens, a pergunta pode ser valorizada por ambos os comentários, naturalmente que a valorização a parar na cotação da pergunta, nos 2 valores.
- Gerador de soluções, com valores aleatórios a baixo de K, parando assim que seja encontrado um número com F ou menos fatores. Esta é uma forma de gerar em que algumas das restrições são deixadas fora do método de geração, e no final testa-se se todas as restrições são satisfeitas, no caso positivo retornar, caso contrário repetir o processo. É um método ineficiente, mas utilizado no caso de não ser possível gerar uma solução já com todas as restrições. Um exemplo disso é para gerar números aleatórios de acordo com uma distribuição com uma função de densidade de probabilidade simples, mas cuja inversa da função cumulativa da densidade de probabilidade, seja muito complexa (caso contrário gerava-se um número de 0 a 1, e convertia-se para a distribuição). Deve-se utilizar este método apenas em último caso.
- Método da força bruta / inteligência zero, tentar todos os valores de N entre 2 e K, é obviamente um método que não faz parte da matéria, e desaconselhado ao fazermos a referência que K pode ter valores muito elevados. Obviamente que não se aconselha este método, mas naturalmente que deve ser considerado em casos em que a dimensão do problema o permita, pelo que estas respostas foram valorizadas em 0,5 valores.

P3b (2) Pergunta avaliada de acordo com a alínea anterior, se incompleta e não ter identificado algum destes pontos, a nota é como se não fossem aplicados.

- 1 valor procura aconselhada com 10 estados gerados
 - 0,25 de penalização por elementos em falta: não estão os 10 estados; ordem de expansão/geração incorreta; sucessores ou operadores mal aplicados.
- 1 valor Avaliação/heurística corretamente calculada
 - 0,25 de penalização por cada falha: nem todos os estados avaliados; falha no cálculo de um elemento
 - Notar que este critério pode ser dado a 100%, mesmo que a procura aconselhada nada tenha a ver com o indicado, desde que a avaliação esteja correta.

P4a (2)

- Análise 1 valor
 - O jogo irá sempre terminar sem empates, já que após algum tempo, apenas podem selecionar uma seleção de 1, que tem de ser numa casa com um elemento verdadeiro, significando que mais cedo ou mais tarde, o vetor ficará todo vazio.
 - Profundidade máxima é portanto $1,5 * K$, já que as primeiras K jogadas podem não resultar em grande evolução, e as $0,5 * K$ jogadas seguintes, cada uma irá retirar um elemento do vetor, de cada jogador, portanto na prática serão dois elementos por cada valor de K, terminando o jogo por não ter elementos no vetor.
 - Ramificação inicial máxima: $K + K * (K - 1) / 2$, já que podem escolher qualquer sub-sequência de K, ou se se quiser, combinações de K 2 a 2 (para escolher o início/fim da sequência), mais a possibilidade de K sequências de 1. A ramificação diminui até ficar com a ramificação máxima de K (seleção de sequências de 1), sendo no entanto válidas apenas as jogadas que eliminam marcas, portanto a ramificação mesmo nesta fase, irá diminuir um valor em cada jogada.
 - Espaço de estados: simples, tem 2^K elementos
 - Estados duplicados podem ser extraídos com o eixo no centro do vetor (inverter o vetor passa de uma forma alternativa para a outra).
 - Podem existir movimentos inversos, na primeira fase do jogo.
 - (cada ponto 0,33)
- Heurística 1 valor
 - A heurística deve ser planeada em duas fases. Na fase em que se pode escolher apenas uma sequência de 1, a heurística pode ser perfeita: se o número de elementos for ímpar, ganha (valor +infinito), se for par, perde (valor -infinito).
 - Na fase em que se pode escolher seleções, pode-se contar o número de alternâncias. Se existirem apenas 2 ou menos alternâncias, a heurística deve dar um valor elevado para o jogador a jogar, já que poderá inverter toda a sequência com marcas e ganhar de imediato. Existindo 3 ou mais alternâncias, considerando que em cada seleção pode-se eliminar ou adicionar até 2 alternâncias, mas a flexibilidade vai descendo, considerar a primeira heurística (assumindo que ninguém se coloca em situação de duas alternâncias propositadamente).
 - Heurística que soma os valores, dado que ambos querem o mesmo objetivo, é uma heurística sem informação útil, dado que pode-se ver no exemplo, um estado com 4 marcas era um estado perdido. Valorizada em 0,25
 - Heurística com número de blocos de 1s ou 0s, é mais relevante, embora não diga nada o que fazer (teria de ser distinto conforme este valor é menor ou igual a 2). Valorizada em 0,5 valores.
 - Heurísticas definidas com base em objectivos, valorizadas em 0,1 (a heurística tem de se poder calcular para qualquer estado).

- o Heurística do número de casas seguidas a 1 (maior bloco), multiplicado por -1, não será diretamente ligado com o objetivo, já que pode haver uma só sequência de casas, e independente do tamanho, será fatal para o jogador que deixar um só bloco de 1s. Valorizado em 0,5.
- o Heurística que conta 10 pontos por cada 0, retirando pontos por blocos de 1 (igual ao número de uns), não distingue ambos os jogadores. Valorizada em 0,5 pontos.

Talvez tenha confundido alguns estudantes pelo facto de ambos os jogadores pretenderem retirar peças, e portanto talvez tenham confundido com algum tipo de cooperação. Isto não significa que os objectivos não são conflituosos, já que apenas um dos jogadores poderá retirar a última peça, e o outro perde, pelo que não pode haver mais conflito que isto.

P4b (2)

- 1 Heurística corretamente calculada (de acordo com o indicado na alínea anterior, mesmo as heurísticas consideradas irrelevantes)
- 1 Expansão corretamente feita
- 0,25 um jogo construído de acordo com as regras
- 0,1 um jogo construído violando algumas regras
- O que se pede é o algoritmo MinMax, nada tem a ver com um jogo, mas a apresentação de um jogo pode ainda assim revelar algum conhecimento do problema, pelo que se valoriza a apresentação do jogo.

P5 (4) Não houve resoluções que respondessem completamente ao solicitado, mas houve tentativas, pelo que fica aqui uma possível formulação.

- Conjunto de estados $S = \{i: 1 \leq i \leq K \text{ e } \text{FatoresP}(i) \leq F\}$
- FatoresP: $N \rightarrow 2^N$, $\text{FatoresP}(n) = \{k > 1 \text{ e } k \leq n: n \% k = 0 \text{ e } \text{FatoresP}(k) = \{k\}\}$
- Estado inicial, S_0 , pode ser qualquer valor de S para outras abordagens, na abordagem construtiva indicada será $S_0 = 1$ (adicionam-se os fatores e potências mais tarde).
- Função sucessora $\text{Suc}: S \rightarrow 2^S$, $\text{Suc}(s) = \{s' \in S: s' = s * i \text{ e } s' \leq N \text{ e } \text{FatoresP}(i) = \{i\} \text{ e } \max(\text{FatoresP}(s)) < i\}$
- c.c. $\text{Suc}(s) = \{s' \in S: s' = s * i \text{ e } s' \leq N \text{ e } i \in \text{FatoresP}(s)\}$
- Valor da solução é a função $f(N)$
- Teste/subconjunto de estados objetivos, é o conjunto S, sendo o problema de otimização e não de procura.

P6 (4)

- (2 valores) Criar uma estrutura de dados com um vetor de inteiros (utilização booleana), e um valor booleando para saber quem joga. A estrutura pode ser numa classe, podendo ser facilmente clonada. Pretendia-se código com a estrutura completa, mas foi valorizado estruturas incompletas e descrições textuais.
- (2 valores) A função de geração de sucessores a definir, teria de com um objeto com o estado atual, retornar uma lista ou um vetor de estados sucessores, portanto, percorrendo todas as subsequências.

Cumprimentos,
José Coelho

3665 palavra(s)

[Hiperligação permanente](#) [Responder](#)

◀ Inteligencia Artificial

Ir para...

Plano da Unidade Curricular ►

Portal Institucional

Office 365

SITCON



PlataformAbERTA atualizada: 2022-05-04

[Obter a Aplicação móvel](#)
[Políticas](#)