

Aluna: Isadora Disposti Bueno dos Santos

Prontuário: BI3008487

Respostas Capítulo 1

1.1) Defina com suas próprias palavras: (a) inteligência, (b) inteligência artificial, (c) agente (d) racionalidade, (e) raciocínio lógico.

✚ Inteligência: é a capacidade de adquirir, processar e aplicar conhecimento para resolver problemas e alcançar objetivos.

✚ Inteligência Artificial: é o ramo da ciência da computação que estuda e cria sistemas computacionais que simulam ou superam aspectos da inteligência humana ou animal.

✚ Agente: é uma entidade que percebe e age sobre o seu ambiente, seguindo algum critério de otimização ou satisfação.

✚ Racionalidade: é a qualidade de agir de forma consistente com os seus objetivos, crenças e preferências, maximizando os benefícios esperados e minimizando os custos esperados.

✚ Raciocínio Lógico: é o processo de deduzir conclusões válidas a partir de premissas verdadeiras, usando regras formais de inferência.

1.2) Leia o artigo original de Turing sobre IA (Turing, 1950). No artigo ele discute diversas objeções sobre sua iniciativa proposta e seu teste de inteligência. Que objeções ainda exercem influência? Suas refutações ainda são válidas? Você consegue imaginar o surgimento de novas objeções de desenvolvimento desde que ele escreveu seu artigo? No artigo ele prediz que por volta do ano 2000, um computador terá 30% de probabilidade de passar em um teste de Turing de 5 minutos com um interrogador não especializado. Que chance você acha que um computador teria hoje? E daqui a 50 anos?

✚ A objeção da mente, que afirma que a máquina não tem consciência ou estados mentais, e a objeção da informalidade, que duvida da objetividade do teste, ainda são válidas. Novas objeções podem aparecer com o tempo, como o domínio humano sobre a IA, os impactos econômicos e as preocupações com os vieses algorítmicos. Nenhuma máquina foi reconhecida como passando pelo teste de Turing até agora, mas a probabilidade de passar cresce com o avanço tecnológico, podendo uma IA alcançar resultados mais próximos ao teste de Turing.

1.3) As ações reflexas (como recuar de um fogão quente) são racionais? São inteligentes?

- ✚ As ações reflexas podem ser consideradas racionais se forem adequadas ao objetivo do agente, que pode ser, por exemplo, evitar danos ou dor. No entanto, elas não são necessariamente inteligentes, pois não envolvem nenhum processo de raciocínio ou aprendizagem. Elas são simplesmente respostas automáticas a estímulos sensoriais, que podem ser programadas ou condicionadas.

1.4) Suponha que estendamos o programa ANALOGY de Evans para que possa alcançar 200 em um teste de QI. Dessa forma teríamos um programa mais inteligente que um ser humano? Explique.

- ✚ Não necessariamente. O programa ANALOGY pode ser muito bom em resolver problemas específicos de analogia geométrica, mas isso não significa que ele tenha outras habilidades cognitivas que são consideradas parte da inteligência humana, como linguagem, raciocínio lógico, criatividade, aprendizagem etc. Além disso, o teste de QI não é uma medida perfeita ou completa da inteligência, pois ele pode ser influenciado por fatores culturais, educacionais e emocionais. Portanto, um programa que alcança 200 em um teste de QI pode ser mais especializado do que inteligente, e não pode ser comparado diretamente com um ser humano

1.5) A estrutura neural da lesma do mar *Aplysia* foi amplamente estudada (primeiro por Eric Kandel, Prêmio Nobel) porque tem apenas cerca de 20 mil neurônios, a maioria deles grandes e facilmente manipuláveis. Assumindo que o ciclo de tempo para um neurônio da *Aplysia* é praticamente o mesmo de um neurônio humano, como é que a capacidade de processamento, em termos de atualizações por segundo da memória, compara-se ao computador de alta capacidade descrito na Figura 1.3?

- ✚ A capacidade de processamento da *Aplysia* é muito menor do que a do computador de alta capacidade. Na Figura 1.3, o cérebro humano tem cerca de 10^{11} neurônios, cada um com uma taxa de disparo média de 10 Hz, o que resulta em uma capacidade de processamento de cerca de 10^{12} atualizações por segundo da memória. O computador de alta capacidade tem cerca de 10^9 transistores, cada um com uma taxa de comutação média de 10^9 Hz, o que resulta em uma capacidade de processamento de cerca de 10^{18} atualizações por segundo da memória. A *Aplysia* tem cerca de 2×10^4 neurônios, cada um com uma taxa de disparo média de 10 Hz, o que resulta em uma capacidade de processamento de cerca de 2×10^5 atualizações por segundo da memória. Portanto, a capacidade de processamento da *Aplysia* é cerca de 10^{13} vezes menor do que a do computador de alta capacidade e cerca de 5×10^6 vezes menor do que a do cérebro humano.

1.6) Como a introspecção — o exame que alguém faz de seus próprios pensamentos mais íntimos — poderia ser imprecisa? Eu poderia estar errado sobre aquilo em que estou pensando? Discuta.

- ✚ A introspecção é a ação de fazer uma análise íntima e reflexiva sobre si próprio, concentrando a atenção no conteúdo e nos processos mentais. A introspecção pode ser imprecisa por vários motivos, como: A mente humana é complexa e dinâmica, e nem sempre é fácil identificar e descrever os próprios pensamentos e sentimentos com clareza e precisão. A introspecção pode ser influenciada por fatores externos, como o contexto, as expectativas, as crenças, os valores, as emoções, as memórias etc, que podem distorcer ou alterar a percepção da realidade interna. A introspecção pode ser limitada pela capacidade cognitiva, pela linguagem, pelo autoconhecimento e pela honestidade do sujeito, que podem afetar a sua capacidade de acessar, interpretar e comunicar os seus estados mentais. A introspecção pode ser enviesada por mecanismos de defesa psicológica, como a negação, a racionalização, a projeção etc, que podem servir para evitar ou reduzir o sofrimento ou o conflito interno.

1.7) Até que ponto os sistemas seguintes são instâncias de inteligência artificial?

- Leitores de código de barra de supermercados.
- Menus de voz de telefones.
- Mecanismos de busca na Web.
- Algoritmos de roteamento da Internet que respondem dinamicamente ao estado da rede.

✚ Leitores de código de barra de supermercados: são dispositivos que usam sensores ópticos para reconhecer e decodificar os códigos de barra impressos nos produtos. Esse é um exemplo de baixo nível de IA, pois envolve apenas uma tarefa específica e simples de percepção visual, sem necessidade de raciocínio ou aprendizagem.

✚ Menus de voz de telefones: são sistemas que usam reconhecimento e síntese de voz para interagir com os usuários por meio de comandos verbais. Esse é um exemplo de médio nível de IA, pois envolve tarefas mais complexas e variadas de percepção e comunicação, mas ainda limitadas a um domínio restrito e predefinido.

✚ Mecanismos de busca na Web: são sistemas que usam algoritmos sofisticados para processar e indexar bilhões de páginas da internet, e retornar os resultados mais relevantes para as consultas dos usuários. Esse é um exemplo de alto nível de IA, pois envolve tarefas desafiadoras e abrangentes de processamento de linguagem natural, recuperação de informação, aprendizagem de máquina, etc.

✚ Algoritmos de roteamento da Internet que respondem dinamicamente ao estado da rede: são sistemas que usam técnicas matemáticas e computacionais para determinar o melhor caminho para enviar os pacotes de dados pela rede, levando em conta fatores como congestionamento, custo, distância, etc. Esse é um exemplo de alto nível de IA, pois envolve tarefas complexas e dinâmicas de otimização, tomada de decisão, adaptação, etc.

1.8) Muitos dos modelos computacionais de atividades cognitivas que têm sido propostos envolvem operações matemáticas bastante complexas, como a convolução de uma imagem com o filtro de Gauss ou encontrar o mínimo da função de entropia. A maioria dos humanos (e, certamente, todos os animais) nunca aprende esse tipo de matemática e quase ninguém consegue calcular a convolução de uma função de Gauss de cabeça. Que sentido há em dizer que o “sistema de visão” está resolvendo esse tipo de matemática enquanto a pessoa real não tem ideia de como fazê-lo?

✚ A ideia de que um “sistema de visão” faz operações matemáticas complexas sem que uma pessoa tenha consciência disso mostra uma diferença fundamental entre a realização automatizada de tarefas por sistemas de IA e o entendimento consciente e intuitivo das mesmas tarefas por seres humanos. Os sistemas de IA são feitos para otimizar cálculos específicos seguindo as regras programadas ou os modelos de aprendizado, enquanto os seres humanos frequentemente usam uma combinação de habilidades e recursos cognitivos mais amplos para interagir com o mundo ao seu redor.

1.9) Por que a evolução tenderia a resultar em sistemas que agem racionalmente? Quais são os objetivos de projeto de tais sistemas?

✚ A evolução tenderia a resultar em sistemas que agem racionalmente porque a racionalidade é uma vantagem adaptativa, ou seja, aumenta as chances de sobrevivência e reprodução dos sistemas que a possuem. A racionalidade permite aos sistemas tomar decisões mais eficientes e eficazes diante de problemas e desafios, explorar novas oportunidades e recursos, e evitar ou superar ameaças e obstáculos. Os objetivos de projeto de tais sistemas seriam, portanto, criar mecanismos e algoritmos que permitam aos sistemas agir racionalmente, isto é, de acordo com seus objetivos, preferências e crenças, maximizando seus benefícios esperados e minimizando seus custos esperados. Esses mecanismos e algoritmos deveriam ser capazes de lidar com incertezas, conflitos, mudanças e complexidades do ambiente em que os sistemas estão inseridos.

1.10) A IA é uma ciência ou engenharia? Nenhum dos dois ou ambos? Explique.

✚ A IA é tanto uma ciência quanto uma engenharia, pois envolve tanto o estudo de fatos sistematicamente organizados que podem ser explicados logicamente, quanto a disciplina de obter e usar conhecimentos científicos, matemáticos, econômicos e práticos para projetar e produzir máquinas e dispositivos úteis

1.11) “Sem dúvida, os computadores não podem ser inteligentes — eles só podem fazer o que seus programadores determinam.” Esta última afirmação é verdadeira e implica a primeira?

✚ Verdadeira, não implica a primeira, pois os computadores podem ser inteligentes, mesmo que de uma forma diferente da nossa.

1.12) “Sem dúvida, os animais não podem ser inteligentes — eles só podem fazer o que seus genes determinam.” Esta última afirmação é verdadeira e implica a primeira?

✚ Não é verdade, os animais podem ter comportamentos diversos que ultrapassa as influências genéticas.

1.13) “Sem dúvida, animais, seres humanos e computadores não podem ser inteligentes — eles só podem fazer o que seus átomos constituintes determinam, de acordo com as leis da física.” Esta última afirmação é verdadeira e implica a primeira?

✚ Não, a questão da inteligência e do comportamento não é facilmente resolvida apenas por uma perspectiva puramente física ou determinista, pois os sistemas biológicos e computacionais estão sujeitos às leis da física. A inteligência e o comportamento dependem de uma interação complexa entre fatores físicos, biológicos, cognitivos e sociais.

1.14) Examine a literatura de IA para descobrir se as seguintes tarefas podem realmente ser resolvidas por computadores:

- a. Jogar um jogo decente de tênis de mesa (pingue-pongue).
- b. Dirigir no centro do Cairo, Egito.
- c. Dirigir em Victorville, Califórnia.
- d. Comprar mantimentos para uma semana no mercado.
- e. Comprar uma semana de mantimentos na Web.
- f. Jogar um jogo decente de bridge em nível competitivo.
- g. Descobrir e provar novos teoremas matemáticos.
- h. Escrever uma história intencionalmente engraçada.
- i. Dar assessoria jurídica competente em uma área especializada de direito.
- j. Traduzir inglês falado em sueco falado, em tempo real.
- k. Executar uma operação cirúrgica complexa.

Para as tarefas hoje inviáveis, tentar descobrir quais são as dificuldades e prever quando e se alguma vez serão superadas.

- ✚ A. Não, o tênis de mesa requer habilidades motoras e visuais
- ✚ B. Não, a condução em ambientes complexos é um problema difícil para a IA
- ✚ C. Sim, ambientes menos complexos podem ser mais acessíveis para veículos autônomos
- ✚ D. Não, a compra de mantimentos depende de muitos fatores que podem ser complicados de representar para a IA
- ✚ E. Não, pelos mesmos motivos do anterior (d), mas ainda tem o acréscimo de uma interface para usuário
- ✚ F. Não, é um jogo complexo de informações incompletas
- ✚ G. Não, a IA é boa para cálculos matemáticos, mas novos teoremas seria um desafio
- ✚ H. Não, escrever uma história engraçada envolve criatividade e nuances culturais
- ✚ I. Não, seria muito difícil devido à natureza e subjetividade do direito

- ✚ J. Sim, muitas IA atualmente fazem tradução em tempo real
- ✚ K. Não, ainda há muitos desafios técnicos e de segurança para realizar uma operação complexa

1.15) Vários subcampos da IA realizaram concursos através da definição de uma tarefa-padrão, convidando os pesquisadores a dar o melhor de si. Os exemplos incluem o DARPA Grand Challenge, para carros robóticos, The International Planning Competition, o futebol robótico Robocup, o evento de recuperação de informação TREC e concursos de tradução automática, reconhecimento de voz. Investigue cinco desses concursos e descreva os progressos realizados ao longo dos anos. Até que ponto os concursos avançaram o estado da arte em IA? Até que ponto causaram prejuízo ao campo, retirando energia de novas ideias?

- ✚ Os concursos têm trazido muitos benefícios para o campo da IA. Eles estimulam a cooperação e a inovação, além de oferecerem uma forma concreta de medir e comparar o avanço em diferentes métodos. No entanto, pode haver problemas sobre a chance de foco excessivo em questões específicas ou competições em prejuízo de áreas mais abrangentes e fundamentais da pesquisa em IA. Além disso, o caráter competitivo dos concursos pode restringir a exploração de ideias mais ousadas e disruptivas que não se adaptam bem aos moldes definidos dos concursos.