

Tarefa 02

1. Capítulo 1 – Introdução à Inteligência Artificial

- 1) Conceitue *inteligência artificial*, considerando os quatro quadrantes referentes a processos de pensamento e de comportamento.

Existem diferentes definições de IA a partir das diferentes categorias “pensar” (mecanismos implícitos existentes no cérebro) e “agir” (manifestação no mundo real de um comportamento inteligente). Dentro destas categorias, temos as seguintes:

- Pensar como um ser humano: “máquinas com mentes”, conseguir automatizar atividades que associamos ao pensamento humano. Por exemplo, aprendizado, tomada de decisões e resolução de problemas.

- Pensar racionalmente: o estudo pelo uso de métodos computacionais que permitem perceber, raciocinar e agir. Aqui se encaixa, por exemplo, o uso do Prolog (programação lógica) ou então um sistema de jogo de xadrez que execute regras predefinidas.

- Agir como um ser humano: máquinas que exercem funções que, quando executadas por seres humanos, exijam inteligência. Um bom exemplo aqui é o robô desenvolvido pela Honda, o Asimo, que caminha, corre, empurra carrinho de mercado e serve café.

- Agir racionalmente: máquinas que executam tarefas no ambiente de maneira diferente da humana. Aqui se encaixaria, por exemplo, o robô aspirador de pó que se desvia dos obstáculos por meio de um sensor de proximidade.

- 2) Quais são as principais linhas de pesquisa da IA?

As três principais linhas de pesquisa da IA são a conexionista, a simbólica e a evolucionária.

A denominada conexionista é mais voltada à arquitetura de dispositivos que simulem as células biológicas que interagem para que aconteçam os processos responsáveis pela inteligência. Nesta linha de pesquisa podemos citar como exemplo as pesquisas que almejam o desenvolvimento de redes neurais artificiais (RNA) e de sistemas imunológicos artificiais.

Já a linha de pesquisa simbólica procura trabalhar com processos inteligentes empregando linguagens baseadas na lógica e na construção de redes semânticas, visando a solução de problemas e a simulação de conhecimento especialista (em contextos de diagnóstico, por exemplo). Os sistemas desta linha são baseados em conhecimento, incluindo as pesquisas sobre as linguagens Lisp e Prolog. Aqui, a preocupação é mais voltada para a forma como a mente pensa, e não necessariamente para o funcionamento do cérebro.

Na última linha, a evolucionária, fundamentam-se as pesquisas relacionadas ao modo como se processa a evolução biológica sobre o planeta, que almejam simular processos evolucionários similares em sistemas de computador visando a resolução de problemas. As áreas de algoritmos genéticos e de programação genética se encaixam nesta linha de pesquisa.

3) Qual é o evento-chave para o surgimento da IA como um campo fértil de pesquisas?

O evento-chave para a manifestação como campo de pesquisas em IA foi uma conferência de verão promovida pela Dartmouth College sobre temas como redes neurais, computação automática, computação com o uso de linguagem natural, aleatoriedade e criatividade e abstrações.

4) Cite três personalidades históricas para a IA e mencione seus principais feitos nesse campo.

- John McCarthy: criador do termo “inteligência artificial”, é considerado um dos fundadores da disciplina. Desenvolveu a linguagem de programação Lisp, teve influência no desenvolvimento da linguagem Algol e popularizou o conceito de “time sharing” (compartilhamento de tempo).

- Marvin Minsky: cientista cognitivo considerado cofundador da área de IA. Construiu o primeiro computador com base em redes neurais e desenvolveu uma teoria da mente como uma sociedade de agentes na qual a inteligência resulta da interação de partes não inteligentes.

- Nathaniel Rochester: engenheiro e pesquisador da IBM considerado cofundador da inteligência artificial. Liderou um grupo de estudos que empreendeu vários projetos nas áreas de reconhecimento de padrões e teoria da informação.

5) Cite três eventos de cada linha de pesquisa e o respectivo período (ano).

Linha conexionista:

- 1943: o primeiro modelo matemático de um neurônio foi criado por McCulloch e Pitts.

- 1986: regras de aprendizagem por meio de representações internas nas camadas ocultas de redes neurais foram demonstradas por David Rumelhart, Geoffrey Hinton e Ronald Williams.

- 2010: o poder computacional para o treinamento de redes muito grandes é aprimorado pelo uso de GPUs modernas.

Linha simbólica:

- 1950: Alan Turing apresenta o famoso teste no qual uma pessoa precisa descobrir se está conversando com um ser humano ou uma máquina.

- 1966: o software Eliza para a simulação de diálogos (ancestral dos chatterbots atuais) é criado por Joseph Weizenbaum.

- 1997: o campeão mundial de xadrez Garry Kasparov é vencido pelo supercomputador Deep Blue, o qual possui 256 coprocessadores e é capaz de analisar 200 milhões de jogadas por segundo.

Linha evolucionária:

- 1950: Alan Turing propõe uma máquina de aprender que teria paralelo com a teoria de evolução.

- 1962: resultados de um esquema que combinava geração de indivíduo por indivíduo, mutação e seleção do melhor indivíduo são apresentados por Woody Bledsoe.

- 1990: John Koza propõe o conceito de programação genética, aplicando-o a vários problemas complexos e de busca.

6) Opine sobre a importância da IA para o mundo atualmente.

A IA está presente até em nossas atividades mais corriqueiras, como por exemplo o corretor ortográfico do smartphone que completa as palavras e frases que são escritas com mais frequência. A máquina aprende com os hábitos do usuário e passa a entender quais as palavras mais utilizadas, fazendo as sugestões. Em perspectivas maiores, a IA colabora no ganho de performance das organizações, acarretando em maior produtividade, redução de custos e governanças menos suscetíveis a erros. Portanto, a IA se mostra extremamente útil e importante tanto em ações do dia a dia quanto em âmbitos maiores.

2. Capítulo 2 – Agentes Inteligentes

1) O que é *agente inteligente*?

Com base na categoria de “agir racionalmente” definida anteriormente, podemos definir agente inteligente como um artefato munido de sensores com capacidade para perceber o ambiente e agir sobre ele por meio dos chamados atuadores.

2) O que significa *sensor* e *atuador*?

Fazendo uma analogia ao corpo humano, os sensores correspondem aos olhos, aos ouvidos, ao nariz e aos órgãos do tato. Já os atuadores equivalem às mãos, às pernas e à boca, abem como as outras partes da anatomia humana.

3) O que significa *sequência de percepções*?

Percepções podem ser definidas como sinais captados do ambiente (por meio dos sensores) processados em algum mecanismo de raciocínio que, por fim, resultam em ações sobre o ambiente (através dos atuadores). Considerando que um agente não deve levar em conta apenas o que está sendo percebido no momento, denominamos “sequência de percepções” a memória de tudo que já foi percebido pelo agente (conjunto de todas as percepções até o momento).

4) De acordo com o que você estudou neste capítulo, defina *função do agente*?

A função do agente é mapear as possíveis ações através das sequências de percepções disponíveis na memória ou armazenamento deste agente. Também, a função do agente é uma descrição matemática abstrata e um programa do agente é uma implementação concreta ligada a arquitetura do agente.

5) Dê um exemplo de agente inteligente e caracterize-o de acordo com os elementos que determinam um agente (percepção, ação, etc).

Um exemplo bastante comum é o robô aspirador. De acordo com uma sequência de percepções, o robô identifica sua posição e verifica se há ou não sujeira ali. Assim, o robô aspirador pode ser caracterizado como um agente racional: ele seleciona uma ação que venha a maximizar sua medida de desempenho baseado nos dados fornecidos pela sequência de percepções e por qualquer conhecimento interno do agente.

6) Do que depende a racionalidade do agente inteligente?

- Medida de desempenho: critério para o alcance do sucesso da tarefa.
- Conhecimento prévio: do agente com relação ao ambiente.
- Ações: as quais o agente pode executar.
- Sequência de percepções: que o agente possui até o momento.

7) Defina o ambiente de tarefa de um agente e apresente três exemplos.

Ambiente de tarefa é o local onde o agente executará sua tarefa e sua especificação na modelagem do agente é imprescindível para que o sucesso de sua execução seja maior. Por exemplo, são listados a seguir três agentes e seus respectivos ambientes:

- Robô de solda: uma linha de montagem.
- Sistema de xadrez: um tabuleiro 8x8 com as peças de xadrez, as posições iniciais e as possíveis jogadas.
- Tutor inteligente: chats de mensagens e área de interação do software.

8) Dê um exemplo de ambiente de tarefa e caracterize-o de acordo com suas propriedades.

Um jogo de palavras cruzadas, por exemplo, se caracteriza como:

- completamente observável
- determinístico
- sequencial
- estático
- discreto
- único

9) O que são *agentes reativos simples*?

Os agentes reativos simples selecionam as ações a serem executadas baseando-se apenas na percepção atual, desconsiderando a sequência de percepções. Para implementar agentes reativos é possível utilizar regras de produção ou “regras se-então” (condição-ação).

10) O que são *agentes reativos com base em modelo*?

Um agente reativo com base em modelo leva este nome pelo fato de possuir conhecimento de “como o mundo funciona” (apresenta modelo do mundo).

11) O que são *agentes com base em objetivo*?

Este agente, além de possuir uma descrição do estado atual, é necessário que obtenha alguma informação relativa aos objetivos relacionados a situações ou cenários desejáveis. A tomada de decisão baseada em objetivos difere-se da utilização de regras “se-então” por envolver uma consideração sobre o futuro.

12) O que são *agentes com base na utilidade*?

A função de utilidade possibilita a quantificação do mapeamento de um estado, ou sequência de estados, em um número que descreve o grau de “felicidade” alcançado. Esta função viabiliza as tomadas de decisões racionais em dois casos em que os objetivos não se adequam à situação: quando há vários objetivos e nenhum deles pode ser alcançado com certeza e quando são contraditórios e apenas alguns deles podem ser alcançados.

13) O que é *agente de aprendizagem* e quais são seus elementos conceituais?

O agente de aprendizagem possibilita ir além do conhecimento prévio na modelagem do agente, equipando-o de mecanismos que lhe permitem aprender na

experiência com o ambiente, deixando-o mais competente no decorrer da sua operação. Seus quatro componentes conceituais são:

- Elemento de desempenho: é a parte considerada até agora sobre o estudo dos agentes anteriores, que recebe as percepções e decide qual ação executar.

- Elemento crítico: informa ao elemento de aprendizado como o agente está conduzindo-se em relação ao padrão fixo de desempenho.

- Elemento de aprendizado: utiliza a informação fornecida a ele pelo elemento crítico para modificar o elemento de desempenho para obtenção de um melhor funcionamento no futuro.

- Gerador de problemas: encarregado pela sugestão de novas regras e ações que podem levar a novas experiências.