



PTC3101 - Engenho e Arte do Controle Automático

Projeto final da Disciplina
Panoramas sobre Inteligência Artificial

Bruno Scatolini	9836930
Felipe Augusto Martins Pascutti	10705551
Gustavo Gransotto Ribeiro	9300557

Professor: Felipe Miguel Pait

15 de dezembro de 2020

Conteúdo

1	Introdução	1
1.1	Considerações gerais	1
1.2	Contextualização	1
2	Aplicações da tecnologia na atualidade	6
3	O impacto da inteligência artificial no cenário pós-pandêmico	8

1 Introdução

1.1 Considerações gerais

O presente relatório refere-se ao projeto final da disciplina de PTC3101 - Engenho e Arte do Controle Automático, cujo tema é Panoramas sobre Inteligência Artificial. Para tal, foi proposto uma divisão em três grandes etapas para facilitar o processo de compreensão acerca deste tema. Tais etapas correspondem a:

- **Contextualização:** Deseja-se, aqui, realizar uma breve introdução sobre o que é Inteligência Artificial, apresentar alguns conceitos a ela relacionados e, por fim, explicitar sua importância no desenvolvimento tecnológico da sociedade;
- **Aplicações da tecnologia na atualidade:** Já nesta etapa, evidenciar como a Inteligência Artificial está presente no mundo atual.
- **O impacto da inteligência artificial no cenário pós-pandêmico:** Por fim, deseja-se apresentar como a Inteligência artificial poderá impactar a sociedade no cenário pós pandemia.

1.2 Contextualização

1.2.1 Inteligência Artificial

Pode-se definir Inteligência Artificial (IA), a grosso modo, como a capacidade de aprender com o meio externo, procurando maximizar sua taxa de sucesso frente a um objetivo pretendido. Em outras palavras, um dispositivo capta informações disponíveis em seu entorno, aprende com essas informações, e utiliza este aprendizado para alcançar sua tarefa. A Figura 1.1 apresenta uma esquematização daquilo compõe o conceito de Inteligência Artificial.

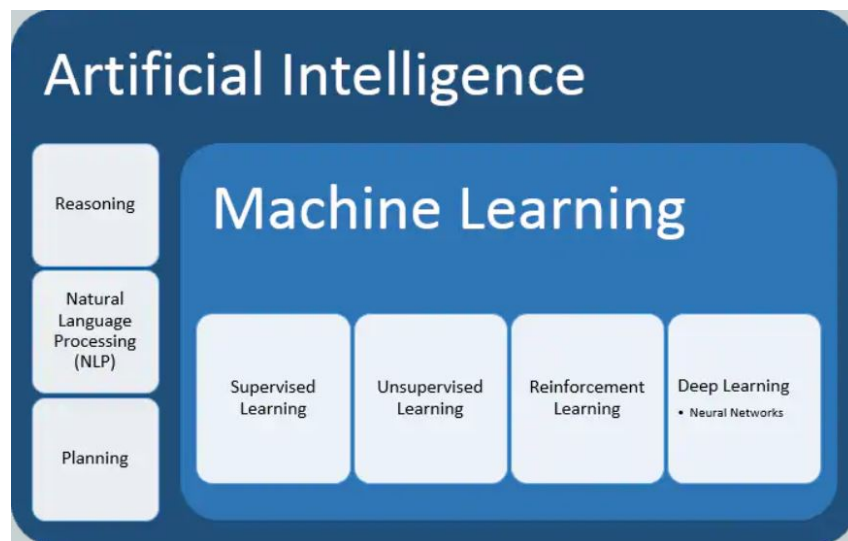


Figura 1.1: Componentes da Inteligência Artificial

1.2.2 Reasoning

Raciocínio, ou *Reasoning*, é a capacidade de se realizar um processo de derivação de conclusões lógicas e realizar previsões a partir de um conhecimento disponível. Ou seja, é a capacidade de inferir fatos a partir de uma base de dados.

Como é de se esperar, é necessário que uma IA possua tal habilidade. Em geral, existem 6 categorias de raciocínios voltadas ao tema de IA. São eles:

- **Deductive Reasoning:** Refere-se a capacidade de deduzir informações a partir de relações lógicas existentes.
Exemplo: Todos os humanos possuem cérebros => Fred é um humano => Logo, Fred possui um cérebro.
- **Inductive Reasoning:** Refere-se a capacidade de supor constatações gerais a partir de informações específicas.
Exemplo: Todas as bananas da minha casa são amarelas => Logo, espera-se que todas as bananas do mundo sejam amarelas.
- **Abductive Reasoning:** Refere-se a capacidade de explicar o motivo de uma observação realizada.
Exemplo: Quando chove as plantas ficam molhadas => A planta está molhada => Logo, choveu.
- **Common Sense Reasoning:** Refere-se a capacidade de adquirir conhecimento a partir de experiências.

Exemplo: Se uma pedra for solta de uma determinada altura, ela vai cair.

- **Monotonic Reasoning:** Refere-se a capacidade de aprender uma relação e não mudá-la independente da adição de novas informações.

Exemplo: A terra orbita o Sol. Isto ocorre independente da adição de informações como a existência da Lua.

- **Non-monotonic Reasoning:** Refere-se a capacidade de modificar relações aprendidas conforme adiciona-se informações.

Exemplo: Pássaros voam => Pinguins não voam => Bob é um pássaro (conclui-se que Bob pode voar) => Bob é um pinguim => Logo, Bob não pode voar (alterou-se a conclusão).

1.2.3 Natural Language Processing

Processamento de Linguagem Natural, ou Natural Language Processing (NLP), é uma área dentro de Inteligência Artificial que visa desenvolver a capacidade de interpretar a linguagem dos seres humanos.

Ressalta-se que, diferentemente de uma linguagem de programação que possui regras e usos bem estabelecidos, a linguagem natural é significativamente mais complexa e está sempre em evolução.

Pode-se encontrar NLP facilmente no cotidiano atual. Assistentes pessoais presentes nos computadores, ou até mesmo nos celulares, buscam entender aquilo que está sendo falado pelo usuário para respondê-lo da melhor maneira. Assim, pode-se dizer que a NLP é um intermédio entre os humanos e a resposta da máquina.

Entretanto, um fator ainda está nebuloso. Como se desenvolve uma NLP? Basicamente, estrutura-se um código e treina-se ele com Deep Learning. Mais a frente será explicitado mais aprofundadamente.

1.2.4 Planning

O planejamento, ou planning, é outra área presente dentro de IA. Pode-se definir planejamento como sendo a tarefa de encontrar uma série de procedimentos para um sistema descrito possibilitando que o mesmo atinja seus objetivos com uma melhor performance.

Exemplos de IA ligadas a esta área são as Inteligências relacionadas à jogos de tabuleiro. AlphaZero e AlphaGo, por exemplo, são máquinas capazes de derrotar campeões mundiais em Xadrez e Go, respectivamente.

Novamente, pode-se questionar como é possível criar tal Inteligência e como torná-la cada vez melhor. A resposta se encontra no treinamento ou aprendizado de máquina, também

denominado Machine Learning.

1.2.5 Machine Learning

Machine Learning é uma tecnologia onde os computadores tem a capacidade de aprender de acordo com as respostas esperadas por meio associações de diferentes dados, os quais podem ser imagens, números e tudo que essa tecnologia possa identificar - (IBM).

Existem quatro categorias de como ensinar uma máquina, cada uma delasserá abordada a seguir.

1.2.5.1 Supervised Learning

O aprendizado supervisionado possui uma base de dados inicial cujas relações já estão estabelecidas. Treina-se a máquina para que ela encontre os padrões corretos já conhecidos. Pode-se aplicar esta técnica para encontrar padrões em dados que possam ser aplicados em um processo analítico.

Um exemplo cômico de aprendizado supervisionado diz respeito a diferenciação entre muffins e Chihuahuas, assim como mostra a Figura 1.2.



Figura 1.2: Muffins e Chihuahuas

1.2.5.2 Unsupervised Learning

O aprendizado não supervisionado é utilizado quando há uma grande quantia de dados que não podem ser rotulados. Isto é, não possuem um padrão claro a ser descoberto. Em suma, tem-se um processo interativo de análise de dados feito pela máquina sem intervenção humana.

Um exemplo de aplicação desta técnica consiste nos gerenciadores de *spam* na caixa de e-mails. Há muitas variáveis não categorizadas que compõem um e-mail não solicitado e incômodo, assim, utiliza-se IA para agrupá-los diretamente na caixa de *spams*.

1.2.5.3 Reinforcement Learning

O aprendizado por reforço consiste, basicamente, em um método de tentativa e erro guiado por um feedback. O algoritmo recebe feedbacks provenientes da análise de dados que orientam a máquina a atingir o melhor resultado. Diferentemente do aprendizado supervisionado, esta técnica é baseada em tentativa e erro. Caso haja uma sequência de vários acertos, a máquina busca realizar mais processos que levam a estes acertos. Expandindo-se este pensamento para um número de etapas estrondoso, pode-se obter um algoritmo eficiente que levará ao melhor resultado encontrado.

Tal técnica é comumente utilizada para a melhoria do sistema de carros autônomos.

1.2.5.4 Deep Learning

Aprendizado profundo é uma técnica de aprendizado de máquina que incorpora o uso de Redes Neurais.

Rede Neural é um sistema de computação composto por nós interconectados que se assemelham aos neurônios do cérebro humano. A partir do uso de algoritmos, tais redes podem reconhecer padrões e correlações em um banco de dados pré-estabelecido; sendo capaz de classificar e agrupar essas informações.

A Figura 1.3 apresenta a estrutura básica de uma Rede Neural.

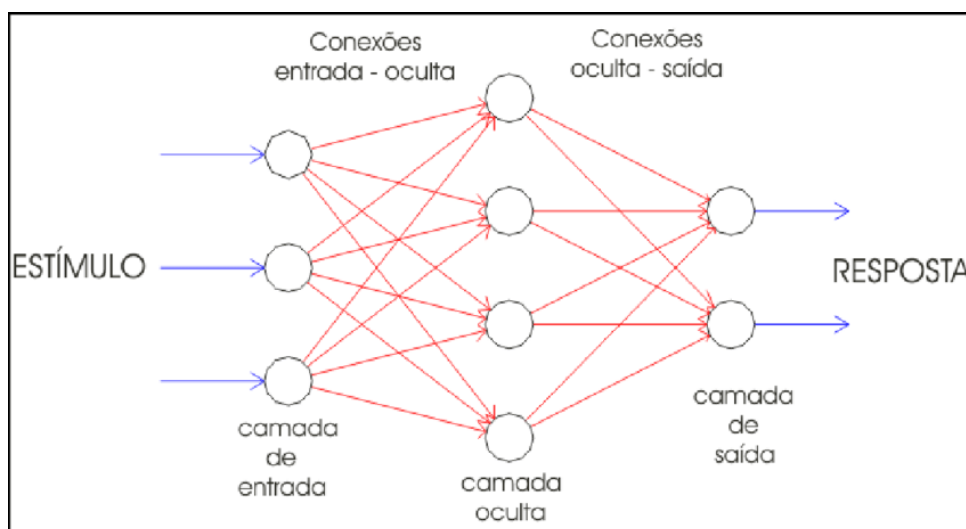


Figura 1.3: Esquematização de uma Rede Neural

Em suma, recebe-se estímulos de entrada que serão processados nas denominadas camadas ocultas (camadas referentes ao algoritmo da Rede Neural), que, por fim, serão transformados em respostas do sistema.

São exemplos de aplicação desta técnica o desenvolvimento de NLPs e as máquinas AlphaGo e AlphaZero citadas anteriormente.

2 Aplicações da tecnologia na atualidade

Devido a sua versatilidade em tratar uma grande quantidade de dados para criar modelos, regressões e classificações, a inteligência artificial em específico as técnicas de aprendizado de máquina se mostraram bastante úteis tanto no meio acadêmico, quanto no meio comercial. Um exemplo dessa popularização é a criação dentro das empresas de departamentos específicos para tratar de ciência de dados.

Uma linha de pesquisa multidisciplinar com o objetivo de detectar padrões e extrair conhecimento de um conjunto de dados. Com o seu termo cunhado em 1974, só se popularizou recentemente devido aos avanços na área da computação, quando o custo para a compra de computadores se tornou acessível para o público. Sua implementação pode ocorrer tanto de maneira parcial, na qual os algoritmos fornecem informações que auxiliam na tomada de decisão, ou sugerem alguma personalização dos produtos para os clientes. Ou de maneira mais aprofundada, a partir do momento que o modelo de negócios é baseado em cima desses sistemas, como o *Netflix* e seu algoritmo de recomendação de filmes. Ele é fundamental para manter o engajamento dos usuários na plataforma, mostrando o filme que é mais provável de ser assistido. Conforme a complexidade da modelagem vai aumentando, a quantidade de dados necessários para que um nível mínimo de precisão seja atingido também aumenta elevando ao patamar de Big Data.

Uma outra área na qual o *machine learning* tem crescido consideravelmente é no âmbito dos veículos autônomos. Para evitar causar qualquer tipo de acidente o carro precisa ter uma grande consciência situacional, saber diferenciar um ciclista de uma moto, um pedestre de um poste, pois cada um apresenta um comportamento completamente diferente. Para isso, uma IA é treinada usando imagens de câmeras, LIDAR (Light Detection And Ranging), RADAR, SONAR e GPS. Essa fusão sensorial aumenta as chances de classificação e adiciona uma redundância. Existem companhias já bem estabelecidas nesse negócio a Tesla, empresa de carros elétricos, que vendeu este ano 253 mil automóveis todos semiautônomos.

Por último, mas não menos importante é notável a utilização de inteligência artificial no ambiente da saúde. Todas as doenças possuem um conjunto de sintomas característico, as vezes nem todas se evidenciam de uma vez, mas uma gripe comum dificilmente causará perda de cabelo. Assim retomando o que foi sobre ciência de dados, existem testes bem sucedidos, na qual uma máquina treinada por um banco de dados foi capaz de prever a doença dos pacientes sem precisar de uma consulta médica. No presente, ainda é impossível retirar completamente o médico da consulta, mas em caso de uma doença menos grave

esse procedimento pode reduzir as filas nos hospitais, ocupando os médicos com casos que realmente necessitem a atenção deles.

3 O impacto da inteligência artificial no cenário pós-pandêmico

A crise do COVID-19 evidenciou problemas e acelerou tendências nos mais distintos negócios mundiais. As restrições de movimentação dentro e fora de cada país geraram uma grande disrupção nas cadeias globais de suprimento e produção, forçou bilhões de pessoas a intensificarem a migração para o consumo em plataformas digitais, bem como alterou profundamente as relações de trabalho, consolidando o trabalho remoto como uma alternativa ao tradicional dia a dia do escritório.

Segundo uma série de especialistas e pesquisas realizadas por consultorias estratégicas globais com os principais tomadores de decisão em todo o mundo, apesar de uma reversão à normalidade após o surgimento de uma vacina para o vírus, muitas dessas mudanças vieram para ficar e essas mudanças serão grandes impulsionadoras da adoção de inteligência artificial de uma forma transversal e ampla.

Um exercício interessante é mostrar como a inteligência artificial auxilia nos problemas gerados pela nova normalidade imposta pela pandemia.

Iniciando pela disrupção das cadeias produtivas e de suprimentos, é importante trazer um pouco de contexto pré-pandemia. Ao longo dos últimos anos indústrias multinacionais e locais adaptaram sua cadeia de fornecedores de insumos e produção para poucos locais onde os custos eram mais baixos, normalmente localizados no sudeste asiático.

Ao mesmo tempo que essa mudança gerou ganhos de produtividade e rentabilidade, a restrição de movimentação de bens e pessoas ao redor do mundo geraram grande insegurança na cadeia de suprimento de produtos e insumos, pressionando a inflação de preços na indústria e gerando perdas não mensuráveis de vendas não realizadas por desabastecimento.

Com a iniciativa de evitar a repetição desse risco, muitas empresas estão inclinadas a diversificar sua cadeia de produção e suprimentos e o uso de inteligência artificial e aprendizado de máquina pode ajudá-las nessa empreitada sem aumentar significativamente os custos de produção. Podemos citar aqui algumas iniciativas como a automatização generalizada de processos por meio de robôs autônomos, a previsão de quebras em maquinário, a otimização de consumo de energia e a adoção de processos produtivos mais flexíveis, como impressões 3D.

Quando pensamos na mudanças dos hábitos de consumo para plataformas digitais, a inteligência artificial tem papel central, uma vez que permite fornecer experiências extremamente personalizadas de compra e consumo de conteúdo.

Por fim, temos a migração de milhões de trabalhadores para postos de trabalho remotos. Essa mudança cultural exige novas formas de engajamento e comunicação entre trabalhadores e o uso massivo de inteligência artificial pode tornar a experiência desses usuários cada vez mais fluida. Além disso, o uso de técnicas de previsão de demanda e suprimentos pode auxiliar a liderança dessas empresas a adaptar processos e o tamanho da equipe, especialmente em indústrias intensivas em capital humano, como o setor de serviços.

Quando se fala em aplicações e usos de inteligência artificial para alavancagem de negócios no futuro, lidam-se com muitas especulações e assim como no passado, a sua adoção cada vez mais frequente em conjunto com técnicas e infraestruturas de tecnologia cada vez mais baratas possibilitará o surgimento de modelos de negócios completamente novos que podem mudar completamente a forma como aprendemos, interagimos, trabalhamos e compramos.