

Inteligência Artificial

Por
NMPC27
LEO

Trabalho de Laboratórios de Informática

Universidade de Aveiro
Mestrado Integrado em Engenharia de
Computadores e Telemática

2019



Resumo

A Inteligência Artificial (IA) existe com o objetivo de dar a uma máquina habilidades humanas, como aprendizado, raciocínio e solução de problemas. Com a Inteligência Artificial, você não precisa pré-programar uma máquina para fazer algum trabalho, mas sim ter a possibilidade de poder criar uma máquina com algoritmos programados que podem trabalhar com a própria inteligência, e essa é a grandiosidade da IA.

Diferente do que muitos imaginam, a Inteligência Artificial (IA) não é apenas uma parte da ciência da computação, ela é muito ampla e requer muitos outros fatores que podem contribuir para ela. Para criar a IA primeiro, devemos saber como a inteligência é composta, de modo que a Inteligência é uma parte intangível do cérebro, que é uma combinação de Raciocínio, aprendizado, percepção de resolução de problemas, entendimento da linguagem, etc. Cada ramo da IA é responsável por um tipo de aprendizado e forma como ela se comporta e interage, além das diferentes funcionalidades que serão demonstradas.

Conteúdo

1	Motivação	4
2	Introdução	5
3	O que é inteligência artificial?	6
4	Neural Network	7
5	Machine Learning	11
6	Deep Learning	13
7	Computer Vision	14
8	Cognitive Computing	18
9	Natural Language Processing	20
10	Conclusão	22
11	Contribuições dos autores	23
12	Bibliografia/Net-grafia	24
	Siglas	26

1 Motivação

O que nos levou a escolher este tema foi o facto de ser uma tecnologia de ponta, que muitas pessoas não entendem como funciona, mas que iria ser abordado neste trabalho. Tem um grande impacto na vida das pessoas, mudou a forma de como as pessoas vivem e trabalham. As aplicações desta tecnologia vão desde condução automatizada, reconhecimento de voz, identificação de caras, até algoritmos de seleção de entretenimento. O facto ter uma deste tema ter uma grande ligação ao nosso curso foi um dos pontos chave para a escolha do tema.

2 Introdução

O tema deste trabalho é Inteligência Artificial. O documento foi dividido em 13 capítulos, nesta etapa já foi visto o resumo e a motivação, de seguida será apresentado o desenvolvimento sobre o tema do trabalho. O Capítulo 2 faz a abertura do tema e entre os capítulos 3 e 9 temos toda a discursão a respeito das áreas que foram estudadas para este trabalho. A partir do capítulo 10 até o 13 é a etapa final do trabalho, onde encontra-se as demais informações que não estão relacionadas diretamente com o tema, são esses capítulos a conclusão, a contribuição dos autores, acrónimos e finalizando com a bibliografia.

3 O que é inteligência artificial?

A Inteligência Artificial é um dos ramos da ciência computacional em que o seu objetivo é criar sistemas que consigam funcionar de maneira inteligente e independente.

A Inteligência Artificial subdivide-se em várias áreas:

- Neural Network: no nosso cérebro temos vários neurónios interligados entre si que nos permitem pensar, este método é replicado pelas Neural Networks.
- Machine Learning: as máquinas são capazes de reconhecer padrões em grandes quantidades de dados.
- Deep Learning: é a utilização de várias Neural Networks para a máquina aprender coisas complexas.
- Computer Vision: tal como nos conseguimos ver e interpretar o que vemos também é possível aplicar isto às máquinas.
- Natural Language Processing (NLP): faz com que as máquinas entendam o que o humano escreve.
- Cognitive Computing: permite que as máquinas interajam com os seres humanos de uma maneira mais natural.

Estes 6 ramos da Inteligência Artificial irão ser abordados em detalhe a seguir.

4 Neural Network

A Deep Learning é a base da Neural Network e esta por si é um subcampo da Machine Learning, os algoritmos usados na Neural Network são inspirados na forma de pensar de um ser humano.

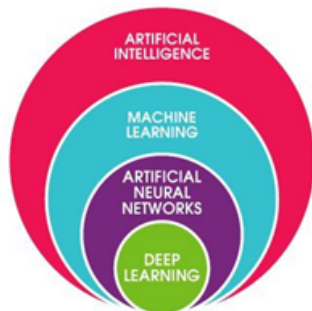


Figura 1: Os vários ramos da Inteligência Artificial.

Como funciona?

As Neural Networks são constituídas por ligações de camadas de Neurons, estes são as unidades de processamento básicas da rede, estes irão conter um valor entre 0 e 1. As camadas que formam as Neural Networks são a camada de entrada onde são atribuídos valores aos Neurons, camada escondida é onde são distinguidos os padrões e também o local onde são realizadas a maior parte das computações e a camada de saída é onde são comparados valores dos Neurons e é então dada uma resposta, sendo o Neuron com o valor mais alto.

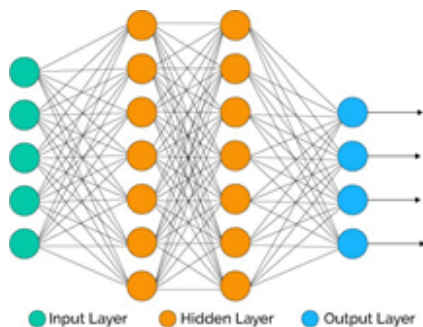


Figura 2: Cada bola representa um Neuron e as linhas representam as ligações entre eles.

A passagem de informação entre os Neurons depende da sua ativação. A ativação de um Neuron da camada seguinte depende do valor do Neuron e do peso da ligação entre os vários Neurons da camada anterior que se ligam a um Neuron da camada seguinte e da bias. O peso da ligação é um valor qualquer que define um certo padrão. A bias é um valor que define quando é que o valor de ativação do Neuron seguinte deve ter um valor significativo (está ativo) ou um valor insignificante (não está ativo).

O valor da ativação do Neuron da camada seguinte é dado pelo somatório de todos os Neurons da camada anterior ligado ao Neuron da camada seguinte a multiplicar pelo peso das ligações mais a bias.

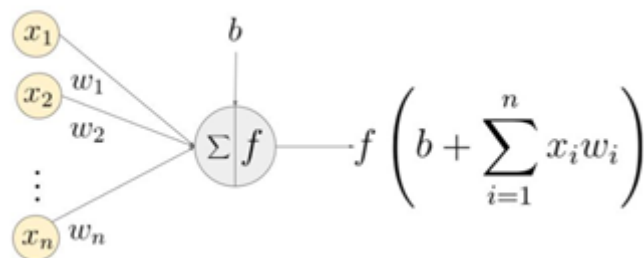


Figura 3: $x_1, x_2 \dots x_n$ correspondem ao valor dos Neurons e $w_1, w_2 \dots w_n$ correspondem ao valor dos pesos das ligações e b corresponde a bias, f é o valor da ativação.

Como o valor da ativação correspondem aos valores dos Neurons então este valor terá que estar entre 0 e 1, pelo que se usa a função sigmoide que é uma função que tem domínio \mathbf{R} e contradomínio $]0,1[$.

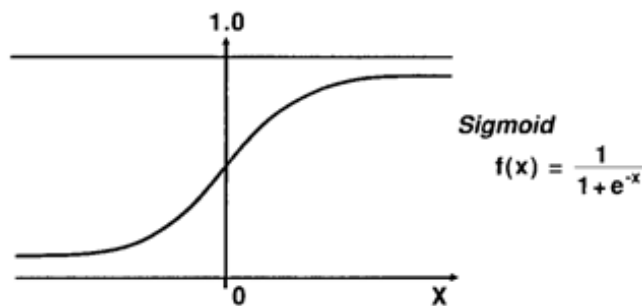


Figura 4: Função sigmoide.

Portanto o valor real da ativação será a sigmoide de f (somatório dos valores dos Neurons da camada anterior \times pesos das ligações ao Neuron da camada seguinte + bias), e assim sendo o valor do Neuron da camada seguinte será igual ao valor real da ativação.

$$V_{neuron} = \sigma\left(b + \sum_{i=1}^n (X_i * W_i)\right)$$

Figura 5: Formula do valor do Neuron seguinte.

Este processo vai ser repetido para todos os Neurons da camada seguinte, depois os dessa camada irão passar pelo mesmo processo e assim sucessivamente até chegar à camada de saída, onde serão comparados os Neurons e o Neuron com o valor mais alto será a resposta.

Até agora explicamos a propagação direta (como é que esta rede se comporta) mas a seguir vamos abordar a propagação de volta (a como é que esta aprende).

Treinando a Neural Network

As Neural Networks têm de ser treinadas, o treino destas é feito por um método de tentativa-erro onde os dados inseridos na camada de entrada já têm uma resposta associada (resposta real). Depois na camada de saída os valores dos Neurons serão comparados com os valores da resposta real. Se os valores estiverem corretos então a nossa Neural Network está treinada, caso contrário iremos ter o processo de propagação de volta.

Este processo consiste em comparar os valores reais aos valores dos Neurons da camada de saída, sendo estes diferentes a rede irá calcular o seu erro subtraindo o valor real ao valor dos Neurons da camada de saída. Na figura 6 podemos observar que a cada Neuron da camada de saída corresponde uma resposta final e neste caso a rede escolheu o quadrado (por ser o Neuron com valor mais alto), mas a resposta certa era o círculo, logo a seguir a rede calcula o seu erro estes valores estão sempre entre 0 e 1 para poderem representar o nível de certeza que a rede tem da sua resposta ou para verificar se o erro foi grave ou não, no exemplo seguinte verificamos que a rede tinha 50% de certeza da sua resposta (0.5×100).



Figura 6: Exemplo de calcular o erro na Neural Network

A partir do valor do erro a rede começa a andar no sentido contrário (propagação de volta), alterando os valores dos pesos das ligações consoante os valores de erro obtidos. Depois disto a rede irá voltar a aplicar a propagação direta, chegando ao fim verifica se houve erros e se houver volta a repetir este processo o número de vezes necessário até que as respostas estejam corretas.

Este processo de tentativa-erro pode demorar dias ou até mesmo meses até que a Neural Network fique treinada.

5 Machine Learning

Machine Learning é o processo onde os computadores aprendem com dados. Existem muitas maneiras diferentes de como as máquinas podem aprender, mas geralmente elas passam pelo processo de ler dados de entrada, passar os dados pelo modelo e mostrar os resultados, se os resultados dados pelo modelo estiverem errados este volta a repetir este processo, caso contrário a máquina esta treinada.

Existem 3 modelos de Machine Learning:

- Aprendizagem supervisionada
- Aprendizagem sem supervisão
- Aprendizagem por reforço

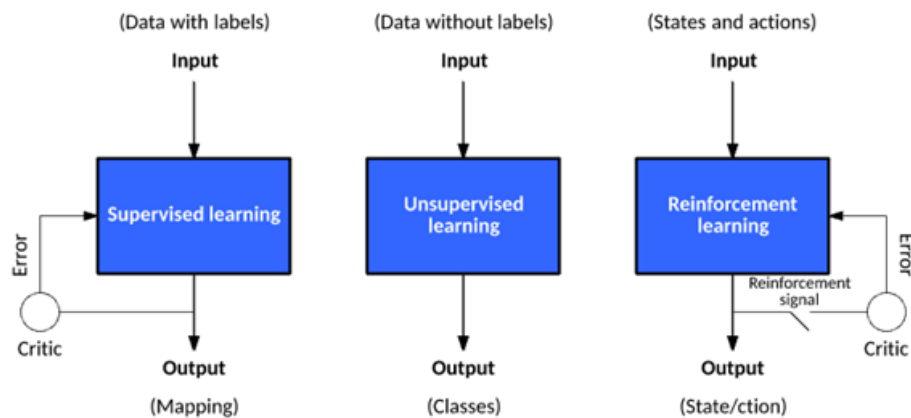


Figura 7: Os vários modelos de Machine Learning.

Aprendizagem supervisionada

Os algoritmos de aprendizagem supervisionada são treinados por meio de exemplos onde já são conhecidos os resultados dos dados de entrada. Aos algoritmos de aprendizagem supervisionada são prestados os dados com as respectivas soluções, o que o algoritmo vai fazer é comparar as suas saídas com as saídas corretas para encontrar erros. O algoritmo, então irá modificar o seu modelo voltando para o início alterando alguns parâmetros, consoante os erros. Este processo irá ser repetido várias vezes até que o algoritmo acerte as respostas.

Este tipo de aprendizagem está relacionado com as Neural Networks já referidas anteriormente.

A aprendizagem supervisionada é aplicada em várias áreas tais como detecção de fraudes, avaliações de risco e reconhecimento de objetos em imagens

Aprendizagem sem supervisão

A aprendizagem sem supervisão é utilizada quando apenas temos os dados de entrada e não possuímos os resultados desses dados. O algoritmo deve descobrir o que lhe é mostrado dando-lhe vários dados de entrada, até que este encontre algum padrão entre os dados de entrada aglomerando-os em grupos. Após este processo a máquina será capaz de ler dados e criar diagramas, grupos, associações e anomalias.

As principais aplicações da aprendizagem não supervisionada são:

- Agrupamento: processo de agrupar os dados fornecidos em diferentes grupos.
- Visualização: processo de criação de diagramas, imagens, gráficos, tabelas etc., para comunicar algumas informações.
- Redução de dimensionalidade: processo de redução do número de variáveis aleatórias em consideração (variáveis dos dados de entrada), obtendo um conjunto de variáveis principais.
- Localizando regras de associação: processo de encontrar associações entre diferentes parâmetros nos dados disponíveis.
- Detecção de anomalia: é a identificação de eventos raros ou observações que traz suspeitas, diferindo significativamente dos dados normais.

A aprendizagem sem supervisão é aplicada em categorização de itens, recomendações de itens similares e na gestão de identidades.

Aprendizagem por reforço

Trata-se de tomar as medidas adequadas para maximizar a recompensa em uma situação específica. Ele é empregue por vários softwares e máquinas para encontrar o melhor comportamento ou caminho possível que ele deve seguir em uma situação específica. Neste processo também não é fornecida a resposta certa ao algoritmo, mas o agente de reforço decide o que fazer para executar a tarefa especificada. Na ausência de um conjunto de dados de treinos, ele deve aprender com sua experiência.

Neste processo as entradas contêm os dados a partir do qual o modelo será iniciado, o treino é baseado na entrada e modelo retornará um resultado em que o utilizador decidirá recompensar ou punir o modelo com base em sua saída. Quanto às saídas existem muitas saídas possíveis, pois existem diversas soluções para um problema específico. A melhor solução é decidida com base na recompensa máxima dada pelo utilizador.

A aprendizagem por reforço é aplicada na robótica, em vídeo jogos (mais complexos) e em carros que se conduzem sozinhos.

6 Deep Learning

O objetivo do Deep Learning é que um computador consiga realizar as mesmas tarefas que um ser humano. Deep Learning é um tipo de Machine Learning que aprende a realizar tarefas apenas através de dados.

O Deep Learning tem vindo a ser usado cada vez mais nos últimos anos devido a agora este método ser mais exato que o ser humano, as placas gráficas agora já conseguem treinar as deep networks em menos tempo e já existem varias bases de dados com rótulos (dados que já possuem uma resposta correta) , ficando assim mais fácil de treinar as deep networks.

O que difere o Deep Learning do resto dos subtemas da Inteligência Artificial?

O Deep Learning em vez de ensinar os computadores a processar e aprender com os dados (que é como a Machine Learning funciona), com o Deep Learning, o computador auto treina-se para processar e aprender com os dados. Isto só é possível graças às Neural Networks.

As Neural Networks sustentam o Deep Learning. Um sistema de Deep Learning aprende por si mesmo ao filtrar informações através de múltiplas camadas ocultas da Neural Network, de maneira semelhante aos seres humanos.

Aplicações do Deep Learning:

- Reconhecimento de fala: consegue transformar aquilo que o utilizador diz em texto. Isto é utilizado muito em assistentes virtuais.
- Reconhecimento de imagem: consegue identificar diversos objetos e pessoas em fotografias (Computer Vision). Esta tecnologia é muito usada em camaras que nos dias de hoje praticamente quase todas já identificam as caras das pessoas.
- Natural Language Processing: dá a capacidade de entender e compor textos, reconhecer o contexto, fazer análise sintática, criar resumos, extrair informação, interpretar os sentidos e até aprender conceitos com os textos processados. Um dos exemplos desta tecnologia é o Microsoft Word onde encontra erros ortográficos e erros de sintaxe.
- Sistemas de recomendação: Estes sistemas recolhem dados de que tipo de conteúdo o utilizador vê e quanto tempo é que passa nele, com estes dados o sistema apresenta ao utilizador uma lista de conteúdo relacionado que acha o mais adequado para esse utilizador. Um dos grandes exemplos disto é a publicidade direcionada onde se pesquisarmos por um produto qualquer que pretendemos e de seguida formos a uma rede social ou a plataformas de partilha de vídeos irá aparecer publicidade sobre esse produto ou sobre produtos relacionados.

7 Computer Vision

A Visão Computacional é uma ciência que tem como objetivo permitir que robôs, máquinas e computadores possam reproduzir e aperfeiçoar a capacidade humana de ver o mundo real. Essa ciência ainda é considerada recente e imatura, pois o seu estudo mais complexo só teve início ao final da década de 1970, quando os computadores começaram a suportar o processamento de diversos dados junto a imagens.

Essa área de estudo, do ponto de vista da engenharia, tem como objetivo criar sistemas autônomos e eficientes que possam executar atividades que visão humana consegue executar, e em muitos casos até mesmo superá-la. Alguns exemplos de tais aplicações são: Veículos Autônomos, Amazon Go, Google Lens, Reconhecimento Facial, entre outros. O principal fator por trás de tudo isso é a Computer Vision.

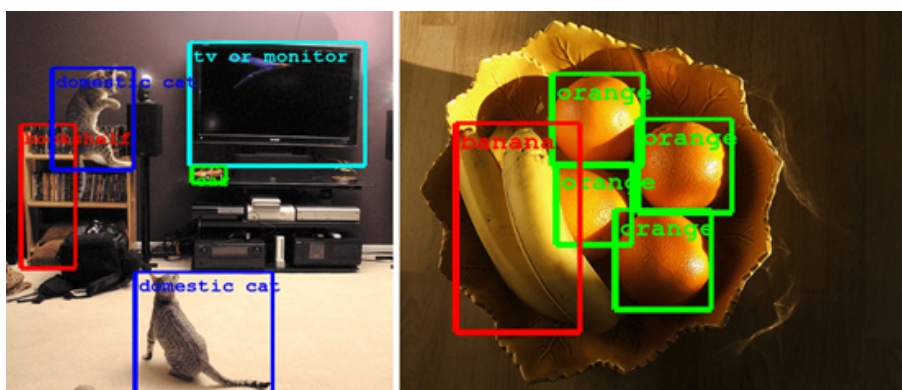


Figura 8: representação de uma imagem processada com Visão Computacional.

Como funciona:

Diferente da visão biológica, que devido a milhares de anos em desenvolvimento tem a capacidade de reconhecer imediatamente um objeto em 3d, a Visão Computacional precisar analisar cada pixel de uma imagem (ou conjunto de imagens), para conseguir identificar um possível objeto e demais informações dessa imagem.

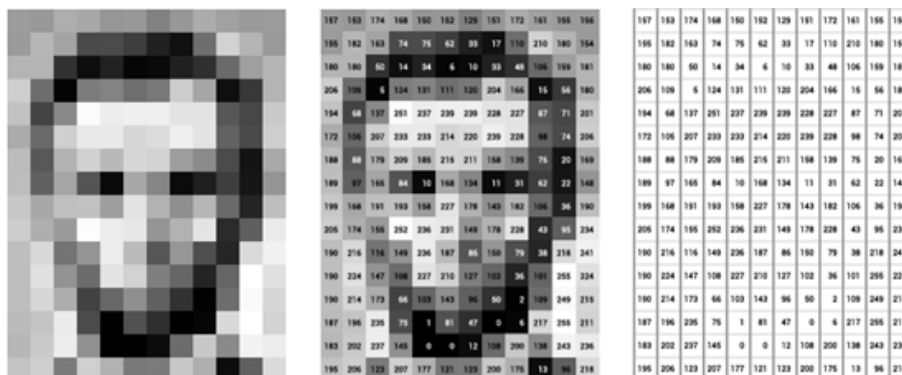


Figura 9: como o computador vê uma imagem. Esquema de pixels.

Dessa maneira, Visão Computacional, assim como outros ramos da Inteligência Artificial, para funcionar perfeitamente trabalha em conjunto com outra área, que neste caso é o Machine Learning. Pois a partir de uma base de dados e de algoritmos o sistema consegue identificar todos os dados das imagens fazendo comparações pixel por pixel com outras imagens já estudadas.

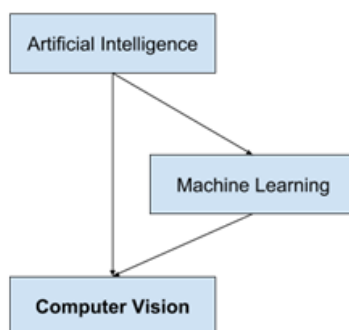


Figura 10: Representação ordem de sistema.

A organização de um sistema de visão computacional é dependente da aplicação. A implementação específica de tal sistema depende também se sua funcionalidade é pré especificada ou se existe alguma parte de aprendizagem durante a operação. Existem, entretanto, funções típicas encontradas vários sistemas de visão computacional:

- **Aquisição de imagem:** uma imagem digital é produzida por um ou vários sensores. Dependendo do tipo do sensor, o resultado pode variar entre uma imagem bidimensional, uma cena tridimensional ou ainda uma sequência de imagens.

- **Pré-processamento:** antes de um método de visão computacional ser aplicado em uma imagem para extrair informação, é geralmente necessário processar a imagem para assegurar-se que ela satisfaz as condições do método.
- **Extração de características:** características matemáticas da imagem em vários níveis de complexidade são extraídas. Exemplos básicos incluem detecção de bordas, cantos ou pontos. Exemplo sofisticados incluem a morfologia matemática, detecção de texturas, formatos e movimentos.
- **Detecção e segmentação:** em algum ponto do processo uma decisão é feita sobre a relevância de regiões da imagem para processamento posterior. Exemplos incluem a seleção de regiões de interesse específicos e segmentação de uma ou mais regiões que contém um objeto de interesse.
- **Processamento de alto nível:** neste ponto a entrada é geralmente um conjunto pequeno de dados. O processo posterior inclui a verificação da satisfação dos dados, a estimativa de parâmetros sobre a imagem e a classificação dos objetos detectados em diferentes categorias.

Sistema RGB:

O sistema RGB (Red, Green, Blue), é o responsável por representar cada valor de um pixel, determinando dessa forma a cor que ele terá. Nesse sistema, cada pixel tem 3 valores numéricos que variam de 0 a 255, quando todas estão nesse máximo o resultado é a manifestação da cor Branca. Assim ocorre no processo inverso, quando todos os valores estão no menor valor, o resultado é a cor preta. A cor de cada pixel é fruto da combinação das cores básicas: vermelha, verde e azul citadas acima onde cada uma dessas três cores possui 256 tonalidades, da mais clara à mais escura, que, combinadas, geram mais de 16 milhões de possibilidades de cores.

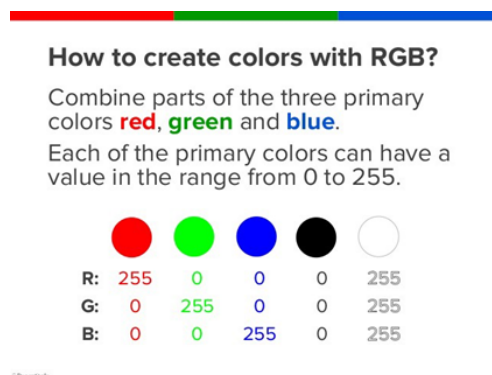


Figura 11: Esquema de cores RGB.

Importância e Funcionalidades:

Um sistema de Visão Computacional, quando funcionando em perfeitas condições, tem como grande característica sua rapidez, dessa forma, aquilo que ao ser humano demoraria dias ou semanas a analisar a visão computacional podê-lo-ia fazer em poucas horas. E também compreensão a nível computacional, que é capacidade de fazer o computador compreender o mundo que o rodeia permite a abertura para novas tecnologias em combinação com a visão computacional.

A visão Computacional afeta nosso dia-a-dia em diversas áreas, ela atua principalmente em:

1. **Realidade aumentada:** Diversos aplicativos (principalmente mobile), como redes sociais e jogos, utilizam dessa tecnologia para interagir com pessoas e objetos e fazer com que o usuário se sinta imerso em qualquer que seja o seu objetivo.
2. **Pesquisa por imagens:** O recurso de fazer uma busca por semelhança de imagens, que com o avanço da tecnologia revoluciona cada vez mais a forma como é possível buscar por conteúdos e conhecimento.
3. **Reconhecimento facial:** Essa área foca principalmente em segurança, podendo ser utilizada em diferentes plataformas e equipamentos, tratando tanto de segurança pública, como o monitoramento de uma região, quando segurança privada, como o desbloqueio que um aparelho telefônico.
4. **Robótica:** Diversas funções diferentes podem ser desenvolvidas na robótica com o auxílio da Visão Computacional, como por exemplo, permitir que um robô interaja com objetos e pessoas, auxilia no controle de qualidade em uma empresa de produção em massa, pesquisas nas áreas microbiológicas e astronômicas, etc.

Assim conclui-se que, a visão computacional tem tido um crescimento exponencial nestas últimas décadas, acompanhando o desenvolvimento na área de IA e a necessidade humana.

Ela interfere diretamente na forma como o mundo tecnológico interage com a sociedade e possibilita diferentes formas de criação de novas tecnologias e estilos de vida.

8 Cognitive Computing

O ramo da Inteligência Artificial conhecido como Cognitive Computing tem por objetivo permitir que as máquinas interajam com os seres humanos de uma maneira mais natural. Como por exemplo tirar conclusões racionais dos negócios a partir de dados, sugerindo e possibilitando a implementação de soluções de confiança.

Assim como podemos buscar de forma manual por feedback de clientes que tiveram experiências com algum hotel ou restaurante que estamos interessados em redes sociais, o sistema de Cognitive Computing, aprendendo e evoluindo com base no feedback dos usuários, experiências passadas e novos dados, podem se tornar especialistas em diversos assuntos, sendo assim um assistente perfeito para auxiliar nas decisões.

A Cognitive Computing tem seu meio de aprendizado baseado em tomadas de decisões humanas e/ou acontecimentos históricos que possibilitam uma melhor previsão de um resultado e também trabalhando em conjunto com outras áreas da Inteligência Artificial, como por exemplo o Machine Learning e a Visão Computacional, que implementa a automatização de dados, possibilitando que o sistema aprenda de forma autônoma.

Características:

- **Adaptação:** aprendizado online com dados e modelos, potencialmente em tempo real.
- **Interatividade:** conforto e facilidade para o usuário. Podem interagir com sensores e outros dispositivos, serviços em nuvem e outras pessoas
- **Identificação de contexto:** potencialmente extraem elementos contextuais tais como significado, sintaxe, tempo, localização, etc, via dados ligados na web. Podendo recorrer a múltiplas fontes de informação.
- **Web Semântica:** é um movimento colaborativo para organizar a informação de maneira legível para computadores e máquinas através de padrões de formatação de dados.

Aplicação:

A Cognitive Computing melhora previsões baseadas em tendências anteriores, dois campos que já são muito beneficiados com essa tecnologia são a medicina e a meteorologia. Resultados de exames e diagnósticos ajudam a explicar o comportamento de um tipo de tumor, além de indicar a melhor forma de tratamento, assim como um série histórica de temperaturas e acontecimentos climáticos que ajudam nas futuras previsões.

As redes sociais e empresas de comunicações como Facebook, Twitter, Google, Apple e outras, utilizam dessa tecnologia para fornecer ao usuário uma experiência melhor em suas devidas plataformas. Com uma armazenagem de diversos tipos de dados fornecidos pelo usuários, como textos, áudios, imagens, etc, elas conseguem identificar os assuntos e conteúdo que atraem e interessam cada um dos usuários.

9 Natural Language Processing

O Natural Language Processing (NLP) é um campo da inteligência artificial e linguística preocupada com as interações entre computadores e linguagens humanas. Como tal, a NLP está relacionada à área de interação homem-computador. Muitos desafios na NLP envolvem a compreensão da linguagem natural, isto é, permitindo que os computadores obtenham significado do input de linguagem natural ou humana e outros envolvem a geração de linguagem natural.

Existem muitas técnicas diferentes no processamento de linguagem natural para interpretar a linguagem humana, variando de métodos estatísticos e de aprendizado de máquina a abordagens baseadas em regras e algoritmos. É necessária uma ampla variedade de métodos, pois os dados baseados em texto e voz variam muito, assim como as aplicações práticas.

As tarefas básicas da NLP incluem tokenização e análise, lematização / derivação, marcação de parte do discurso, detecção de idioma e identificação de relacionamentos semânticos. Em termos gerais, as tarefas da NLP dividem a linguagem em partes elementares mais curtas, tentam entender o relacionamento entre as peças e exploram como as peças funcionam juntas para criar significado.

Importância:

O Natural Language Processing ajuda os computadores a se comunicarem com os seres humanos em seu próprio idioma e possibilita outras tarefas relacionadas a comunicação e linguagem. Por exemplo, a NLP possibilita que os computadores falem, leiam, interpretem, identifique sentimentos e determinem quais partes são mais importantes.

Conforme a evolução da tecnologia, as máquinas podem analisar mais dados baseados em linguagem que os humanos, sem fadiga, mais rapidamente, de maneira constante e imparcial. Considerando a quantidade impressionante de dados que são gerados todos os dias, dos registros médicos às Mídias sociais, a automação será fundamental para analisar completamente os dados de texto e fala com eficiência.

Aplicações:

Diversas empresas utilizam dessa tecnologia principalmente para prestar suporte aos clientes de forma automatizada e ágil. Um assistente on-line automatizado que fornece atendimento ao cliente em uma página da Web, é um exemplo de um aplicativo onde o processamento de linguagem natural é um componente importante.

Exemplos de funcionalidades são:

- Tradução automática de textos, conhecido principalmente na utilização do Google Tradutor.
- Speech Transcription, que consiste em a NLP conseguir ler uma palavra que tenha sido escrita para apresentar de forma mais natural e humanizada possível a pronuncia correta da mesma.
- Chatbots, onde é possível conversas sobre diversos assuntos e em vários idiomas com uma inteligência artificial, além do suporte e resoluções de problemas.
- Sumarização de textos, que através de técnicas de NLP consegue fazer um resumo de um texto simples ou artigo complexo.
- Imagem e vídeo, que junto com a área de Visão Computacional possibilita uma espécie de narração de uma cena feita em vídeo ou foto.
- Automatização de sistema por meio da fala, atualmente existe diversos modelos de casas automatizadas que tem quase todas as suas funções controladas por meio da fala, como por exemplo a assiste da Amazon ALEXA.

10 Conclusão

Concluindo, nos últimos anos temos assistido a um crescimento exponencial na área da Inteligência Artificial. A Inteligência Artificial é uma tecnologia que tem como objetivo que as máquinas adquiram a capacidade de raciocinar e de tomar decisões

A Inteligência Artificial está subdividida em 6 grandes temas: Neural Network, Machine Learning, Deep Learning, Computer Vision, Cognitive Computing e Natural Language Processing.

As aplicações da Inteligência Artificial são inúmeras nos dias de hoje vão desde a condução automatizada até assistentes virtuais, e por causa desta tecnologia tornou-se muito valiosa e até quase indispensável.

A Inteligência Artificial alterou de forma drástica o mundo e por isso que achamos que é um tema que todas as pessoas se deveriam familiarizar pois esta tecnologia continuará a evoluir e no futuro pode já ser indispensável ao ser humano.

11 Contribuições dos autores

Neste trabalho consideramos que ambos os membros do grupo trabalharam de forma ativa e equitativa neste trabalho.

12 Bibliografia/Net-grafia

https://www.sas.com/pt_br/insights/analytics/deep-learning.html#deepworks
<https://bernardmarr.com/default.asp?contentID=1789>
<https://www.fep.up.pt/docentes/cbrito/Tese%20Carla%20Ramos.pdf>
<https://machinelearningmastery.com/what-is-deep-learning/>
https://www.sas.com/pt_br/insights/analytics/machine-learning.html
<https://i.pinimg.com/originals/77/11/25/7711259996c0b83276ca7a5f7ac1f62a.png>
<https://www.geeksforgeeks.org/what-is-reinforcement-learning/>
<https://pythonistaplanet.com/applications-of-unsupervised-learning/>
<https://www.geeksforgeeks.org/ml-types-learning-supervised-learning/>
<https://i.pinimg.com/originals/e1/1e/9f/e11e9f8166fd480c15ce33993c3c03a8.jpg>
<https://i.stack.imgur.com/gzrsx.png>
https://miro.medium.com/max/766/1*1sXY17hFy3cw-5u7mIcaAg.png
<https://www.innoplexus.com/blog/how-artificial-intelligence-works/>
<https://www.somatematica.com.br/softOnline/mathEditor/>
<https://www.youtube.com/watch?v=bfmFfD2RIcg>
<https://www.ibm.com/blogs/nordic-msp/artificial-intelligence-machine-learning-cognitive-computing/>
<https://www.ibm.com/blogs/digital-transformation/br-pt/cloud-cognitive-e-quantum-computing-sabe-o-futuro-chegou/>
https://www.sas.com/en_th/insights/analytics/what-is-natural-language-processing-nlp.html
https://en.wikipedia.org/wiki/Natural_language_processing
https://pt.wikipedia.org/wiki/Processamento_de_linguagem_natural
<https://towardsdatascience.com/computer-vision-an-introduction-bbc81743a2f7>
<https://machinelearningmastery.com/what-is-computer-vision/>
<https://towardsdatascience.com/everything-you-ever-wanted-to-know-about-computer-vision-heres-a-look-why-it-s-so-awesome-e8a58dfb641e>
<https://i0.wp.com/datascienceacademy.com.br/blog/wpcontent/uploads/2017/01/computer-vision.png?w=978>
https://miro.medium.com/max/704/0*CI5wgSszZnpHu5Ip.png
https://miro.medium.com/max/638/1*7L75EhL3cHAlsqt-umHABw.jpeg
<https://www.javatpoint.com/introduction-to-artificial-intelligence>
https://www.sas.com/pt_br/insights/analytics/inteligencia-artificial.html

Referências

- [1] 3Blue1Brown. *But what is a Neural Network?* 2017. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=aircAruvnKk>.
- [2] D W Documentary. *Artificial intelligence & algorithms: pros & cons*. 2019. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=s0dMTAQM4cw>.
- [3] Google Cloud Platform. *How Computer Vision Works*. 2018. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=0cycT1Jwsns>.
- [4] Science e Technology Facilities Council. *Cognitive computing - What can it be used for?* 2016. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=9uYwifRCGpA>.
- [5] Simplilearn. *Machine Learning Basics*. 2018. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=ukzFI9rgwfU>.
- [6] Simplilearn. *Neural Network in 5 minutes*. 2019. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=bfmFd2RIcg>.

Siglas

IA Inteligência Artificial. 2, 5–7, 13, 15, 17, 18, 22

NLP Natural Language Processing. 6, 13, 20–22