

Claretiano Centro Universitário

Análise de Dados

Hannah dos Santos Horta

RA 8098412

Portfólio 2º Ciclo – Inteligência Artificial

Belo Horizonte

Abril/2020

Processamento de Linguagem Natural

O que é?

O Processamento de Linguagem Natural (PLN) é a subárea da Inteligência Artificial (IA) que estuda a capacidade e as limitações de uma máquina em entender a linguagem dos seres humanos. O objetivo do PLN é fornecer aos computadores a capacidade de entender e compor textos. “Entender” um texto significa reconhecer o contexto, fazer análise sintática, semântica, léxica e morfológica, criar resumos, extrair informação, interpretar os sentidos, analisar sentimentos e até aprender conceitos com os textos processados.

Mesmo com o avanço no relacionamento homem-máquina, a comunicação via linguagem natural continua sendo um desafio: como criar programas capazes de interpretar mensagens codificadas em linguagem natural e decifrá-las para a linguagem de máquina? Com o passar dos anos, houveram muitas pesquisas e desenvolvimentos nos mais diversos ramos do processamento de linguagem natural, destacando-se a tradução automática, considerada pela maioria como o marco inicial na utilização dos computadores para o estudo das línguas naturais.

De modo geral, no PLN, buscam-se soluções para questões computacionais que requerem o tratamento computacional de uma ou mais línguas naturais, quer sejam escritas ou faladas. Mais precisamente, o PLN dedica-se a propor e desenvolver sistemas computacionais que têm a língua natural escrita como objeto primário. Para tanto, linguistas e cientistas da computação, buscam fundamentos em várias disciplinas: Filosofia da Linguagem, Psicologia, Lógica, Inteligência Artificial, Matemática, Ciência da Computação, Linguística Computacional e Linguística.

Para modelar a língua e possibilitar que a máquina a entenda, são necessários pré-processamentos que abstraem e estruturam a língua, deixando apenas o que é informação relevante. Esse pré-processamento reduz o vocabulário e torna os dados menos esparsos, característica conveniente para o processamento computacional.

Exemplo Prático

Ainda que o processamento de linguagem natural não seja uma ciência nova, essa tecnologia está avançando rapidamente graças ao interesse cada vez maior na comunicação homem-máquina, paralelamente à disponibilidade de big data, computação mais poderosa e algoritmos aprimorados.

Enquanto humano, você pode falar e escrever em inglês, espanhol ou chinês. Mas o idioma nativo de um computador conhecido como código de máquina ou linguagem de máquina é altamente incompreensível para a maioria das pessoas. Nos níveis mais profundos dos seus dispositivos, a comunicação acontece não com palavras, mas através de milhões de 0s e 1s que produzem ações lógicas.

Há 70 anos, programadores usavam cartões furados para se comunicar com os primeiros computadores. Esse processo manual e penoso era compreendido por um número relativamente pequeno de pessoas.

Hoje você pode dizer “Alexa, eu gosto desta música”, e um dispositivo em sua casa abaixará o volume e responderá “Ok, classificação salva” numa voz que simula a de um ser humano. Na sequência, ele adapta seu algoritmo para tocar essa música e outras parecidas na próxima vez que você ouvir aquela estação.

Vejamos essa interação em detalhe. Seu dispositivo foi ativado quando ouviu você falar, entendeu a intenção nas entrelinhas do comentário, executou uma ação e deu um feedback numa frase bem construída, tudo isso em cerca de cinco segundos. A interação completa só é possível graças ao PLN em conjunto com outras tecnologias de inteligência artificial como machine learning e deep learning.

Um outro exemplo prático é O Royal Bank of Scotland usa análise de texto, uma técnica de PLN, para extrair tendências importantes do feedback dos clientes. A empresa analisa dados de e-

mails, pesquisas e conversas no call center para identificar a causa da insatisfação dos clientes e implementar melhorias.

Robótica Inteligente

O que é?

Robôs artificialmente inteligentes são a ponte entre a robótica e a IA. Estes são robôs que são controlados por programas de IA e Aprendizado de Máquina.

Muitos robôs não são artificialmente inteligentes. Até recentemente, todos os robôs industriais só podiam ser programados para realizar uma série repetitiva de movimentos. Movimentos repetitivos não requerem o uso de inteligência artificial.

Os robôs não inteligentes são bastante limitados em suas funcionalidades. Os algoritmos IA são muitas vezes necessários para permitir que o robô execute tarefas mais complexas.

Como você pode ver, os robôs e a inteligência artificial são realmente duas coisas separadas, mas que se unem e formam uma sub área da IA. A robótica envolve a construção de robôs, enquanto o AI envolve a inteligência de programação.

Na Indústria 4.0, os robôs autônomos possuem também a capacidade de “aprender sozinho” (consegue ganhar novas habilidades sem ajuda externa) e reformular sua estratégia de acordo com o ambiente em que estão. Além disso, eles conseguem interagir com outras máquinas e realizar tarefas de forma mais rápida e segura, resultando na redução de custos.

Na robótica inteligente se destacam dois tipos de robôs:

- Autônomos
- Humanoides

Entenda um pouco mais sobre cada um deles abaixo:

Robôs autônomos são robôs que podem realizar os objetivos desejados em ambientes desestruturados sem a ajuda humana. Muitos tipos de robôs são autônomos em certos níveis. Diferentes tipos de robôs podem ser autônomos de diferentes formas. Um alto nível de autonomia é particularmente desejado em campos como a exploração espacial, onde a comunicação possui atrasos e as interrupções são inevitáveis.

Alguns robôs de fábrica modernos são “autônomos” com as limitações de seu ambiente normal. Talvez não existam todos os níveis de liberdade no ambiente ao seu redor, mas o ambiente de trabalho de uma fábrica é complexo e pode ser imprevisível e até mesmo caótico. A orientação e posição exata do próximo objeto a trabalhar e (em algumas fábricas avançadas) até mesmo o tipo do objeto e o trabalho requerido devem ser determinados. Isto pode variar imprevisivelmente (ao menos no ponto de vista de um robô). Desde o começo, os robôs de fábricas não foram sujeitos à contínua ajuda humana ou às vezes, nenhuma ajuda.

Uma área importante da pesquisa em robótica é permitir ao robô cooperar com o seu ambiente independente se este ambiente é terra, água, cavernas ou no espaço.

Um robô totalmente autônomo possui as seguintes habilidades:

- Receber informações do seu ambiente.
- Trabalhar por meses ou anos sem nenhuma interferência humana.
- Se deslocar do ponto A ao ponto B, sem assistência de navegação humana.
- Evitar situações que são perigosas para as pessoas.
- Reparar-se sem ajuda externa.

Um robô também pode ser capaz de aprender autonomamente. O aprendizado autônomo inclui:

- Aprender ou ganhar novas capacidades sem assistência externa.
- Ajustar suas estratégias baseados nos arredores.
- Grande parte dos robôs autônomos ainda requerem manutenção regular, assim como outras máquinas.

Exemplo Prático de Robô Autônomo Inteligente

A empresa Samsung apresentou o robô doméstico Ballie, um corpo circular equipado com inteligência artificial de alto padrão capaz de ser um verdadeiro secretário de luxo em sua vida. A Samsung diz que Ballie utiliza a IA para ser um robô de segurança, um assistente de fitness, uma ferramenta para ajudar os idosos a se conectarem com dispositivos inteligentes em suas casas, e pode até ser amigo de seus filhos e animais de estimação.

Em uma demonstração no palco de sua apresentação na CES, a Samsung botou Ballie para seguir o CEO da divisão de eletrônicos de consumo da Samsung, H.S. Kim, aparentemente usando a câmera para rastrear o executivo enquanto ele atravessava o local. Ballie também deu pequenos carrinhos robóticos em resposta a alguns comandos de Kim, e chegou suas mãos quando ele pediu.

Rolar e seguir as pessoas parece ser tudo o que Ballie pode fazer no momento. Mas em um vídeo promocional exibido logo após a demo, a Samsung mostrou uma visão maior para Ballie que um dia poderia torná-lo mais um assistente doméstico. Ele abriu as cortinas da casa de seu dono, ligou a TV para que o cachorro pudesse ter algo para assistir e ativou um aspirador semelhante ao Roomba para ajudar a limpar a bagunça.

Robô humanoide é um robô cuja aparência global é baseada na aparência do corpo humano, permitindo sua interação com ferramentas e ambientes feitos para uso humano. Embora a forma mais antiga de humanoide tenha sido criada por Leonardo Da Vinci em 1495 (um traje mecânico blindado que podia sentar, ficar de pé e andar), as versões atuais são movidas por inteligência artificial e podem ouvir, conversar, se movimentar e responder. Eles recebem sensores e atuadores (motores que controlam o movimento) e possuem características desenvolvidas com base em humanos. Seja estruturalmente semelhante a um homem (chamado Android) ou uma mulher (Gynoid), é um desafio criar robôs realistas capazes de replicar capacidades humanas. Os primeiros robôs humanoides modernos foram criados com a intenção de aprimorar próteses para seres humanos, mas agora eles são desenvolvidos para nos divertir, realizar trabalhos específicos em fábricas ou atuar como assistentes virtuais de saúde e muito mais. A inteligência artificial torna as máquinas semelhantes aos humanos, ajudando-as a ouvir, entender e responder ao ambiente e às interações.

Exemplo Prático de Robô Humanoide

Atlas é um robô humanoide bípede desenvolvido principalmente pela empresa estadunidense de robótica Boston Dynamics, com financiamento e supervisão da United States Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA). O robô de 1,8 m foi projetado para uma variedade de tarefas de busca e salvamento e foi apresentado ao público em 11 de julho de 2013.

Atlas destina-se a prover serviços de emergência em operações de busca e salvamento, e realizar tarefas como desligar válvulas, abrir portas e operar equipamentos em ambientes onde os seres humanos não poderiam sobreviver. O Departamento de Defesa dos EUA afirmou em 2013 que não tinha interesse em usar o robô para a ofensiva ou defensiva de guerra.

Raciocínio Automatizado

O que é?

Raciocínio automatizado é uma sub-área da IA que estuda formas de simular raciocínio lógico por meio de métodos computacionais. Um dos principais algoritmos para raciocínio dedutivo automatizado, é denominado SLD-refutação.

SLD-refutação é um procedimento para raciocínio automatizado que apresenta as seguintes características:

- Restringe-se a uma classe de fórmulas denominadas cláusulas de Horn
- Utiliza um mecanismo de prova por refutação, que combina unificação e resolução
- Utiliza estratégia de busca em profundidade para controlar as inferências

- Introduz o conceito de predicados computáveis (ou predefinidos no sistema)
- Introduz o conceito de negação por falha finita

Exemplo Prático

Definidos de forma simplificada, os sistemas especialistas, ou sistemas baseados em conhecimento, são programas de computador capazes de analisar dados de uma maneira que, se tivesse sido realizada por um ser humano, seriam considerados inteligentes.

Suas Características são:

- Utilizar lógica simbólica, em vez de cálculos numéricos
- Incorporar uma base de conhecimento explícita
- Ter capacidade para explicar suas conclusões

Podem ser úteis de diferentes modos:

- **Apoio à Decisão:** O programa ajuda o tomador de decisões experiente a lembrar-se de diversos tópicos ou opções, que se considera que ele saiba, mas que possa ter esquecido ou ignorado. Este é o uso mais comum em medicina.
- **Tomada de Decisão:** Toma a decisão no lugar de uma pessoa, pois isso implicaria algo que está acima de seu nível de treinamento e experiência. Este é o uso mais comum em muitos sistemas industriais e financeiros, mas também já existe em medicina.

O primeiro sistema especialista em medicina foi desenvolvido no início dos anos 70 pelo Dr. Edward Shortliffe, da Universidade de Stanford, EUA. O programa, que se chama MYCIN, recomenda a seleção de antibióticos em casos de bacteremia ou meningite, baseado em características do organismo infeccioso e em dados clínicos do paciente, tais como o local de infecção, sinais, sintomas e outras condições médicas associadas. Embora não tenha sido o primeiro programa de apoio à decisão, foi o primeiro a usar conhecimento simbólico em um formato baseado em regras.

Ao longo das duas últimas décadas, os métodos de criação de sistemas especialistas foram incorporados ao repertório padrão de técnicas usadas por muitos softwares comuns, como o Windows. Os sistemas especialistas são atualmente usados de forma rotineira em muitos setores da atividade humana, como por exemplo, por empresas de cartões de crédito para tomar decisões rápidas de aprovação de transações individuais feitas por seus clientes. Sistemas especialistas também estão embutidos em muitos outros produtos de software voltados ao consumidor, tais como em sistemas de reconhecimento de voz, jogos de xadrez, corretores gramaticais para processadores de texto, ajudantes de cálculo em planilhas eletrônicas e em softwares gráficos.

Aprendizado de Máquina

O que é?

A tecnologia de aprendizagem de máquina é considerada um subcampo da Inteligência Artificial, que trabalha com a ideia de que as máquinas podem aprender sozinhas ao terem acesso a grandes volumes de dados.

A definição mais simples é que as máquinas podem detectar padrões e criar conexões entre dados, por meio de Big Data e algoritmos sofisticados, para aprenderem sozinhas a executar uma tarefa.

Basicamente, os algoritmos utilizam análises estatísticas aprimoradas sobre os dados que recebem, resultando em respostas e previsões mais precisas. O Aprendizado de Máquina (ou

Machine Learning, em inglês) permite que as aplicações de software se tornem mais “inteligentes” e preditivas, sem que seja necessário programá-las com frequência para que elas “aprendam”.

A tecnologia de aprendizagem de máquinas pode ser categorizada como: supervisionada ou não supervisionada. Quando os algoritmos são supervisionados, isso significa que um ser humano controla a entrada e saída de dados desejados e fornece comentários sobre a precisão das previsões durante o treinamento. Quando completo, o algoritmo aplica o que foi aprendido para novos dados.

Na categoria não supervisionada, os algoritmos não precisam ser treinados com dados de resultados desejados. Eles utilizam uma abordagem iterativa chamada aprendizagem profunda. Os algoritmos não supervisionados são utilizados para tarefas de processamento mais complexas.

Exemplo Prático

Você provavelmente já fez uma compra online e depois passou os dias seguintes recebendo anúncios relacionados a sua compra, não é mesmo? Essa é uma aplicação simples de Machine Learning, os algoritmos aprendem sobre suas preferências para personalizar a entrega de anúncios.

Mas a tecnologia pode ser utilizada para muito mais, especialmente quando pensamos nos benefícios do usuário final. A possibilidade de previsão da Aprendizagem de Máquina permite detectar fraudes, ameaças de segurança de rede e realizar rotinas de manutenção preditiva.

No Showcase Vitrine Inteligente, apresentado no SAP Forum Brasil de 2017, os visitantes puderam conferir na prática como a Aprendizagem de Máquina pode auxiliar o varejo e criar uma experiência de compra muito superior ao consumidor.

Utilizando Machine Learning, a SAP desenvolveu uma solução de recomendação de produtos que transforma vitrines em auxiliares inteligentes de venda e de administração. Quando o cliente para diante da loja, uma câmera capta sua imagem e identifica algumas características relevantes, como tipo físico, idade, sexo, informações sobre a roupa que ele está usando e até o humor. Com essas informações, o sistema utiliza a tecnologia para fazer sugestões de compra apresentadas em uma tela, aliando combinações disponíveis com o gosto do consumidor.

Computação Evolutiva

O que é?

A Computação Evolutiva é o termo empregado para designar o conjunto de técnicas de resolução de problemas baseados em princípios de evolução biológica, como a seleção natural e a herança genética, as quais podem ser empregadas para a solução de uma grande gama de problemas, com aplicações práticas na indústria e comércio. Dentre estas técnicas, destacam-se os algoritmos ditos genéticos, que empregam princípios semelhantes ao da seleção natural para busca de soluções otimizadas.

O Algoritmo Genético surgiu rudimentarmente no período subsimbólico da IA, como método de pesquisa no qual se procurava conseguir uma boa solução para problemas nos quais o espaço de pesquisa era muito grande para uma enumeração completa (busca exata), principalmente levando-se em consideração os recursos da época.

Hoje os Algoritmos Genéticos estão presentes em diversas áreas de pesquisa, seja buscando uma solução, seja ajudando a reduzir o campo de busca.

Os Algoritmos Genéticos formam uma classe de pesquisa baseada em seleção natural. Podemos dividir as técnicas de pesquisa em:

- **Técnicas Baseadas em Cálculos:** Utilizam um conjunto de condições necessárias e suficientes que devem ser satisfeitas pelas soluções de um problema de otimização. Esses métodos utilizam-se de cálculos matemáticos, como derivadas de primeira e/ou de segunda ordem para dar a direção de busca do ponto ótimo a ser encontrado.

- **Técnicas Enumerativas:** Procuram o ponto ótimo pesquisando sequencialmente cada um dos pontos do espaço de busca, que deve ser finito e discreto para que o algoritmo encontre uma solução.
- **Técnicas dirigidas por pesquisa aleatória:** Utilizam técnicas enumerativas, mas usam algumas informações adicionais para dar a direção da pesquisa.

Dessa forma, podemos entender os Algoritmos Genéticos como sendo uma técnica dirigida por pesquisa aleatória que usa, como informação adicional, o processo de seleção natural visando, principalmente, resolver problemas de otimização.

Exemplo Prático

John Holland, no início da década de 70 acreditou que, utilizando os postulados de seleção natural descritos por Charles Darwin, poderia criar algoritmos computacionais capazes de manipular cadeias de informações (genes) de forma a construir organismos complexos, melhores adaptados, para resolver o problema de sua existência. Dessa forma, apenas os organismos melhores adaptados sobreviveriam em detrimento de outros, menos adaptados. Tais organismos seriam os melhores para representar a solução de um problema complexo, desde que, o ambiente no qual estivessem inseridos fosse capaz de fazer a seleção de forma correta.

O algoritmo de Holland resolvia problemas complexos de uma forma bem simples. Assim como na natureza, o algoritmo não tinha a informação de qual problema estava resolvendo, mas conseguia, através de uma função de avaliação, fazer com que somente os organismos com maiores condições de chegar ao resultado conseguissem sobreviver e se reproduzir, passando para os descendentes a sua carga genética e aumentando assim a chance de continuar, enquanto os menos adaptados eram eliminados.

Computação Neural

O que é?

Redes neurais são sistemas de computação com nós interconectados que funcionam como os neurônios do cérebro humano. Usando algoritmos, elas podem reconhecer padrões escondidos e correlações em dados brutos, agrupá-los e classificá-los, e com o tempo aprender e melhorar continuamente.

O objetivo original da abordagem de rede neural era criar um sistema computacional capaz de resolver problemas como um cérebro humano. No entanto, com o passar do tempo, os pesquisadores mudaram o foco e passaram a usar redes neurais para resolver tarefas específicas, desviando-se de uma abordagem estritamente biológica. Desde então, as redes neurais têm oferecido suporte às mais diversas tarefas, incluindo visão computacional, reconhecimento de fala, tradução de máquina, filtragem de redes sociais, jogos de tabuleiro ou vídeo-game e diagnósticos médicos.

Conforme o volume de dados estruturados e não-estruturados aumentou a níveis de big data, as pessoas desenvolveram sistemas de deep learning (aprendizagem profunda) que são, essencialmente, redes neurais com muitas camadas. Deep learning (aprendizagem profunda) permite a captura e a mineração de mais e maiores volumes de dados, incluindo dados não-estruturados.

Como o nome sugere, as redes neurais são compostas por várias camadas de “neurônios”: um conjunto de sinais de entrada e de saída. Segundo o professor doutor Edson Satoshi Gomi, da Escola Politécnica da USP, o sinal inicial (uma foto, som ou texto) entra pela primeira camada de neurônios, chamada de camada de entrada. As saídas dessa primeira camada são ligadas às entradas da camada seguinte, e assim por diante.

A última camada, por sua vez, se chama camada de saída, e é responsável por reconhecer o sinal. Em outras palavras, é ela que recebe a informação processada por todas as outras camadas de neurônios e, com base nela, emite uma conclusão do tipo: essa imagem é um rosto, ou a voz presente nesse arquivo de som é a daquela pessoa.

Dentro dos neurônios, cada entrada é multiplicada por um determinado valor. Os valores de todas as entradas são somados e, então, o resultado é convertido para a saída do neurônio e enviado para o neurônio seguinte. Esse valor, no entanto, é “aprendido” pela rede durante um processo de treinamento.

No treinamento, um programador “alimenta” a rede com uma série de dados de entrada e os resultados de saída esperados. De acordo com Carvalho, a rede, então, compara todas as informações disponíveis e reforça os valores de multiplicação das entradas que gera as saídas esperadas. As redes podem ter diversas camadas de neurônios, e redes com muitas camadas são chamadas de redes “profundas”; daí o nome “deep learning” usado para se referir a processos de aprendizagem de máquina que usam essas redes.

Em outras palavras, dentre todos os valores possíveis, a rede aprende a “fortalecer” os valores que geram a saída adequada e a “enfraquecer” os que geram saídas inesperadas. Segundo Carvalho, “após o treinamento, a rede neural será capaz de fornecer um resultado preciso para entradas novas, baseando-se nas entradas anteriores”.

Isso significa que durante o processo de treinamento, a rede neural cria conexões entre as saídas de um neurônio e a entrada de outro que não são totalmente conhecidas pelos programadores. Isso porque não são eles que determinam os valores de multiplicação das entradas de cada neurônio, mas a própria rede, com base nos dados de entrada e na saída esperada.

Fica claro, portanto, que o processo de treinamento é essencial para a criação de uma rede neural. Segundo o professor Gomi, “o grande desafio na área de redes neurais tem sido encontrar métodos efetivos para treiná-las de forma que sua função seja executada com a menor taxa de erros possível”.

Por outro lado, isso também representa uma das principais vantagens desse método sobre as demais tecnologias de aprendizagem de máquina. Segundo a professora titular do Instituto de Ciências Matemáticas e Computacionais da USP, Roseli Romero, “a vantagem das redes neurais é que elas podem aprender com exemplos. A partir deles, elas têm a capacidade de generalizar”. Mesmo com esses avanços, no entanto, as redes neurais ainda têm seus limites. Conforme aponta Gomi, elas “são boas para determinadas tarefas, como reconhecimento de padrões. Mesmo assim, é preciso ter em mente que a eficácia na execução de determinada tarefa depende da qualidade do conjunto de treinamento, e que não há garantia de que uma rede neural dará sempre uma resposta correta”.

Exemplo Prático

É por meio de sistemas de redes neurais, por exemplo, que um sistema de reconhecimento facial consegue reconhecer um rosto mesmo que parte dele esteja escurecida. Ou, ainda, que um sistema de reconhecimento de fala (como o do buscador do Google para smartphones) seja capaz de entender o que você disse mesmo com ruído de fundo.

Em geral, após o fim da fase de treinamento, o aprendizado é desligado e a rede neural não se aperfeiçoa mais. No entanto, alguns sistemas de recomendação, como os do Netflix e do Spotify, as redes neurais se adaptam continuamente para dar sugestões de filmes e músicas aos usuários.

As redes neurais também são idealmente desenvolvidas para ajudar as pessoas a resolver problemas complexos em diversas situações da vida real. Elas podem aprender e modelar relações entre entradas e saídas de dados que são não-lineares e complexos; realizar generalizações e inferências; revelar relacionamentos, padrões e predições ocultas e modelar dados altamente voláteis (como dados de séries temporais financeiras) e variâncias necessárias para prever eventos raros (como detecção de fraudes).

Como resultado, as redes neurais podem melhorar processos de decisão em diversas áreas, como:

- Detecção de fraude em cartões de crédito e assistência médica;
- Otimização de logística para redes de transporte;

- Reconhecimento de caracteres e de voz, também conhecido como processamento de linguagem natural;
- Diagnósticos médicos;
- Marketing direcionado;
- Predições financeiras de ações de mercado, moeda, opções, futuros, falência e classificação de títulos;
- Sistemas de controle robóticos;
- Previsão de carga elétrica e demanda de energia;
- Controle de qualidade e de processos;
- Identificação de compostos químicos;
- Avaliação do ecossistema;
- Visão computacional para interpretar fotos e vídeos não-tratados (por exemplo, na obtenção de imagens médicas, robótica e reconhecimento facial).

Visão Computacional

O que é?

Visão computacional é um campo da inteligência artificial que treina computadores para interpretar e entender o mundo visual. Usando imagens digitais de câmeras e vídeos, junto a modelos de deep learning, as máquinas podem identificar e classificar objetos corretamente e, então, reagir ao que elas “veem.”

As primeiras experiências em visão computacional aconteceram nos anos 1950, com o uso de algumas das primeiras redes neurais para detectar os limites de um objeto e para classificar objetos simples em categorias como círculos e quadrados. Nos anos 1970, o primeiro uso comercial de visão computacional interpretou textos manuscritos e digitados usando reconhecimento ótico de caracteres. Esse avanço tinha como objetivo interpretar textos escritos para deficientes visuais.

Com o amadurecimento da internet nos anos 1990, grandes volumes de imagens foram disponibilizados online para análises, e o desenvolvimento de programas de reconhecimento facial explodiu. Esses crescentes conjuntos de dados ajudaram a possibilitar que máquinas identifiquem pessoas específicas em fotos e vídeos.

Hoje, inúmeros fatores convergiram para reanimar as pesquisas em visão computacional:

- Tecnologias móveis com câmeras embutidas saturaram o mundo com fotos e vídeos.
- O poder computacional tornou-se mais barato e compreensível.
- Hardwares projetados para visão computacional e suas análises estão mais disponíveis.
- Novos algoritmos como redes neurais convolucionais podem aproveitar melhor as capacidades dos hardwares e softwares.

Os efeitos desses avanços no campo da visão computacional têm sido surpreendentes. As taxas de precisão de identificação e classificação de objetos foram de 50 para 90% em menos de uma década e os sistemas de hoje são ainda mais precisos que seres humanos nas rápidas detecção e reação a estímulos visuais.

Os computadores montam conteúdos visuais da mesma maneira que você monta um quebra-cabeça.

Pense em como você monta um quebra-cabeça. Você tem todas as peças e precisa montá-las em uma imagem: é assim que as redes neurais funcionam para a visão computacional. Elas distinguem partes diferentes da imagem, identificam seus limites e modelam os subcomponentes. Usando filtros e uma série de ações através de camadas de rede profundas, elas podem juntar todas as partes da imagem assim como você faria com um quebra-cabeça.

O computador não olha para a imagem final na caixa de quebra-cabeça, mas, muitas vezes, é alimentado com centenas ou milhares de imagens relacionadas para treiná-lo a reconhecer objetos específicos.

Em vez de treinar computadores para procurar por bigodes, rabos e orelhas pontudas na intenção de reconhecer um gato, os programadores fazem upload de milhões de fotos de gatos e, em seguida, o modelo aprende por conta própria as diferentes características de um gato.

Exemplo Prático

Do reconhecimento facial ao processamento das ações de um jogo de futebol ao vivo, a visão computacional concorre e supera as capacidades da visão humana em diversas áreas.

Uso militar

Muitas aplicações da visão computacional para o uso militar foram desenvolvidas. Apenas uma pequena parte é conhecida pelo público, devido à natureza secreta que a tecnologia possui nesse meio. No entanto, alguns de seus usos já são amplamente conhecidos, como na detecção de unidades inimigas e mísseis teleguiados.

Veículos autônomos

Carros não tripulados prometem ser o futuro de um trânsito mais seguro nas grandes metrópoles do mundo. Ainda em fase de testes por envolver diferentes tecnologias aplicadas a uma função comum, a visão computacional inserida nesses veículos, permite que eles reconheçam o trajeto e os obstáculos em seu caminho, aprimorando as rotas a serem seguidas.

Apesar de se encontrarem em um estágio bem avançado, a tecnologia de veículos autônomos ainda não atingiu maturidade suficiente para que possa ser disponibilizada em larga escala ao mercado.

Mercado de marketing

A pesquisa Image intelligence realizada por Susan Etlinger demonstrou que mais de 3 bilhões de imagens são compartilhadas todos os dias pelas redes sociais. Cerca de 80% desse montante contém logotipos ou outras indicações que remetem a empresas específicas, mas sem possuir nenhum tipo de referência textual às suas marcas.

Nesse contexto, empresas de marketing especializadas no mundo digital, que oferecem o serviço de gestão e monitoramento de presença online para outros negócios, não possuíam formas de acompanhar esse tipo de conteúdo tão relevante.

Com a tecnologia de visão computacional, essa realidade começa a mudar, uma vez que a precisão de identificação de imagens chega a ser de 99%. Desse modo, um novo leque de possibilidades no mercado publicitário digital emerge graças ao uso dessa tecnologia.

Segurança

Sistemas de reconhecimento facial estão cada vez mais em destaque, dado o nível superior de segurança que confere ao acesso a locais públicos e privados, além de a dispositivos eletrônicos como celulares e tablets. Tais sistemas também funcionam como chave de acesso para a confirmação de operações no setor financeiro, que requerem segurança extra.

Nas redes sociais, a mesma função também está disponível na forma de detecção da presença do usuário e de seus amigos em fotos que são postadas, por exemplo.

Serviços públicos

É importante salientar, para além do uso privado, a utilidade pública do uso dessa tecnologia em diferentes situações. O uso de várias câmeras em uma região, por exemplo, permite monitorar a segurança do local, bem como o tráfego de veículos por meio do uso de imagens estereoscópicas, tornando o sistema de visão ainda mais preciso.

Processo produtivo

Empresas de diferentes ramos utilizam a visão computacional como ferramenta de controle de qualidade, por exemplo. Seja no ramo alimentício, têxtil ou automobilístico, softwares cada vez mais avançados, aliados à capacidade de processamento cada vez maior do hardware, ampliam as opções de uso da visão computacional a cada dia.

Sistemas de monitoramento conseguem reconhecer padrões preestabelecidos, bem como apontar falhas que, de outra maneira, poderiam passar imperceptíveis ao olhar de um funcionário em linha de produção.

A loja de conveniência Amazon Go, localizada na sede da empresa em Seattle, é um exemplo marcante da aplicação da tecnologia de visão computacional e deep-learning no setor comercial. Nela, os clientes podem efetuar suas compras sem a necessidade de um check out final, ou seja, sem terem que se dirigir a um caixa para “passar” seus produtos.

A tecnologia, chamada de “Just Walk Out”, identifica quando os itens são retirados ou retornados às prateleiras. Ao final das compras, a conta dos usuários no aplicativo da Amazon Go é debitada automaticamente.

Um outro exemplo, dessa vez aplicado ao controle de estoque, é o projeto de automação de reposição, desenvolvido pela Aliger. O projeto consistia no uso da visão computacional para uma geladeira de bebidas para ponto de venda, a qual identificava as bebidas disponíveis dentro dela. O controle de estoque e as vendas eram em tempo real, assim como a solicitação de reposição. Por meio da tecnologia, também era possível informar o fabricante quando uma bebida de um concorrente era colocada em seu interior.

Agentes Inteligentes

O que é?

Um agente inteligente é um software desenvolvido para automatizar e executar uma tarefa em uma rede para o usuário. É uma ferramenta que economiza de tempo no monitoramento e na coleta de informações solicitadas pela empresa. O usuário define os parâmetros da missão que o agente vai executar autonomamente e, comunicar os seus resultados. Todas as fontes de informação disponíveis em uma rede (normalmente a Internet) podem ser monitoradas por um agente inteligente: arquivos específicos, páginas web, bases de dados, fóruns de discussão, boletins informativos, etc.

Um agente inteligente é mais do que um simples sistema de busca de informações. O agente pode agir sem a intervenção do usuário, quando ele está desconectado, por exemplo. Em sua fabricação, os agentes inteligentes incluem funções relacionadas à inteligência artificial.

Principais características do agente inteligente:

- **Inteligência:** Ele sabe raciocinar e aprender com as informações que ele recolhe
- **Interatividade:** Ele pode interagir com o ambiente e outros agentes para realizar sua tarefa
- **Autonomia:** Ele sabe tomar decisões de modo autônomo

Observações

- Um simples comparador de preços ou um aspirador de site não são agentes inteligentes, porque eles só sabem executar as funções para as quais foram programados
- Um agente inteligente é caracterizado por sua autonomia no processamento e análise das informações que manipula
- Um agente inteligente pode ser controlado por uma pessoa ou por um outro agente do mesmo tipo

Exemplo Prático

Os agentes inteligentes podem ser utilizados pela empresa em muitas áreas, incluindo:

- e-Reputação
- Gestão de riscos
- Inteligência territorial
- Lançamento de produtos

- Inteligência competitiva
- Monitoramento de líderes de opinião e de lobby
- Acompanhamento das tendências

Por exemplo, em bancos, empresas de viagens ou companhias aéreas estão sendo usados agentes inteligentes para completar formulários on-line no lugar do cliente. Objetivo: testar inúmeras combinações para monitorar os preços.

Um agente inteligente também pode proporcionar uma solução para a detecção de vulnerabilidades e falhas de funcionamento oriundas de uma, ou várias máquinas. Ao analisar uma grande quantidade de informações sobre um determinado período.

A definição do agente requer um certo conhecimento em informática. Os provedores de soluções geralmente incluem treinamentos para a venda de seus produtos.

Existem duas principais famílias de agentes inteligentes, são elas:

Os Agentes de Acompanhamento

Como parte de sua inteligência competitiva, uma empresa pode usar um agente inteligente para monitorar e analisar as estratégias e táticas desenvolvidas pelos seus concorrentes. O agente vai examinar seus recursos, seus métodos de desenvolvimento, suas ações e seus resultados.

Os Agentes Comunicativos

Um agente comunicativo é um agente inteligente que sabe interagir diretamente com o seu interlocutor (em Inglês, chatterbot). Os agentes comunicativos comerciais respondem às perguntas de um usuário: eles realizam o trabalho de consultores comerciais. A vantagem para o Customer Relationship Management): só as perguntas complexas chegam ao suporte telefônico.