**O que é Aprendizado de Máquina (Machine Learning)?**

Uma área que estuda o reconhecimento de padrões de dados em inteligência artificial.

Um exemplo prático seria a capacidade de uma escola de cursos perceber um padrão na falta de alunos que estão prestes a trancar matrícula. E com isso, previamente medidas poderiam ser tomadas para que o cliente fosse mantido.

**O que são as Redes Neurais Artificiais? Elas são uma classe de algoritmos de Aprendizado Supervisionado?**

Partindo de um ponto mais elementar, um neurônio artificial claramente é baseado nos neurônios dos humanos, ou seja, um neurônio real recebe estímulos de outros neurônios através dos dendritos, o corpo dessa estrutura processa essa estímulo e envia para outro neurônio através dos axônio. O interessante é que dependendo dos estímulos recebidos, o axônio pode ou não propagar o sinal que ele recebe nos dendritos.

Para chegar até um modelo de redes neurais é preciso de um contexto histórico de como surgiu a ideia de criar algo que simulasse um neurônio presente no cérebro humano. O primeiro modelo neural foi criado em 1943 por dois pesquisadores, o neurologista Warren Mcculoch, que queria simular o cérebro humano de forma bem realista, ou seja, um modelo artificial que fosse inspirado no cérebro humano. Para isso, o neurologista fez uma parceiria com Walter Pitts, um profissional de lógica computacional que juntos conseguiram chegar em um modelo efetivo, possível de ser desenvolvido de um neurônio artificial. Em resumo, esse primeiro modelo tinha a sua estrutura seguindo esse padrão, ou seja, dendrito que recebiam entradas binárias, ele tinha um corpo onde ele agregava as funções de entrada através de uma soma, e tinha um axônio que decidia se o neurônio ia ativar ou não de acordo com a entrada que era recebida do dendrito.

Em 1957, Frank Rosenblatt propôs uma versão melhorada do modelo neural, agora atribuido pesos a cada entrada recebida, tendo o nome de Perceptron. E com esse modelo elementar de um neurônio sendo trabalhado é possível com que seja simulado um apredizado, a partir do momento em que é possível agora criar um rede desses neurônios artificiais, caracterizando então uma Rede Neural Artificial.

Com isso é possível observar um aprendizado supervisionado, ou seja, existe alguém que deve regular os pesos de entrada que os neurônios recebem e com isso, dependendo da resposta, quem estiver ensinando deverá ajustar os pesos para que as saídas sejam cada vez mais próximas da esperada.

**O que são os Neurônios artificiais? Qual o motivo de eles terem esse nome? Como eles aprendem?**

Neurônio é a parte elementar que compõe uma rede neural. Basicamente é uma estrutura lógica que recebe dados, traçando um paralelo, pode ser um dendrito de um neurônio humano. Com as entradas recebidas, alguns calculos são realizados e partir disso saídas podem ou não serem geradas. Esses neurônios artificiais, quando se fala do modelo de perceptron, o apredizado é feito com ajustes dos pesos das entradas que cada função recebe, gerando saídas que poderão separar aquilo que estiver dentro de um padrão.

**Podemos dizer que os algoritmos de Aprendizado Supervisionado, são "aproximadores de funções matemáticas?**

Matematicamente, o perceptron classifica as suas entradas de forma binária para gerar um valor de saída, caracterizando uma funções matemática.

**O que é um dataset, ou conjunto de dados? Qual é a importância dos datasets para o correto desenvolvimento de algoritmos de Machine Learning?**

Em um artigo da Forbes de 2015 algumas informações sobre dados gerados são mostrados, como, “O volume de dados criado nos últimos dois anos é maior do que a quantidade produzida em toda a história da humanidade”. Ou seja, no contexto de Machine Learning, isso tem a sua importância a partir do momento em que para que uma rede neural seja treinada é preciso uma quantidade expressiva de dados, calssificado como um dataset, e esse dataset hoje em dia torna-se cada vez maior essa quantidade de dados gerados e por consequencia mais dados para redes neurias maior qualidade em suas classificações.

**Dentro do campo de Redes Neurais, vimos em detalhes o que são as Redes Neurais de Convolução (Convolutional Neural Networks - CNNs).**

**Vimos também que essas redes são especializadas em aprendizado de tarefas que envolvem imagens (reconhecimento de objetos, segmentação semântica, reconhecimento de caracteres) e sons (reconhecimento de locutor, reconhecimento de fala).**

**Sendo assim, qual seria o motivo de Redes Neurais de Convolução (Convolutional Neural Networks - CNNs) serem melhores que as redes totalmente conectadas para essas tarefas?**

Como mostrado anteriormente, em 1957 foi proposto o modelo de perceptron, porém, havia uma limitação e isso foi mostrado em um livro escrito por Minsky e Papert onde eles mostravam que o Perceptron só aprendem funções lineares, ou seja, a classificação é feita apenas de forma linear. Deu-se início ao “Inverno da IA”, durando de 1969 até 1986, quando o Geoffrey Hinton propõem um novo método de aprendizado, permitindo que redes com múltiplas camadas de perceptron aprendam funções mais complexas. Definiu-se na época então que era teoricamente possível aproximar qualquer função com uma rede de múltiplas camadas. Porém, na época em que isso foi proposto haviam limitações relacionadas a custos, pois o hardware para suportar tais funções ainda eram muito caros. Isso volta na importância de ter um dataset, como exposto anteriormente, ou seja, não haviam dados o sufieciente para a realização de um treinamento efetivo para comprovar a teoria de Geoffrey.

Finalmente nos anos 2000 surge o Deep Learning, que une os hardware capazes de processar um volume grande de dados através das GPUs, e também havia uma abundâcia de dados. Com isso foi possível então propor soluções capazes de, por exemplo, classificar imagens, que pode ser visto em tempo real no site <http://cs231n.stanford.edu/> (CS231n: Convolutional Neural Networks for Visual Recognition).

O Deep Learning, trata-se basicamente de uma subdivisão do Machine Learning, que possui algoritmos inspirados na estrutura e função do cérebro, denominadas **redes neurais artificiais, que possuem um dezenas ou centenas de camadas ocultas, criando um modelo profundo.** E a rede convolucional, que é capaz de lidar com bilhões de pesos e de neurônios, é uma classe de rede neural profunda.

O motivo que levam as CNN serem melhores é o fato de serem capazes de extrair features automaticamente das imagens, por exemplo, eliminando a necessidade de extração manual. Ou seja, elas não são treinadas, de acordo com que a rede vai evoluindo, ela vai apredendo, caracterizando um aprendizado não supervisionado. Tornando, assim, o apredizado profundo preciso para tarefas de visão computacional.

**Defina o que são as funções de ativação. Para que elas são utilizadas? Exemplos: Ativação Linear Retificada (ReLU), Sigmoide, Tangente Hiperbólica (TanH), entre outras.**

De forma abstrata, pode-se entender que a função do neurônio é ativar ou não a depender dos estímulos que ele recebe. Um pararelo com os neurônios humanos, quando uma pessoa escuta uma música que gosta, ativa um neurônio diferente daquele que é ativado quando essa pessoa sofre um ferimento. Ou seja, os neurônios foram treinados para ativarem apenas ao receber determinados estímulos.

Quando se trata de um neurônio artificial, esse treinamento é feito para que ele ative apenas em determinados momentos, e então só irá ativar quando verificar um padrão de estímulos ao qual ele foi treinado.

E então, entra o papel da função de ativação, que irá definir se ele irá ativar ou não e qual a força dessa ativação.

Dando alguns exemplo dessas funções na prática, uma sigmoide, pode, diferente de uma limiar que irá mostrar apenas se é ou não é alguma coisa, mostrar a certeza de um perceptron. Pois a variação de valores resultantes que essa função pode assumir é mais suave, ou seja, não é apenas sim e não, podendo ter no meio uma opção de incerteza.

**Descreva com suas palavras o processo de aprendizado das Redes Neurais de Convolução (Convolutional Neural Networks - CNNs). Como os pesos dos Neurônios são inicializados?**

Pode-se entender uma CNN como um apredizado de caracteristicas, ou seja, as camadas presentes em uma rede neural convolucional é responsáveis por abstrair os dados recebidos para que cada vez mais chegue no resultado esperado.

Então, em uma primeira etapa, em um processo de caracterização de uma imagem, por exemplo, eu vou buscar o seu conjunto de caracteriscas de alto nível, e a partir daí eu vou alimentar as camadas subsequentes, tendo uma classicação ou regressão do dados que foi enviado.

**Descreva resumidamente o que são as Redes Neurais Profundas, ou Deep Learning Networks (DNNs).**

O que caracteriza uma rede neural profunda é o fato de trabalhar com múltiplas camadas, onde com a recepção de dados, eles são trabalhas nas próximas camadas de forma cada vez mais abstrata. E traz como resultado a combinação desses recursos para fazer previsões.

**O que é a Pytorch? Para que ela serve?**

Segundo o próprio site da Pytorch é “Um framework de aprendizado de máquina de código aberto que acelera o caminho da criação de protótipos de pesquisa até a implantação da produção.” Se utiliza do Python nos seus código o que permite que pessoa com conhecimento básicos de programação consiga trabalhar com deep learning, ainda junto ao fato do Python ser uma linguagem mais simples, ajuda no aprendizado.