

# Deep Learning

---

Advanced Institute for Artificial Intelligence – AI2

<https://advancedinstitute.ai>

## Agenda

- ☐ Inteligência Artificial
- ☐ Introdução a Deep Learning
- ☐ Keras
- ☐ Representação de dados
- ☐ Exemplos de Aplicações em Redes Neurais

# O que é IA

- ❑ Inteligência Artificial é uma grande área da ciência
- ❑ Diversas vertentes da IA buscam avançar a ciência com reapeito a automatizar tarefas intelectuais normalmente realizadas por seres humanos
- ❑ Atualmente, um campo estratégico para desenvolvimento de tecnologia

## O que é Inteligência?

- ☐ Habilidade de aprender, contemplar, pensar e raciocinar
- ☐ Mentalidade, senso
- ☐ Discernimento, julgamento, sabedoria

O que é Inteligência?

Nossas mentes contêm processos que nos capacitam a solucionar problemas que consideramos difíceis.

Inteligência é o nome que damos a qualquer um destes processos que ainda não compreendemos

—Marvin Minsky

As abordagens para o estudo de IA se dividem em 4 categorias:

- ☐ Sistemas que pensam como seres humanos
  - Modelagem cognitiva
  - Programa de computador capaz de implementar o raciocínio humano
- ☐ Sistemas que pensam racionalmente
  - Utilização de lógica formal para modelar a forma de resolver problemas
- ☐ Sistemas que agem como seres humanos
  - Teste de Turing
- ☐ Sistemas que agem racionalmente

## Comportamento racional

- ☐ Agir corretamente = fazer o que é esperado para atingir seus objetivos, dada a informação disponível
- ☐ Não necessariamente envolve pensamentos (raciocínios lógicos)
- ☐ O raciocínio lógico deve ser usado para alcançar um objetivo.

- Buscar representações úteis para os dados de entrada Em um espaço pré-definido de possibilidades (Pode ser um espaço grande)
- Usando como critério o sucesso de realizar a representação
- Tais passos permitem resolver diversas tarefas intelectuais, desde o reconhecimento de fala até a condução autônoma



O Deep learning é um subcampo específico do aprendizado de máquina

- Abordagem de representação de aprendizado a partir de dados que enfatiza o aprendizado de camadas sucessivas de representações
- outras abordagens ao aprendizado de máquina tendem a se concentrar no aprendizado de apenas uma ou duas camadas de representações dos dados (shallow learning)
- No aprendizado profundo, essas representações em camadas são (quase sempre) aprendidas através de modelos chamados redes neurais, estruturadas em camadas literais empilhadas

Inteligência Artificial

Aprendizagem de Máquina

*Deep Learning*

Aprendizagem profunda

- ❑ A construção do modelo se baseia na observação da entrada e mapeamento da entrada para uma saída.
- ❑ Tal mapeamento é feito associando um valor a cada peso associado a cada camada
- ❑ Encontrar os pesos corretos de cada camada é desafiador

# Representação de Dados

Uma etapa essencial e complexa de utilizar modelos de deep learning é a representação de dados

- ☐ Imagem
- ☐ Texto
- ☐ Audio
- ☐ Vídeo
- ☐ Sequências
  - Fenômenos caracterizados ao longo de um período de tempo
    - variação de clima ao longo do tempo
    - uma sequência de palavras indicando uma classe
    - uma sequência de frames indicando uma situação
    - uma sequência de cores indicando uma variação no ambiente

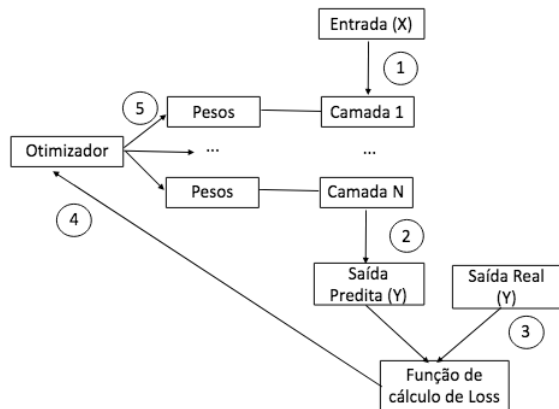
- Uma forma de controlar o processo de atribuir pesos as camadas é utilizar a função loss
- Essa função retorna um score de distância entre o valor real e o valor predito
- Com base no valor obtido pela função loss um otimizador faz os ajustes adequados nos pesos, usando um algoritmo chamado backpropagation

- ❑ Inicialmente os neuronios da rede recebem valores aleatórios
- ❑ o processo de ajustes de peso é feito por um algoritmo iterativo.
- ❑ Em cada passo são executadas as seguintes funções
  - Entrada é submetida a rede neural e um valor predito é gerado para cada item da base de dados
  - Função loss calcula a distância entre valor predito e real de cada item da base de entrada
  - Função otimizadora utiliza valor retornado na função loss e atualiza o peso
- ❑ A cada passo do algortimo o retorno da função loss é minimizado, e os pesos começam a representar de forma mais efetiva os dados de entrada

A rotina iterativa de atualização dos pesos também é chamada de época

## Passos de uma época

- ❑ 1) Dados submetidos as camadas (X)
- ❑ 2) Respostas geradas (y)
- ❑ 3) Função para comparar a perda entre predito e real
- ❑ 4) Diferença é enviada a função otimizadora
- ❑ 5) Otimizador atualiza os pesos de cada camada



Diversos parâmetros podem ser definidos na rotina de aprendizagem

- ☐ Número de camadas
  - Quantidade de neurônios por camada
  - Função de ativação de cada camada
  - Parâmetros de cada função de ativação
- ☐ Tamanho do Batch
- ☐ Critério de parada do laço de treinamento
- ☐ Função Otimizadora
- ☐ Função Loss
- ☐ Métrica



- ☐ API de redes neurais de alto nível
- ☐ Utiliza recursos do TensorFlow, CNTK ou Theano;
- ☐ Foco em experimentação rápida
- ☐ Compatível com: Python