



Sistemas Inteligentes II

MACHINE & DEEP LEARNING

Conceitos

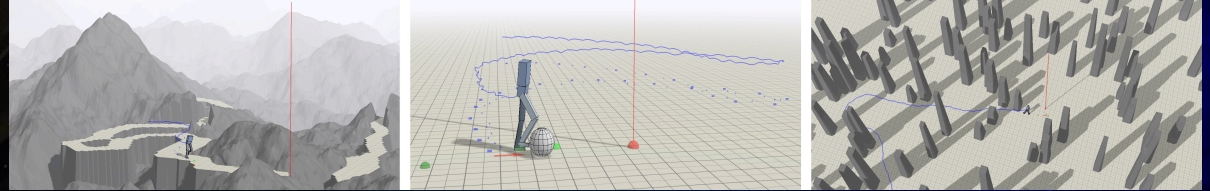
Modelos

Aplicações

Arquiteturas

Técnicas

Ferramentas



MACHINE & DEEP LEARNING

Estudo de casos



ANN & DNN Machine Learning & Deep Learning

- Processo indutivo
- Refinamento sucessivo
- Aprende com os dados
- Ajuste sucessivo de um modelo com base em amostras
 - Em alguns casos com acompanhamento de um professor (supervisor)
 - Aprendizagem supervisionada (classificando de acordo com referências externas)
 - Em outros casos pela proximidade relativa dos dados
 - Aprendizagem não supervisionada (formando clusters naturais)

DNN

Deep Learning



Máquina que frente a um número gigantesco de evidencias é capaz de sumarizar a essência daquilo que lhe é apresentado

fase de aprendizagem



E a partir de então é capaz de aplicar seu aprendizado numa tarefa

Fase de síntese (*deployment*)

Deep Learning AI



DEEP LEARNING AI INDÚSTRIAS ▾ DESENVOLVEDORES PRODUTOS ▾ SOLUÇÕES ▾ EDUCAÇÃO STARTUPS AI

PLATAFORMAS



MÁQUINAS AUTÔNOMAS



CLOUD & DATA CENTER



AI & CIÊNCIA DE DADOS



DESIGN & VISUALIZAÇÃO



ÁREA DA SAÚDE



HIGH PERFORMANCE COMPUTING



NETWORKING (MELLANOX)



VEÍCULOS AUTÔNOMOS



GAMING & ENTRETENIMENTO

OTHER LINKS

DESENVOLVEDORES

INDÚSTRIAS

ONDE COMPRAR

DRIVERS

SUPOORTE TÉCNICO

SOBRE A NVIDIA

Máquina que frente a um número gigantesco de evidências é capaz de sumarizar a essência daquilo que lhe é apresentado

- aprendendo

E a partir de então é capaz de aplicar seu aprendizado numa tarefa

- agindo

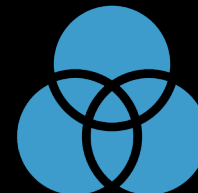
DNN

Deep Learning



A favor

Coerência entre amostras de um mesmo fenômeno que se quer reconhecer
Sempre que houver estrutura subjacente



Contra

Espaço amostral muito pequeno em relação a todo o conjunto
Ruídos / incertezas nas medidas

DNN *Deep Learning*



Reconhecer algo

Imagem

Vídeo

Movimento

Comportamento



Sintetizar algo

Imagem

Vídeo

Movimento

Comportamento

DNN *Deep Learning*



Reconhecer algo
Aprender

Tratado como unidade

Ex: vídeo é um pacote de imagens



Sintetizar algo
Fazer / Agir

Tratado como unidade

Ex: vídeo é um pacote de imagens

DNN

Deep Learning



Sistema físico

Sistema social

Sistema biológico

E suas regras / leis de comportamento

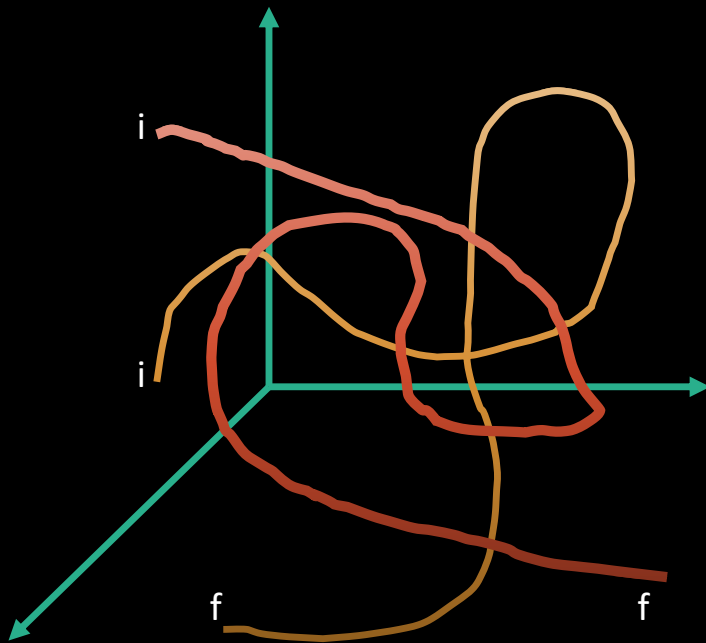


**Evolução Espaço-Temporal
(mapa de estados)**

apresenta coerência / alta correlação

próximo estado provavelmente se encontra na
vizinhança do estado anterior

Espaço de Estados Trajetórias



Mapeamento $E > S$

Entrada (E): sistema com 3 dimensões

Saída (S): representada na intensidade da cor ao longo da linha

Evolução temporal do sistema dinâmico

Sucessão de pontos visitados pelo sistema num período

Caso 1

Caso 2

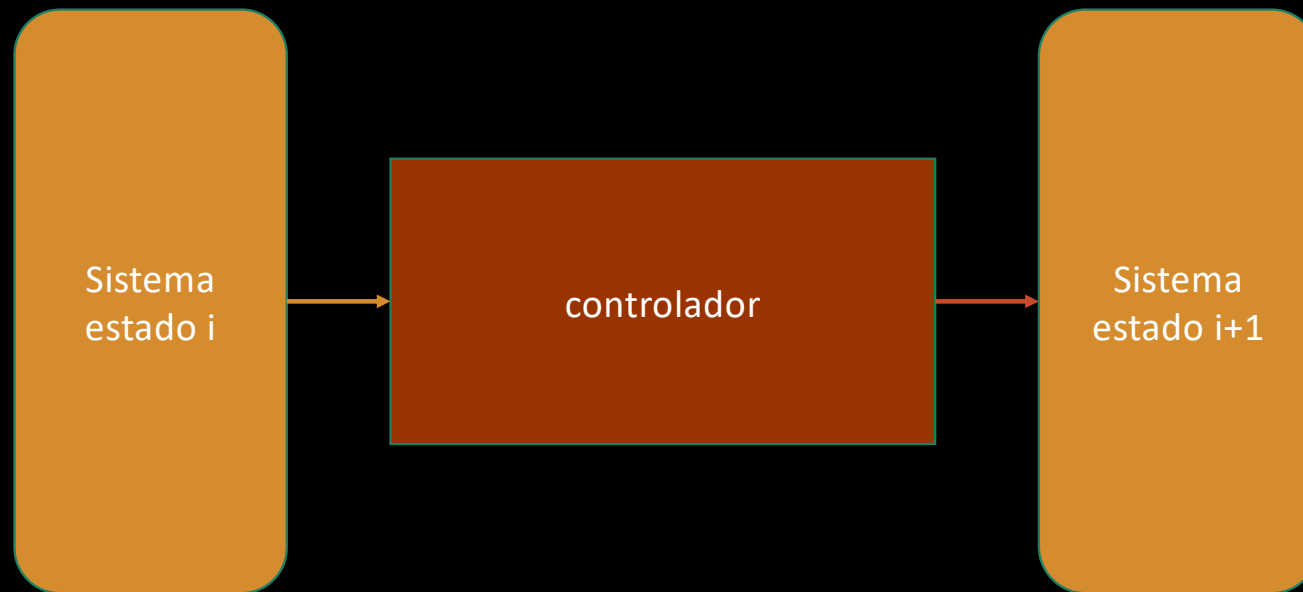


Espaço de Estados Trajetórias

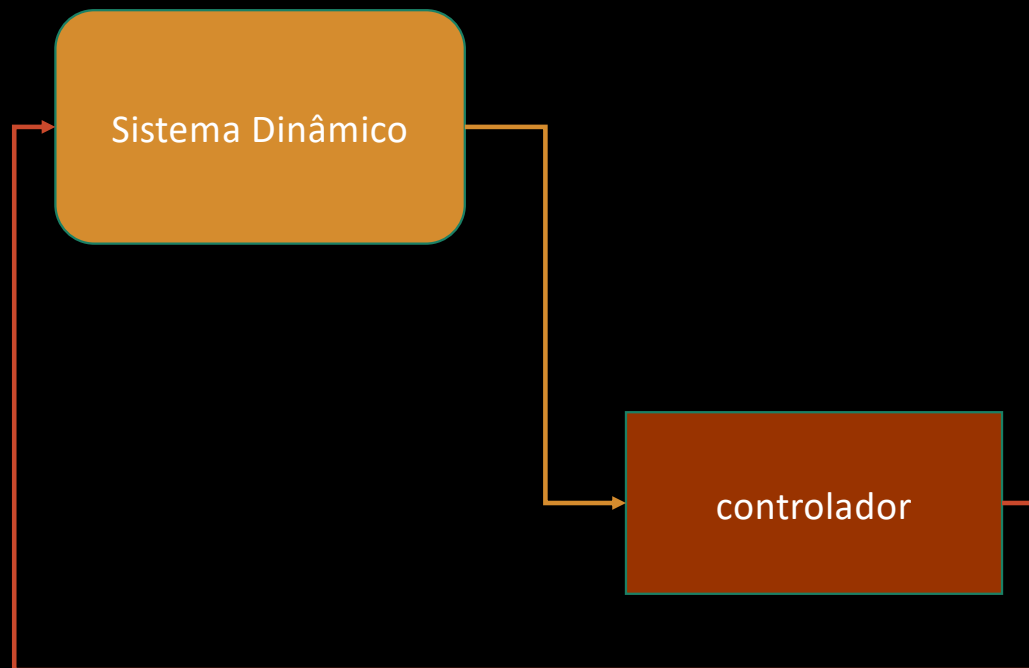
- Quando pensamos numa imagem ou numa pose podemos associa-las a um ponto num espaço de estados
 - Diferentes imagens são representadas em diferentes pontos
 - Imagens semelhantes correspondem a pontos próximos
 - Dentro de certas tolerâncias reconhecemos pontos de uma certa vizinhança como de uma mesma categoria (ou mesmo objeto a menos das pequenas variações)
 - Numa vizinhança maior podemos incluir estilos ou grupos
- Quando pensamos num vídeo ou num comportamento podemos associa-las a trajetórias no espaço de estados
 - Diferentes sequencias são representadas por diferentes trajetórias

Sistemas Dinâmicos

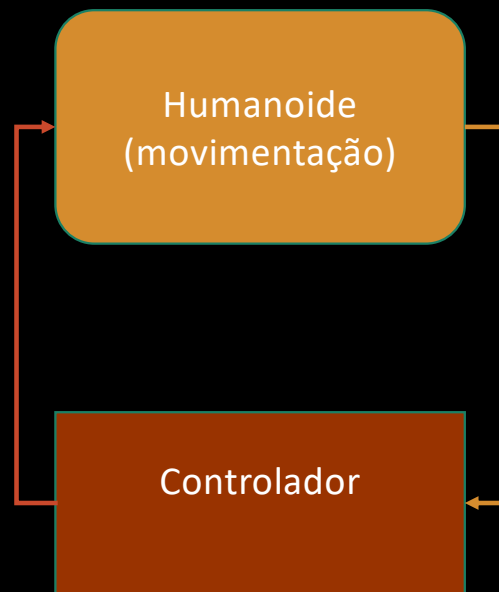
Simuladores / Controladores



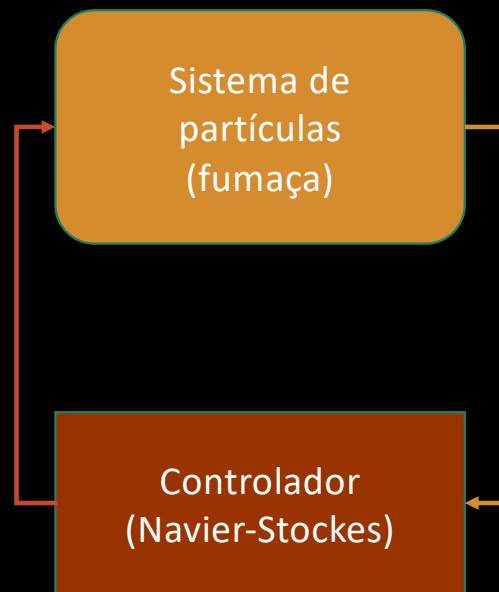
Sistemas Dinâmicos Simuladores / Controladores



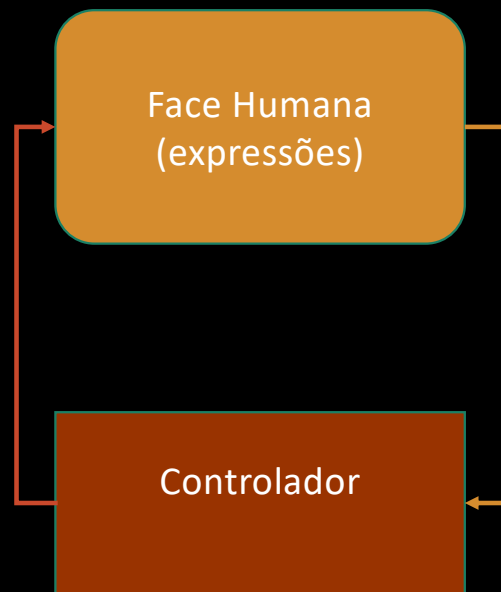
Sistemas Dinâmicos Simuladores / Controladores



Sistemas Dinâmicos Simuladores / Controladores

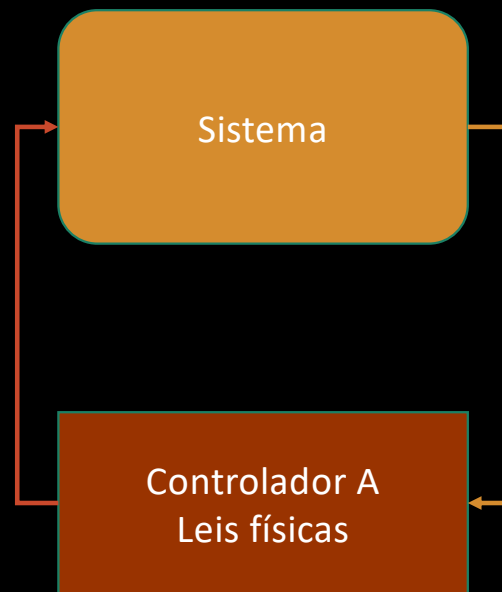


Sistemas Dinâmicos Simuladores / Controladores



Sistemas Dinâmicos

Simuladores / Controladores



Sistemas Dinâmicos

Simuladores / Controladores

Controlador A – simulação segundo leis físicas

- descritores do fenômeno físico observado estão incorporados as leis físicas usadas
- método tradicional
- é preciso entender (ser capaz de explicar o fenômeno)
- e então generalizar tal conhecimento na forma de uma lei

Sistemas Dinâmicos

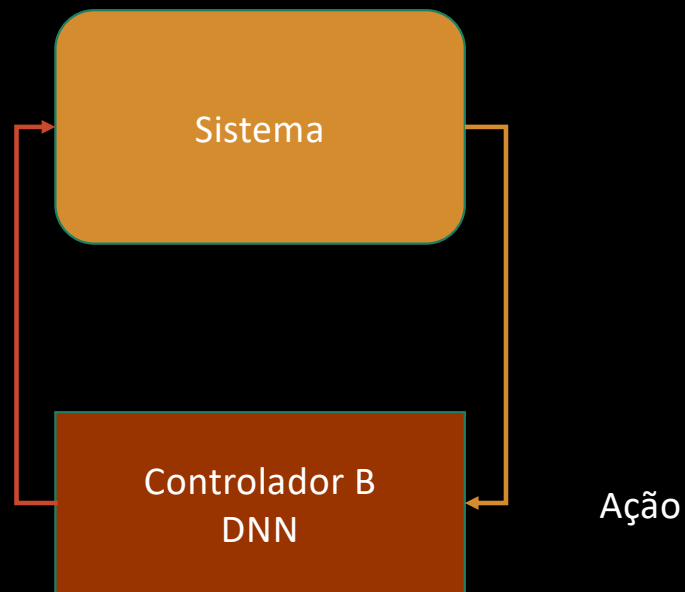
Simuladores / Controladores

Controlador A – simulação segundo leis físicas

- Importante observar o passo (intervalo) computacional para produzir a evolução do que se observa
- Questão de ordem prática para evitar que o sistema acabe divergindo da expectativa (trajetória se afaste da esperada), na medida em que a simulação é uma aproximação de tempo discreto de um fenômeno provavelmente contínuo
- Por exemplo movimentação de uma partícula sobre efeito de um campo (forças)
- Correções podem ser feitas com alguma periodicidade

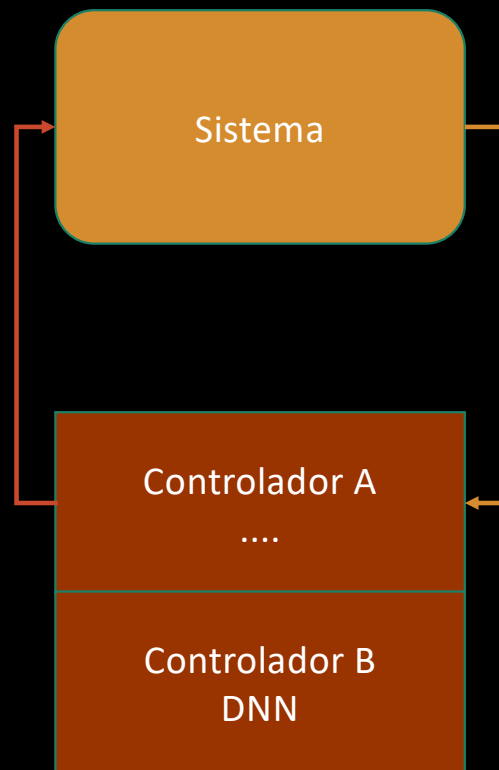
Sistemas Dinâmicos

Simuladores / Controladores (*Deep Learning*)



Sistemas Dinâmicos

Simuladores / Controladores (*Deep Learning*)



Mas antes de ser usado tem que ser treinado

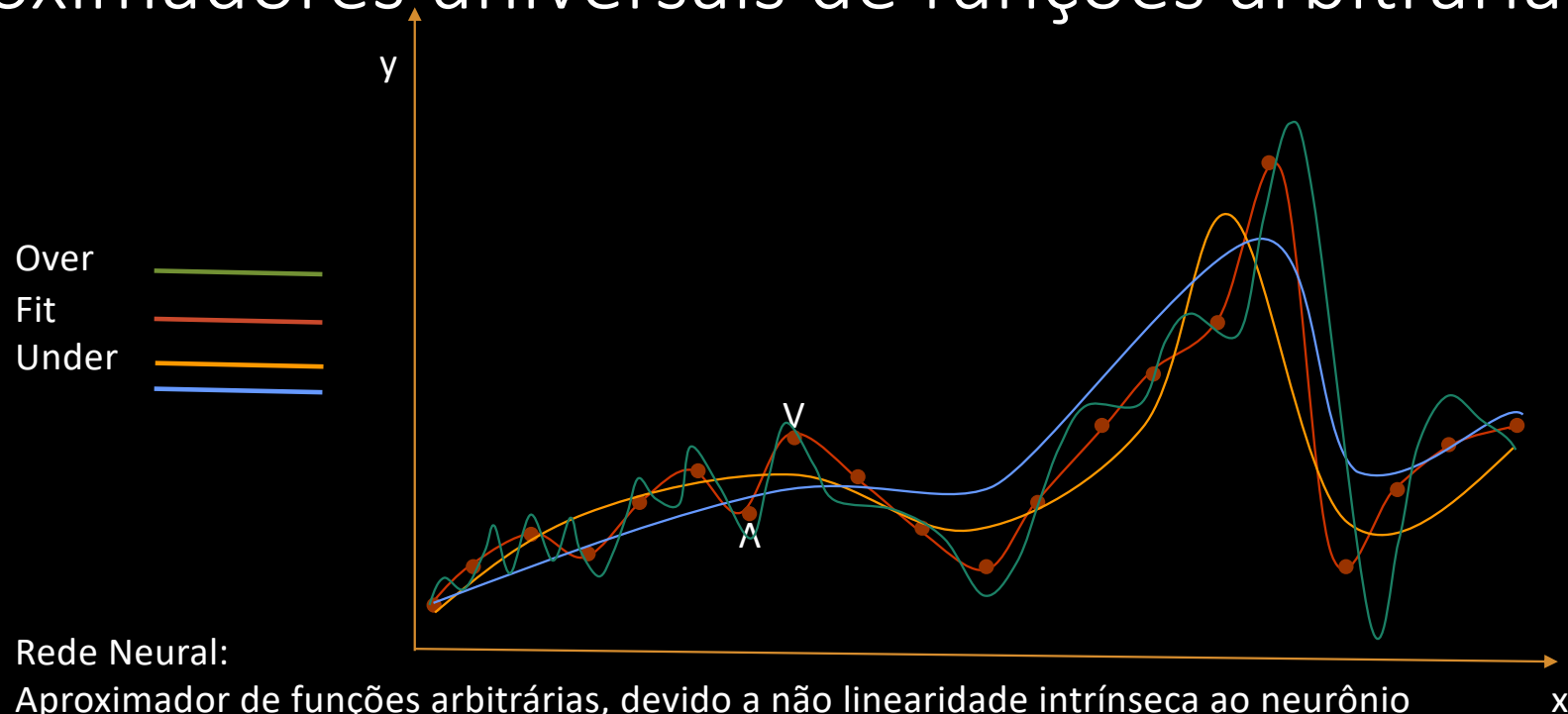
Sistemas Dinâmicos

Simuladores / Controladores (*Deep Learning*)

Controlador B – simulação segundo coerência espaço temporal

- precisa ser treinado para adquirir os descritores que regem o fenômeno físico observado
- novo método que vem revolucionando muitas aplicações
- basta ser capaz de observar exaustivamente e então replicar o fenômeno
- ou produzir um fenômeno que tenha na sua essência algo que seja típico dos fenômenos previamente observados

Redes Neurais aproximadores universais de funções arbitrárias



Rede Neural:

Aproximador de funções arbitrárias, devido a não linearidade intrínseca ao neurônio

Procura pela função que melhor se ajusta aos pontos observados

$y = f(x, w)$ onde w é um parâmetro de ajuste e f a função de mapeamento $x \rightarrow y$

Redes Neurais

aproximadores universais de funções arbitrárias

- Observem que a curva (função aproximada) uma vez obtida, pode ser avaliada para qualquer valor de x , extrapolando o universo inicial observado (conjunto de pontos de treinamento)
- Ou seja, a função (se bem encontrada e representativa) tem enorme valia para predizer os valores de y para quaisquer valores de x

Deep Neural Networks

Convolutional Neural Networks

DNN/CNN – extrai atributos descritivos do fenômeno observado

- Isso é feito no processo de aprendizagem (treinamento)

Síntese com DNN treinada

- No caso dos movimentos dos fluidos, isso significa ser capaz de indicar o novo estado de ocupação espaço temporal, a partir do conhecimento do estado atual e dos descritores (implícitos nos pesos da rede) adquiridos ou ajustados com o treinamento anterior

Deep Neural Networks

Convolutional Neural Networks

DNN

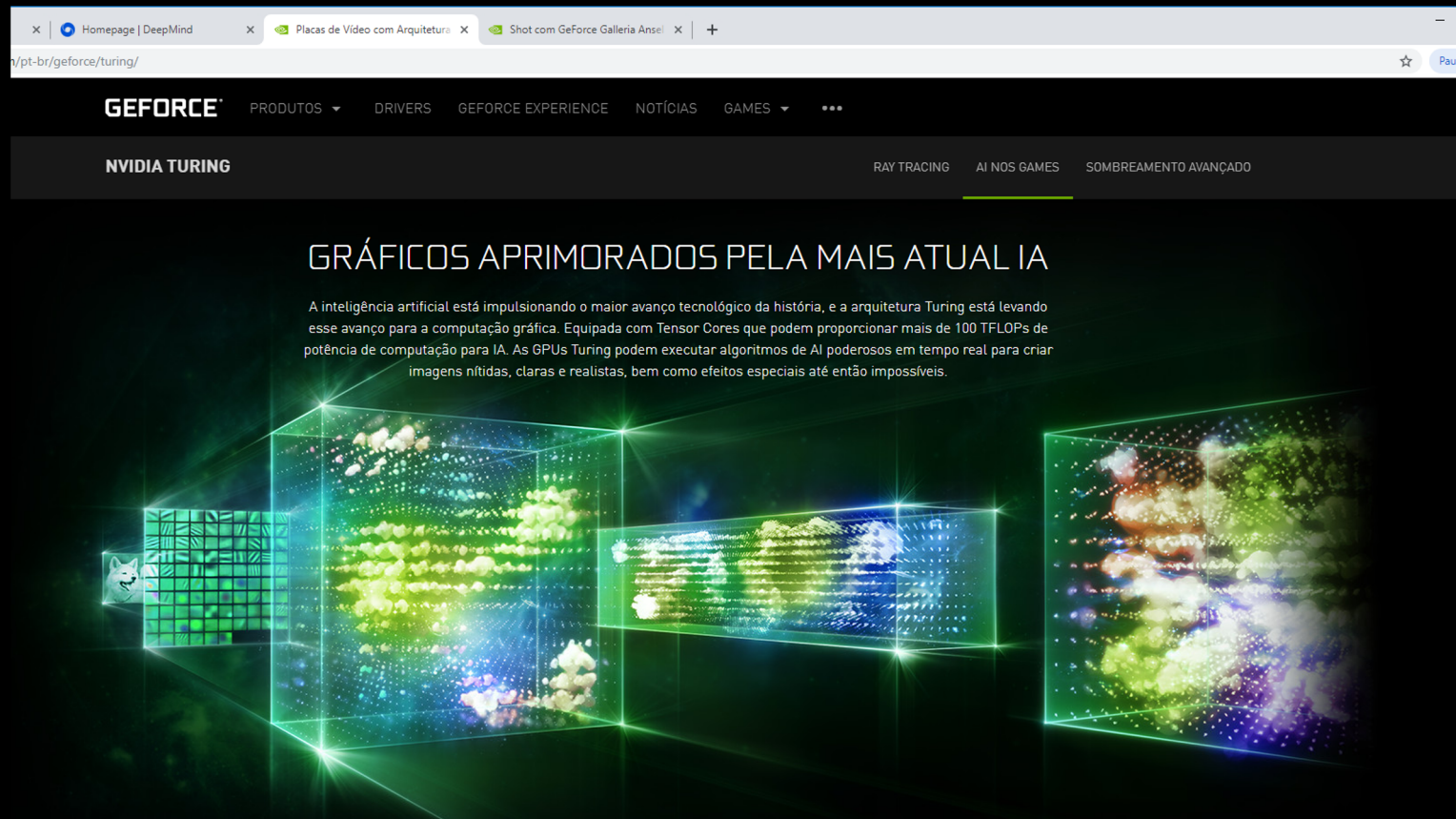
- possuem múltiplas camadas
- normalmente teriam todas as conexões possíveis entre duas camadas sucessivas
- ótimas para generalizar, mas difíceis de treinar

CNN

- possuem múltiplas camadas
- possuem apenas algumas das possíveis conexões entre duas camadas sucessivas (clusters), e com isso atuam reduzindo a dimensionalidade do problema a cada passo
- ainda são boas para generalizar, e mais fáceis de treinar

CNN

Redes Convolucionais



The image is a screenshot of the NVIDIA GeForce website, specifically the page for the Turing architecture. The browser's address bar shows the URL `pt-br/geforce/turing/`. The navigation menu includes 'GEFORCE', 'PRODUTOS', 'DRIVERS', 'GEFORCE EXPERIENCE', 'NOTÍCIAS', and 'GAMES'. Below the navigation, there is a sub-header 'NVIDIA TURING' and a secondary menu with 'RAY TRACING', 'AI NOS GAMES', and 'SOMBREAMENTO AVANÇADO'. The main content area features the heading 'GRÁFICOS APRIMORADOS PELA MAIS ATUAL IA' and a paragraph of text in Portuguese describing the Turing architecture's AI capabilities. Below the text is a large, vibrant, abstract graphic consisting of several overlapping, glowing rectangular planes filled with colorful, pixelated patterns, representing the advanced graphics capabilities of the Turing architecture.

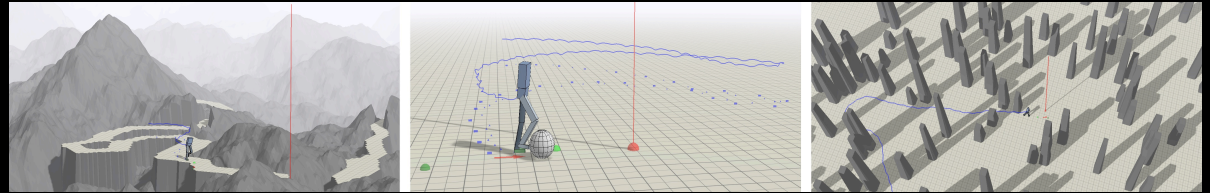
GEFORCE PRODUTOS DRIVERS GEFORCE EXPERIENCE NOTÍCIAS GAMES

NVIDIA TURING RAY TRACING AI NOS GAMES SOMBREAMENTO AVANÇADO

GRÁFICOS APRIMORADOS PELA MAIS ATUAL IA

A inteligência artificial está impulsionando o maior avanço tecnológico da história, e a arquitetura Turing está levando esse avanço para a computação gráfica. Equipada com Tensor Cores que podem proporcionar mais de 100 TFLOPs de potência de computação para IA. As GPUs Turing podem executar algoritmos de AI poderosos em tempo real para criar imagens nítidas, claras e realistas, bem como efeitos especiais até então impossíveis.

ACM
SIGGRAPH
2017
Autonomous
Characters



DeepLoco: Dynamic Locomotion Skills Using Hierarchical Deep Reinforcement Learning

- *Xue Bin Peng, Glen Berseth, Kangkang Yin, Michiel Van De Panne*
Article: [[pdf](#)] Supplemental Material: [[zip](#)]

Rede hierárquica (dois níveis) de controladores

- Um para planejamento – longo termo
- Um para ação – curto termo

Discussão



Quão generalistas conseguiremos ser quando procurando usar redes neurais para resolver problemas?



Basta conseguirmos representar todos os parâmetros que influenciam num comportamento, e ter capacidade computacional, e dados suficientes para treinar as redes? Para podermos então usá-las nas previsões que queiramos fazer no contexto dos cenários propostos