

Capacitação em Inteligência Artificial e Aplicações

Áreas e aplicações de IA

- Prof. Gerson Vieira Albuquerque Neto
- Prof. Rodrigo Carvalho Souza Costa
- Prof. Yves Augusto Romero



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO



IA

Planejamento da Disciplina

D	S	T	Q	Q	S	S
26	27	Áreas e aplicações de IA	Tipos e definições de Inteligência artificial	Revisão de álgebra e probabilidade	Laboratório Python 1	1
2	3	Aula teórica Naive Bayes	Aula prática Naive Bayes + KNN	Feriado Semana Santa	Feriado Semana Santa	8
9	10	Aula Prática de Árvore de Decisão	Introdução à clusterização / Aula teórica Kmeans	Prática Kmeans	Introdução ao PCA / prática com classificadores já implementados	15
16	17	Teoria MLP / Aplicação scikitlearn	Introdução ao DeepLearning	Uso de biblioteca DeepLearning	Feriado Tiradentes	28
23	24	Introdução ao Pytorch	Tensorflow for android			29

**IA**

Prefácio

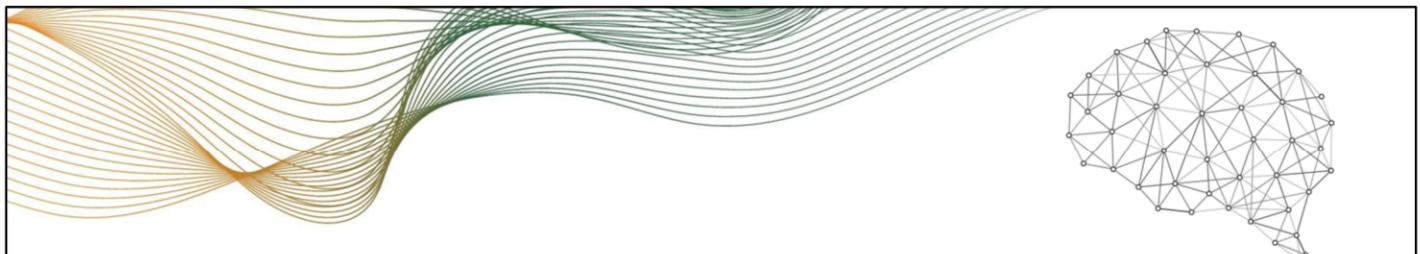
- A humanidade está acolhendo a quarta revolução industrial representada pela tecnologia inteligente.
- Novas tecnologias como IA, IoT, 5G e bioengenharia estão integradas em todos os aspectos da sociedade humana; impulsionar mudanças nas macrotendências globais, como o desenvolvimento social sustentável e o crescimento econômico.
- Nova energia cinética, atualização de cidades inteligentes, transformação digital industrial, experiência do consumidor, etc.
- Como fornecedora líder mundial de infraestrutura de TIC (informação e comunicações) e terminais inteligentes, a Huawei participa ativamente da transformação da inteligência artificial e propõe a estratégia de IA de cenário completo da Huawei.
- Nesta primeira parte do curso será apresentada a Visão Geral da IA, os Campos Técnicos e os Campos de Aplicação da IA, a Estratégia de Desenvolvimento de IA da Huawei, as Disputas de IA, as Perspectivas Futuras da IA.

**IA**

Objetivos da Aula

- Entender os conceitos básicos de IA.
- Entender as tecnologias de IA e seu histórico de desenvolvimento.
- Entender as tecnologias de aplicação e os campos de aplicação da IA.





Áreas e aplicações de IA

- Visão geral da Inteligência Artificial
- Campos Técnicos e Campos de Aplicação da IA



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

**IA**

IA aos olhos da sociedade

- As pessoas conhecem a IA por meio de notícias, filmes e aplicações reais na vida diária. O que é IA aos olhos do público?

<ul style="list-style-type: none">Haidian Park: Primeiro parque com tema de IA no mundoStarCraft II: AlphaStar Beat Professional Players Edmond de Belamy, criado por IA, é vendido a US\$ 430.000Demandas por programadores de IA: ↑ 35 vezes! Salário: Top 1!50% dos empregos serão substituídos por IA no futuroO inverno está chegando? IA enfrenta desafios...	<ul style="list-style-type: none">O Exterminador do Futuro2001: Uma Odisseia no EspaçoA Matriz Eu, Robô Blade RunnerElaHomem Bicentenário...	<ul style="list-style-type: none">Verificação de segurança de autoatendimentoAvaliação da linguagem faladaRecomendação de música/filmeAlto-falante inteligente ...
Notícias <ul style="list-style-type: none">Aplicações de IAPerspectivas da indústria de IADesafios enfrentados pela IA...	Filmes <ul style="list-style-type: none">Controle de IA sobre seres humanosApaixone-se pela IAAutoconsciência da IA...	Aplicações na vida diária <ul style="list-style-type: none">Proteção de segurançaEntretenimentoCasa Inteligente Finanças...

- Notícias: Títulos exagerados foram usados para relatar a IA.
- Filmes: A IA virtual foi construída com uma imaginação rica.
- Aplicações na vida: A IA torna a vida mais conveniente, ao mesmo tempo em que traz preocupações com a privacidade

**IA**

IA aos olhos dos pesquisadores

- "Proponho considerar a questão: 'As máquinas podem pensar?'"

— Alan Turing 1950

- "O ramo da ciência da computação preocupado em fazer com que os computadores se comportem como seres humanos."

— John McCarthy 1956

- "A ciência de fazer máquinas fazer coisas que exigiriam inteligência se feitas por homens."

— Marvin Minsky



Aula 1 - Introdução



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INovação



7

- "O ramo da ciência da computação preocupado em fazer com que os computadores se comportem como humanos." — Uma definição popular de inteligência artificial é uma definição anterior neste campo proposta por John McCarthy | na Conferência de Dartmouth, em 1956. No entanto, parece que essa definição ignora a possibilidade de IA forte. De acordo com outra definição, a inteligência artificial é a inteligência (IA fraca) demonstrada por máquinas artificiais.
- Alan Turing discutiu a questão de "As máquinas podem pensar?" em seu artigo seminal Computing Machinery and Intelligence.

**IA**

O que são inteligências?

- As Inteligências Múltiplas de Howard Gardner
- As inteligências humanas podem ser divididas em sete categorias:
 - Verbal/Linguístico
 - Lógico/Matemático
 - Visual/Espacial
 - Corporal/cinestésico
 - Musical/Rítmico
 - Interpessoal/Social
 - Intrapessoal/Introspectivo

- 1. Inteligência linguística
 - Refere-se à capacidade de expressar pensamentos e entender os outros usando linguagens orais ou em palavras, e de dominar a fala, a semântica e a gramática de forma flexível, com a capacidade de pensar em palavras, expressar em palavras e apreciar o significado profundo das línguas. As profissões ideais para pessoas que dominam a inteligência linguística incluem políticos, anfitriões, advogados, palestrantes, editores, escritores, jornalistas e professores.
- 2. Inteligência lógico-matemática
 - Refere-se à capacidade de calcular, medir, inferir, concluir e classificar, e de realizar operações matemáticas complexas. Essa inteligência inclui sensibilidade a formas e relacionamentos lógicos, declarações e proposições, funções e outros conceitos abstratos relacionados. Profissões ideais para pessoas que dominam a inteligência matemática lógica incluem cientistas, contadores, estatísticos, engenheiros e desenvolvedores de software de computador.

**IA**

O que são inteligências?

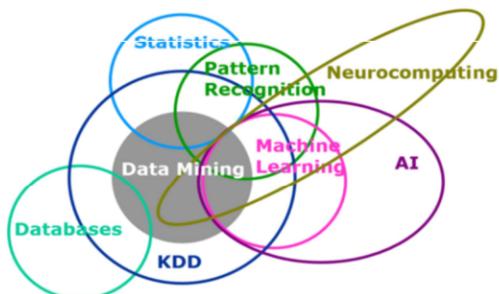
- As Inteligências Múltiplas de Howard Gardner
- As inteligências humanas podem ser divididas em sete categorias:
 - Verbal/Linguístico
 - Lógico/Matemático
 - Visual/Espacial
 - Corporal/cinestésico
 - Musical/Rítmico
 - Interpessoal/Social
 - Intrapessoal/Introspectivo

- 3. Inteligência espacial
 - Refere-se à capacidade de perceber com precisão o espaço visual e o ambiente e apresentar a percepção na forma de gráficos. Essa inteligência inclui sensibilidade a cores, linhas, formas, formas e relações espaciais. Profissões ideais para pessoas que dominam a inteligência espacial incluem designers de interiores, arquitetos, fotógrafos, pintores e pilotos.
- 4. Inteligência corporal-cinestésica
 - Refere-se à capacidade de expressar pensamentos e emoções com todo o corpo e de fazer ou operar objetos com as mãos. Essa inteligência inclui habilidades físicas especiais, como equilíbrio, coordenação, agilidade, força, elasticidade e velocidade, e habilidades que podem ser desencadeadas pela sensação tátil. Profissões ideais para pessoas que dominam a inteligência corporal-cinestésica incluem atletas, atores, dançarinos, cirurgiões, pedras preciosas e mecânicos.

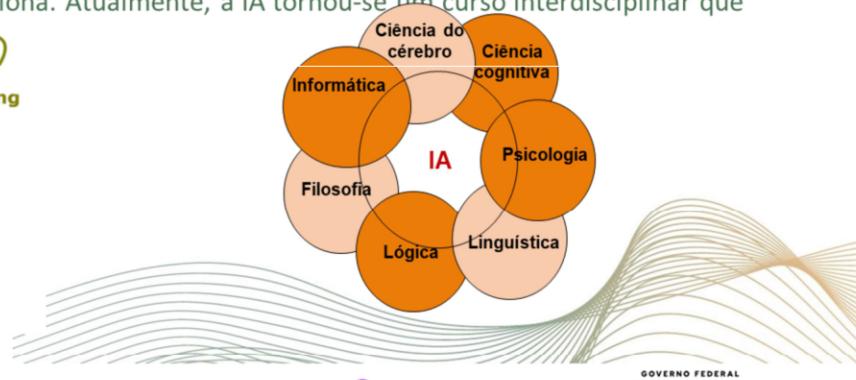
**IA**

O que é IA?

- A Inteligência Artificial (IA) é uma nova ciência técnica que estuda e desenvolve teorias, métodos, técnicas e sistemas de aplicação para simular e estender a inteligência humana.
- Em 1956, o conceito de IA foi proposto pela primeira vez por John McCarthy, que definiu o assunto como "ciência e engenharia de fazer máquinas inteligentes, especialmente programa de computador inteligente".
- A IA está preocupada em fazer com que as máquinas funcionem de maneira inteligente, semelhante à maneira como a mente humana funciona. Atualmente, a IA tornou-se um curso interdisciplinar que



Identification of concepts related to AI and machine learning
AI Development Report 2020



Aula 1 - Introdução



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INovação

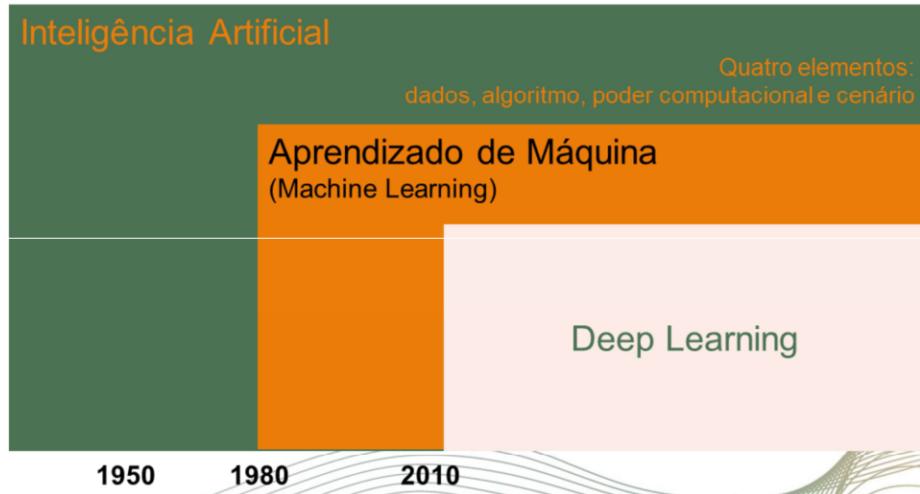
GOVERNO FEDERAL
BRAZIL
UNião e RECONSTRUÇÃO

10

- O aprendizado de máquina pode ser entendido a partir de vários aspectos. Tom Mitchell, um cientista global de aprendizado de máquina, forneceu uma definição amplamente citada: "Diz-se que um programa de computador aprende com a experiência E em relação a alguma classe de tarefas T e a medida de desempenho P se seu desempenho em tarefas em T, conforme medido por P, melhora com a experiência E". Essas definições são simples e abstratas. No entanto, à medida que aprofundamos nossa compreensão do aprendizado de máquina, descobriremos que a conotação e a extensão do aprendizado de máquina estão mudando ao longo do tempo. Como uma variedade de campos e aplicativos estão envolvidos e o aprendizado de máquina se desenvolve rapidamente, não é fácil definir o aprendizado de máquina de forma simples e clara.
- Em conhecimento geral, os sistemas de processamento e algoritmos de aprendizado de máquina (Machine Learning - ML) são um modo de identificação que executa a previsão encontrando um modo oculto nos dados. O ML é um subcampo importante da IA, que também se cruza com a mineração de dados (DM) e a descoberta de conhecimento em banco de dados (KDD), para melhor compreensão e distinção de inteligência artificial, aprendizado de máquina, mineração de dados, reconhecimento de padrões, estatística e computação neural.

**IA**

Relação de IA, Machine Learning e Deep Learning



**IA**

Relação de IA, Machine Learning e Deep Learning

IA	<ul style="list-style-type: none">Uma nova ciência técnica que se concentra na pesquisa e desenvolvimento de teorias, métodos, técnicas e sistemas de aplicação para simular e estender a inteligência humana.
Aprendizado de máquina	<ul style="list-style-type: none">Um campo de pesquisa central de IA.Ele se concentra no estudo de como os computadores podem obter novos conhecimentos ou habilidades, simulando ou realizando o comportamento de aprendizagem dos seres humanos e reorganizar a arquitetura do conhecimento existente para melhorar seu desempenho.É um dos principais campos de pesquisa da IA.
Deep Learning Aprendizagem profunda	<ul style="list-style-type: none">Um novo campo de aprendizado de máquina.O conceito de aprendizagem profunda origina-se da pesquisa sobre redes neurais artificiais.O perceptron multicamadas (MLP) é um tipo de arquitetura de aprendizado profundo.O aprendizado profundo tem como objetivo simular o cérebro humano para interpretar dados como imagens, sons e textos.

**IA**

Três Grandes Escolas de Pensamento: Simbolismo

- Pensamentos básicos

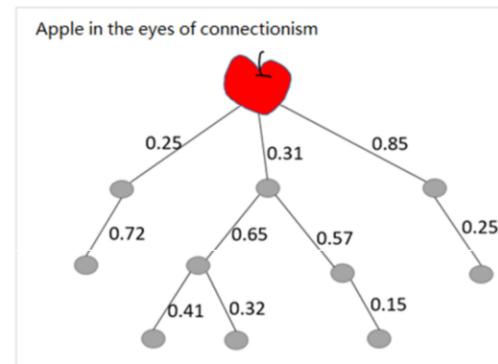
- O processo cognitivo dos seres humanos é o processo de inferência e operação de vários símbolos. Um ser humano é um sistema de símbolos físicos, assim como um computador. Os computadores, portanto, podem ser usados para simular o comportamento inteligente dos seres humanos.
- O núcleo da IA está na representação do conhecimento, inferência de conhecimento e aplicação do conhecimento. O conhecimento e os conceitos podem ser representados com símbolos. A cognição é o processo de processamento de símbolos, enquanto a inferência se refere ao processo de resolução de problemas usando conhecimento heurístico e pesquisa.
- Representante do simbolismo: inferência, incluindo inferência simbólica e inferência de máquina

- Simbolismo (logicismo, psicologia, ciência da computação): Os símbolos representam o conhecimento e a inferência produz resultados cognitivos.
- No simbolismo, o conceito de maçã pode ser representado pelo nó da maçã ou por um grupo de nós que representam seus atributos. O foco do simbolismo é a inferência lógica teórica. O conexionismo, sendo fraco na lógica, é orientado a resultados.

**IA**

Três Grandes Escolas de Pensamento: Conexionismo

- Pensamentos básicos
 - A base do pensamento são os neurônios e não o processo de processamento de símbolos.
 - Os cérebros humanos variam dos computadores. Um modo de trabalho do computador baseado no conexionismo é proposto para substituir o modo de trabalho do computador baseado na operação simbólica.
- Representante do conexionismo:
 - redes neurais e
 - aprendizagem profunda



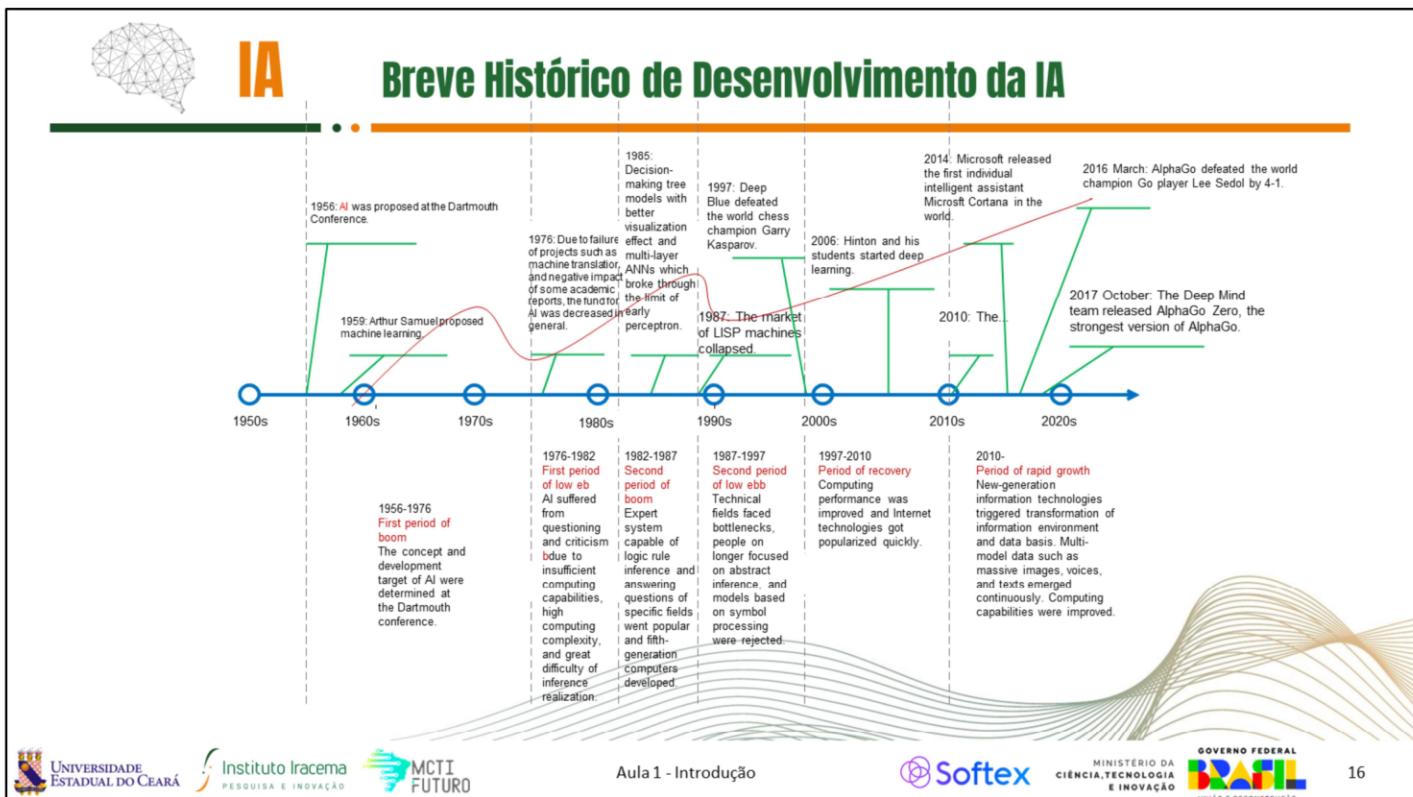
**IA**

Três Grandes Escolas de Pensamento: Behaviorismo

- Pensamentos básicos
 - A inteligência depende da percepção e da ação. O modo percepção-ação do comportamento inteligente é proposto.
 - A inteligência não requer conhecimento, representação ou inferência. A IA pode evoluir como a inteligência humana. O comportamento inteligente só pode ser demonstrado no mundo real através da interação constante com o ambiente circundante.
- Representante do behaviorismo:
 - controle do comportamento,
 - adaptação e
 - computação evolutiva



- O conexionismo é derivado da biônica, especialmente estudos do modelo do cérebro humano. No conexionismo, um conceito é representado por um conjunto de números, vetores, matrizes ou tensores em um modo de ativação específico de toda a rede.
- Cada nó, sem significado específico, desempenha seu papel na representação do conceito. Por exemplo, no simbolismo, o conceito de gato pode ser representado por um "nó de gato" ou um conjunto de nós que representam os atributos do gato, como "dois olhos", "quatro patas" e "fofo".
- No entanto, no conexionismo, cada nó não representa um conceito particular, e é impossível encontrar um nó de gato ou um neurônio ocular.

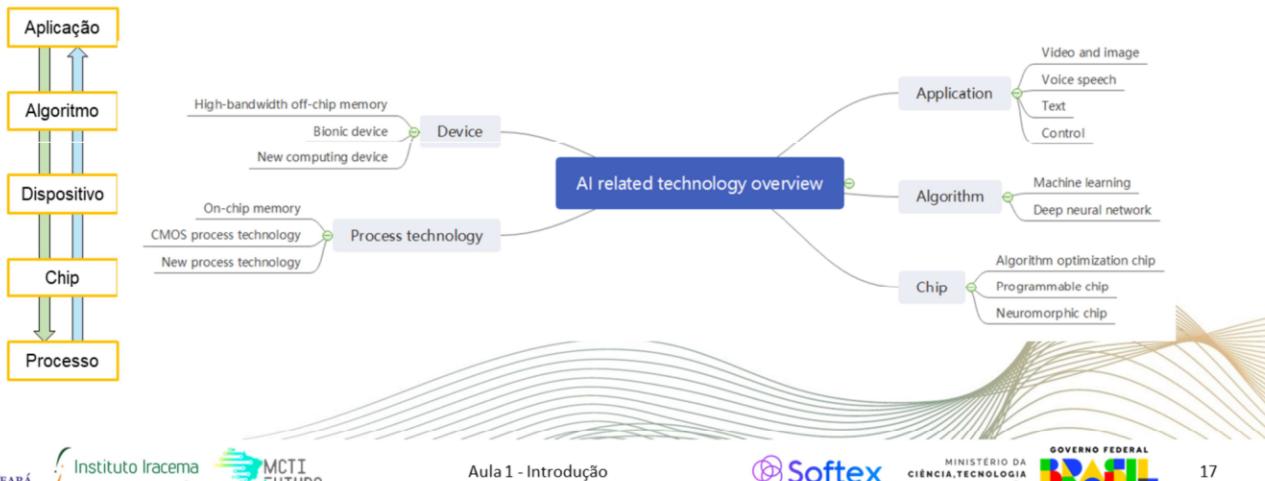


- Em agosto de 1956, um grupo de cientistas se reuniu no Dartmouth College, nos EUA, para discutir um tópico sobrenatural: como fazer com que os computadores simulem o comportamento de aprendizagem e outras ações inteligentes dos seres humanos. Muitos cientistas conhecidos participaram da Conferência de Dartmouth, incluindo John McCarthy (fundador do LISP), Marvin Minsky (especialista em IA e cognição) e Claude Shannon (fundador da teoria da informação), Allen Newell (cientista da computação) e Herbert Simon (Prêmio Nobel de Economia).
- A reunião durou dois meses. Embora nenhum consenso tenha sido alcançado, um nome foi dado ao objeto discutido: inteligência artificial. O ano de 1956, portanto, é o ano de nascimento da IA.

**IA**

Visão geral das tecnologias de IA

- As tecnologias de IA são multicamadas, cobrindo as camadas de aplicação, mecanismo de algoritmo, cadeia de ferramentas, dispositivo, chip, processo e material.



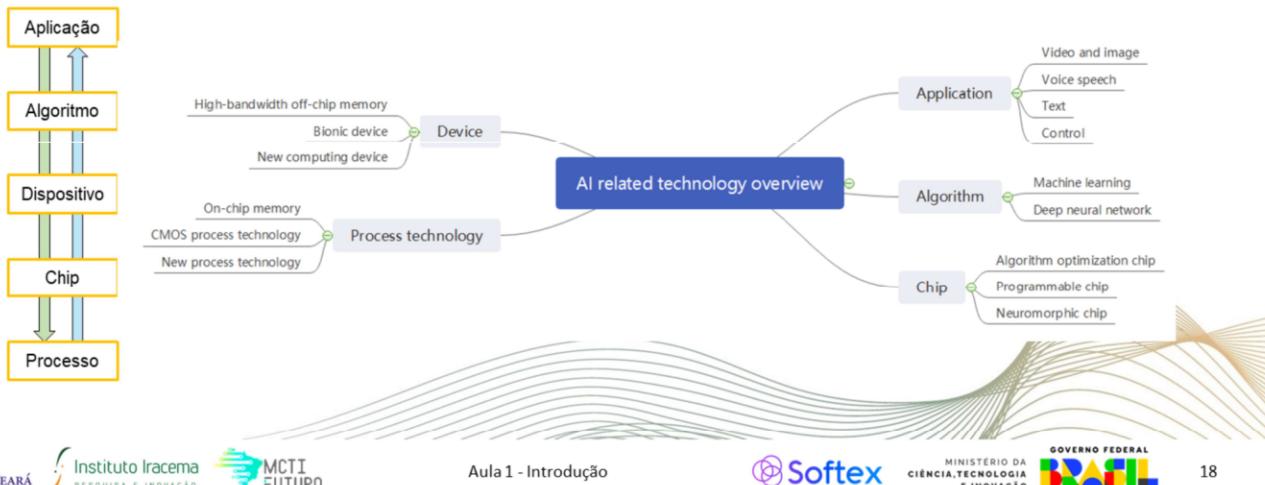
- Por um lado, o rápido desenvolvimento de aplicativos e algoritmos, especialmente aprendizado profundo e redes neurais convolucionais, aumenta os requisitos de otimização de desempenho para chips de IA em duas a três ordens de magnitude, o que desencadeou o aumento da P&D de chips de IA nos últimos anos.
- Por outro lado, o rápido desenvolvimento de novos materiais, processos e componentes, como memória empilhada 3D e evolução de processos, também possibilita melhorias significativas no desempenho e no consumo de energia dos chips de IA.
- Essa força motriz vem de avanços na pesquisa básica. Em geral, as forças motrizes acima capacitam o rápido avanço das tecnologias de chips de IA nos últimos anos.



IA

Visão geral das tecnologias de IA

- As tecnologias de IA são multicamadas, cobrindo as camadas de aplicação, mecanismo de algoritmo, cadeia de ferramentas, dispositivo, chip, processo e material.



- Camada de aplicação:
 - Texto: análise de texto, tradução de idiomas, diálogo homem-máquina, compreensão de leitura, sistema de recomendação...
 - Controle: condução autônoma, drone, robô, automação industrial...
- Camada de Algoritmo:
 - Neural network interconnection structure: multi-layer perceptron (MLP), convolutional neural network (CNN), recurrent neural network (RNN), long short-term memory (LSTM) network, and spiking neural network (SNN)...
 - Deep neural network structure: AlexNet, ResNet, VGGNet, GoogLeNet...
 - Neural network algorithms: backpropagation algorithm, transfer learning, reinforcement learning, one-shot learning, adversarial learning, neural Turing machine, and spike-timing-dependent plasticity (STDP)
 - Machine learning algorithms: support vector machine (SVM), k-nearest neighbor, Bayes, decision tree, Markov chain, Adaboost, WordEmbedding...

**IA**

Tipos de IA

- **IA forte**

- A forte visão da IA sustenta que é possível criar máquinas inteligentes que possam realmente raciocinar e resolver problemas. Tais máquinas são consideradas conscientes e autoconscientes, podem pensar independentemente sobre problemas e elaborar soluções ideais para os problemas, ter seu próprio sistema de valores e visões de mundo e ter todos os mesmos instintos que os seres vivos, como necessidades de sobrevivência e segurança. Pode ser considerada como uma nova civilização em certo sentido.

- **IA fraca**

- A visão fraca da IA sustenta que as máquinas inteligentes não podem realmente raciocinar e resolver problemas. Essas máquinas só parecem inteligentes, mas não têm inteligência real ou autoconsciência.

- Um dos principais contrapontos da IA é alcançar um nível sobre-humano em campos desafiadores através da autoaprendizagem sem qualquer conhecimento prévio.
- Uma IA forte pode competir com os seres humanos em todos os aspectos. Portanto, o objetivo é permitir que os robôs implementem capacidades semelhantes às humanas em todos os aspectos, em vez de um campo específico. Uma IA forte pode pensar, fazer planos, resolver problemas, realizar o pensamento abstrato, entender conceitos complexos, aprender rapidamente e aprender com a experiência. Atualmente, acredita-se que, se pudermos simular o cérebro humano e copiar todos os seus neurônios e sinapses na mesma escala, uma IA forte ocorrerá naturalmente.
- Agora estamos na fase fraca da IA. O surgimento de IA fraca alivia o trabalho intelectual humano, semelhante à biônica avançada. Tanto o AlphaGo quanto os robôs que podem escrever comunicados de imprensa e romances caem na fase fraca da IA porque são melhores do que os humanos apenas em alguns aspectos. Os papéis dos dados e do poder de computação são evidentes na era da IA fraca e promovem a comercialização da IA. Na era da IA forte, esses dois fatores ainda são críticos. Ao mesmo tempo, a pesquisa sobre computação quântica por gigantes da tecnologia como Google e IBM também fornece um poderoso suporte para os seres humanos entrarem na era da IA forte.

**IA**

Classificação de Robôs Inteligentes

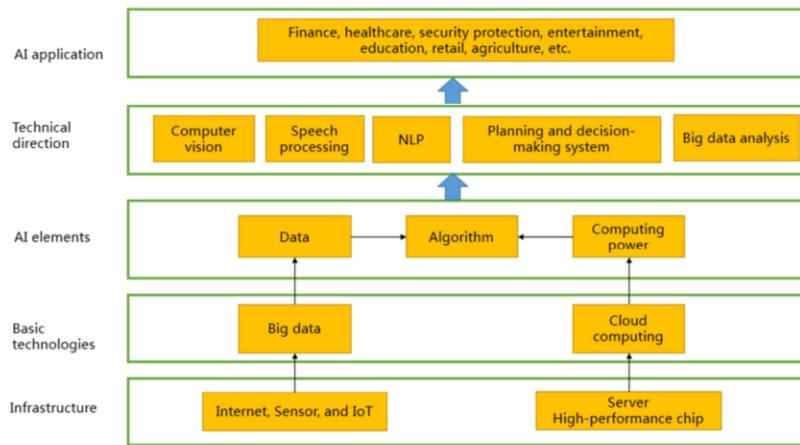
- Currently, there is no unified definition of AI research.
 - Intelligent robots are generally classified into the following four types:
 - "Thinking like human beings": weak AI, such as Watson and AlphaGo
 - "Acting like human beings": weak AI, such as humanoid robot, iRobot, and Atlas of Boston Dynamics
 - "Thinking rationally": strong AI (Currently, no intelligent robots of this type have been created due to the bottleneck in brain science.)
 - "Acting rationally": strong AI

- Geralmente, a IA pode ser dividida em quatro categorias: "pensar como um humano", "agir como um humano", "pensar racionalmente" e "agir racionalmente". O "agir" aqui deve ser entendido em um sentido amplo como tomar ações ou tomar decisões, em vez de movimentos físicos. A pesquisa mainstream se concentra na IA fraca, e acredita-se geralmente que este campo de pesquisa alcançou realizações consideráveis.
- Desafio Boston Dynamics 10 Anos em Robôs:https://www.youtube.com/watch?v=WjE1_XEUoGE

**IA**

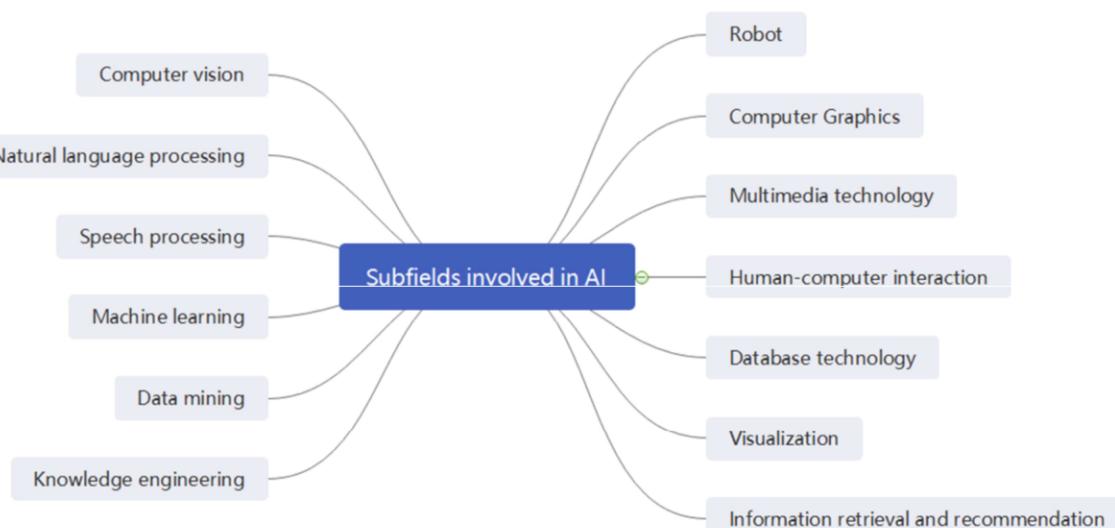
Ecossistema da indústria de IA

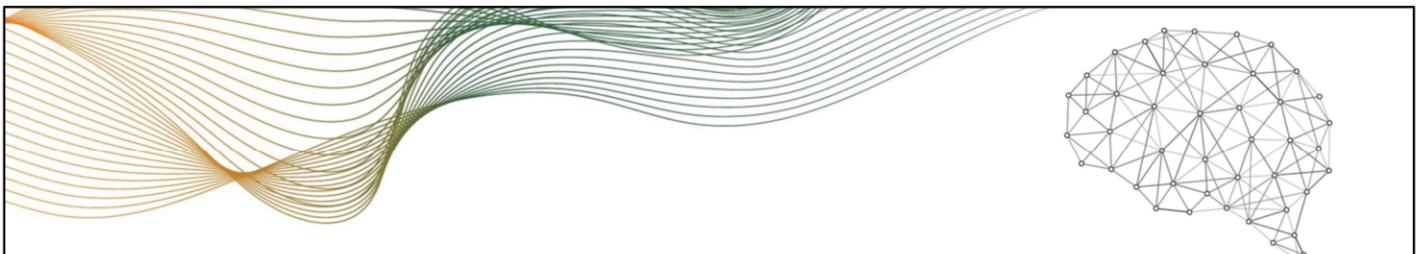
- Os quatro elementos da IA são dados, algoritmo, poder de computação e cenário. Para atender aos requisitos desses quatro elementos, precisamos combinar IA com computação em nuvem, big data e IoT para construir uma sociedade inteligente.



**IA**

Subcampos da IA





Na próxima aula:

- Visão geral da Inteligência Artificial
- Campos Técnicos e Campos de Aplicação da IA



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

Dúvidas?

Módulo de Inteligência Artificial



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO

