



**CENTRO UNIVERSITÁRIO
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO SUPERIOR DE BRASÍLIA – IESB**



Aprendizagem de Máquina

PABLO COELHO FERREIRA

Apresentações

- Coordenador
- Professor
- Alunos
- Disciplina
- Avaliação
- Calendário

Coordenador do Curso

- Francisco **Marcelo** Lima
- Email: marcelo.lima@iesb.br
- Telefone: (61) 9.9347-1505
- Só devem ligar ou mandar mensagem pelo whatsapp se for assunto **URGENTE** pois posso estar em alguma reunião
- Dias no Campus: Asa Sul - Quintas de 08:15 às 9:00 e 19:15 às 21:00

Professor

- **Pablo** Coelho Ferreira
- Email: pablo.coelho@gmail.com
- Teleone: (61) 9.8212-1002
- Só devem ligar em último caso, já **mensagens ou emails, pode mandar a vontade.**
 - Prometo responder o mais rápido possível.
- Dias no Campus: Asa Sul – Segundas e terças 19:15 às 22:00 e Sexta das 8:15h as 10:30h – Nesses dias e horários estarei em aula, mas posso atender nos intervalos e após as aulas.

Alunos

- Nome
- Conhecimentos de:
 - Python
 - Estatística
 - Pandas
 - Scikit
- O que espera do curso

Disciplina - Ementa

- Revisão Python, NumPy, Pandas e Matplotlib
- Introdução as máquinas que aprendem
- Projeto de aprendizagem
- Modelos
 - Modelos Lineares (regressão, regressão Ridge, Lasso)
 - Gradiente Descendente
- Árvores de decisão
- Aprendizado não supervisionado
- Redes neurais

Avaliação

- Avaliação 01: (40% da nota)
 - Prova: 6 pontos
 - Trabalho: 3 pontos
 - Deveres de casa: 1 ponto

- Avaliação 02: (60% da nota)
 - Prova: 6 pontos
 - Trabalho: 3 pontos
 - Deveres de casa: 1 ponto

ESTUDEM!!!! E NÃO fiquem de P3!!!

Sobre os deveres de casa

- Criar um repositório no GIT chamado Aprendizagem de Máquina.
- Criar uma pasta DeveresDeCasa
- Compartilhar o GIT com o professor (Pablocoelho74)
- Para cada dever criar uma pasta abaixo da pasta DeveresDeCasa com o número do dever da seguinte forma:
 - Dever-99 (onde 99 é o número do dever)
 - Exemplo:
 - DeveresDeCasa \Dever-01
- Devem estar concluídos e comitados no dia anterior ao início da aula seguinte aquela que o dever foi passado.

Calendário

- Um encontro por semana.
- Todas as aulas vocês terão deveres de casa, exceto a que anteceder as provas e a do dia da prova.
- P1 – Semana de 7/abril
 - Trabalho 1 na semana de 14/abril
- P2 – Semana de 16/junho
 - Trabalho 2 na semana de 24/junho
- P3 – Semana de 30/junho

Feriados:

1 a 4 de março – Carnaval

21/04 – Tiradentes/aniversário

Brasília (só para turma de segunda)

Sobre o ambiente dos códigos – Google Colab

- Utilizarei o Google Colab para demonstrar alguns códigos.
- Existem duas configurações iniciais que devem ser executadas para qualquer das demonstrações.
- 1ª Instalação do pt_BR para as formatações estarem corretas.
- 2ª Conjunto de funções criadas para facilitar os exemplos
- Código disponível no Classroom para utilizarem.

Configuração do ambiente

```
# Instalar pt_BR
!/usr/share/locales/install-language-pack pt_BR
!dpkg-reconfigure locales
```

```
# Reiniciar o processo Python
os.kill(os.getpid(), 9)
```

* Vai aparecer uma mensagem de erro: "error: must be called from a maintainer script" – não interfere na nossa configuração.

INICIANDO OS TRABALHOS

Entendendo o perfil dos alunos.

Qual é o resultado do código abaixo?

```
x = 2
```

```
y = 2
```

```
print (x + y)
```

4

Qual é o resultado do código abaixo?

```
x = "2"
```

```
y = 2
```

```
print (x + y)
```

Ocorreu uma exceção: `TypeError`
`can only concatenate str (not "int") to str`

`(...)`

`TypeError: can only concatenate str (not "int") to str`


```
strFrase = "No Brasil, o melhor curso de ADS é do IESB."
```

```
strPedaco01 = strFrase[1:5]
```

```
print (strPedaco01)
```

o Br

```
lisMinhaLista = [ "Pablo", 26, "janeiro"]
```

```
print(len(lisMinhaLista))
```

```
print (lisMinhaLista[1])
```

```
lisMinhaLista[1] = "Atenção!"
```

```
print (lisMinhaLista[1])
```



3

26

Atenção!

```
lisMinhaLista = [ "Pablo", 26, "janeiro"]
```

```
for item in lisMinhaLista:
```

```
    print (item)
```

Pablo

26

janeiro

i = 1

lisMinhaLista = []

while i < 5:

 lisMinhaLista.append (i)

 i += 1

x = 0

for item in lisMinhaLista:

 x = x + item

print (x)

10


```
lisMinhaLista = [ "Pablo", 26, "janeiro"]
```

```
for index, item in enumerate(lisMinhaLista):
```

```
    if item == 26:
```

```
        print ("Dia do aniversário é o item: " + str(index + 1))
```

```
    break
```

Dia do aniversário é o item: 2

Considerando o arquivo CSV com os dados:

Nome, Dia nascimento

Pablo, 26

João, 27

Maria, 28

```
import pandas as pd
```

```
csvDados = pd.read_csv ('meuArquivoCSV.csv')
```

```
print (csvDados['Nome'][1])
```

João

Fim teste Python

Os exemplos e exercícios serão adaptados aos resultados desse teste.



O aprendizado de máquina

Geoffrey Hinton e outros

- Em 2006 publicou um artigo (<https://homl.info/136>) demonstrando como treinar uma rede neural profunda capaz de reconhecer algarismos escritos a mão com precisão >98%.
- Chamou-se a técnica de **Deep Learning** (aprendizagem profunda).
- Uma rede neural profunda é um modelo (bastante) simplificado do nosso córtex cerebral, constituído por pilhas de camadas de neurônios artificiais.

Algumas aplicações

- Segmentar clientes e identificar a melhor estratégia de marketing. para cada grupo.
- Detectar transações sujeitas a fraudes.
- Prever quais filmes o usuário quer assistir.

Mais aplicações em: <https://homl.info/usecases>.

Aprendizagem de Máquina (AM)

- A AM foi introduzida no reconhecimento ótico de caracteres (OCR), mas sua primeira grande aplicação foi o filtro anti-spam na década de 1990.
- Mas antes de avançarmos nas aplicações, vamos entender melhor o que é aprendizagem de máquina.

Aprendizagem de máquina

- Os computadores seguem algoritmos.
- O resultado do processamento de um algoritmo, considerando a mesma entrada de dados, será sempre o mesmo.

Aprendizagem de Máquina

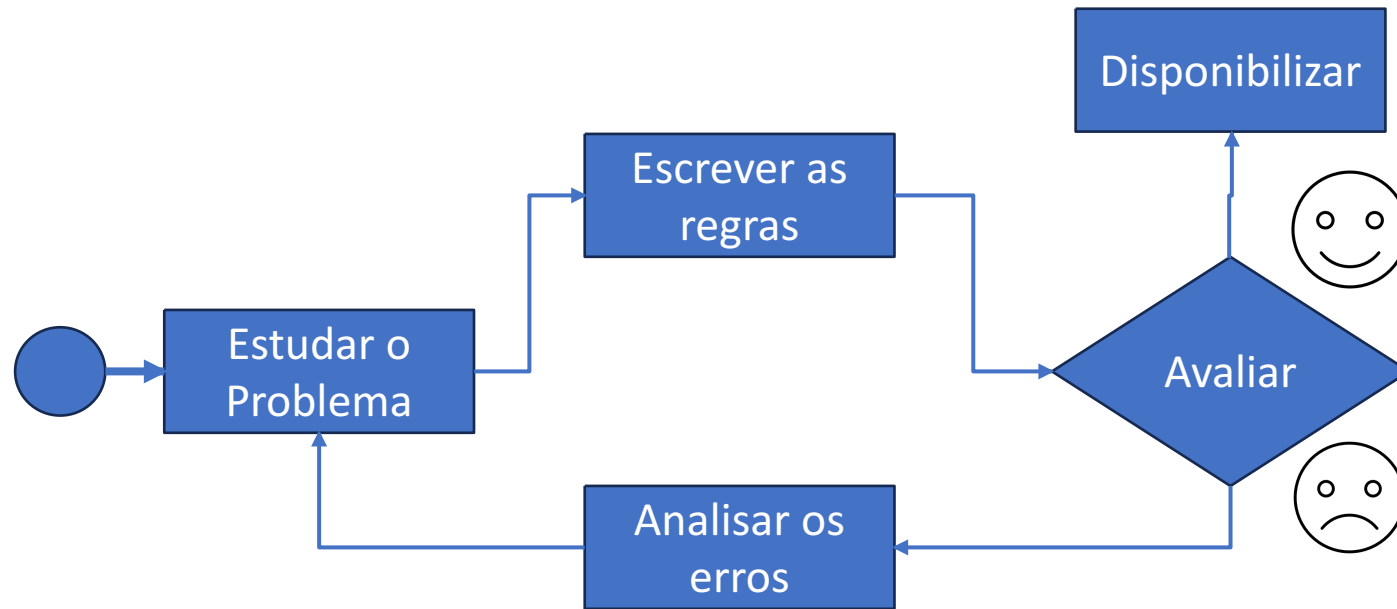
- O aprendizado de máquina é a ciência da programação de computadores de modo que eles possam aprender com os dados, ao invés apenas de instruções pré-programadas.
- Outra definição de Artur Samuel em 1959:
 - Campo de estudo que possibilita aos computadores a habilidade de aprender sem explicitamente programá-los.

AM é Inteligência Artificial?

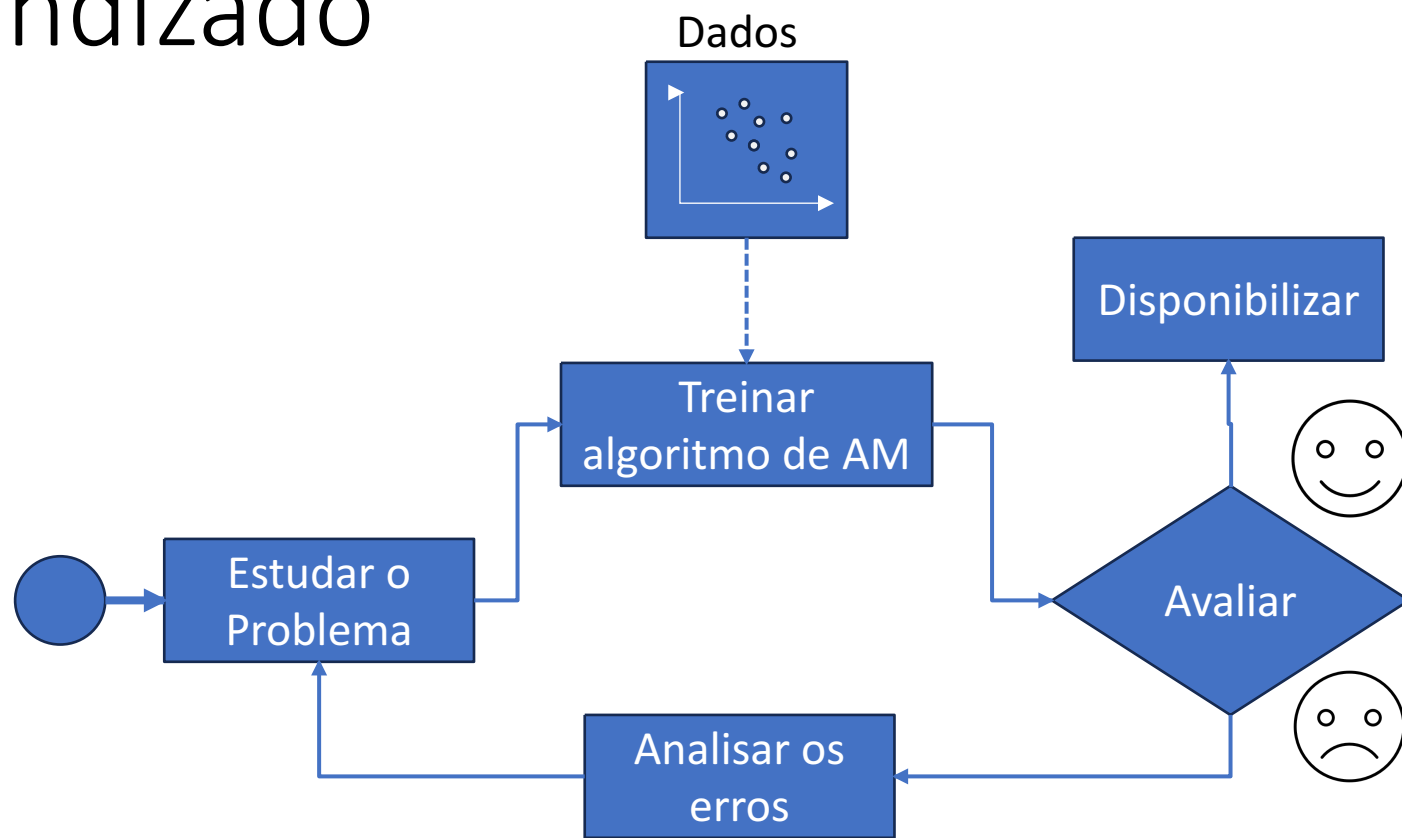
- **Todo aprendizado de máquina é uma inteligência artificial**, mas nem toda inteligência artificial é um aprendizado de máquina.
- **Aprendizado de máquina é um subcampo da inteligência artificial** que permite que os robôs aprendam com dados ou experiências anteriores sem precisar serem programados para determinada tarefa.
- **A IA é um campo da ciência da computação capaz de criar um sistema de computador que pode imitar a inteligência humana**, e sistemas de inteligência artificial usam algoritmos para trabalhar o seu próprio raciocínio.

Por que usar o Aprendizado de Máquina

Forma tradicional de escrever algoritmos



Aprendizado



Alguns conceitos adicionais

- **agente** – É uma entidade que percebe seu ambiente e age em conformidade de acordo com o ambiente.
- **estado** – uma dada configuração do agente e do seu ambiente.
- **estado inicial** – estado como o agente inicia.

Exemplo – Estado inicial

2	4	5	7
8	3	1	11
14	6		10
9	13	15	12

Exemplo de diferentes configurações de um ambiente

2	4	5	7
8	3	1	11
14	6		10
9	13	15	12

12	9	4	2
8	7	3	14
	1	6	11
5	13	10	15

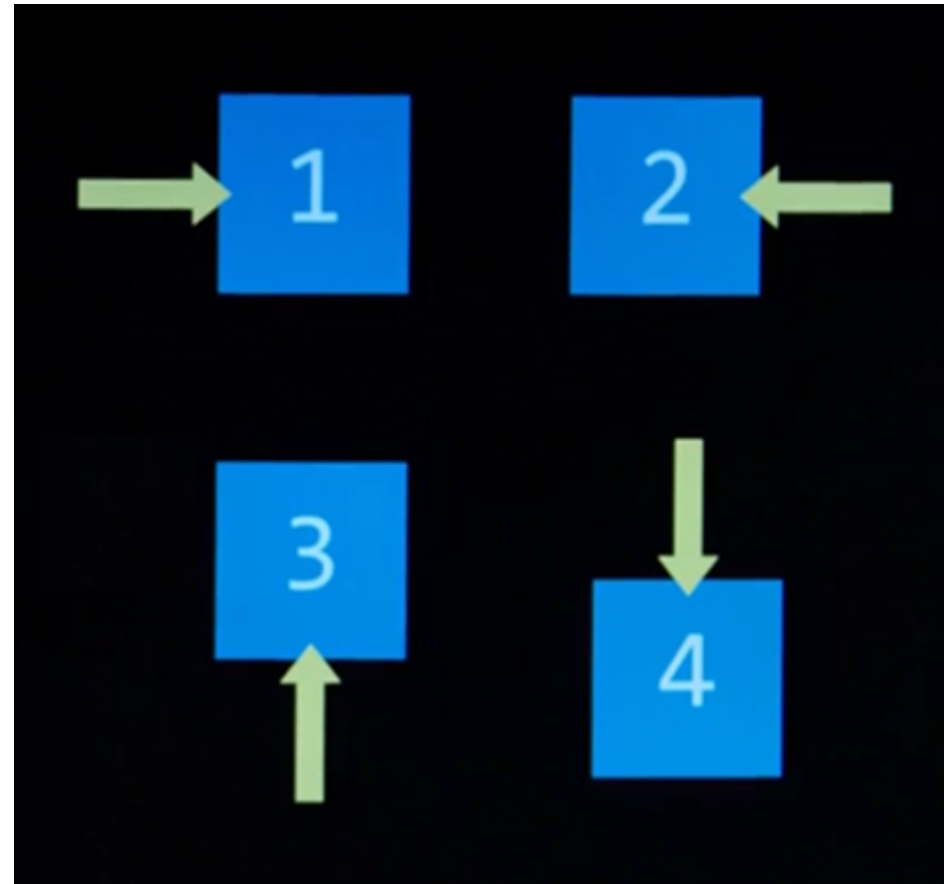
15	4	10	3
13	1	11	12
9	5	14	7
6	8		2

Matriz 4x4 com diversas formas de ordenação.

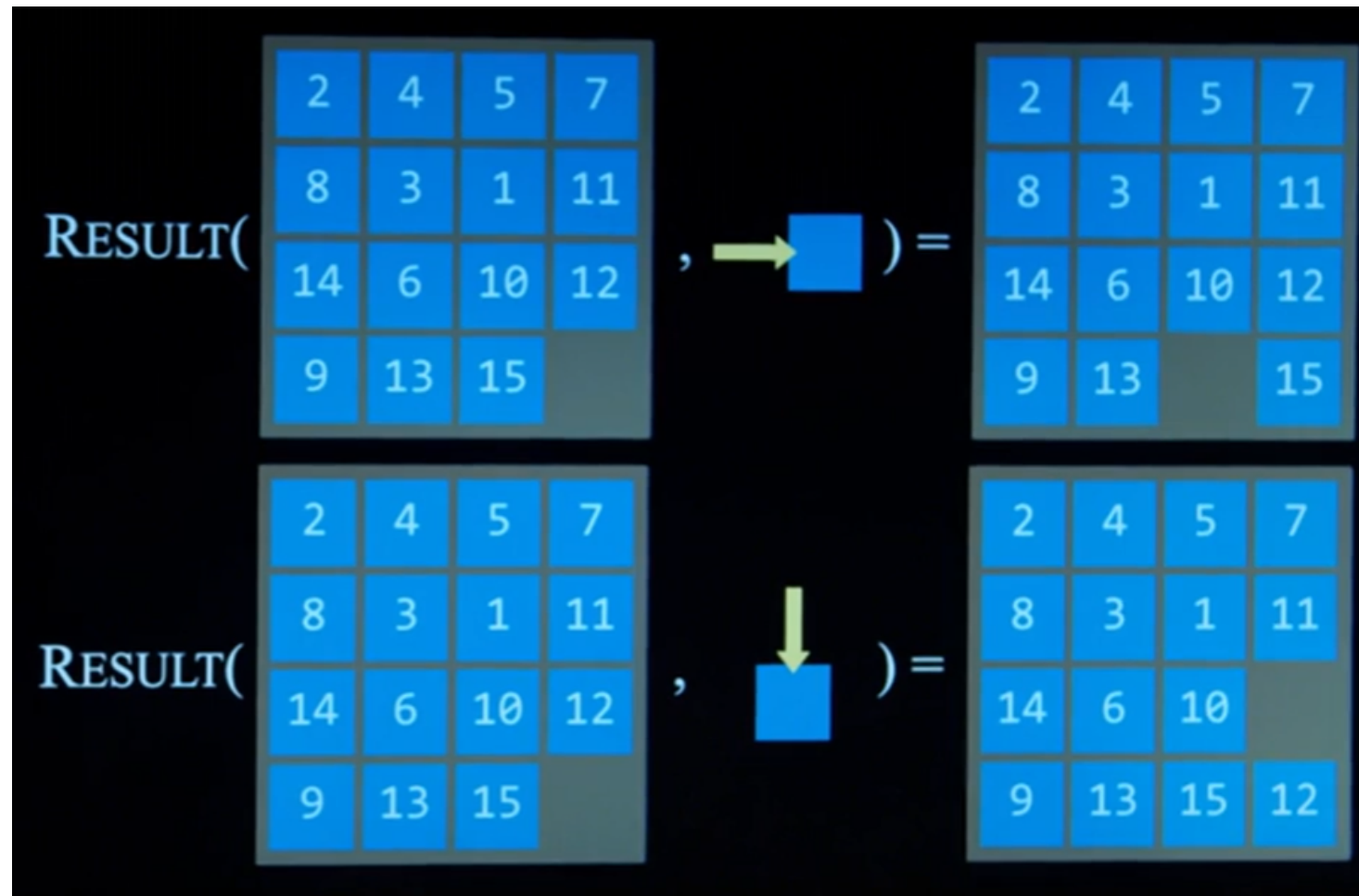
Alguns conceitos adicionais

- **ações** – escolhas que podem ser feitas em um estado.
 - É uma função **Actions(s)** que recebe uma entrada (s - estado) e retorna todas as ações que podem ser feitas naquele estado.
- **modelo de transição** – descrição do estado resultante sobre a aplicação de qualquer ação possível sobre qualquer estado.
 - É uma função **Result(s,a)** que retorna o estado resultado da ação "a" no estado "s".

Exemplos de ações possíveis

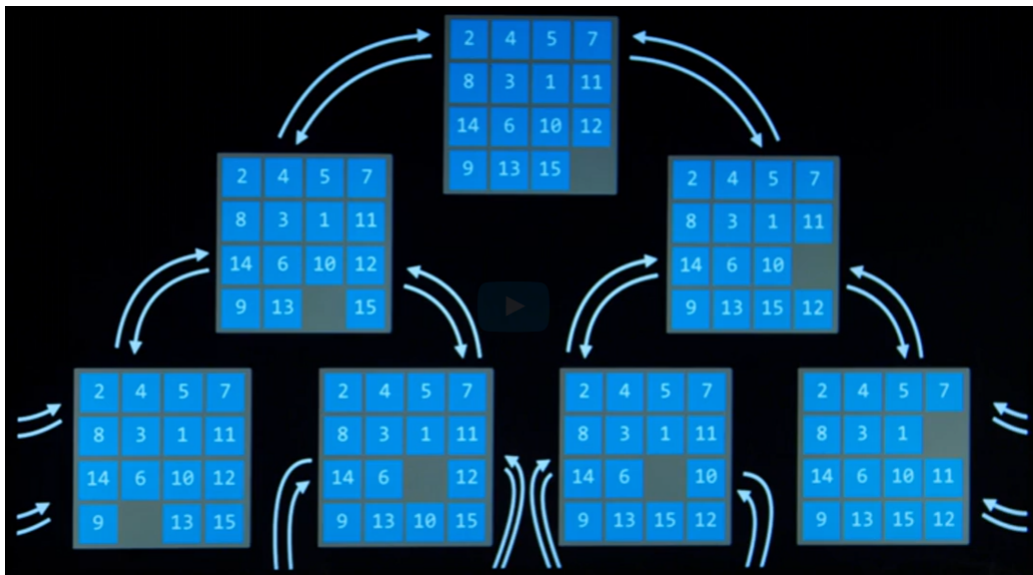


Exemplo de modelo de transição

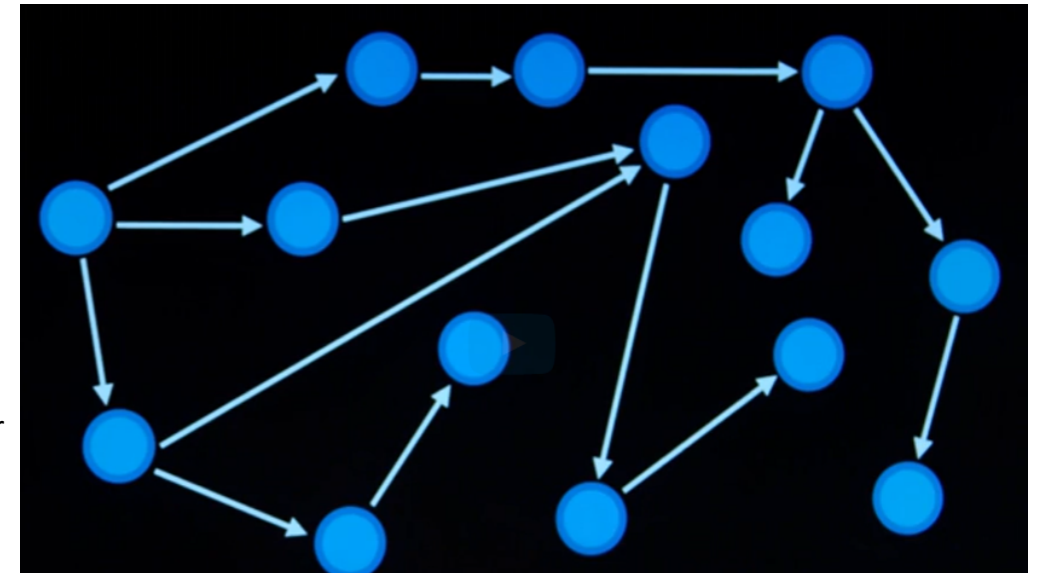


Alguns conceitos adicionais

- **Espaço de estados** – escolhas que podem ser feitas em um estado.
 - É uma função **Actions(s)** que recebe uma entrada (s - estado) e retorna todas as ações que podem ser feitas naquele estado.



→
Pode ser
representada por
um grafo

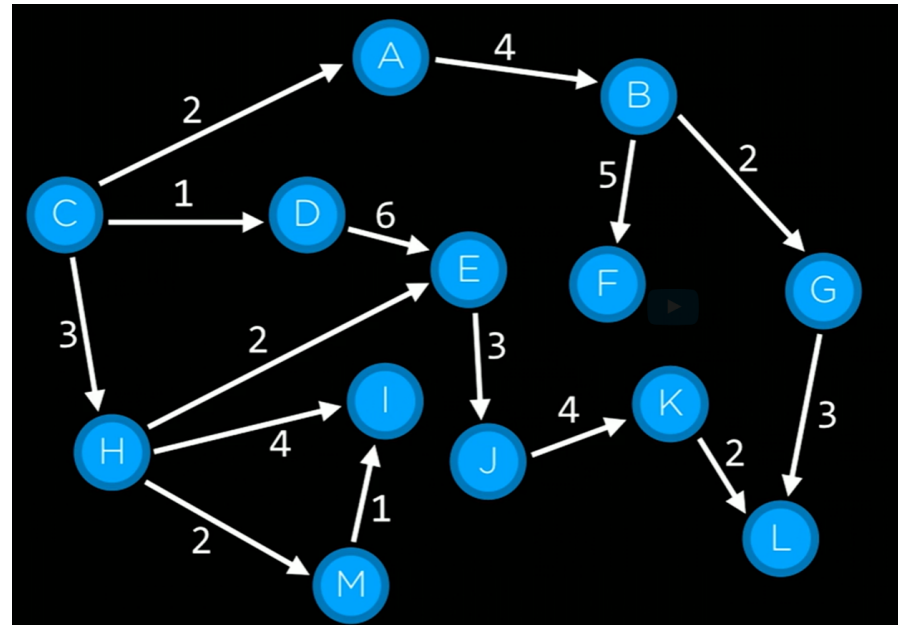


Alguns conceitos adicionais

- **objetivo da tarefa** – Objetivo desejado. Pode ser único ou ter diversas soluções possíveis.
 - Realiza-se o **Teste do Objetivo** para verificar se o, ou um, resultado esperado foi atingido após uma ação.
- **solução** – conjunto de ações que a partir do estado inicial leva até o objetivo da tarefa.
 - Solução ótima – solução de menor custo para sua implementação.

Alguns conceitos adicionais

- **custo da solução** – custo numérico associado ao custo de uma determinada solução.

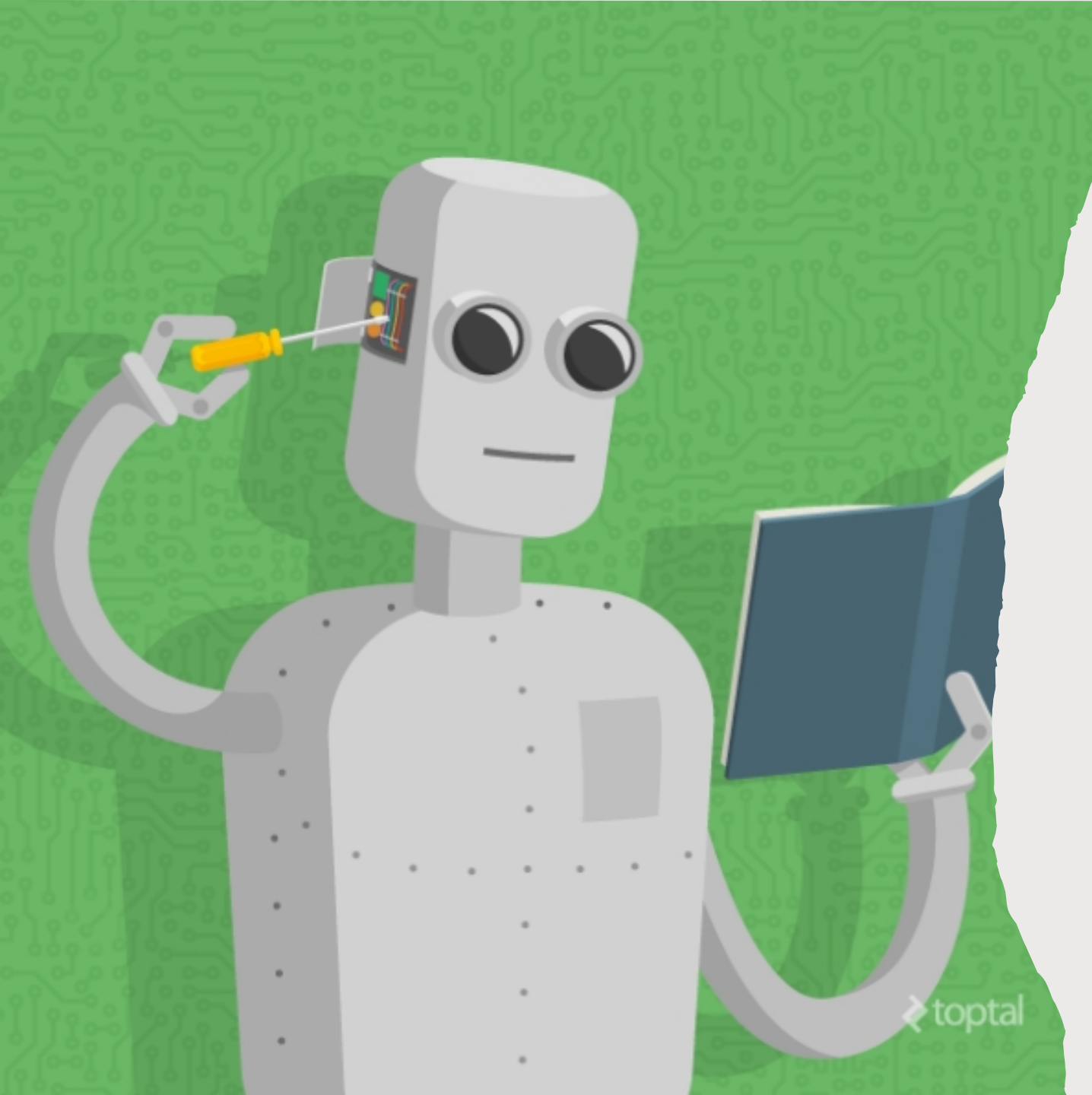


Alguns conceitos adicionais

- **nó** – estrutura de dados que mantêm o registro do:
 - estado do nó
 - pai - nó que o gerou
 - ação - ação aplicada ao pai que causou a origem do nó
 - Custo do caminho – custo desde a origem até o nó

Resumindo...

- Um problema para IA tem:
 - estado inicial
 - ações que modificam os nós
 - modelos de transição
 - teste de objetivo
 - solução
 - custo do caminho para solução



E como as máquinas aprendem?

A partir de dados, modelos estatísticos e técnicas de ensino.

Tipos diferentes de AM

- Ter ou não supervisão humana
- Aprender ou não gradativamente
- Apenas comparam ou criam modelos preditivos
- Aprende por esforço

Supervisionado/Não Supervisionado

- Supervisionado
 - O conjunto de dados de treinamento inclui as soluções desejadas (rotulados).

- Não supervisionado
 - Os dados de treinamento não são rotulados (identificados)

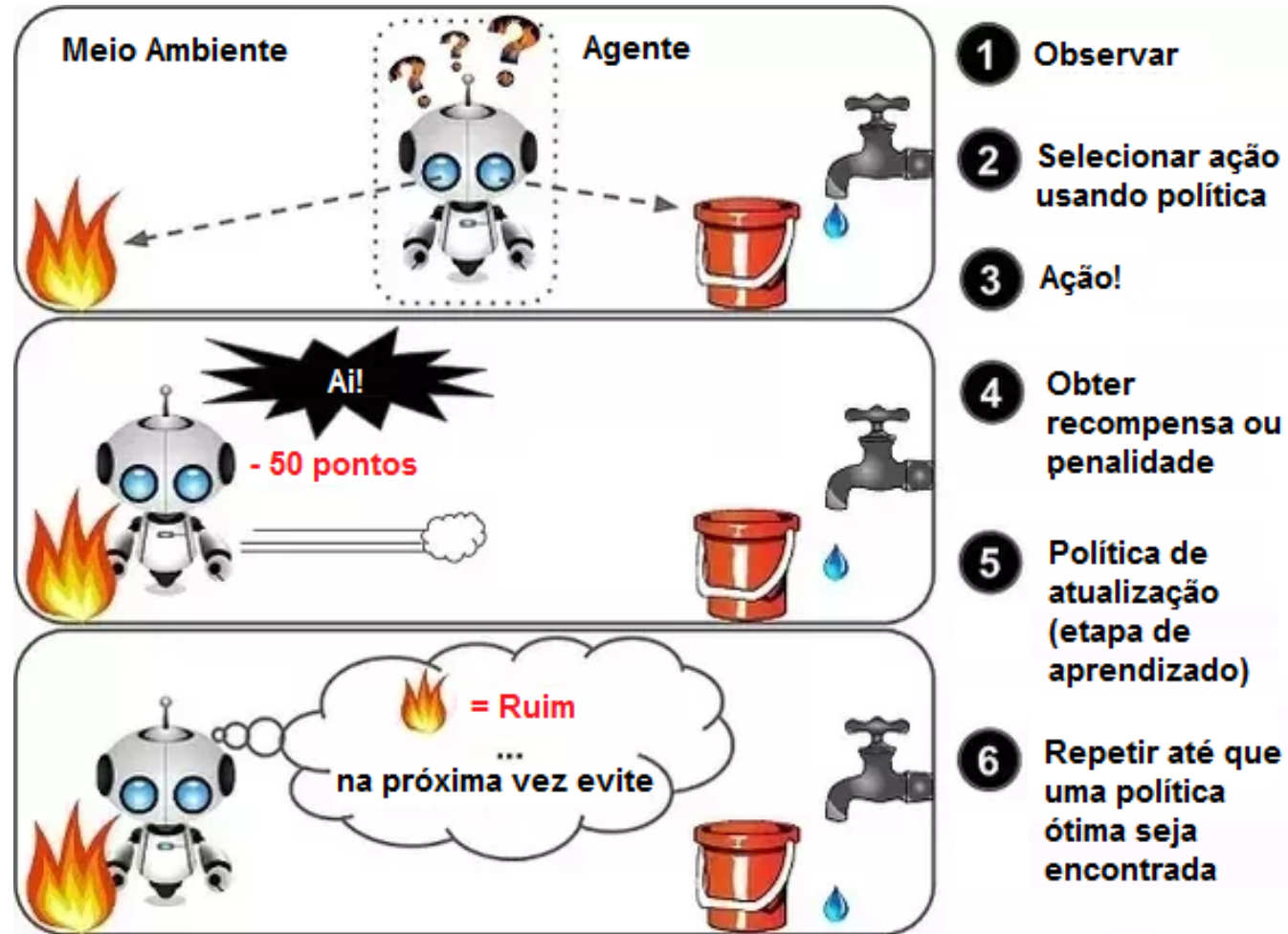
- Semi-Supervisionado
 - Alguns dados tem rótulos (identificação de resultado)

Gradativamente ou não

- O aprendizado por batch (lote) é incapaz de aprender de forma incremental (gradativa).
 - É treinado utilizando-se todos os dados disponíveis.
 - Para ter novos dados precisa ser integralmente retreinado.

- O aprendizado online recebe fluxo contínuo de dados e se ajusta gradualmente de forma rápida e autônoma.

Aprendizado por esforço



Instância X Modelo

- A maioria das tarefas de aprendizado faz predição (previsões baseada em dados).
 - Dada uma série de exemplo de treinamento, o sistema deve ser capaz de fazer boas predições para exemplos que nunca viu antes.
- Aprendizado baseado em Instância
 - O sistema aprende a partir de exemplos genéricos por meio da memorização e depois aplica medidas de similaridade.
- Aprendizado baseado em modelo
 - Parte de um modelo pré-construído para realizar as predições.

Momento concurso

Assinale a alternativa que apresenta a principal diferença entre aprendizado supervisionado e aprendizado não supervisionado em aprendizado de máquina.

- ☐ A Aprendizado supervisionado e não supervisionado são termos intercambiáveis, sem diferenças significativas.
- ☐ B O aprendizado supervisionado requer um conjunto de dados de treinamento rotulado, enquanto o aprendizado não supervisionado não utiliza rótulos.
- ☐ C No aprendizado supervisionado, os modelos são treinados sem um conjunto de dados específico, enquanto no aprendizado não supervisionado, um conjunto de dados de treinamento é obrigatório.
- ☐ D O aprendizado supervisionado é utilizado apenas para classificação, enquanto o aprendizado não supervisionado é aplicado apenas em problemas de regressão.
- ☐ E O aprendizado supervisionado e não supervisionado são conceitos desatualizados e não mais são relevantes em aprendizado de máquina moderno.

“Causos” – podem ou não ter acontecido

- A próxima onda
 - Mudanças tecnológicas que impactaram a humanidade e o que IA pode mudar.
 - Como se preparar para isso?

Dever de casa

Criar um notebook no Colab.

Copiar o código base para o seu notebook.

Criar um arquivo CSV com 5 entradas com os seguintes campos:

Nome, data de nascimento (mês, dia, ano), dia do cadastro (ano, mês e dia) e hora de cadastro.

Ler o arquivo.

Imprimir o registro N que o usuário informar via prompt, em uma única linha, concatenada e com a data no padrão brasileiro.

Dever de casa

- Exemplo

- Arquivo CSV

nome, dataNasc,dataCadastrado,horaCadastro

Pablo Coelho, 01/26/1974, 2025/02/17, 20:30

Mariana Ferreira, 26/04/1995, 2025/02/17, 20:31

(...)

Saída (caso o usuário indique o registro 1):

Registro 1: Nome: Pablo Coelho; Data de nascimento: 26/01/1974; Data de cadastro: 17/02/2025 as 20:30 horas

