



Inteligência Artificial Aplicada





AGENDA

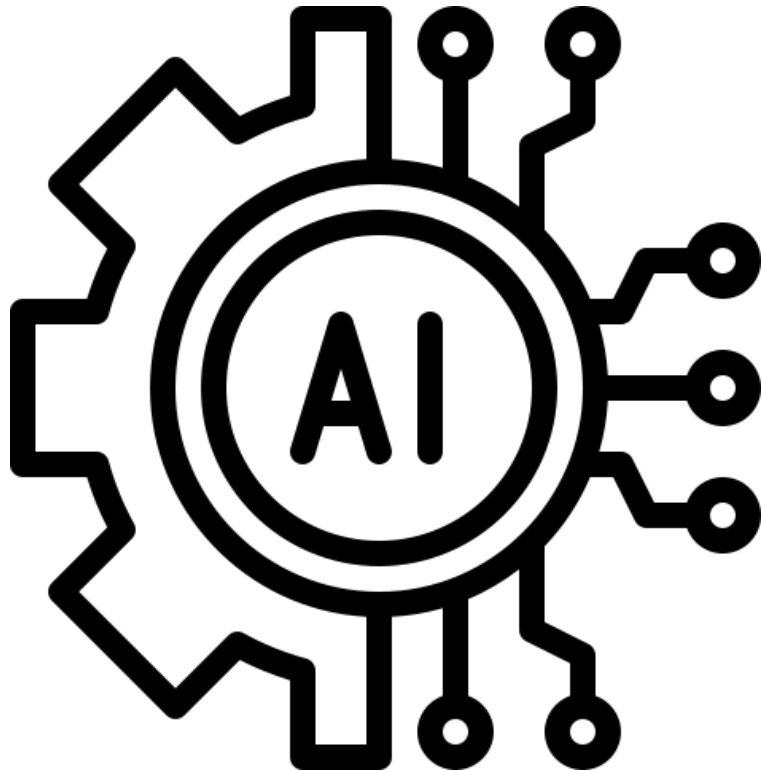
- Apresentação;
- Informações sobre a disciplina:
 - Plano de ensino;
 - Aspectos metodológicos (aulas, avaliações, ferramentas etc.);
- Introdução a conceitos de inteligência artificial.

Plano de aula/ensino

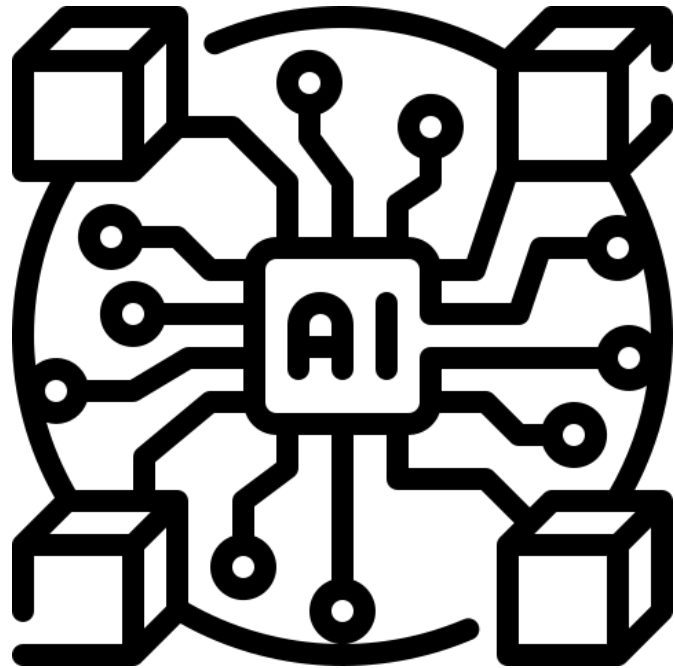


O que é Inteligência Artificial?





- ❖ Estudo de agentes que recebem percepções do ambiente e executam ações (RUSSELL; NORVIG, 2013).



- ❖ Processamento de linguagem natural;
- ❖ Representação de conhecimento;
- ❖ Raciocínio automatizado;
- ❖ Aprendizado de máquina;
- ❖ Visão computacional;
- ❖ Robótica.

(RUSSELL; NORVIG, 2013).



Disciplinas que contribuíram para a Inteligência Artificial



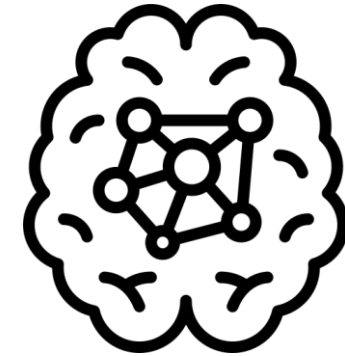
Filosofia



Matemática



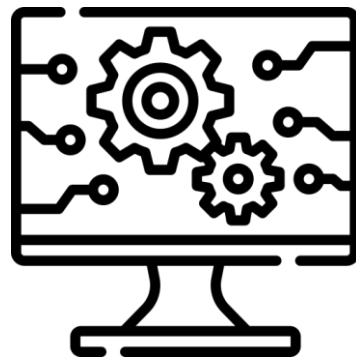
Economia



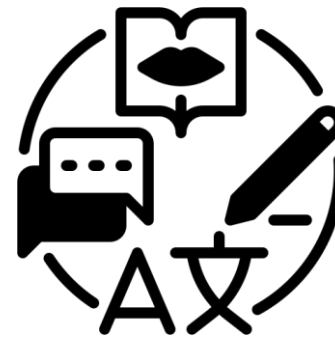
Neurociências



Psicologia






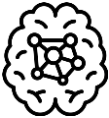
Ciência da Computação



Linguística




(RUSSELL; NORVIG, 2013).



| Disciplina | Perguntas |
|--|--|
|  | De onde vem o conhecimento? Como o conhecimento conduz à ação? |
|  | O que pode ser computado? Como raciocinamos com informações incertas? |
|  | Como devemos tomar decisões para maximizar a recompensa? Como devemos fazer isso quando a recompensa pode estar distante no futuro? |
|  | Como o cérebro processa informações? |

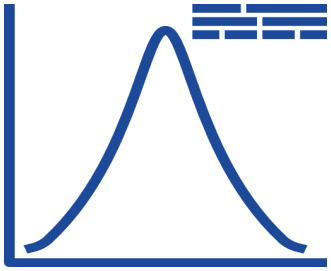
(RUSSELL; NORVIG, 2013).



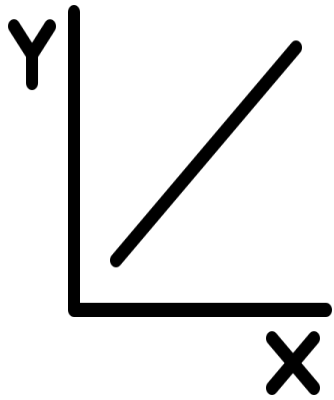
| Disciplina | Perguntas |
|---|---|
|  | Como os seres humanos e os animais pensam e agem? |
|  | Como podemos construir um computador eficiente? |
|  | Como a linguagem se relaciona com o pensamento? |

(RUSSELL; NORVIG, 2013).

Fundamentos necessários



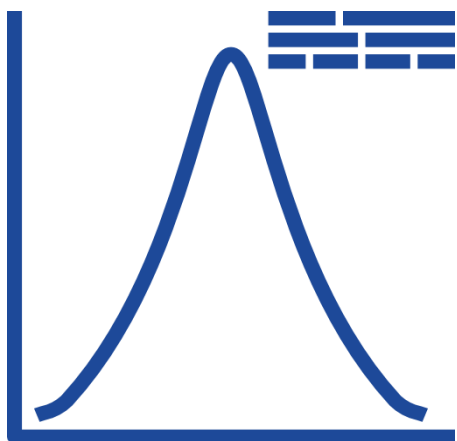
Estatística: **entender e modelar dados.**



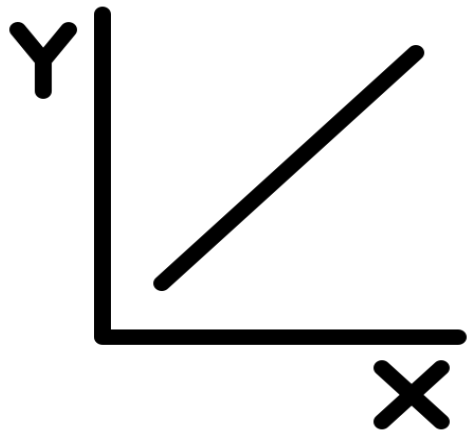
Matemática: **fundamentar e otimizar algoritmos.**



Programação: **implementar e escalar soluções.**



- Bases teóricas e métodos para análise e interpretação de dados;
- Entender incertezas e variabilidades nos dados;
- Contribui para inferências, testes de hipóteses e estimação de parâmetros.

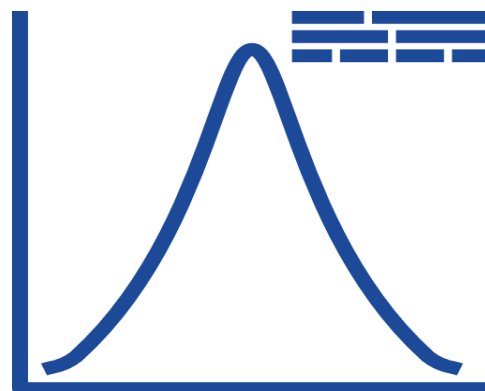


- Álgebra linear e cálculo são fundamentais para redes neurais e otimização.
- Teoria dos grafos e otimização permitem resolver problemas complexos.
- Garante a eficiência e precisão dos modelos

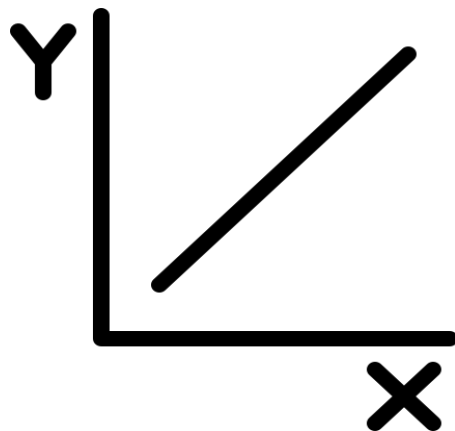


- Linguagens como Python e tornam a IA acessível.
- Estruturas de dados e algoritmos permitem manipular e processar dados em larga escala.
- Facilita a criação, treinamento e implantação de modelos.

| Tipo de dados | Análise de dados | Outros |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Numéricos • Categóricos | <ul style="list-style-type: none"> • Média, • Mediana, • Moda • Desvio padrão • Amplitude | <ul style="list-style-type: none"> • Probabilidade • Correlação • Testes de hipóteses |



| Álgebra Linear | Otimização | Teoria dos grafos |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Vetores, • Matrizes, • Autovalores. | <ul style="list-style-type: none"> • Funções convexas, • Métodos de gradiente. | <ul style="list-style-type: none"> • Grafos, • Caminhos, • Conectividade |



| Conceitos básicos | Estrutura de dados | Algoritmos |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Variáveis, • Condicionais, • Loops, • Funções | <ul style="list-style-type: none"> • Listas, • Dicionários, • Pilhas, • Filas, • <i>DataFrames</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Busca, • Ordenação, • Recursão. |





Nivelamento



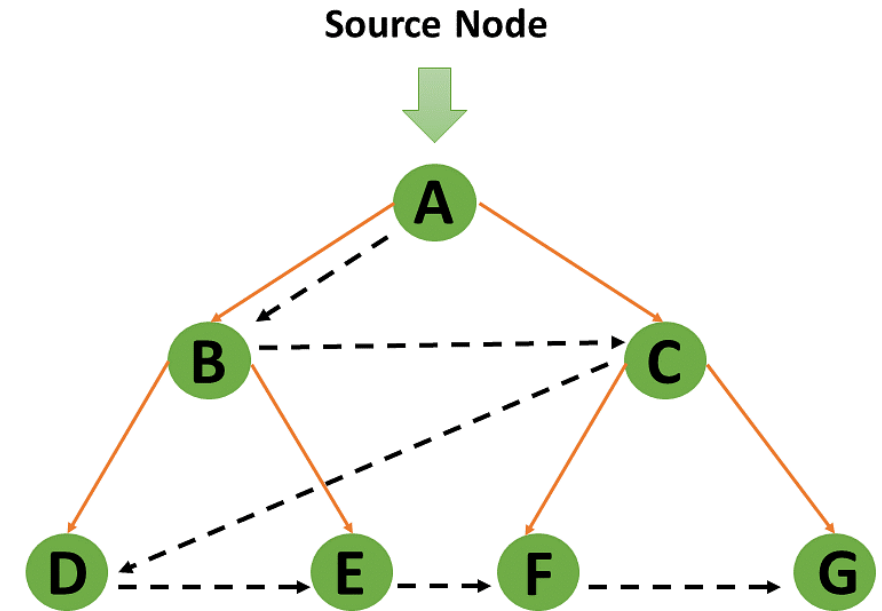


Noções básicas dos algoritmos



| Categoria | Descrição | Algoritmos/técnicas | Exemplos de aplicação |
|-------------------------------|--|-------------------------------------|---|
| Métodos de busca | Encontram soluções em um espaço de estados. | BFS, A* | GPS traçando a melhor rota. |
| Raciocínio temporal | Modelam eventos ao longo do tempo. | Cadeias de Markov, Redes Bayesianas | Previsão do tempo, reconhecimento de fala. |
| Lógica fuzzy | Lida com incertezas e valores intermediários. | Conjuntos fuzzy, Inferência fuzzy | Controle de temperatura em ar-condicionado. |
| Representação do conhecimento | Estrutura e organiza informações para tomada de decisão. | C4.5, Árvores de decisão | Diagnóstico médico, sistemas especialistas. |
| Modelos de aprendizado | Ajustam pesos para identificar padrões em dados. | Redes Neurais (Perceptron, MLP) | Reconhecimento facial, chatbots. |

Busca em largura (BFS – *Breadth-First Search*)



- **Ideia principal:** explora todos os nós em um nível antes de avançar para o próximo.
- **Aplicações:** navegação em mapas, resolução de quebra-cabeças.

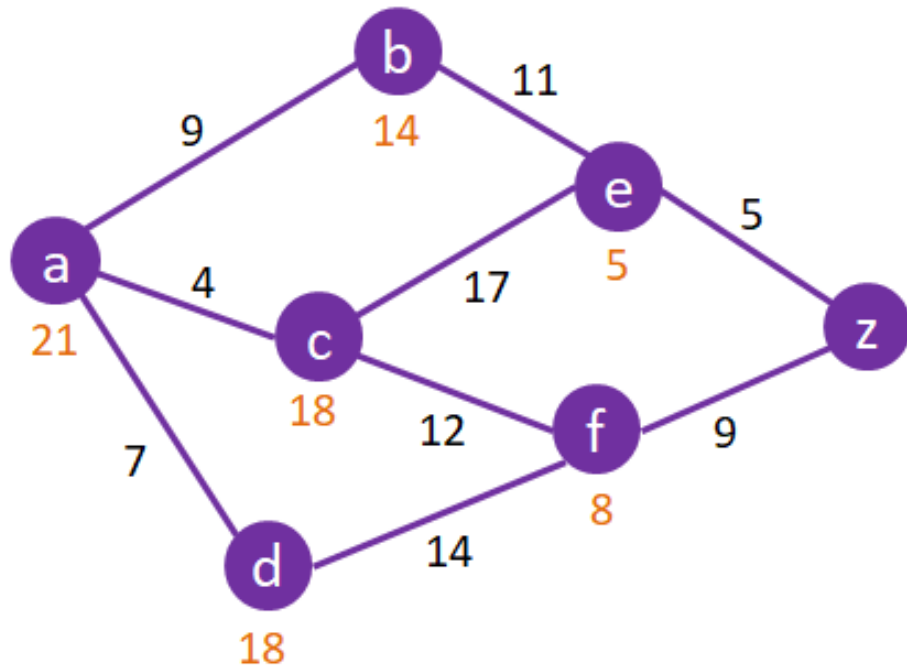
BFS – encontrar um amigo

Situação: você está em uma festa e quer encontrar seu amigo. Você decide perguntar primeiro para todas as pessoas mais próximas antes de avançar para outras mais distantes.

Passos:

1. Pergunte para todas as pessoas ao seu redor.
2. Se nenhuma delas for seu amigo, pergunte para os amigos delas.
3. Continue até encontrar seu amigo.

Busca A* (A – estrela)



- **Ideia principal:** Algoritmo heurístico que prioriza caminhos mais promissores.
- **Fórmula:** $f(n) = g(n) + h(n)$

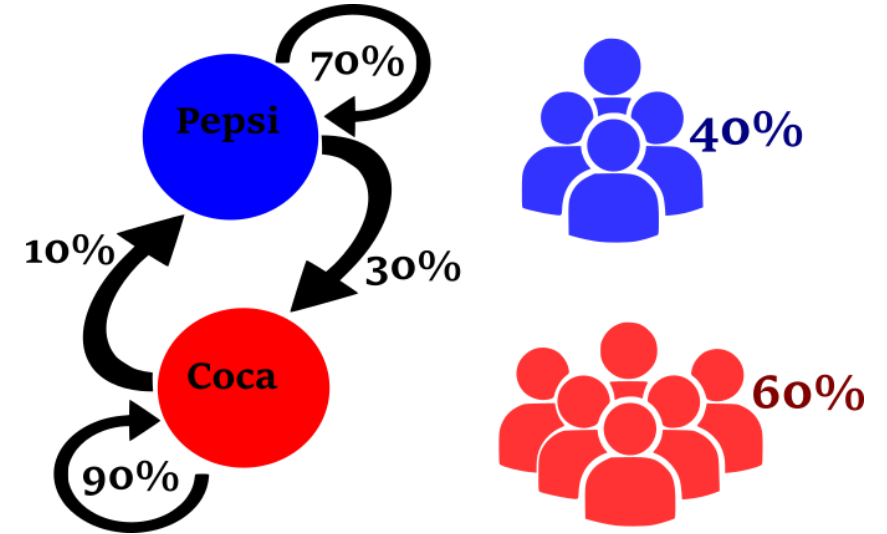
A*– caminho no Google Maps

Situação: você está indo de casa para a universidade e quer o caminho mais rápido.

Passos:

1. Você pode pegar ruas menores (menos trânsito) ou avenidas (mais rápidas, mas podem estar congestionadas).
2. O Google Maps calcula custo real (distância já percorrida) e custo estimado (quanto falta).
3. O melhor caminho é aquele com menor custo total.

Cadeias de Markov



- **Ideia principal:** Processo estocástico onde o próximo estado depende apenas do estado atual.
- **Propriedade de Markov:** $P(X_{t+1} | X_t, X_{t-1}, \dots, X_0) = P(X_{t+1} | X_t)$

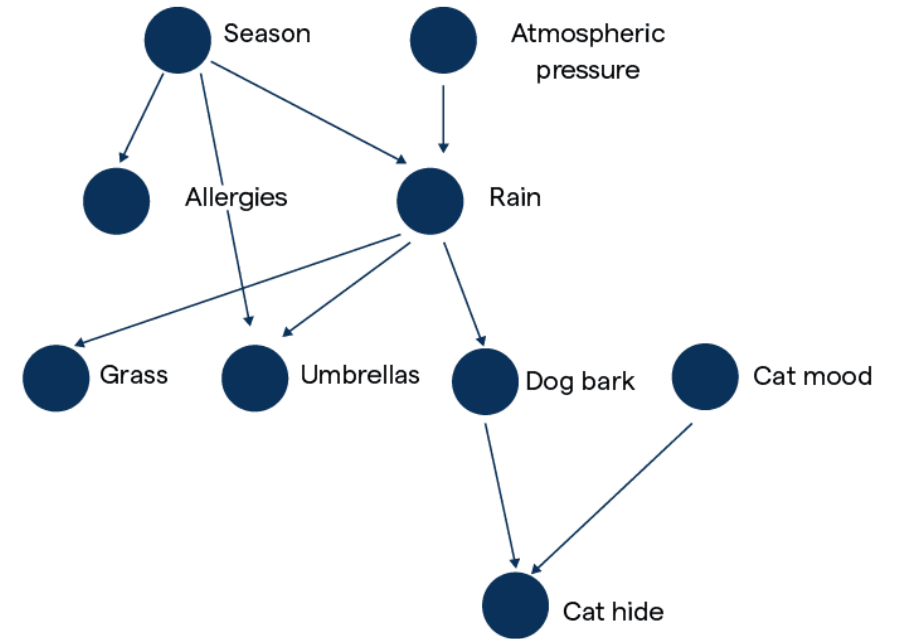
cadeias de Markov – previsão do tempo

Situação: se hoje está chovendo, qual a chance de amanhã também chover?

Passos:

1. Se os últimos dias foram chuvosos, há alta chance de continuar assim.
2. Se fez sol nos últimos dias, a chance de sol amanhã aumenta.
3. O futuro depende apenas do estado atual e não do histórico completo.

Redes Bayesianas



- **Ideia principal:** Grafos direcionados acíclicos onde os nós representam variáveis aleatórias e as arestas indicam dependência probabilística.
- **Teorema de Bayes:**
$$P(A|B) = \frac{P(A|B)P(A)}{P(B)}$$

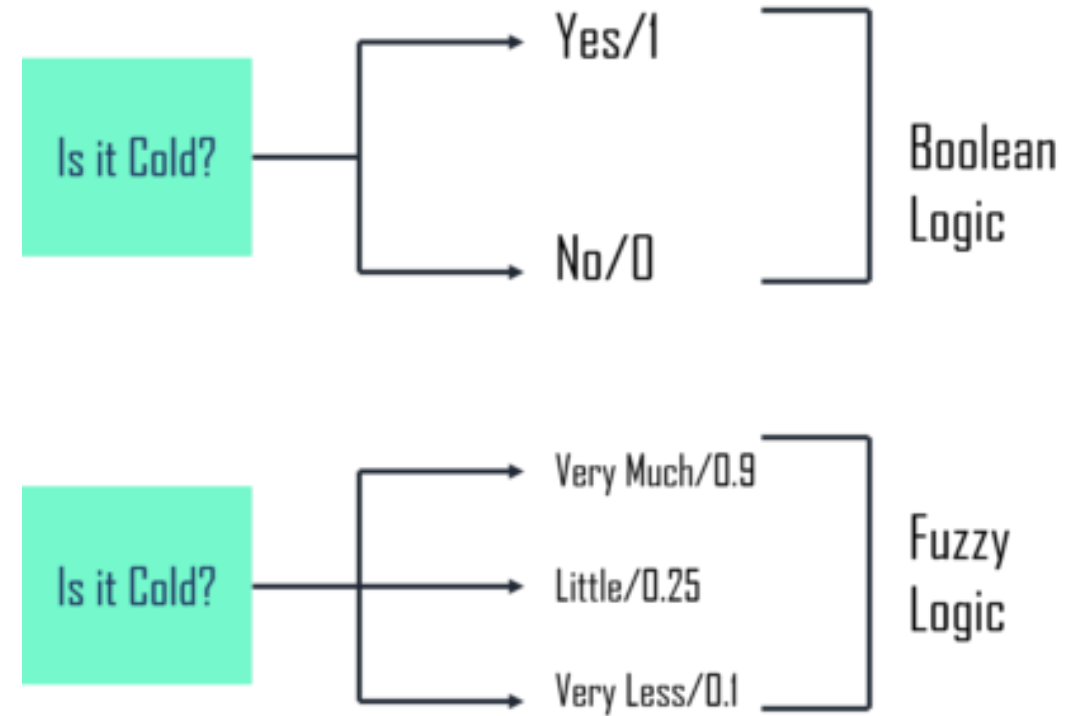
rede Bayesiana – diagnóstico médico

Situação: um médico avalia sintomas para determinar a probabilidade de uma gripe.

Passos:

1. Se um paciente tem febre e dor de cabeça, ele **pode** estar gripado.
2. Se ele também tem dor no corpo, a probabilidade aumenta.
3. Se ele tomou medicamento recente, a chance diminui.

Lógica fuzzy



- **Ideia principal:** Lógica que permite valores intermediários entre verdadeiro (1) e falso (0).
- **Funcionamento:** trabalha com regras e graus de pertinência.

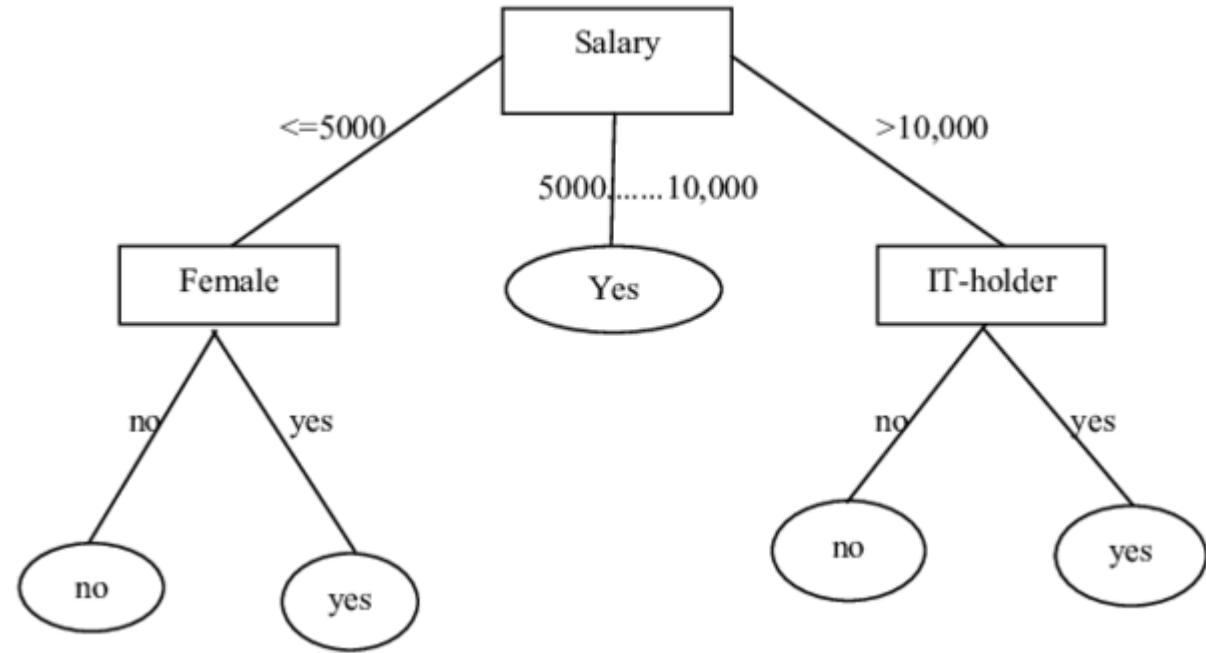
Lógica fuzzy – controle de um ventilador

Situação: Você quer ajustar a velocidade do ventilador, mas não quer apenas "ligado" ou "desligado".

Regras:

1. Se está muito quente, o ventilador gira rápido.
2. Se está morno, o ventilador gira médio.
3. Se está frio, o ventilador gira devagar.

C4.5



- **Ideia principal:** algoritmo que cria árvores de decisão para classificação.
- **Critério:** entropia e ganho de informação para dividir os nós.

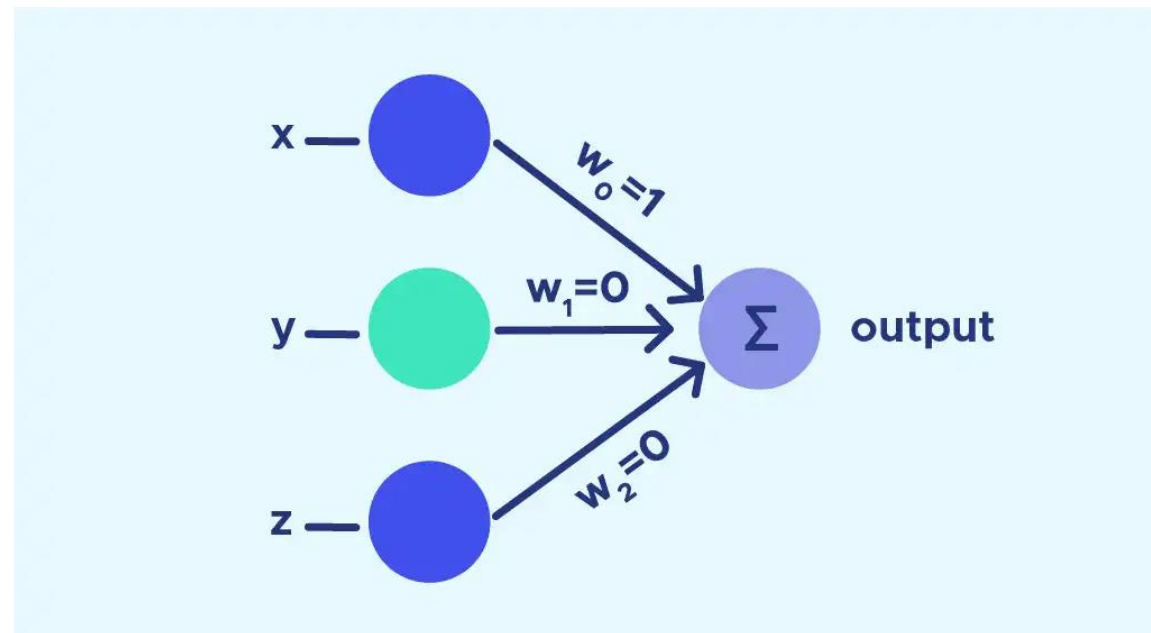
C4.5 – detectando spam

Situação: seu e-mail precisa decidir se uma mensagem é **spam** ou **não spam**.

Passos:

1. Se o e-mail contém a palavra “grátis”, pode ser spam.
2. Se também tem “promoção”, a chance de ser spam aumenta.
3. Se o remetente for confiável, pode não ser spam.

Perceptron



- **Ideia principal:** modelo matemático inspirado em neurônios biológicos.
- **Fórmula:** $y = f(\sum_{i=1}^n w_i * x_i + b)$

Perceptron – classificação de figuras

Situação: treinar uma IA para identificar gatos e cachorros.

Passos:

- 1.o algoritmo Perceptron recebe características como "tem bigode?" e "tem orelhas pontudas?".
- 2.Ele decide se a imagem é de um gato ou cachorro.
- 3.Se errar, ajusta os pesos e tenta de novo.



Ferramentas





 pandas



TensorFlow

kaggle



seaborn



UC Irvine
Machine Learning
Repository

 plotly



statsmodels



Referências Slides:

GÉRON, A. **Mãos à obra**: aprendizado de máquina com Scikit-Learn & TensorFlow. Rio de Janeiro: Alta Books, 2019.

RUSSELL, S.; NORVIG, P. **Inteligência artificial**. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2013.

Recomendações:

FIELD, A.; MILES, J.; FIELD, Z. **Discovering statistics using R**. Londres: SAGE, 2012.

GOODFELLOW, I.; BENGIO, Y.; COURVILLE, A. **Deep learning**. Cambridge: MIT Press, 2016.

KNAFLIC, C. N. **Storytelling com dados**: um guia sobre visualização. Rio de Janeiro: Alta Books, 2019.



“Pensando” como uma IA



Objetivo: classificar os dados com base em variáveis como **experiência** e *commits* por mês.

| ID | Experiência (anos) | Commits (mês) | Desempenho |
|----|--------------------|---------------|------------|
| 1 | 2 | 10 | Ruim |
| 2 | 5 | 30 | Bom |
| 3 | 3 | 15 | Bom |
| 4 | 1 | 5 | Ruim |
| 5 | 4 | 20 | Bom |
| 6 | 2 | 8 | Ruim |

| ID | Experiência (anos) | Commits (mês) | Desempenho |
|----|--------------------|---------------|------------|
| 7 | 3 | 12 | |
| 8 | 1 | 7 | |
| 9 | 4 | 18 | |
| 10 | 2 | 6 | |

| ID | Experiência (anos) | Commits (mês) | Desempenho |
|----|--------------------|---------------|------------|
| 7 | 3 | 12 | Bom |
| 8 | 1 | 7 | Ruim |
| 9 | 4 | 18 | Bom |
| 10 | 2 | 6 | Ruim |

Objetivo: aplicar lógica fuzzy para classificar a prioridade de tarefas no desenvolvimento de software com base em características como complexidade, urgência e importância.

As variáveis são:

1. **Complexidade:** complexidade da tarefa, que pode ser *Baixa*, *Média* ou *Alta*.
2. **Urgência:** urgência da tarefa, que pode ser *Baixa*, *Média* ou *Alta*.
3. **Importância:** importância da tarefa, que também pode ser *Baixa*, *Média* ou *Alta*.

Com base nas variáveis, a tarefa será atribuída uma prioridade: **Baixa**, **Média** ou **Alta**.

| ID | Complexidade | Urgência | Importância | Prioridade |
|----|--------------|----------|-------------|--------------|
| 1 | Baixa | Baixa | Baixa | Baixa |
| 2 | Média | Alta | Alta | Alta |
| 3 | Alta | Média | Baixa | Média |
| 4 | Média | Alta | Média | Alta |
| 5 | Alta | Alta | Alta | Alta |
| 6 | Baixa | Baixa | Alta | Média |

Regras prioridade

1. Se **complexidade** é *Baixa* e **urgência** é *Baixa* e **importância** é *Baixa*, a **prioridade** é *Baixa*.
2. Se **complexidade** é *Alta* e **urgência** é *Alta* e **importância** é *Alta*, a **prioridade** é *Alta*.
3. Se **complexidade** é *Média* e **urgência** é *Alta* e **importância** é *Média*, a **prioridade** é *Alta*.
4. Se **complexidade** é *Alta* e **urgência** é *Média* e **importância** é *Baixa*, a **prioridade** é *Média*.

| ID | Complexidade | Urgência | Importância | Prioridade |
|----|--------------|----------|-------------|------------|
| 7 | Alta | Baixa | Média | |
| 8 | Média | Alta | Alta | |
| 9 | Baixa | Média | Alta | |
| 10 | Alta | Alta | Baixa | |

| ID | Complexidade | Urgência | Importância | Prioridade |
|----|--------------|----------|-------------|--------------|
| 7 | Alta | Baixa | Média | Média |
| 8 | Média | Alta | Alta | Alta |
| 9 | Baixa | Média | Alta | Média |
| 10 | Alta | Alta | Baixa | Alta |