

Redes Neurais

Germano Vasconcelos

gcv@cin.ufpe.br
ramal 21268430 r-4310

Redes Neurais



Germano Vasconcelos

ujwgotta

<https://classroom.google.com/c/Nzc3NzMwNzY4MTc5?cjc=ujwgotta>



Fundamentação



Apresentar filosofia, principais fundamentos, modelos de Redes Neurais, aplicações e desenvolvimento de soluções

(Conceitos - Teoria)



2 Mini-projetos com experimentação em
problemas de aprendizagem de máquina

1 Projeto em uma aplicação de larga escala
Classificação de Dados

Avaliação



Mini-projetos com apresentação em sala de grupos (**5** pessoas) sorteados no início da aula (todos do grupo apresentam) – 15 minutos

Projeto em uma aplicação de larga escala (5 pessoas)
(todos do grupo apresentam)



Programa da Disciplina



- História e Perceptrons
- Multilayer Perceptrons e Backpropagation
- Backpropagation com Exemplo
- Redes Neurais Convolucionais (CNNs)
- Redes Autoencoders
- Redes de Funções de Base Radial (RBFs)
- 1o Miniprojeto: MLP-CNN
- Redes de Kohonen
- Máquinas de Vetores de Suporte (SVMs)
- Conclusão do 1o Miniprojeto: MLP-CNN
- Redes Recorrentes - BPTT - LSTMs – GNUs



Programa da Disciplina



- Generative Adversarial Networks (GANs)
- 2o Miniprojeto: LSTMs
- Kolmogorov Arnold Networks (KANs)
- Introdução a Transformers
- Large Language Models (LLMs)
- Transformers em Dados Tabulares
- Pré e Pós-processamento



Programa da Disciplina



- Projeto de RN: Classificação de Dados Tabulares
- Divisão dos Dados – Projeto
- Plano de Experimentação – Projeto
- Desenvolvimento do Projeto
- Checkpoint do Projeto - Validação
- Desenvolvimento do Projeto
- Desenvolvimento do Projeto
- Checkpoint do Projeto - Validação
- Desenvolvimento do Projeto
- Desenvolvimento do Projeto
- Apresentação do Projeto



Sobre Contato, Aulas e Projetos



- Atividades no Classroom
- Projeto: grupo de 3,4,5 (depende do tamanho da turma)
 - Apresentação em ppt com participação de todos do grupo



- Automação de tarefas “inteligentes”
- Modelagem do processamento biológico de informação
- Modelagem do processo cognitivo

Inteligência Computacional



- Objetiva a criação de modelos para a inteligência e o desenvolvimento de sistemas baseados nestes modelos
- Investiga formas de habilitar o computador a realizar tarefas onde o ser humano tem um melhor desempenho



Inteligência Computacional - Alguns Paradigmas



- IA Conexionista (Redes Neurais)
- IA Simbólica
- Lógica Nebulosa/Sistemas Difusos
- Árvores de Decisão e Florestas Aleatórias
- Raciocínio Baseado em Casos
- Algoritmos Bio-inspirados
- Sistemas Híbridos



Principais Abordagens



- Abordagem Simbólica
- Abordagem Conexionista
- Abordagem Estatística



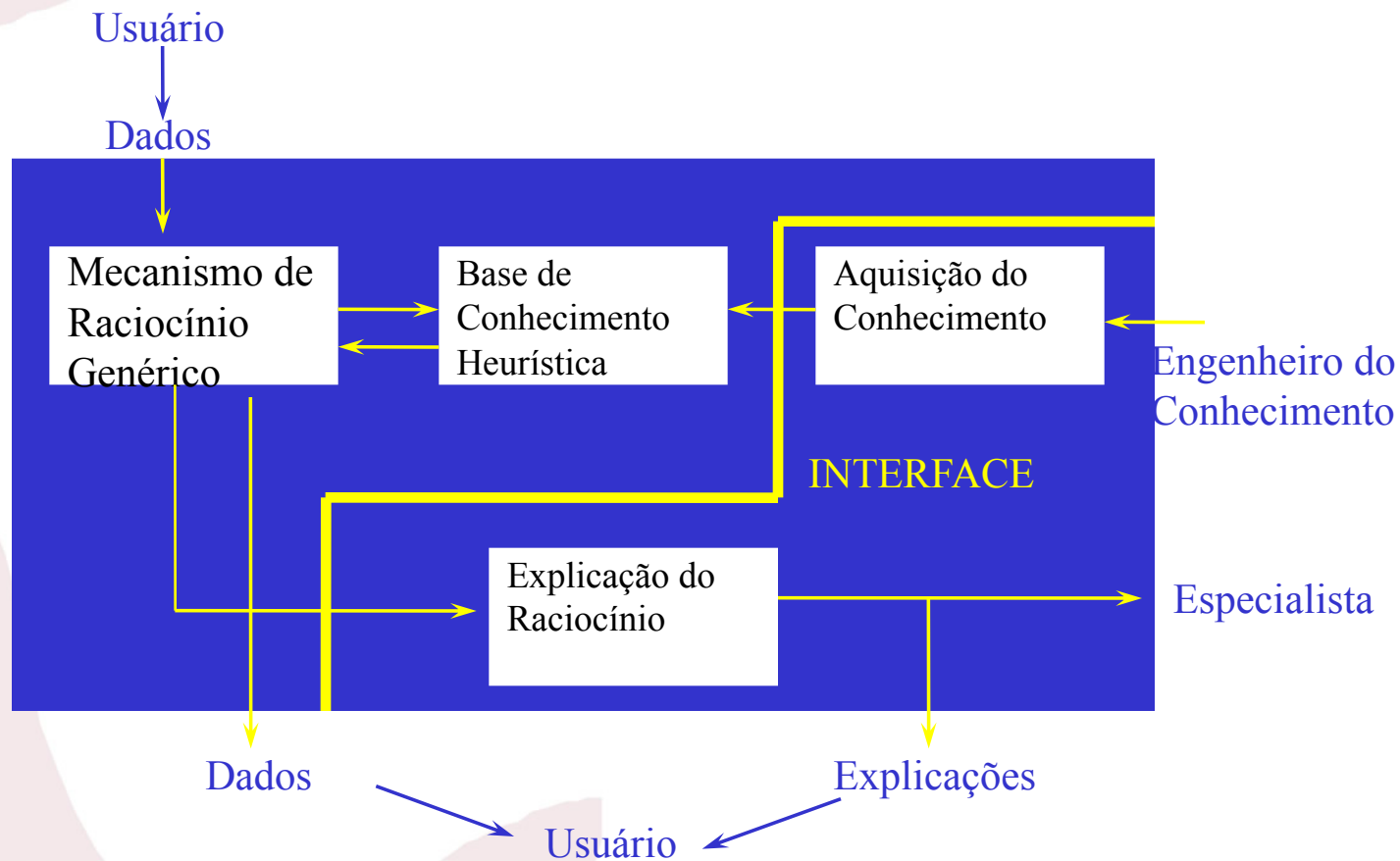
Abordagem Simbólica



- Toma como base a representação do mundo através de símbolos que representam conceitos
- A manipulação destes símbolos permite a obtenção de conclusões e geração de novos conhecimentos sobre o mundo



Abordagem Simbólica



Pesquisa - IA Simbólica



- Aquisição do conhecimento
- Representação do conhecimento
- Métodos de raciocínio
- Tratamento de Incerteza
- Aprendizagem e Adaptabilidade
- Sistemas Especialistas
- Capacidades sensório-motoras



Aplicações



- Resolução de problemas de diagnóstico, previsão, monitoramento, análise, planejamento e projeto
- Tradução, interpretação e geração de linguagem natural
- Jogos: xadrez, damas, go, etc.
- Mineração de dados e mineração na web
- Prova de teoremas, resolução de equações



Aplicações



- Otimização e busca heurística
- Auxílio à educação, estratégias pedagógicas, modelagem do aluno
- Manipulação, navegação, monitoramento em Robótica
- Visão, tato, olfato, audição e paladar



Redes Neurais

Sobre Redes Neurais...



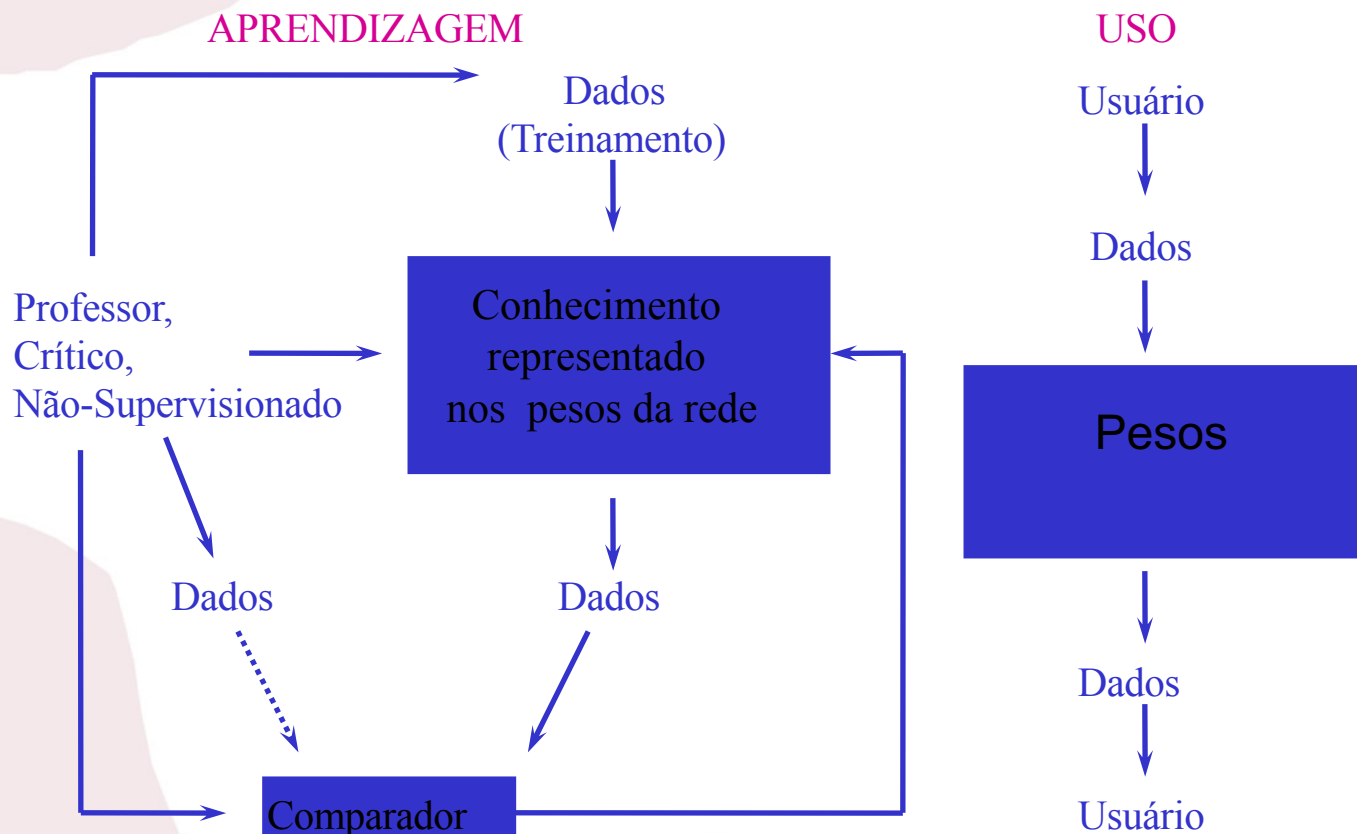
- É uma abordagem alternativa à forma algorítmica de resolver problemas
 - A partir de exemplos do problema
- Fornecem soluções particularmente importantes onde não há como se definir regras
 - Em boa parte dos problemas do mundo real



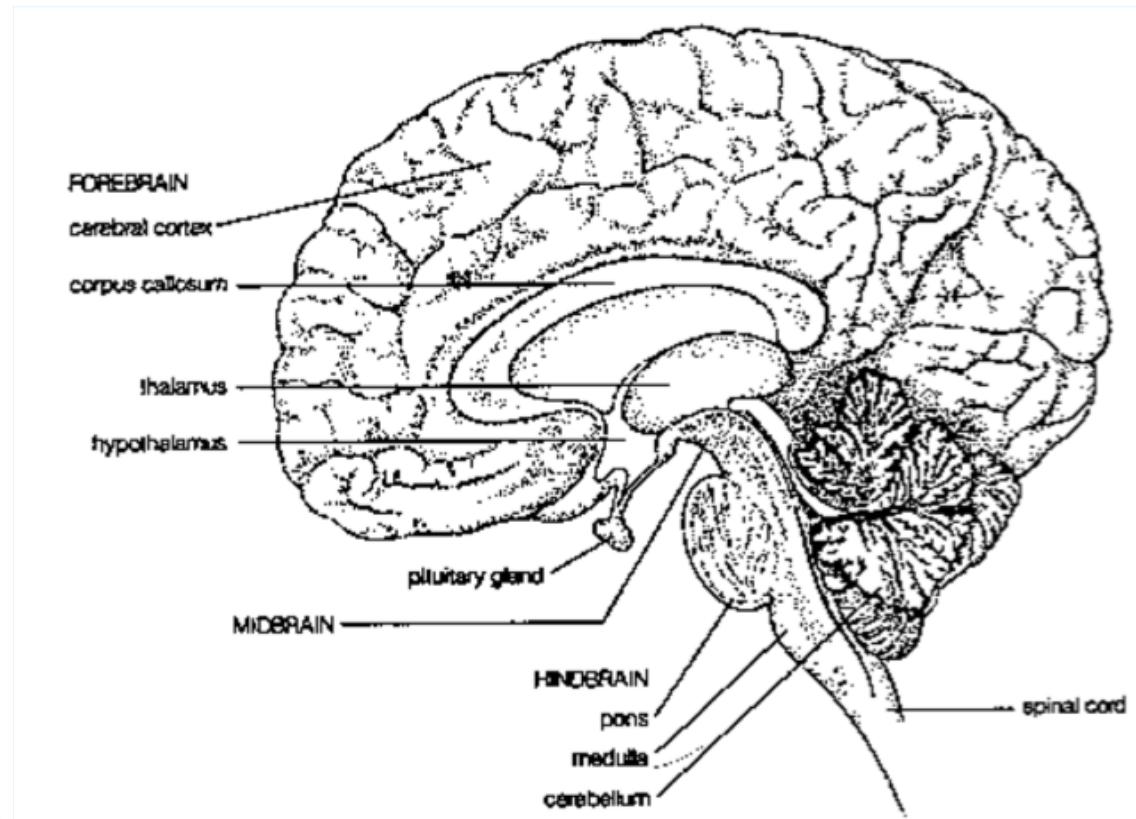
- Cérebro como fonte de “inspiração” para o desenvolvimento de sistemas inteligentes
- Sistemas paralelos distribuídos compostos por unidades de processamento simples interligadas entre si e com o ambiente
- Conexões estão associadas a pesos que armazenam o conhecimento da rede
- Conhecimento  Aprendizagem

- Sistemas distribuídos inspirados no cérebro humano que “aprendem” a resolver problemas extraíndo informações estatísticas do dados
- Virtudes
 - Capacidade de aprender por exemplos e de se adaptar ao ambiente
 - Habilidade para lidar com problemas complexos, imprecisos e ruidosos

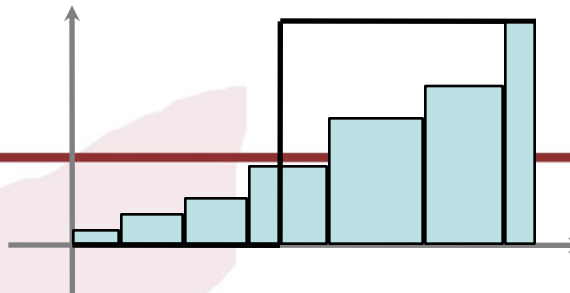
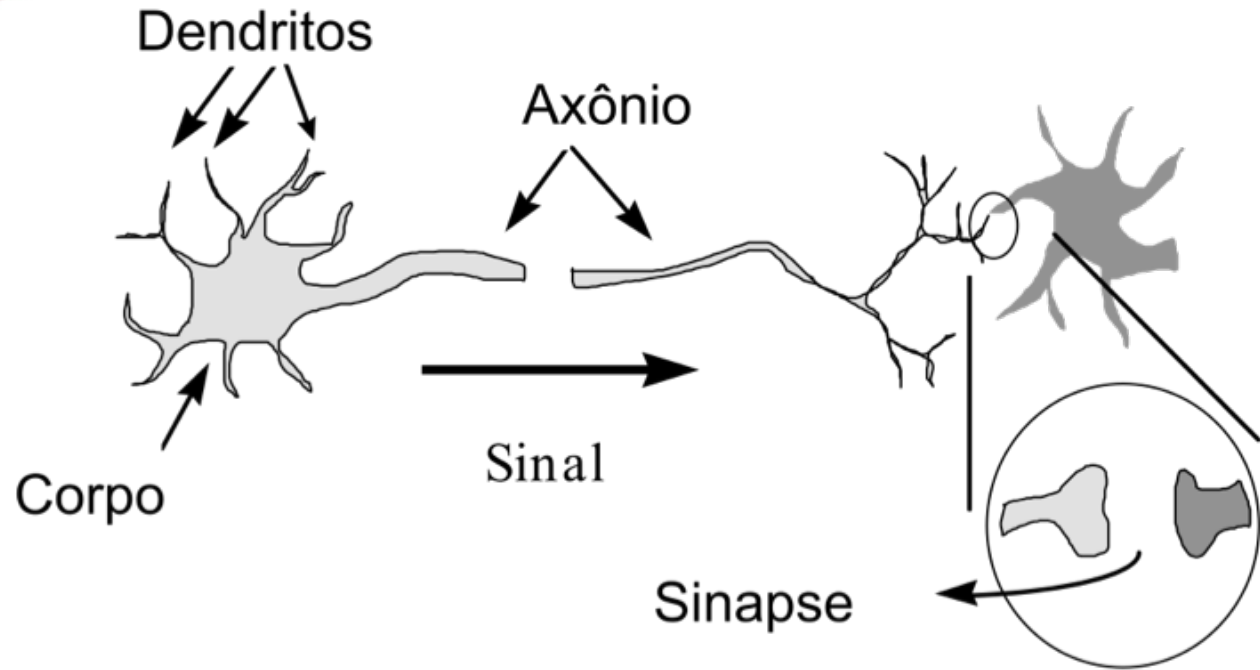
Abordagem Conexcionista



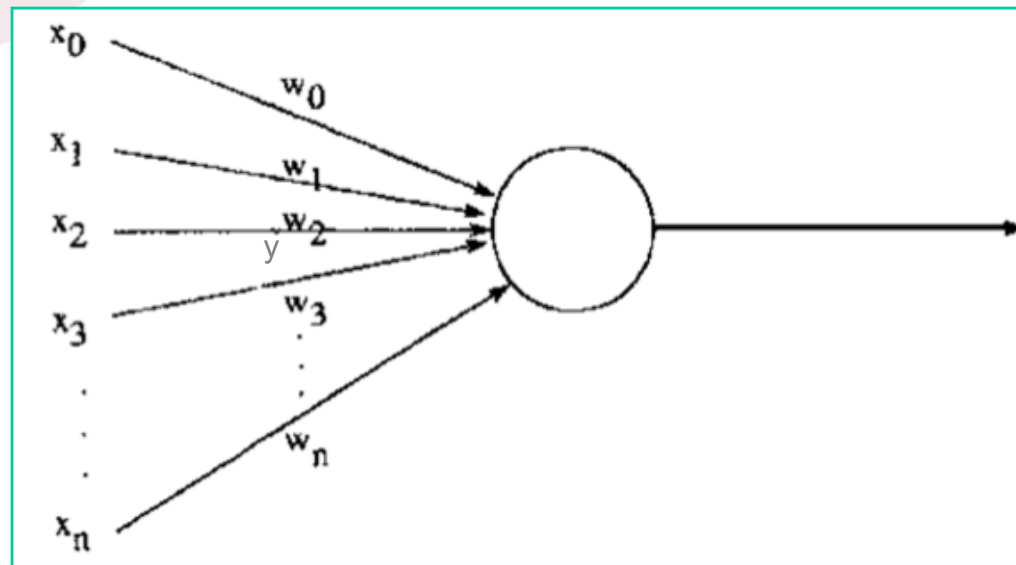
Redes Neurais Naturais



Neurônio Natural

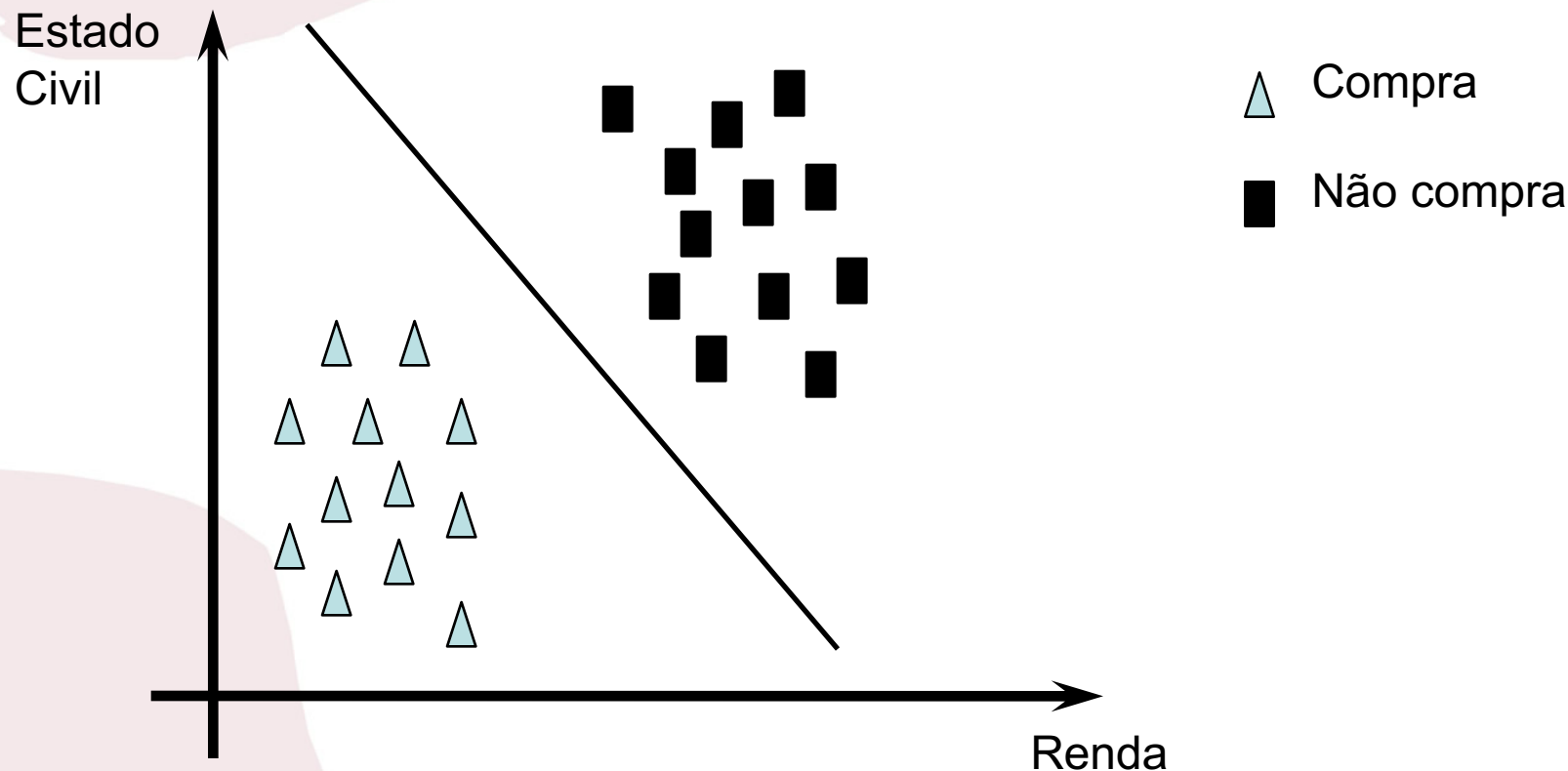


Neurônio McCulloch-Pitts (MCP)

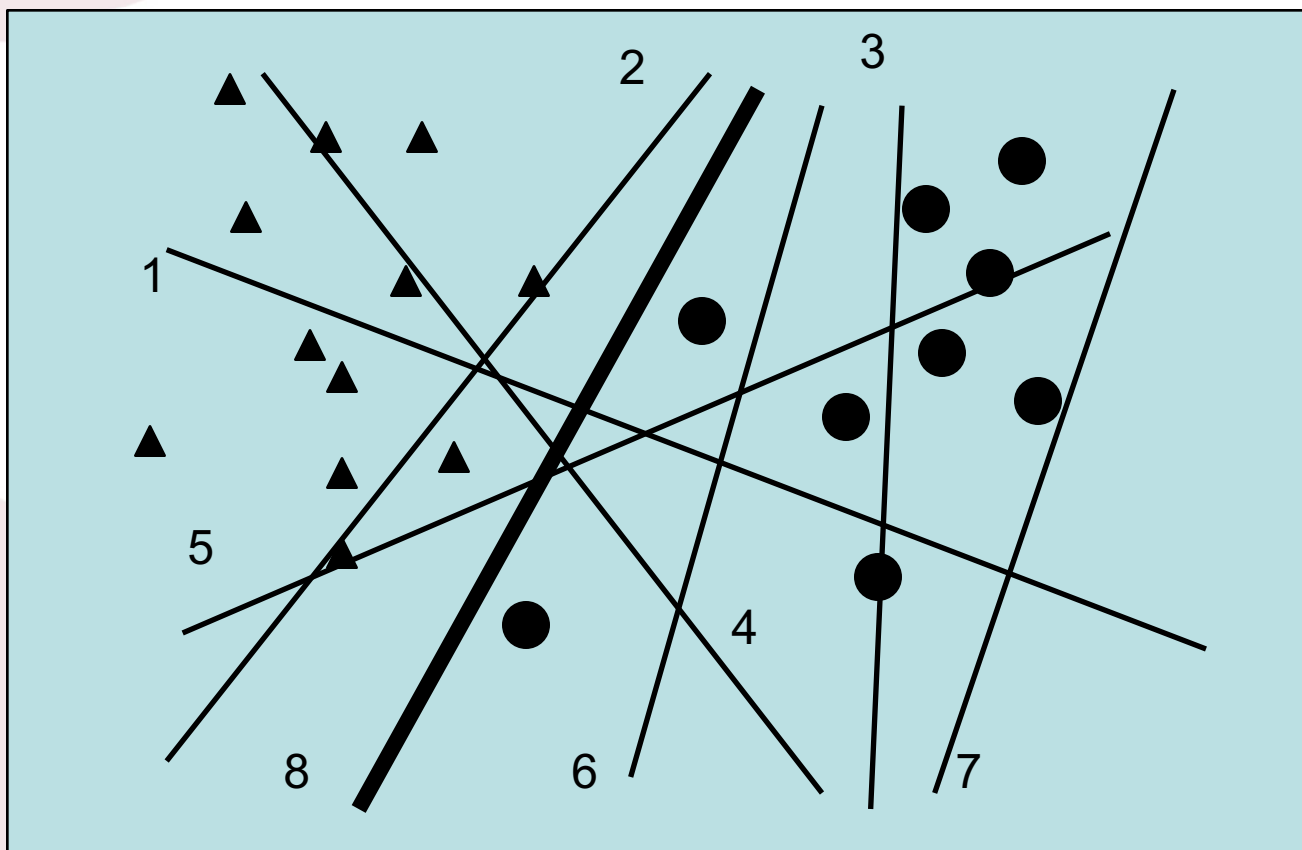


$$y = f_h \left[\sum_{i=1}^n w_i x_i - \theta \right]$$

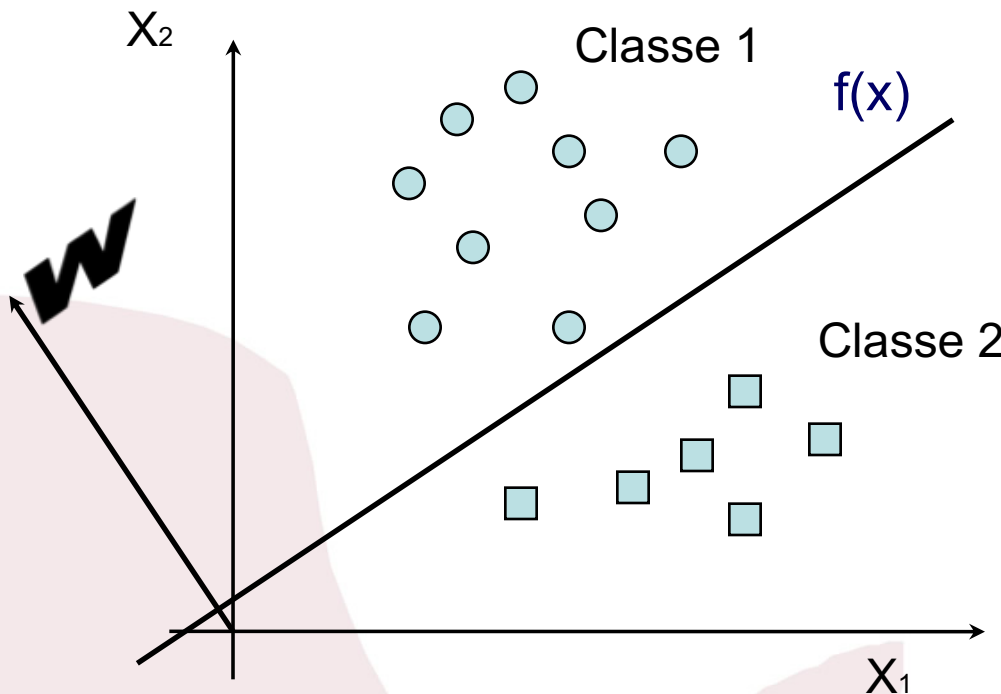
Reconhecimento de Padrões



Visualização do Treinamento



Visão Matemática do MCP



$$f(x) = \sum w_i \cdot x_i - \theta$$

$$f(x) = (|W| \cdot |X| \cos \phi) - \theta$$

Considere o ponto onde

$$f(x) = 0:$$

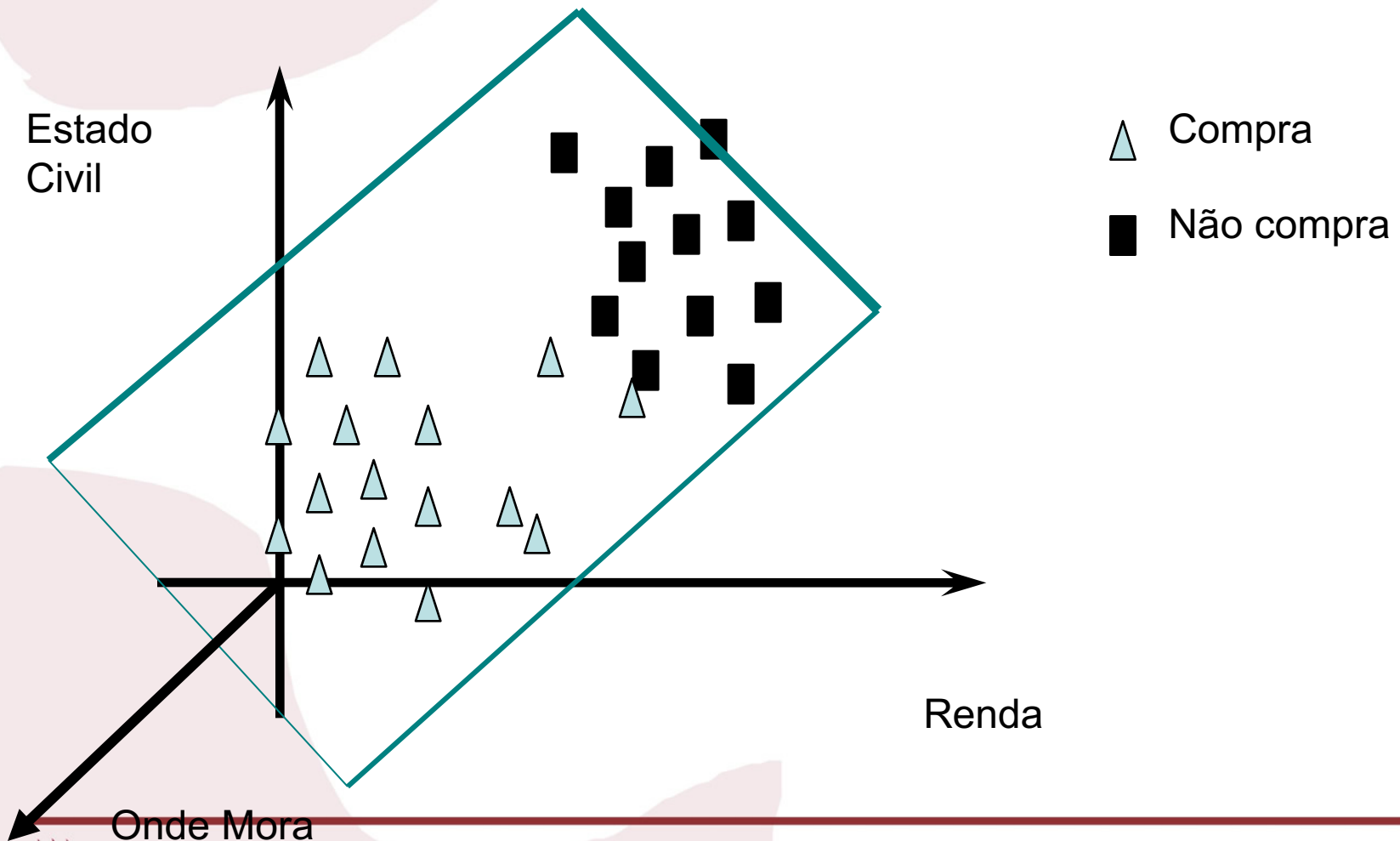
$$w_1 \cdot x_1 + w_2 \cdot x_2 - \theta = 0$$

$$x_2 = -w_1/w_2 \cdot x_1 + \theta / w_2$$

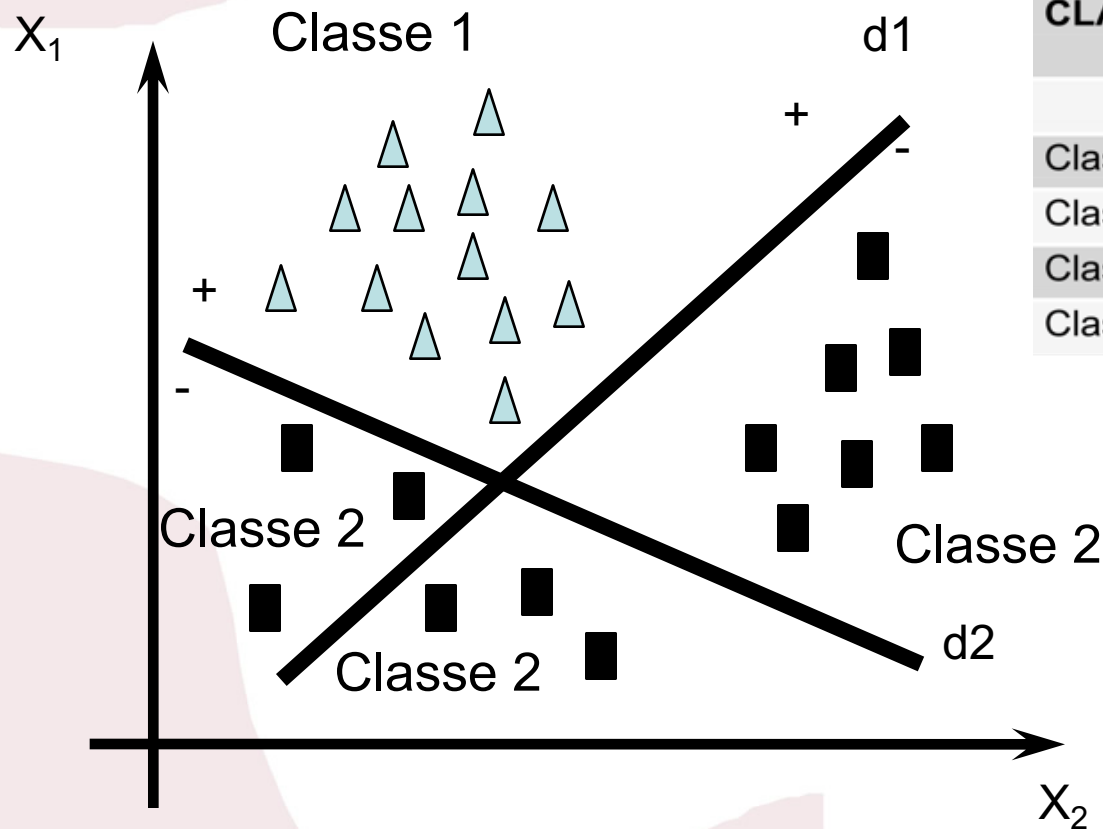
↓

$$(y = m \cdot x + c)$$

Reconhecimento de Padrões

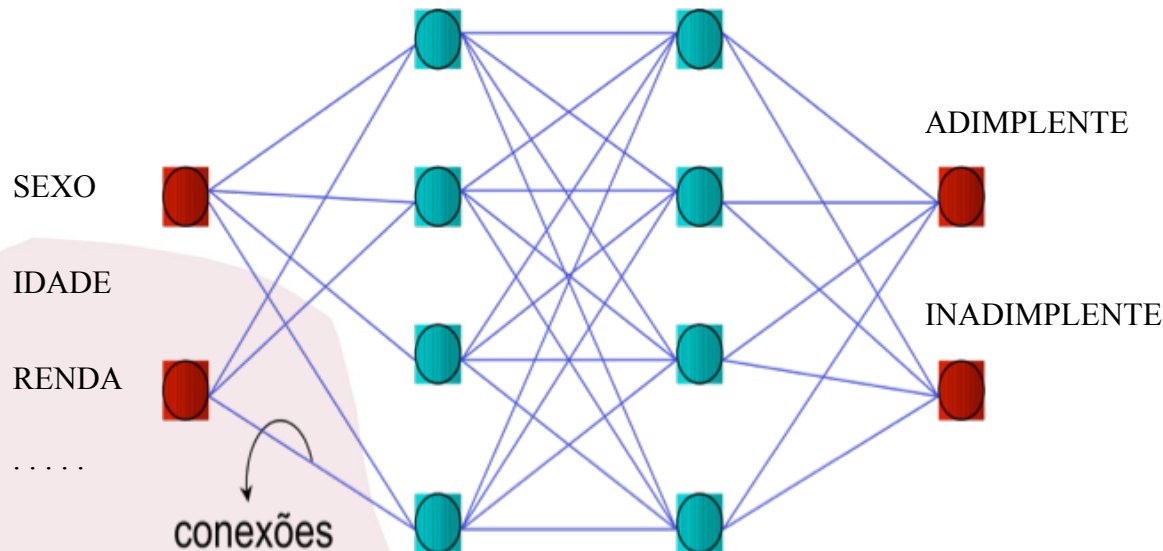


Classificadores lineares



CLASSIFICAÇÃO	SINAL DA LINHA DE DECISÃO	
	d1	d2
Classe 1	+	+
Classe 2	+	-
Classe 2	-	+
Classe 2	-	-

Como Funciona uma Rede Neural ?



- Solução baseada na estatística dos dados
- Capacidade de estabelecer relações entre grande quantidade de variáveis

Aplicações

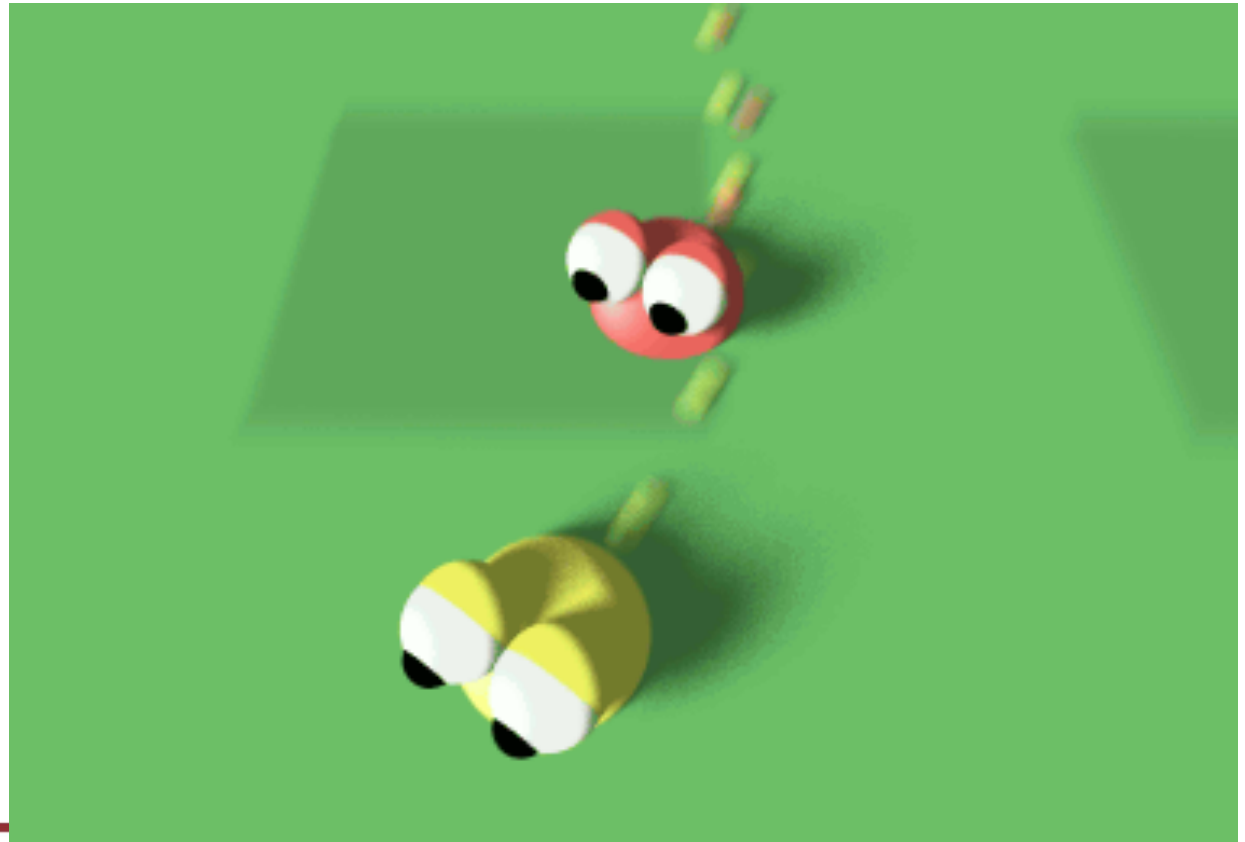
Animação Facial



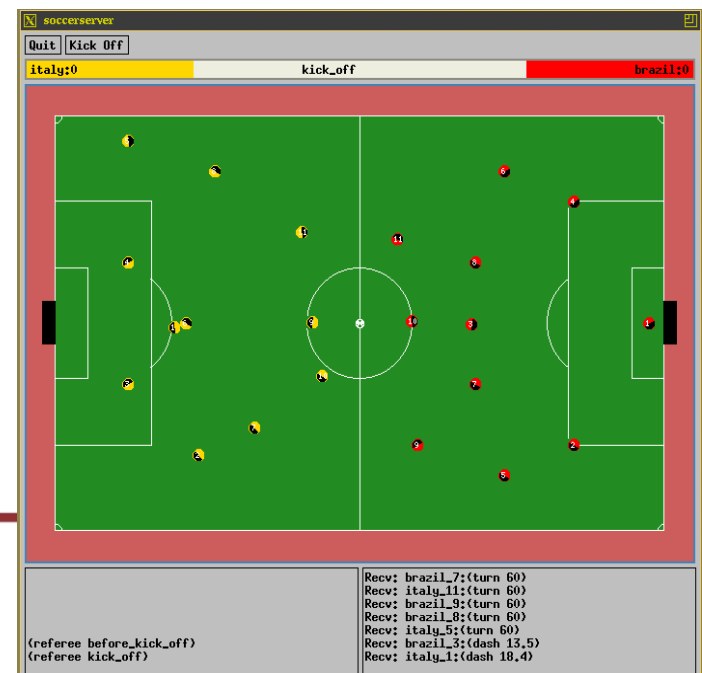
Animação Vida Artificial



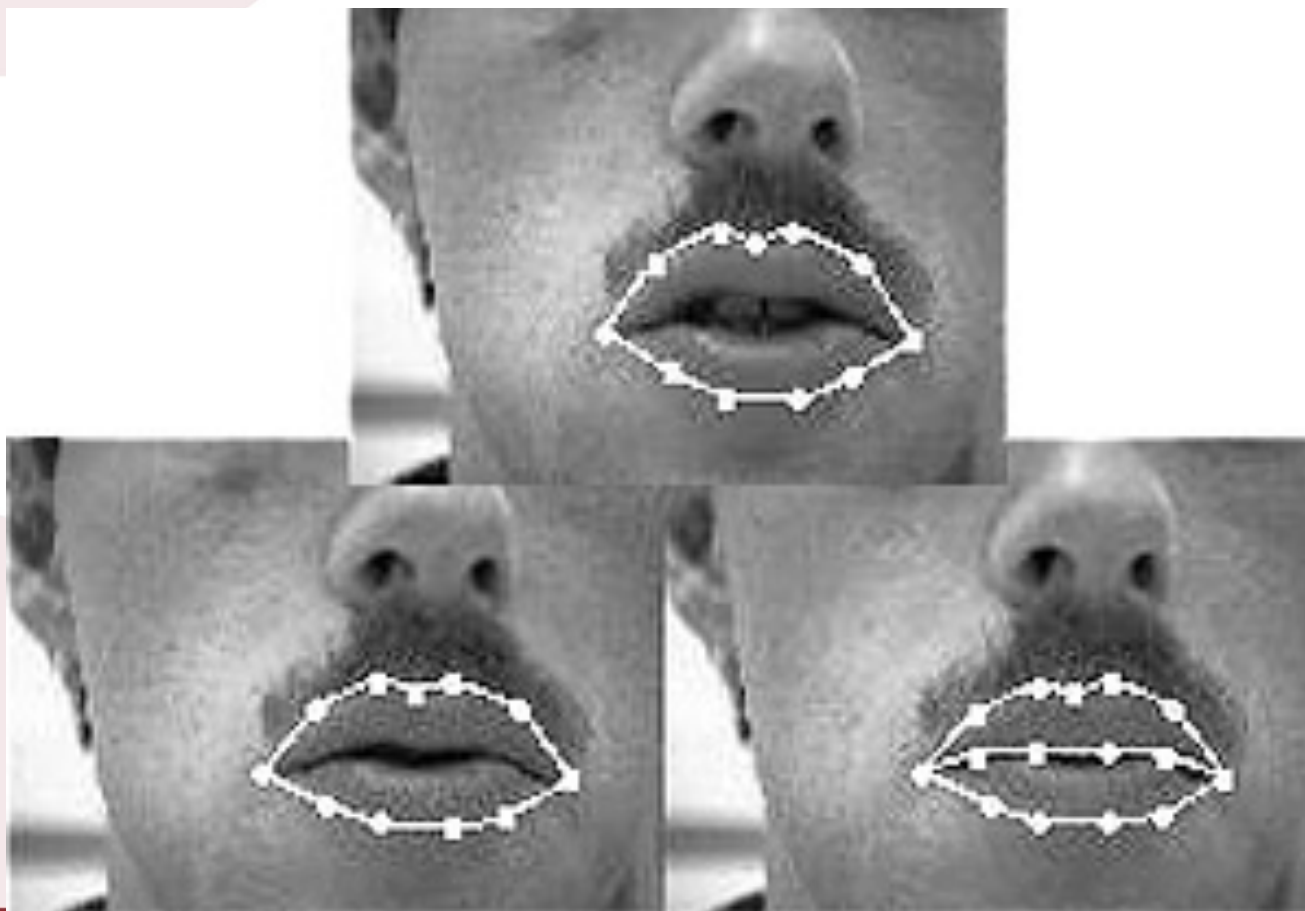
Organismos Evolutivos: Controle de Perseguiçã o e Fuga



■ Robótica ...



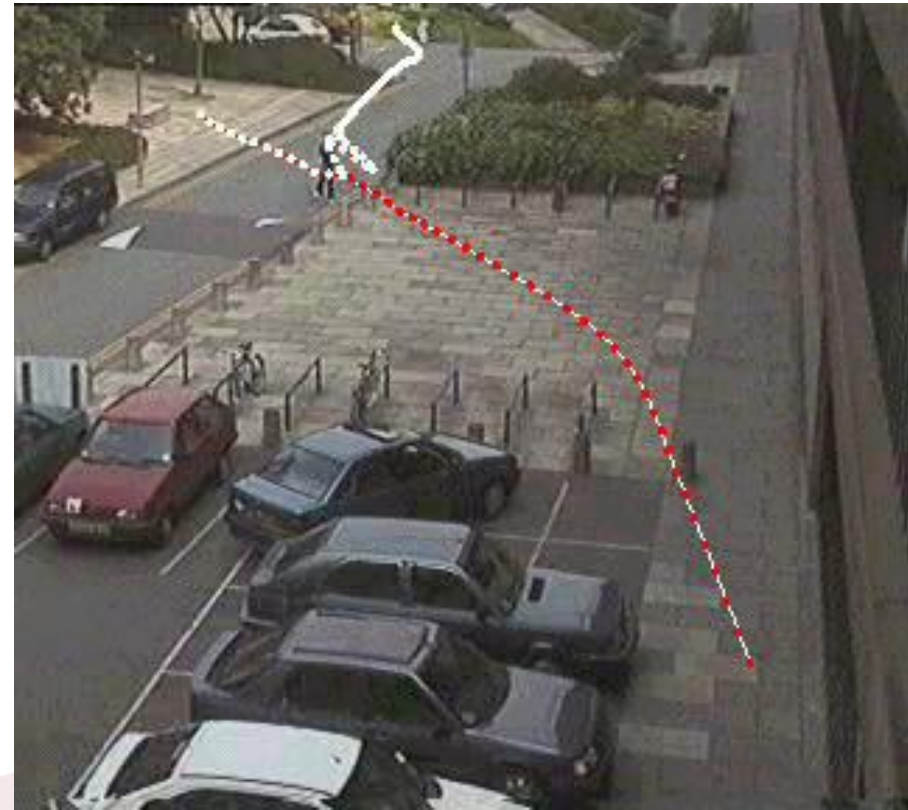
Leitura Labial



Conversão de Sons para Imagens



Estimação de Trajetórias para Reconhecimento de Eventos



Monitoramento e Segurança



Realidade Virtual



Produção de Jogos e Histórias Interativas



The Sims



FIFA Soccer

Busca de Informação na Web



Google™

[Pesquisa Avançada](#) [Preferências](#) [Ferramentas de Idioma](#)

☒ Pesquisar na Web ☐ Pesquisar páginas em Português

[Web](#) [Imagens](#) [Grupos](#) [Diretório](#)

Pesquisa de "artificial intelligence" na Web. Resultados 1 - 10 sobre 1,170,000. A pesquisa
Dica: Na maioria dos navegadores, basta teclar Enter em vez de clicar no botão de pesquisa.

[MIT Artificial Intelligence Lab](#) - [[Traduzir esta página](#)]

... The **Artificial Intelligence** Laboratory has been an active entity at MIT in one form or another since at least 1959. Our goal is ...

Descrição: Aiming to understand the nature of **intelligence**, to engineer systems that exhibit such **intelligence**...

Categoria:

[Computers](#) > [Artificial Intelligence](#) > [Academic Departments](#)

www.ai.mit.edu/ - 22k - [Em cache](#) - [Páginas Semelhantes](#)

Links Patrocinados

[Will robots ever think?](#)

Here are the main models of cognition, so judge for yourself.

www.smithsrisca.demo

Interesse:

[Veja a sua mensagem](#)



UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO

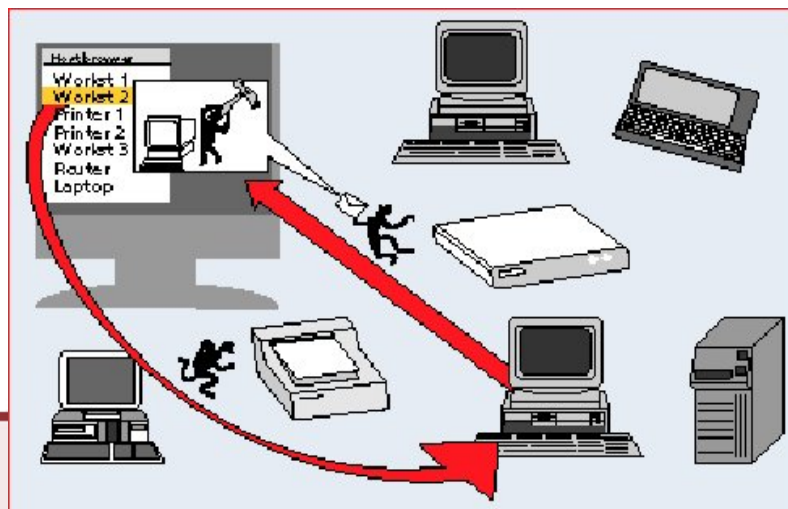
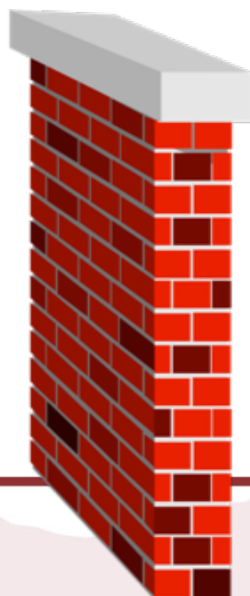
Previsão

- Como prever o valor do dólar amanhã?
- Que dados são relevantes? Há comportamentos recorrentes?



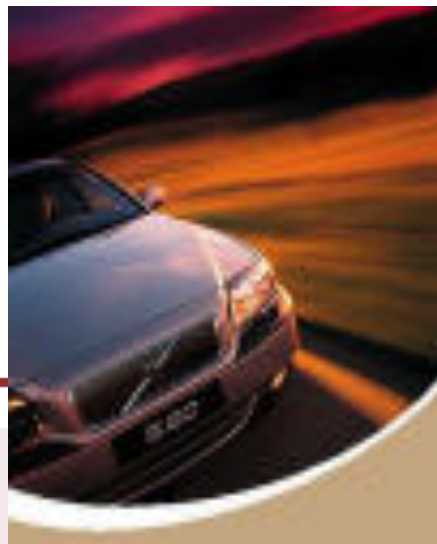
Detecção de Intrusão e Filtragem de Spam

- Como saber se uma mensagem é lixo ou de fato interessa?
- Como saber se um dado comportamento de usuário é suspeito e com lidar com isto?



Sistemas de Controle

- Como breicar o carro sem as rodas deslizarem em função da velocidade, atrito, ...
- Como focar a câmera em função de luminosidade, distância, ...
- Como ajustar a temperatura em função da quantidade de roupa, fluxo de água, ...



Recomendação de produtos

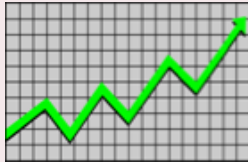
- Recomendações personalizadas de produtos...
- Modelagem dos perfis dos compradores...



The screenshot displays the Personallogic interface. On the left, a sidebar shows filters for 'Type', 'Price', 'Characteristics', 'Components', 'Suspension', 'Manufacturer', and 'Overall Opinion', along with a 'Your Results' button. The main area is titled 'HERE ARE THE RESULTS FROM YOUR PROFILE' and includes a section 'THINGS YOU CAN DO WITH YOUR PROFILE' with buttons for 'SAVE PROFILE', 'COMPARE ITEMS', 'WHY ITEMS MISSED', 'HOW ITEMS SCORED', and 'COMBINE PROFILES'. Below this, a table lists 8 products with their names, prices, and Personallogic scores represented by black bars.

YOUR RATING - FROM THE MOST IDEAL ON DOWN		YOUR PERSONALLOGIC™ SCORE
CLICK ON ANY ITEM FOR COMPLETE INFORMATION		
1	Novara Ponderosa - \$895.00	
2	Scott Vail - \$699.00	
3	KHS Summit X - \$699.00	
4	VooDoo Erzulie - \$799.00	
5	KHS Descent X - \$799.00	
6	VooDoo Erzulie - \$849.00	
7	Alpine Designs XC-3.5 - \$799.99	
8	Dirt Research Bandelier - \$880.00	

Outras Aplicações



Análise de mercado



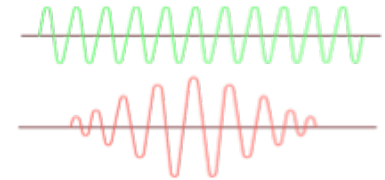
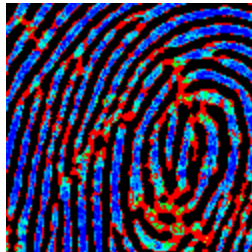
Proc. voz



Data mining



Análise de crédito



Proc. sinais



Previsão séries

Luciana de Sales Maciel



Diagnose médica



Det. fraudes



Rec. odores



Interfaces



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE PERNAMBUCO