

ÁREA TI & Computação

Inteligência Artificial

Prof. Dr. Saulo Popov Zambiasi

saulopz@gmail.com

Inteligência

Conceitos de Inteligência
e Inteligência Artificial.



O que é a Inteligência?

- Divergências na definição do termo “**Inteligência**”.
- **Willian Stern:** “*Inteligência é a capacidade geral de um indivíduo consciente ajustar seu pensamento a novas exigências, ou seja, é a adaptabilidade mental geral a novos problemas e condições*”.
- **Binet:** “*Inteligência é o ato de julgar bem, compreender bem e raciocinar bem*”.
- **Tearnman:** “*Inteligência é a capacidade de conceituar e de compreender bem o seu significado*”.

O que é a Inteligência

- **Piaget:** *“Inteligência é a adaptação ao ambiente físico e social”*.
- **Rabuske:** Separar por características:
 - Inteligência Lógico-matemática;
 - Inteligência Linguística;
 - Inteligência Musical, etc.
- **Russel & Norvig:** *“Projetar agentes que façam um bom trabalho, agindo no seu ambiente é o objetivo da Inteligência Artificial. O princípio básico de agentes é que eles devem saber das coisas”*.

Conceitos de Inteligência Artificial

- **Patrik Winston:** “*Inteligência Artificial é o estudo de conceitos que permitem aos computadores serem inteligentes*”.
- **Rich e Knight:** “*Inteligência Artificial é o estudo de como fazer os computadores realizarem coisas que, no momento, as pessoas fazem melhor*”.
- **Cherniak e McDermott:** “*Inteligência Artificial é o estudo das faculdades mentais com o uso de modelos computacionais*”.
- **Ferber:** “*Inteligência Artificial refere-se a pesquisas para se criar máquinas inteligentes com a capacidade de executar tarefas complexas executadas por humanos*”.

Preocupação com o Pensamento vs Comportamento?

- Modelar Humanos ou seres ideais?
- Ação Racional: Agente que sempre toma a melhor ação possível na situação!
- Algumas definições do campo da IA:
 - Construir sistemas que pensam como os humanos
 - Construir sistemas que agem como os humanos
 - Construir sistemas que pensam racionalmente
 - Construir sistemas que agem racionalmente

Construir Sistemas que Pensam como Humanos

- Maquinas com cérebros, Automatização do pensamento humano.
- Como fazer isto?
 - Desenvolver uma teoria precisa do funcionamento do cérebro, através de experimentação e introspecção e depois, escrever um programa de computador que a implemente.
- Como podemos saber quando é que estamos fazendo algo correto?
 - Apresentar o problema a um humano e a um computador
 - Fazer um rastreio dos passos seguidos para obter as soluções
 - Comparar os resultados

Construir Sistemas que Pensam como Humanos

- Notas:
 - Esta aproximação está mais preocupada com a captura do processo do que com os resultados do processo
 - É preferível que o programa obtenha a resposta errada se o humano fizer o mesmo.
- Fazer coisas que (nós pensamos) que requerem inteligência.
- Fazer coisas que atualmente os humanos fazem melhor que os computadores.

Construir Sistemas que Pensam como Humanos

- Como fazer isto?
 - Implementar todas as tarefas cognitivas, ou seja:
 - Processamento de linguagem natural (para comunicação)
 - Representação do conhecimento (para armazenar informação)
 - Raciocínio automático (para responder a perguntas)
 - Aprendizagem (para adaptação a novas situações)
 - Visão por computador (para percepção)
 - Robótica (para movimentar-se e manipular objetos)

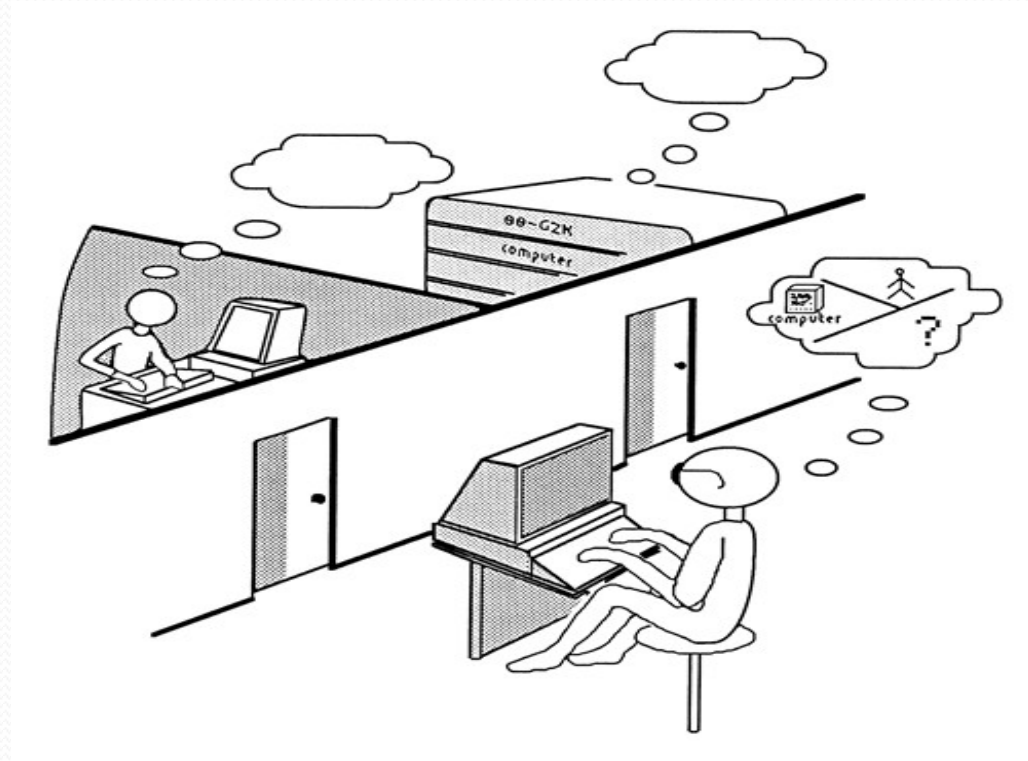
Construir Sistemas que Pensam como Humanos

- Como podemos saber quando é que estamos certos?
 - Escrever programa que realize as tarefas cognitivas
 - Comparar resultados com os de um humano (exemplo: Teste de Turing)
- Notas:
 - As técnicas que o computador usa não precisam ser semelhantes às que um humano usa!
 - Investigadores não se preocupam (muito) com o processo usado para obter os efeitos, mas sim com os efeitos!
 - Preferível resposta errada se for a que um humano dá!

O Teste de Turing

- Alan Turing foi talvez o primeiro a estudar a IA!
- Computador é interrogado por um Humano!
- Será que o consegue enganar?
 - Sim? Então é Inteligente!
- Sem Interação Física (via teclado+monitor)
- Capacidades do Computador:
 - Processamento de Linguagem Natural, Representação do Conhecimento, Raciocínio Automático, Aprendizagem
- Teste Total de Turing: Físico!
 - Necessária Visão por Computador e Robótica
 - Ainda não foi conseguido?

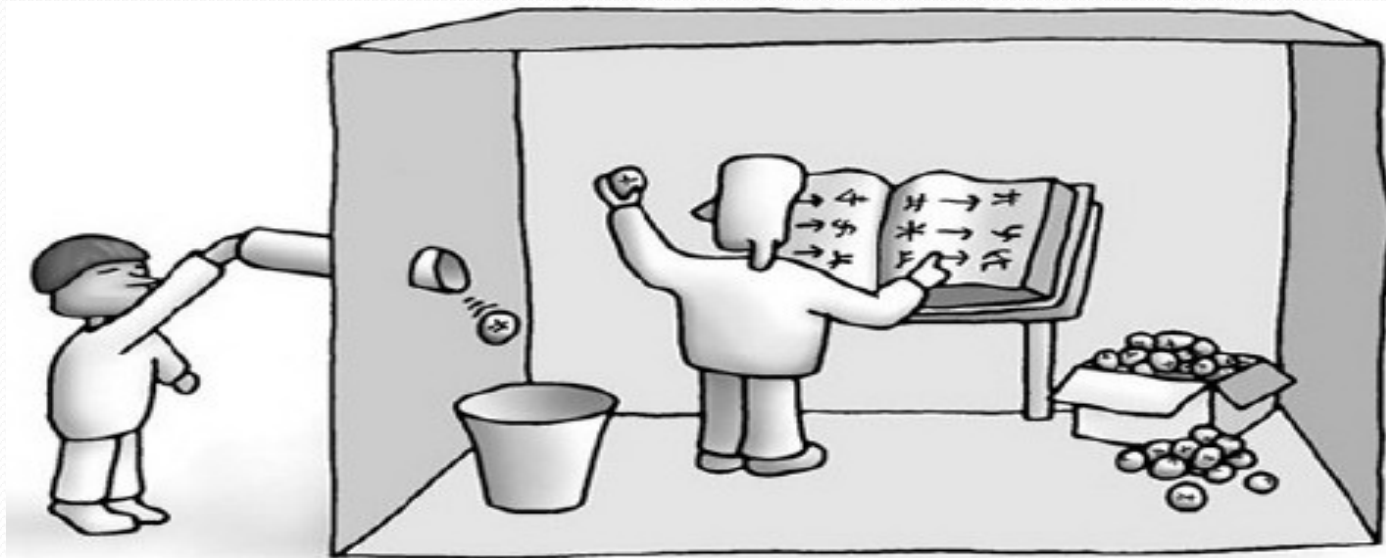
O Teste de Turing



Sala Chinesa

- Procura rebater a validade do Teste de Turing;
- Questões:
 - O operador da sala entende chinês?
 - Os manuais entendem chinês?
 - O conjunto da sala é que entende chinês?
- Mostra que o Teste de Turing não prova de forma suficiente um sistema como sendo inteligente.

Sala Chinesa



Construir Sistemas que Pensam Racionalmente

- Pensamento Racional: Processo de raciocínio irrefutável
 - Capturar o processo de raciocínio correto
 - Estratégias para resolver problemas complexos
- Como fazer isto?
 - Desenvolver um modelo formal do raciocínio (lógica formal) que conduza sempre à resposta correta e Implementar esse modelo
- Como podemos saber quando é que estamos corretos?
 - Provar que resultados do raciocínio programado estão corretos

Construir Sistemas que Pensam Racionalmente

- Notas:
 - É muito difícil representar certa informação de maneira formal, especialmente quando os dados são contraditórios ou incompletos.
 - A maioria dos algoritmos para raciocínio formal são muito complexos.
 - Investigadores não ficam contentes se o sistema der a resposta errada a partir dos dados certos, mesmo que os humanos também o façam.
 - O objetivo é que o processo seja correto!

Construir Sistemas que Agem Racionalmente

- Emular o comportamento inteligente
- Atuar de forma que os objetivos desejados sejam atingidos
- Como fazer isto?
 - Descobrir como tomar as decisões corretas, o que pode significar pensar racionalmente ou ter reflexos racionais.
 - Habilidades cognitivas para percepção e ação.
- Como podemos saber quando é que estamos corretos?
 - Quando os objetivos são atingidos

Construir Sistemas que Agem Racionalmente

- Notas:
 - Vamos utilizar esta abordagem ("agente racional")!
 - Investigadores querem que o sistema "faça a coisa correta"
 - Investigadores não estão preocupados se o processo é o mesmo do humano.
 - Mas querem ter a certeza que o sistema irá agir de forma adequada

Subáreas da Inteligência Artificial

- Resolução de Problemas
- Raciocínio Lógico
- Programação Automática
- Compreensão de Linguagem e modelagem semântica
- Reconhecimento de Padrões
- Sistemas Especialistas
- Planejamento, Robótica, Visão
- Redes Neurais
- Linguagens e Ambientes
- Etc.

Computação Evolucionária

Algoritmos Genéticos

Marcos da teoria evolutiva

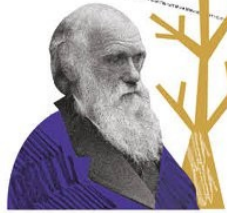
1809

Filosofia zoológica, de **Jean-Baptiste de Lamarck**, descreve a herança de caracteres adquiridos, ou teoria do uso e desuso. O francês foi o primeiro a explicar como os organismos se alterariam de acordo com leis da natureza



1859

A origem das espécies, de **Charles Darwin**, descreve como o ambiente promove a modificação e a adaptação das espécies por meio da seleção em um repertório de variação já existente



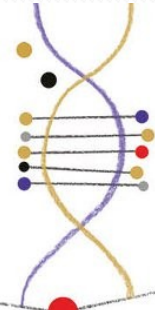
1866

Em "Experimentos de hibridação em plantas", **Gregor Johann Mendel** (1822-1884, atual República Tcheca) apresenta cálculos a respeito de características hereditárias em ervilhas: as primeiras pistas de como os genes são transmitidos de uma geração a outra



1953

A **estrutura do DNA** foi descrita em 1953 por James Watson e Francis Crick, da Universidade de Cambridge, Inglaterra, com base em uma imagem obtida pela equipe de Rosalind Franklin. A dupla hélice de fitas pareadas permite que a molécula seja copiada e transmitida para a geração seguinte



ANOS 1930-50

A **síntese moderna** agregou o conhecimento sobre genes e genética de população ao funcionamento da seleção natural. O surgimento de mutações é aleatório, resistindo apenas aquelas que não prejudicam o organismo



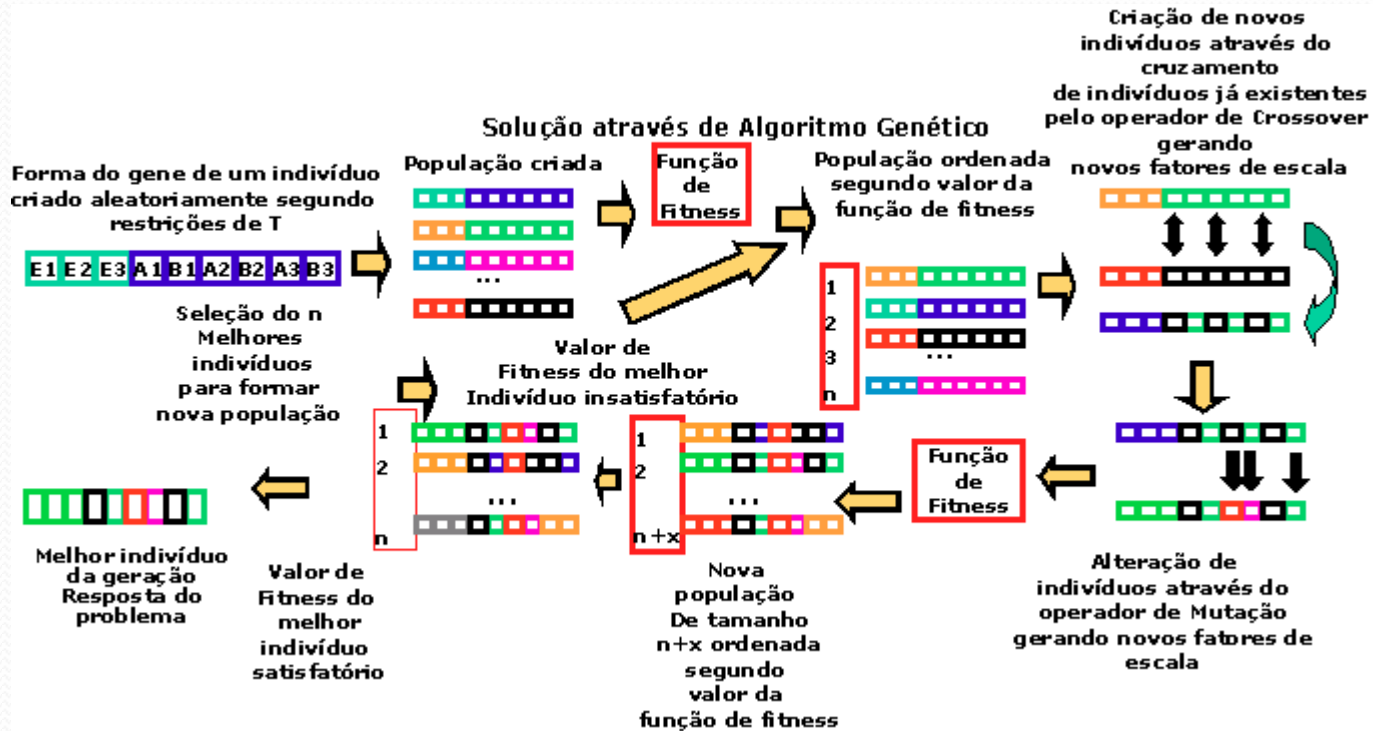
ANOS 2010

A **síntese evolutiva estendida**, sistematizada ao longo da última década, considera que o gene não é a única entidade hereditária que conduz a evolução. A interação mútua entre os organismos e o ambiente pode resultar em mudanças e diversificação

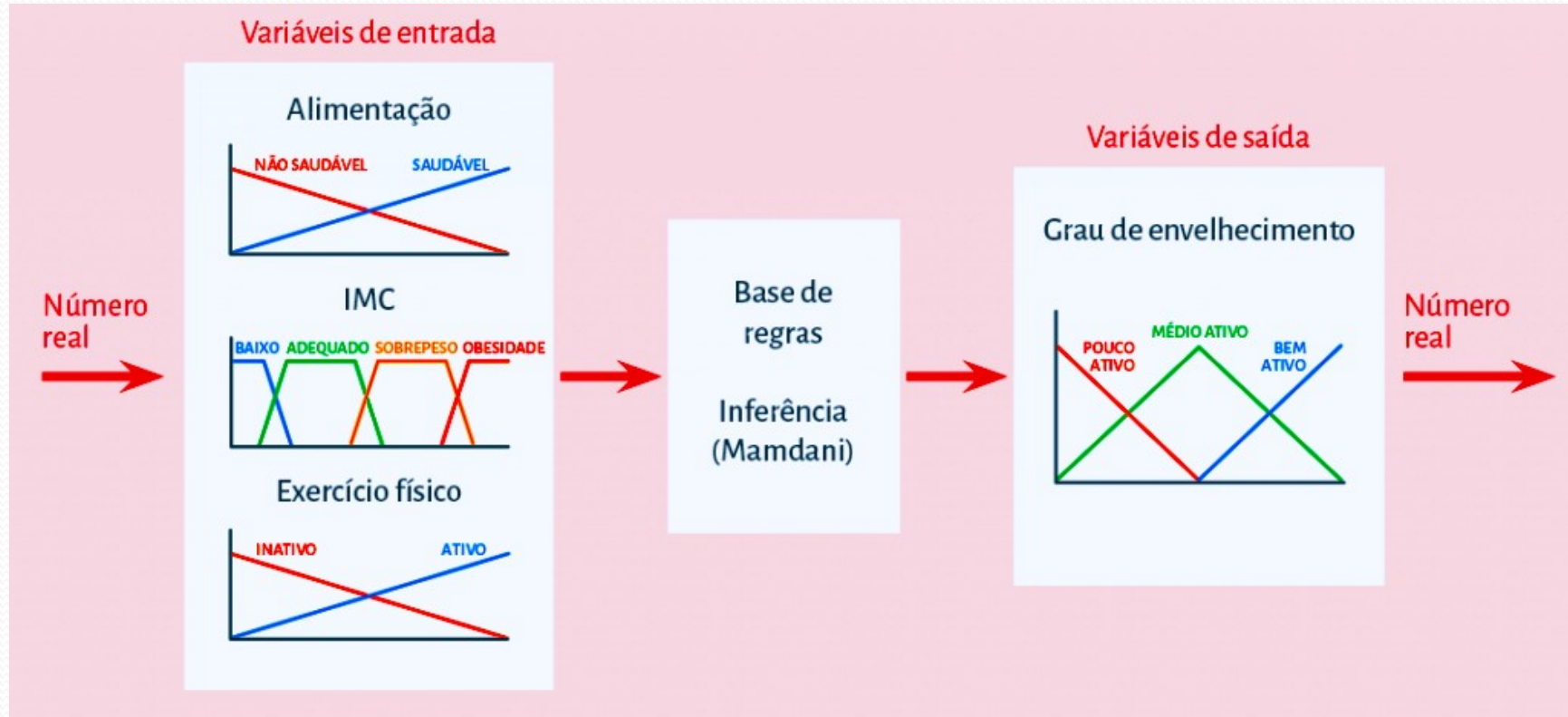


Computação Evolucionária

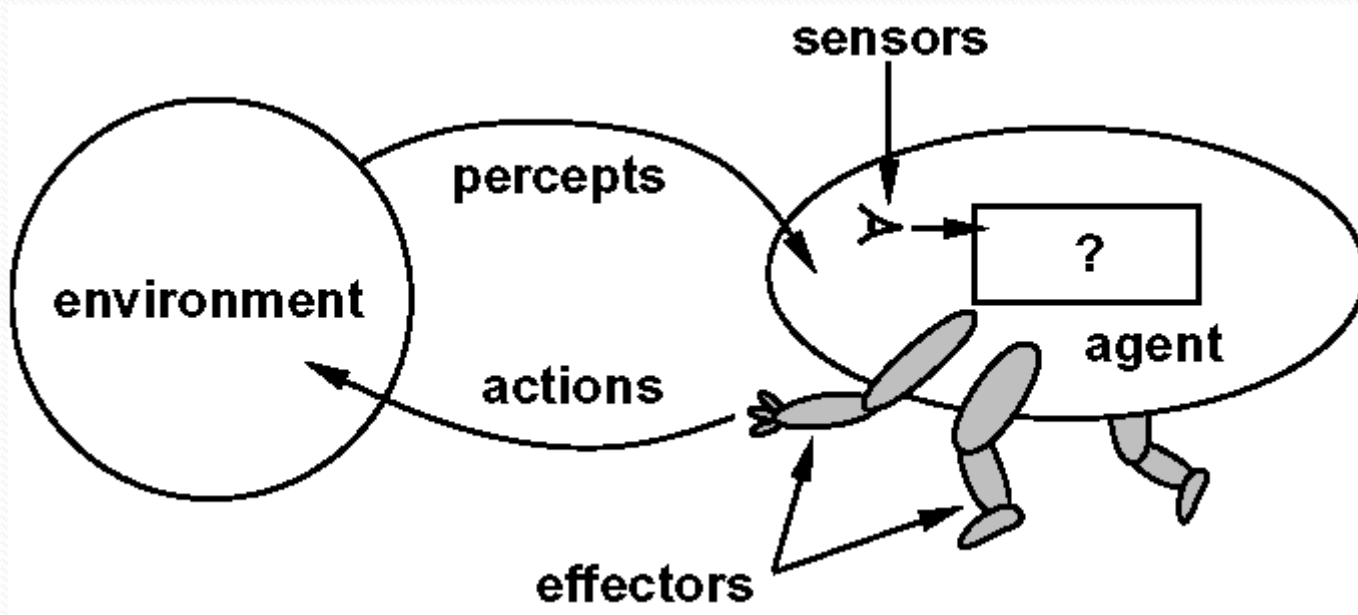
Algoritmos Genéticos



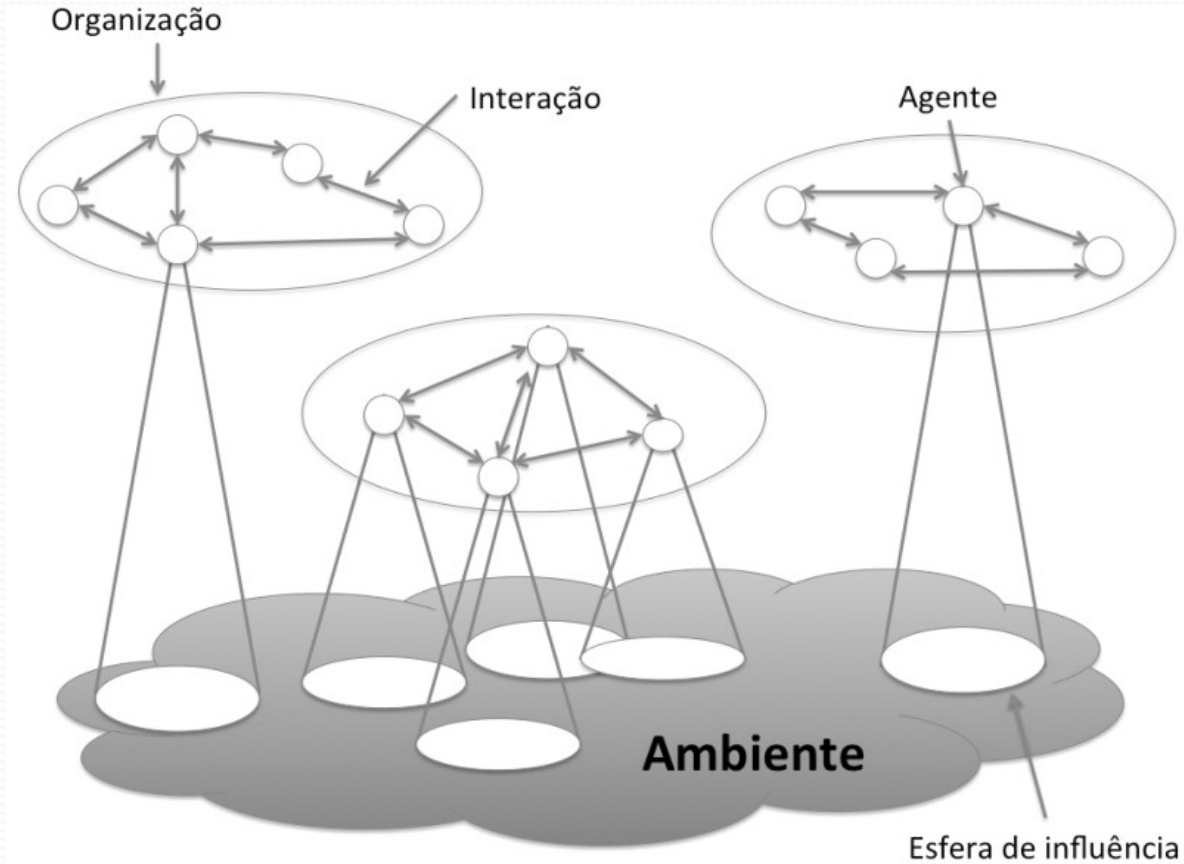
Lógica Fuzzy



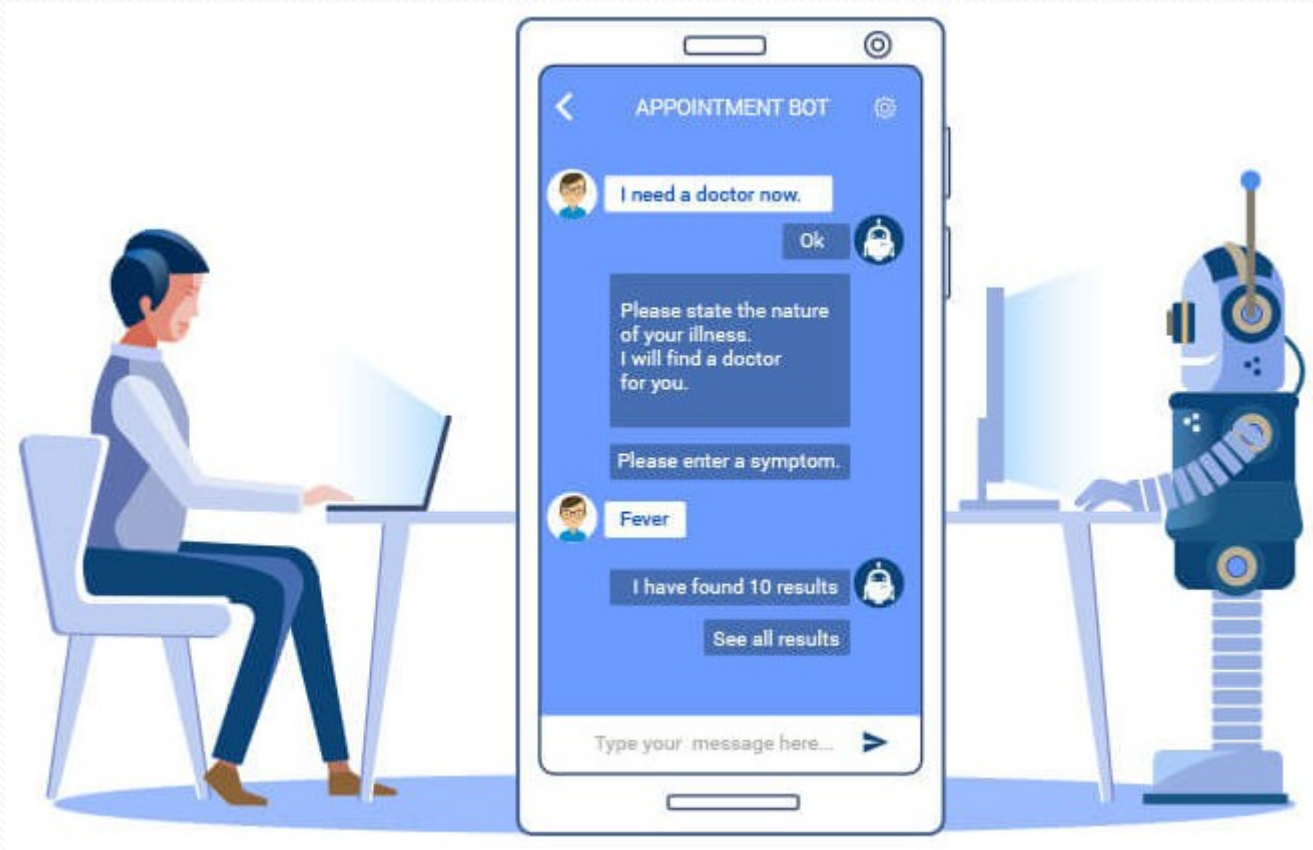
Agentes e Agentes Inteligente



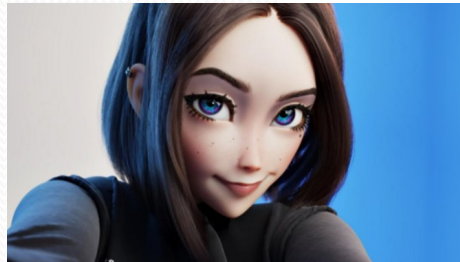
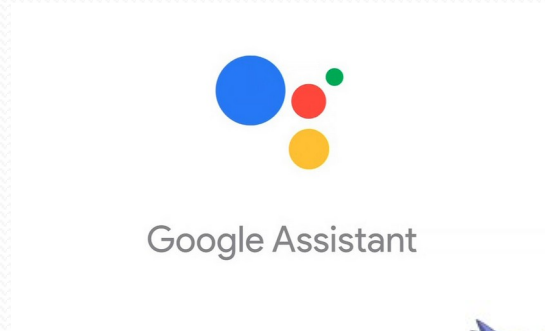
Sistemas Multiagentes



Processamento de Linguagem Natural e Chatbots

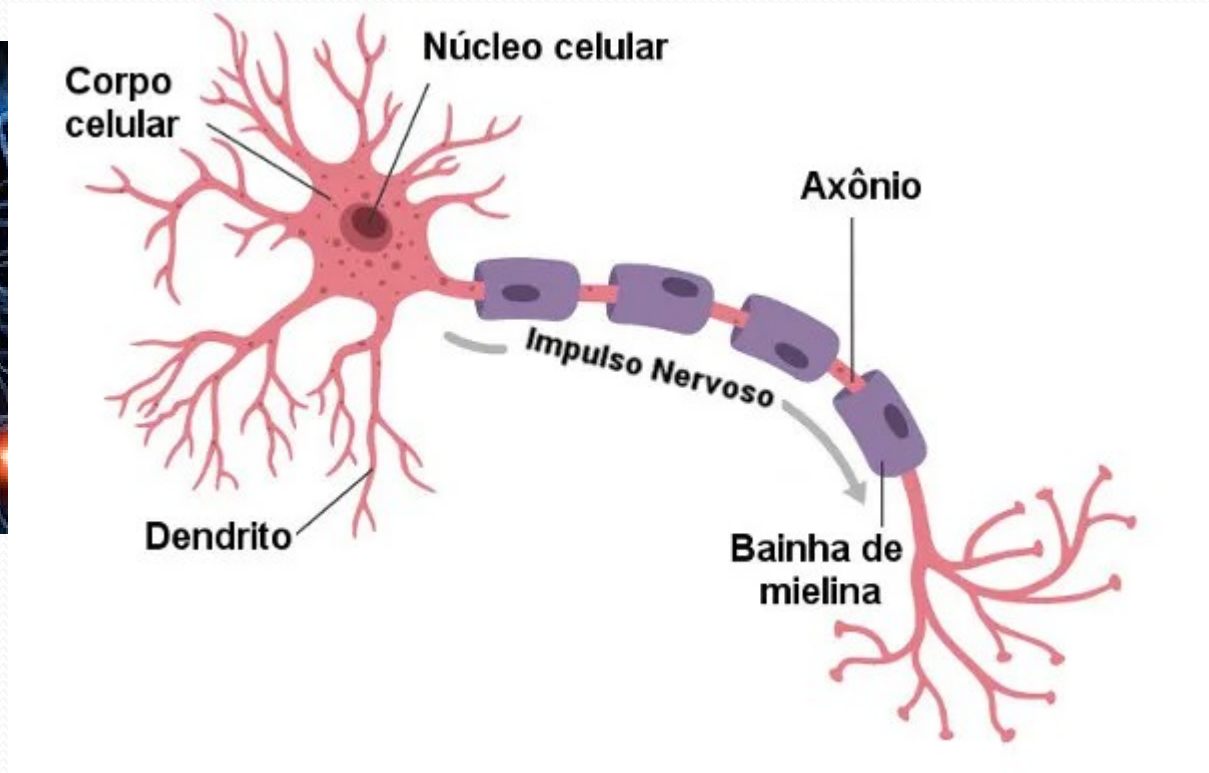
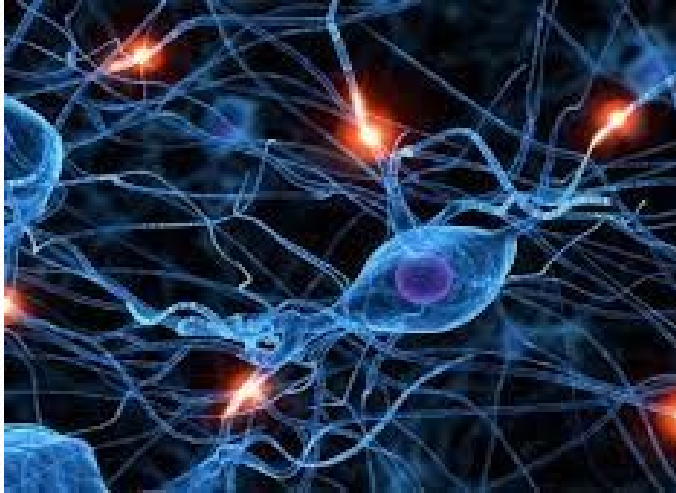


Assistentes Virtuais

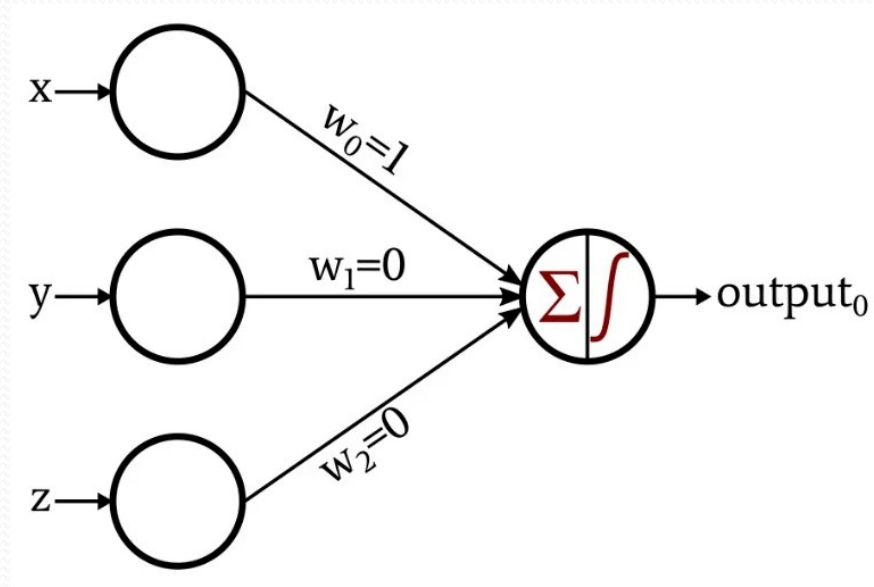


arisa nest

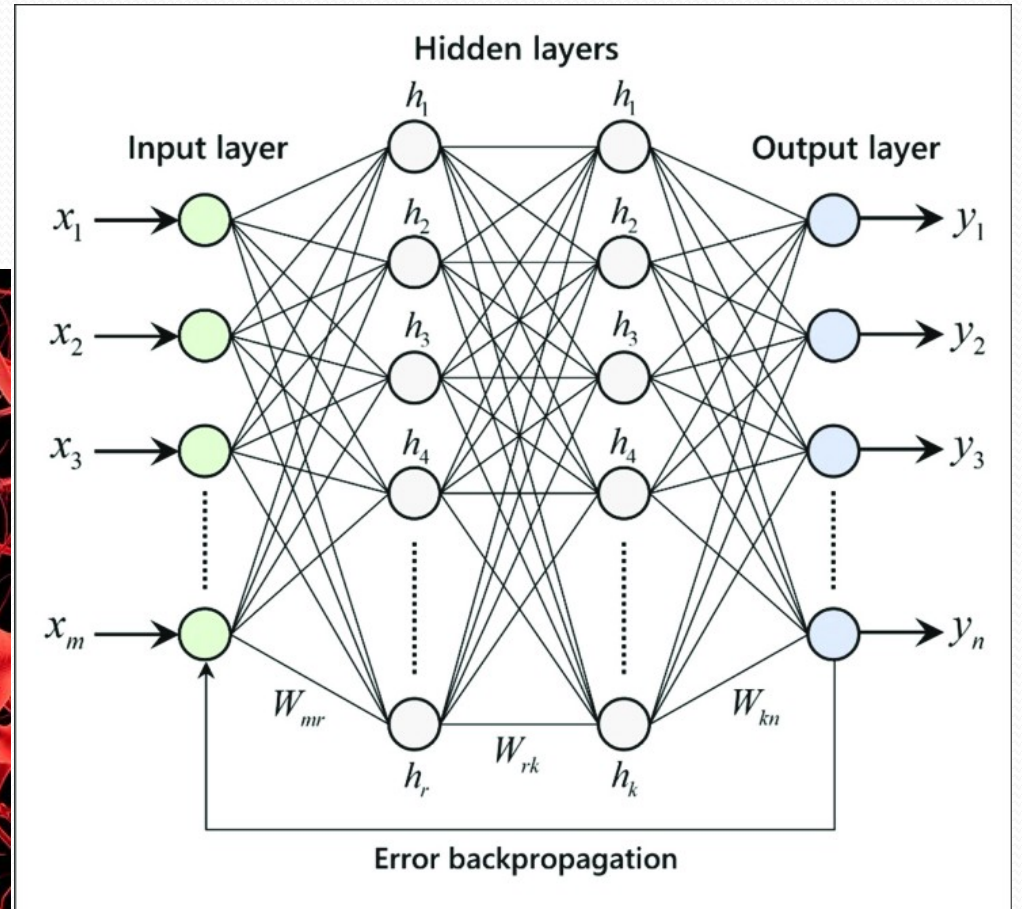
IA Conexionista – Redes Neurais Artificiais



Perceptron

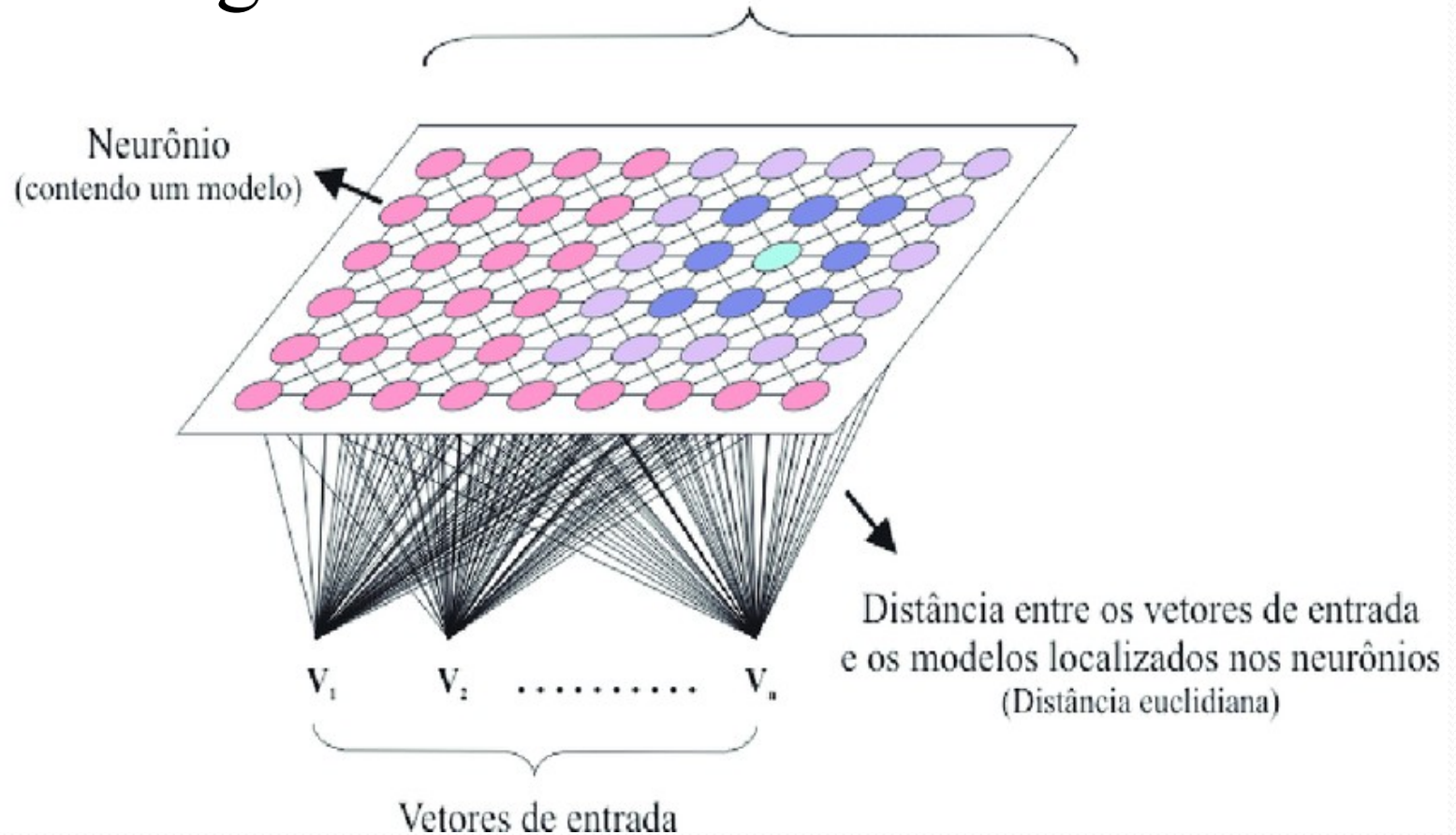


Multilayer Perceptron

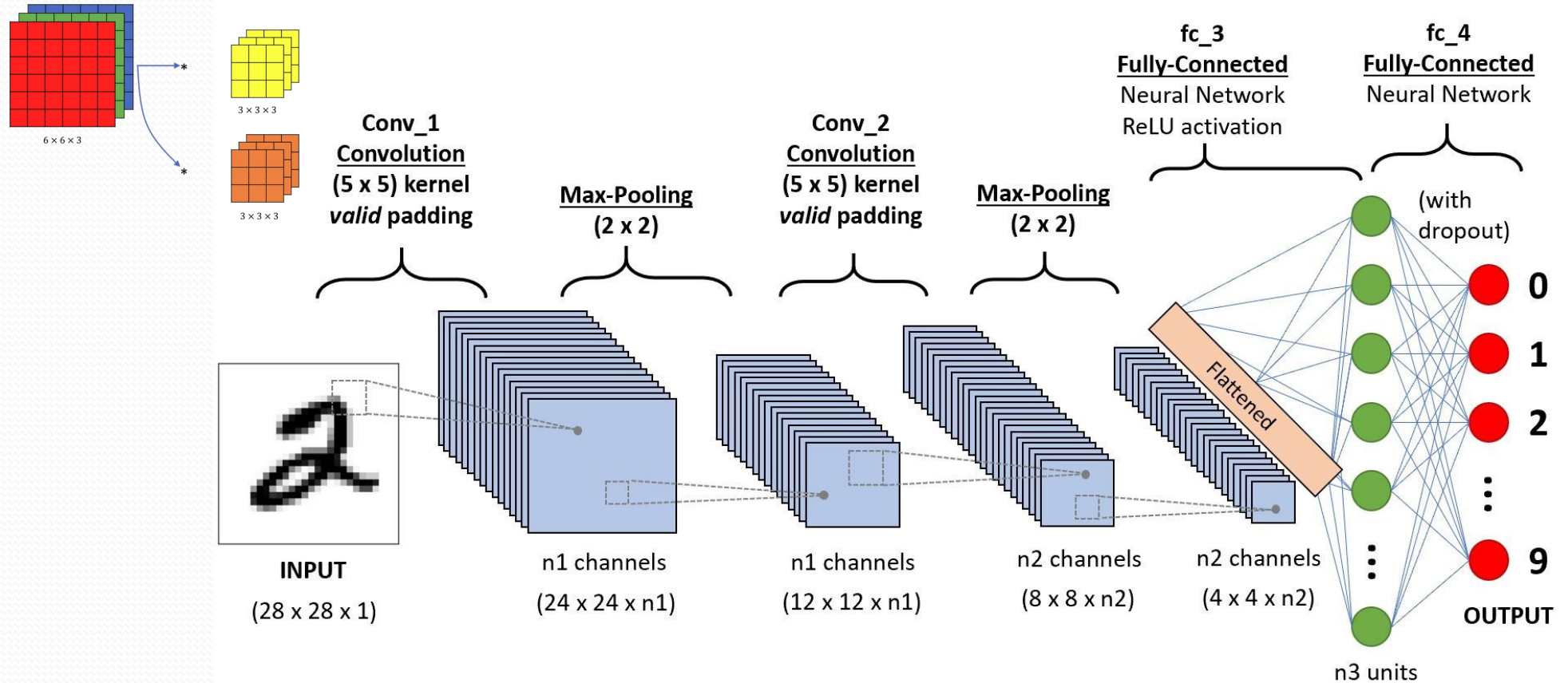


Mapas Autoorganizáveis

Mapa de grade



Deep Learning - Redes Convolucionais / Convnet



ÁREA TI & Computação

Inteligência Artificial

Prof. Dr. Saulo Popov Zambiasi

saulopz@gmail.com

