

# Inteligência Artificial

## Aula 03 - Agentes

---

PROFA. MARIA ADELINA RAUPP SGANZERLA

GRAVATAÍ 2017/2

# Inteligência Artificial Distribuída

---

Conceitos

Agentes de Software

Arquitetura Abstrata para Agentes Inteligentes

Classificação de Agentes

- Agentes Reativos

# Inteligência Artificial Distribuída (IAD)

---

- A **IAD** trata da resolução de problemas através da aplicação de técnicas de IA e de múltiplos elementos solucionadores de problemas.
- A **IAD** (origem sociológica) utiliza um modelo de inteligência baseado no comportamento social, com ênfase nas ações e interações de agentes que podem ser entidades reais ou virtuais imersas em um ambiente sobre o qual são capazes de agir.

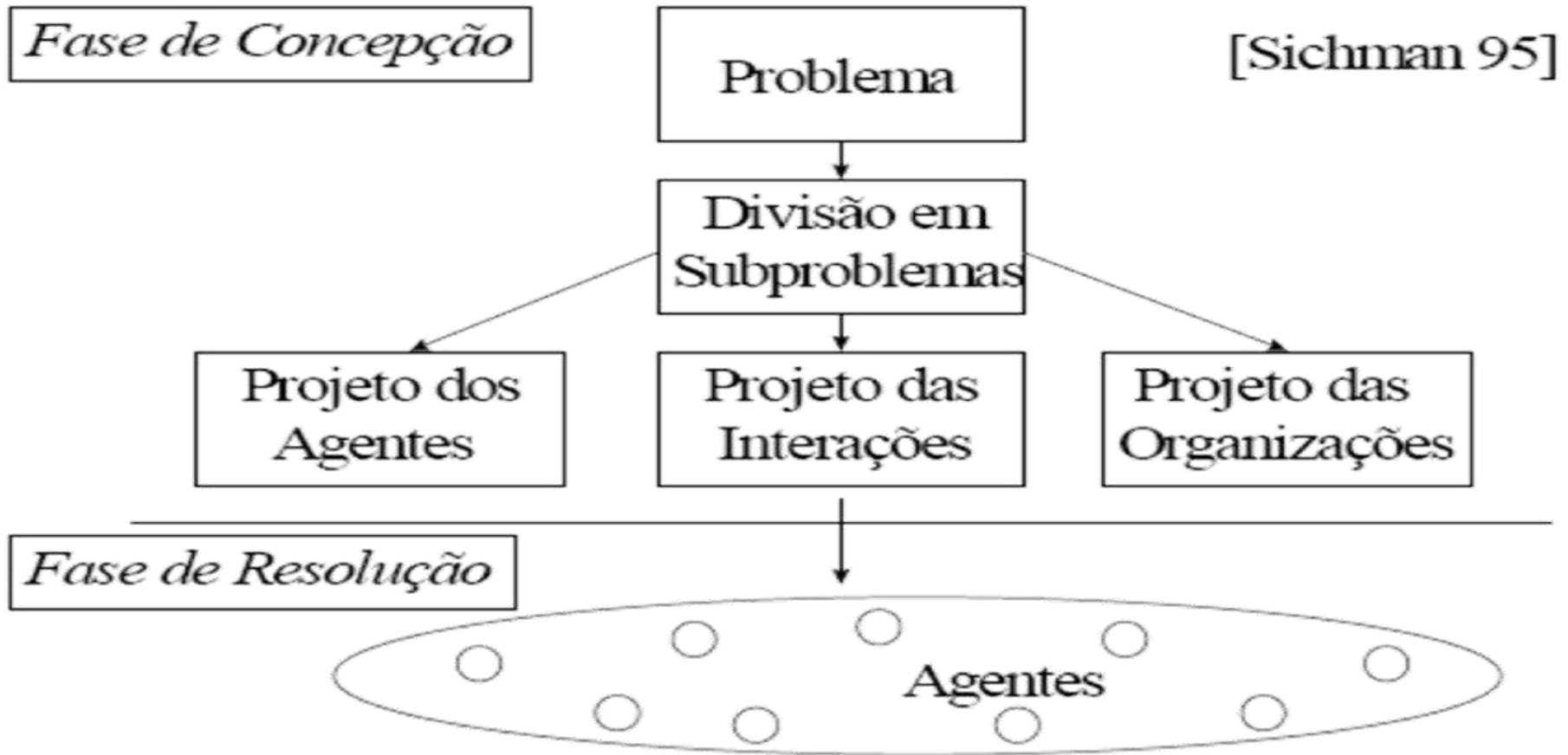
# Inteligência Artificial Distribuída (IAD)

---

As linhas de trabalho em IAD são:

- **Resolução Distribuída de Problemas (RDP):**
  - Os agentes não existem a priori;
  - Sua concepção, organização e interação são definidas a partir da existência de um problema que o sistema deve solucionar;
  - Não existe preocupação quanto à reutilização dos agentes num outro contexto.

# Inteligência Artificial Distribuída (IAD)



# Inteligência Artificial Distribuída (IAD)

---

As linhas de trabalho em IAD são:

- **Sistemas MultiAgentes (SMA):**
  - Se interessa pelo estudo de agentes autônomos (com existência própria, independente da existência de outros agentes).
  - Não existe um problema definido a priori que o sistema deve resolver;
  - O objetivo da área é estudar modelos genéricos a partir dos quais podem-se conceber agentes, organizações e interações, para que esses agentes se auto-organizem para resolver cada novo problema apresentado ao sistema.

# Inteligência Artificial Distribuída (IAD)

*Fase de Concepção*

[Sichman 95]

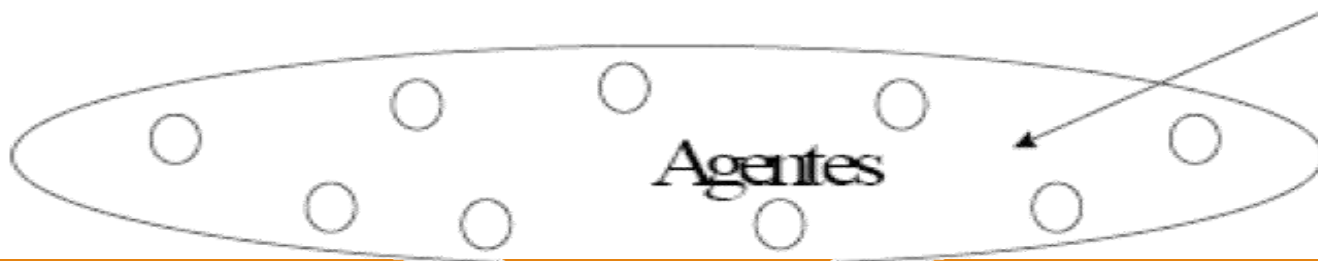
Projeto dos  
Agentes

Projeto das  
Interações

Projeto das  
Organizações

*Fase de Resolução*

Problema



# Inteligência Artificial Distribuída (IAD)

---

## Principais problemas da IAD:

- Descrição, decomposição e alocação de tarefas;
- Interação, linguagem e comunicação;
- Coordenação, controle e comportamento coerente;
- Conflito e incerteza;
- Linguagens e ambientes de programação.



# Aplicação de Agentes de Software

---

- Agentes de software têm sido foco de intenso interesse por parte de pesquisadores relacionados a diversas subáreas da Computação como:
  - Inteligência Artificial (IA);
  - Programação Orientada a Objetos (POO);
  - Redes de Computadores (RC) e
  - Interfaces Homem-Computador (IHC).

# Agentes de Software

---

## - Para a IA:

- Estrutura do agente
- Planejamento
- Representação do conhecimento
- Aprendizagem
- Interação em sociedade (sistemas multiagentes)
- Comunicação
- Cooperação
- Entre outros.

# Agentes de Software

---

## Para POO

- Agentes como unidades de software encapsulando estados
- Agentes como objetos
- Objetos distribuídos e invocados remotamente

## Para RC

- Computação eficiente, rápida e segura de objetos distribuídos.

# Agentes de Software

---

## Para IHC

- Delegação de tarefas
- Personificação da interface
  - Agentes animados como personagens
  - Agentes que simulem pessoas
  - Faces humanas

# Agentes de Software

---

- Todas estas pesquisas são um indício de que cada comunidade está preocupada com aspectos específicos e diferenciados da noção de agência.
- Segundo Sycara (SYC 1998), uma relação de agência esta presente quando uma parte (a principal), precisa de outra parte (o agente), para realizar alguma tarefa em benefício da primeira.

# Agentes de Software

---

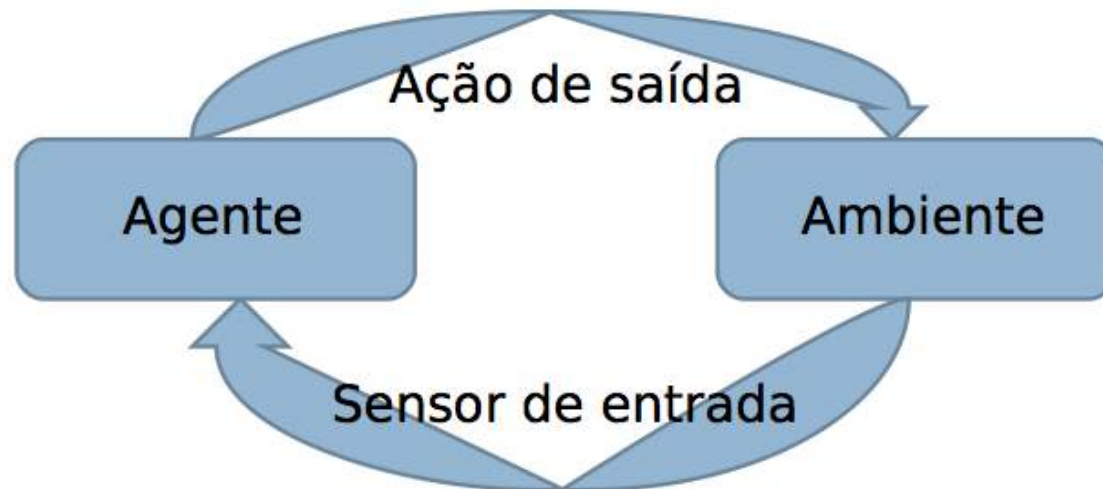
- Neste sentido, não existe uma definição de aceitação universal do que sejam agentes.
- Contudo, existe um consenso geral de que **autonomia** é uma questão central para a noção de agência (WOO 2002).

# Agentes de Software

---

## Algumas definições de agentes

- Wooldridge (2002)
  - Um agente é um sistema de computador que está situado em algum ambiente e que é capaz de realizar ações autônomas neste ambiente a fim de atingir seus objetivos.

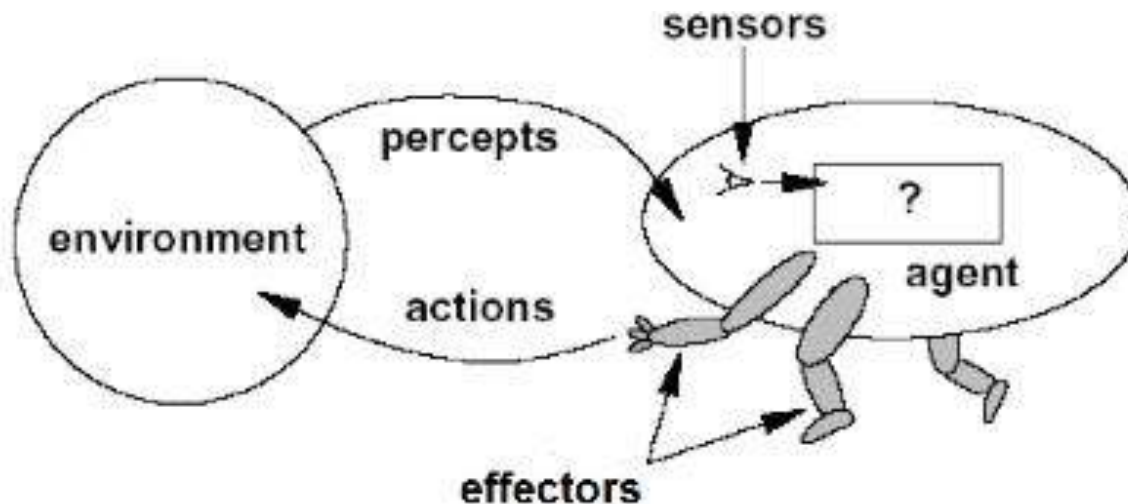


# Agentes de Software

---

## Algumas definições de agentes

- Russell e Norvig (1995)
  - Um **agente** é qualquer coisa que possa ser vista como percebendo o seu ambiente através de **sensores** e agindo sobre o ambiente através de **atuadores**.





# Agentes de Software

---

Como os agentes de software podem ser ditos inteligentes?

- Depende das capacidades que se espera que o agente possua, conforme uma **medida de desempenho**.

Wooldridge e Jennings (1995) sugerem:

- Reatividade
- Pró-atividade
- Habilidade social

# Agentes de Software

---

## Reatividade

- Agente capaz de perceber seu ambiente e responder em um tempo adequado as mudanças que ocorrem no ambiente a fim de satisfazer seus objetivos.

## Pró-atividade

- Agente capaz de exibir um comportamento direcionado a um objetivo, tomando a iniciativa a fim de satisfazer seus objetivos.

# Agentes de Software

---

## Habilidade social

- Agente é capaz de interagir com outros agentes (e possivelmente humanos) a fim de satisfazer seus objetivos.
- Esta interação pode exigir habilidades de negociação e cooperação para que seus objetivos sejam alcançados.

Agente inteligente deve conseguir fazer um balanceamento entre a reatividade e pró-atividade e fazer uso de habilidades sociais para alcançar seus objetivos.

# Especificando o Ambiente de Tarefa (PEAS)

---

Conforme apresentado, um agente pode ser discutido conforme medidas de desempenho, ambiente, atuadores e sensores.

Agruparemos esses conceitos como o termo **ambiente da tarefa**, ou **PEAS** (Performance, Environment, Actuators, Sensors).

- Vamos considerar o exemplo de um agente para um motorista de taxi automatizado.

# Especificando o Ambiente de Tarefa (PEAS)

---

## Performance:

- Qual o objetivo que gostaríamos que o motorista de taxi tivesse?
- As qualidades incluem chegar no destino correto, minimizar o consumo de combustível e desgaste, minimizar o tempo e/ou custo da viagem, minimizar violações as leis de trânsito e perturbações a outros motoristas, maximizar a segurança e conforto dos passageiros e maximizar os lucros
- É obvio que alguns desses objetivos são conflitantes, então haverá compromissos
- ....

# Especificando o Ambiente de Tarefa (PEAS)

---

## Ambiente (Environment):

- Qual é o ambiente de direção que o taxi enfrentará?
  - Qualquer motorista de taxi deve lidar com diferentes tipos de estradas, variando desde estradas rurais, avenidas urbanas até grandes rodovias.
  - As estradas contém outros tipos de tráfego, pedestres, animais perdidos, trabalhadores nas pistas, poças e buracos.
  - O taxi poderá interagir com potenciais e reais passageiros
  - Existem algumas situações climáticas de chuva forte ou calor extremo.
  - Poderia estar dirigindo do lado esquerdo ou direito da pista (Brasil, Londres)
- Quanto mais restrito o ambiente, mais fácil se torna projetar o problema.

# Especificando o Ambiente de Tarefa (PEAS)

---

## Atuadores :

- Os atuadores serão muito parecidos com aqueles disponibilizados por um motorista humano:
  - Controle sobre o motor através do acelerador e controle sobre a direção e frenagem
- Além disso, ele precisará da saída de uma tela de exibição ou sintetizador de voz para se comunicar com os passageiros e outro meio de comunicação para com outros veículos

# Especificando o Ambiente de Tarefa (PEAS)

---

## Sensores:

- Para alcançar seu objetivo, o taxi precisa saber onde está, o que mais existe na estrada e qual sua velocidade.
- Seus sensores básicos devem incluir:
  - Uma ou mais câmeras de TV controláveis, velocímetro e hodômetro
  - Acelerômetro para controlar o veículo, principalmente em curvas
  - Sensores do motor e elétrico para conhecer o estado mecânico do veículo
  - GPS para identificar posição e traçar rotas
  - Sensor de infravermelho ou sonar para identificar a distância com outros veículos e obstáculos
  - Teclado ou microfone para o passageiro lhe informar um destino



# Especificando o Ambiente de Tarefa (PEAS)

## – Motorista de Taxi

---

Tipo de Agente	Medida de Desempenho	Ambiente	Atuadores	Sensores
Motorista de Taxi	Viagem segura, rápida, dentro da lei, confortável, maximizar lucros	Estradas, outros tipos de tráfego, pedestres, clientes	Direção, acelerador, freio, sinal, buzina, visor	Câmeras, sonar, velocímetro, GPS, hodômetro, acelerômetro, sensores de motor, teclado

# Propriedades dos Ambientes

---

- Determinístico
- Não-determinístico
- Estático
- Dinâmico
- Discreto
- Contínuo
- Agente Único
- Multiagente

# Determinístico

---

- O próximo estado do ambiente é completamente determinado pelo estado atual e pela ação executada pelo agente.

# Não-Determinístico

---

- O próximo estado do ambiente é desconhecido.
- Não se tem certeza do que pode acontecer com o ambiente ao executar uma ação.

# Estático

---

- O ambiente não muda enquanto o agente pensa em sua ação.

# Dinâmico

---

- O ambiente pode mudar enquanto o agente pensa ou está executando uma ação.

# Discreto

---

- Um número limitado e claramente definido de percepções, ações e estados.

# Contínuo

---

- Um número possivelmente infinito de percepções, ações e estados.



# Agente Único

---

- Um único agente operando sozinho no ambiente.

# MultiAgentes

---

- Vários agentes interagindo ambiente.
- Multiagente cooperativo
- Multiagente competitivo

# Alguns Exemplos

---

	Xadrez	Taxista Automático	Poker	Diagnostico Medico
Completamente observável	Sim	Não	Não	Não
Determinístico	Sim	Não	Não	Não
Estático	Sim	Não	Sim	Não
Discreto	Sim	Não	Sim	Não
Agente único	Não	Não	Não	Sim

# Tipos Básicos de Agentes

---

Existem cinco tipos básicos de agentes:

- Agentes reativos simples.
- Agentes reativos baseados em modelos.
- Agentes baseados em objetivos.
- Agentes baseados na utilidade.
- Agentes com aprendizagem.

# Classificação de Agentes

---

- Agentes **Reativos** (não deliberativos)
- Agentes **Cognitivos** (deliberativos)
- Agentes **Híbridos**