

# Introdução à Engenharia de Software Orientada a Agentes

Prof. Marcelo de Souza

85ECS – Engenharia de Software Orientada a Agentes  
Universidade do Estado de Santa Catarina



# Por que agentes?



Evolução da tecnologia → novas demandas e novas possibilidades;

- ▶ Do terminal à interface gráfica: queremos janelas e botões!
- ▶ Da tela à realidade virtual: precisamos de ambientes virtuais realistas!



# Por que agentes?

Evolução da tecnologia → novas demandas e novas possibilidades;

- ▶ Do terminal à interface gráfica: queremos janelas e botões!
- ▶ Da tela à realidade virtual: precisamos de ambientes virtuais realistas!

Novas demandas/possibilidades → novas formas de estruturar e construir software;

- ▶ Interface gráfica: novas arquiteturas e novos padrões;
- ▶ Realidade virtual: novos *engines*, *frameworks* e novas formas de especificar software.



# Por que agentes?

Evolução da tecnologia → novas demandas e novas possibilidades;

- ▶ Do terminal à interface gráfica: queremos janelas e botões!
- ▶ Da tela à realidade virtual: precisamos de ambientes virtuais realistas!

Novas demandas/possibilidades → novas formas de estruturar e construir software;

- ▶ Interface gráfica: novas arquiteturas e novos padrões;
- ▶ Realidade virtual: novos *engines*, *frameworks* e novas formas de especificar software.

O que vem ~~no futuro~~ agora?

- ▶ Habilidade de ação **independente**, i.e. **autônoma**;
- ▶ Como? **Agentes**!

# O que é um agente?



*Um agente é um sistema de computador que está situado em algum ambiente, e que é capaz de agir de forma autônoma nesse ambiente para atender aos seus objetivos de projeto.*

(Michael Wooldridge)

# O que é um agente?



*Um agente é um sistema de computador que está situado em algum ambiente, e que é capaz de agir de forma autônoma nesse ambiente para atender aos seus objetivos de projeto.*

(Michael Wooldridge)

*Um agente autônomo é um sistema situado e que faz parte de um ambiente, que sensoria esse ambiente e age sobre ele, ao longo do tempo, em busca de sua própria agenda e de modo a afetar o que ele sensoria no futuro.*

(Franklin e Graesser)

# O que é um agente?



*Um agente é um sistema de computador que está **situado** em algum **ambiente**, e que é capaz de agir de forma **autônoma** nesse ambiente para atender aos seus objetivos de projeto.*

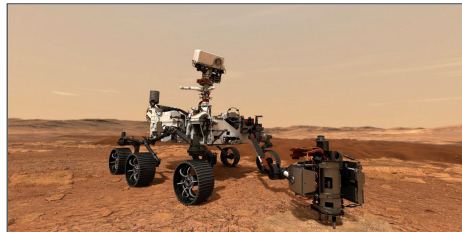
(Michael Wooldridge)

*Um agente **autônomo** é um sistema **situado** e que faz parte de um **ambiente**, que sensoria esse ambiente e age sobre ele, ao longo do tempo, em busca de sua própria agenda e de modo a afetar o que ele sensoria no futuro.*

(Franklin e Graesser)

## Veículo espacial

- ▶ Recuperação de falhas, tomada de decisão em tarefas de exploração;
- ▶ Ex: Deep Space 1 (DS1), *rovers* para exploração de Marte (e.g. Perseverance).





# Exemplos de agentes



## Veículo espacial

- ▶ Recuperação de falhas, tomada de decisão em tarefas de exploração;
- ▶ Ex: Deep Space 1 (DS1), *rovers* para exploração de Marte (e.g. Perseverance).

## Assistentes pessoais

- ▶ Compra de passagens aéreas, reserva de hotéis, gerenciamento de agenda.



# Exemplos de agentes



## Veículo espacial

- ▶ Recuperação de falhas, tomada de decisão em tarefas de exploração;
- ▶ Ex: Deep Space 1 (DS1), *rovers* para exploração de Marte (e.g. Perseverance).

## Assistentes pessoais

- ▶ Compra de passagens aéreas, reserva de hotéis, gerenciamento de agenda.

## Robôs entregadores

- ▶ Determinação de rotas, busca pelo cliente.



## E se existirem vários agentes?



Há vários agentes no mesmo ambiente → **sistema multiagente**. Neste caso, eles devem



## E se existirem vários agentes?

Há vários agentes no mesmo ambiente → **sistema multiagente**. Neste caso, eles devem

- ▶ se comunicar uns com os outros;
- ▶ cooperar, coordenar e negociar para atingir seus objetivos;
- ▶ às vezes competir em busca dos seus objetivos individuais;
- ▶ em resumo, o agente deve ser **social**.

# E se existirem vários agentes?



Há vários agentes no mesmo ambiente → **sistema multiagente**. Neste caso, eles devem

- ▶ se comunicar uns com os outros;
- ▶ cooperar, coordenar e negociar para atingir seus objetivos;
- ▶ às vezes competir em busca dos seus objetivos individuais;
- ▶ em resumo, o agente deve ser **social**.

Novamente, há muitos exemplos:

- ▶ Futebol de robôs;



# E se existirem vários agentes?

Há vários agentes no mesmo ambiente → **sistema multiagente**. Neste caso, eles devem

- ▶ se comunicar uns com os outros;
- ▶ cooperar, coordenar e negociar para atingir seus objetivos;
- ▶ às vezes competir em busca dos seus objetivos individuais;
- ▶ em resumo, o agente deve ser **social**.

Novamente, há muitos exemplos:

- ▶ Futebol de robôs;
- ▶ Robôs para resgate;



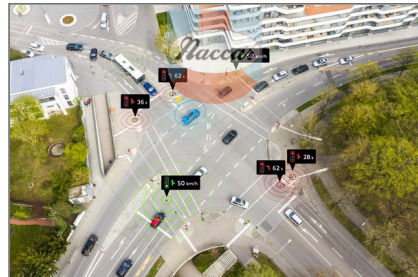
# E se existirem vários agentes?

Há vários agentes no mesmo ambiente → **sistema multiagente**. Neste caso, eles devem

- ▶ se comunicar uns com os outros;
- ▶ cooperar, coordenar e negociar para atingir seus objetivos;
- ▶ às vezes competir em busca dos seus objetivos individuais;
- ▶ em resumo, o agente deve ser **social**.

Novamente, há muitos exemplos:

- ▶ Futebol de robôs;
- ▶ Robôs para resgate;
- ▶ Controle semafórico (e interação com veículos).





## **Agentes como paradigma de engenharia de software**

Diante da necessidade de uma solução distribuída, autônoma e que interaja com o ambiente onde se encontra, uma metodologia baseada em agentes é usada para construir software.





## Agentes como paradigma de engenharia de software

Diante da necessidade de uma solução distribuída, autônoma e que interaja com o ambiente onde se encontra, uma metodologia baseada em agentes é usada para construir software.

*It is important to realize that, like other software technologies such as objects, agents are not magic. They are simply **an approach to structuring and developing software** that offers certain benefits, and that is very well suited to certain types of applications (in fact, one viewpoint considers agents to be an evolutionary step forward from objects).*

(Lin Padgham e Michael Winikoff)



## **Agentes como ferramenta para entender as sociedades humanas**

Sistemas multiagentes podem ser usados para modelar sistemas complexos e/ou simular ambientes onde os indivíduos podem ser vistos como agentes autônomos situados em um dado ambiente.

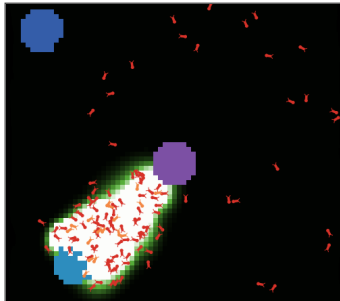
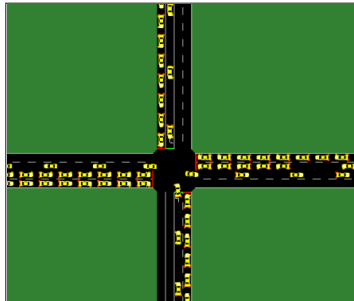
## **Agentes como ferramenta para entender as sociedades humanas**

Sistemas multiagentes podem ser usados para modelar sistemas complexos e/ou simular ambientes onde os indivíduos podem ser vistos como agentes autônomos situados em um dado ambiente.



## Agentes como ferramenta para entender as sociedades humanas

Sistemas multiagentes podem ser usados para modelar sistemas complexos e/ou simular ambientes onde os indivíduos podem ser vistos como agentes autônomos situados em um dado ambiente.

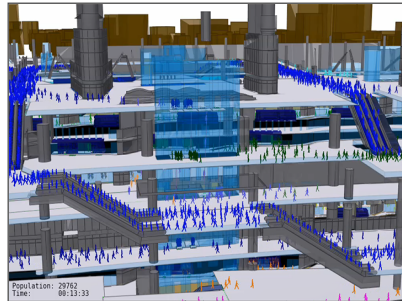
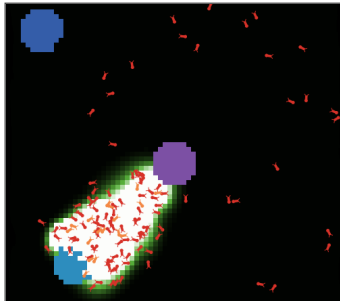
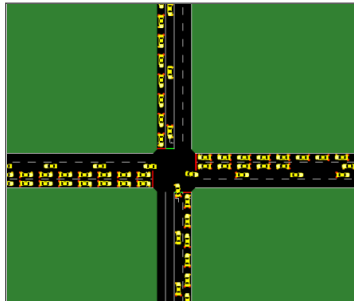


# Agentes sob diferentes perspectivas



## Agentes como ferramenta para entender as sociedades humanas

Sistemas multiagentes podem ser usados para modelar sistemas complexos e/ou simular ambientes onde os indivíduos podem ser vistos como agentes autônomos situados em um dado ambiente.



85ECS – Engenharia de Software Orientada a Agentes  
Prof. Marcelo de Souza