

Introdução ao Desenvolvimento Orientado a Agentes

Visão Geral

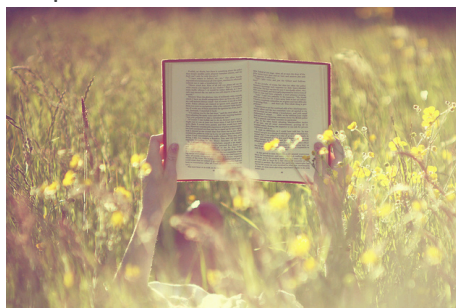
Letícia Duboc
IME / DICC - UERJ

2º Semestre de 2015

Flickr CC: By esther**

Bibliografia

- Aula baseada em
 - Michael Wooldridge. An Introduction to Multiagents Systems. Second edition. 2009.
 - Sterling, Leon S., and Kuldar Taveter, The Art of Agent-Oriented Modeling. The MIT press. 2009.
 - Brian Henderson-Sellers, Paole Giorgine. Agent-Oriented Methodologies. 2005.



FlickrCCByBethan

Agenda

- Sistemas modernos
- Introdução a agentes sistemas multiagentes
- Elementos da modelagem orientada a agentes
- Metodologias orientada a agentes



- **Impostos variam de acordo com a localização?**
- **Preço varia com o horário que a energia é utilizada?**
- **Há descontos para idosos?**
- **Quais são as regras para descontos?**

Sistema de cobrança de eletricidade

Mundo ModernoComplexos (1)

- O mundo é **complexo**, o que afeta o software
- O que parece simples, pode se tornar complicado por questões **sociais, econômicas ou técnicas**.

Mundo Moderno, Sistemas Complexos (2)

- O ambiente é **incerto, imprevisível** e em **constante mudança**
 - Informação pode ser incerta (ex. previsão do tempo)
 - Informação pode ser fraudulenta (ex. ataques ou scams)
 - Novas informações e realidades.
 - Novos vírus
 - Novas políticas em instituições
 - Novas legislações pelo governo
 - Novos impostos
 - Novos planos de celular
- O sistema deve **mudar o comportamento** para refletir as mudanças no ambiente

O Que são Agentes?

- O conceito de agentes já existe há milhares de anos

“Uma pessoa ou coisa que representa um papel ou produz um efeito específico”

“Uma pessoa que age em representação de outra, por exemplo, para gerenciar questões de negócios, finanças ou contratos, ou prover um serviço ”

Dicionário Americano de Oxford

O que são Agentes?

- Algumas definições:

“uma entidade que executa uma determinada tarefa em um ambiente no qual ele está consciente e pode responder às mudanças”

The Art of Agent-Oriented Modeling

“um sistema de computador que está situado em algum ambiente, e que é capaz de ações autônomas neste ambiente para alcançar os objetivos para o qual foi projetado”

Introduction to Multiagents Systems

O que são Agentes?

- Algumas definições:

“uma entidade que executa uma determinada tarefa em um ambiente no qual ele está consciente e pode responder às mudanças”

The Art of Agent-Oriented Modeling

“um sistema de computador que está situado em algum ambiente, e que é capaz de ações autônomas neste ambiente para alcançar os objetivos para o qual foi projetado”

Introduction to Multiagents Systems

Exemplos de Agentes



Roomba



Tamagotchi



Aibo

Exemplos de Agentes?



Programa de E-mails

- Sabe se está conectado a uma rede
- Guarda mensagens para serem enviadas quando a rede estiver disponível
- Filtra spam
- Age como um representante de uma pessoa

Exemplos de Agentes?



Vírus de Computador

- Vírus altera a operação de um computador sem a permissão ou conhecimento do usuário
- Deve se auto-replicar e auto-executar
- Deve estar ciente do ambiente para agir

Características de Agentes

- **Intencionalidade**
 - Ter **metas**, determinando ações apropriadas em interesse do usuário ou dono
- **Autonomia controlada**
 - Alcançar metas de forma **aparentemente independente**
- **Consciência do ambiente**
 - Estar situado no ambiente, **percebendo mudanças** e respondendo apropriadamente
- **Habilidade social**
 - Ser capaz de **interagir** com outros agentes e humanos para satisfazer suas metas

Sistemas Multiagentes

- Consiste em um sistema onde agentes **interagem** uns com os outros
- Agentes representam ou agem segundo o interesse de usuários com **metas e motivações** muito diferentes
- Agentes precisam **cooperar, coordenar e negociar** uns com os outros

Em um **sistema multiagentes**, várias ou todas as entidades são agentes.

Agentes e o Ambiente (1)

- Agentes não tem controle completo sobre o ambiente, mas eles **influenciam** o ambiente
- Agente deve **decidir que ações executar** para melhor satisfazer suas metas
 - agente tem um conjunto de ações disponíveis, mas elas nem sempre podem ser executadas
 - ações tem **pré-condições**
 - Ex. comprar um carro pode falhar se não houver dinheiro suficiente

Agentes e o Ambiente (2)

- Nem sempre um agente pode obter informações completas, corretas e atualizadas sobre um ambiente
 - Agentes devem tomar decisões em um ambiente **incerto**
- Ambientes complexos estão em **constante mudança**
 - Agente não pode assumir que se ele não executou nenhuma ação entre os tempos t_1 e t_2 , então o ambiente continua o mesmo
 - Agente deve coletar informações que determinam o estado do ambiente

Interações entre Agentes e Ambiente (1)

- **Jogos Simuladores de Vida Real**
 - “Livre-arbítrio” em personagens
 - Uma vez definidos algumas atividades, aparências e atributos, observa-se a interação dos personagens
- **Simulações Militares**
 - Simulações de vôo considerando táticas e raciocínio do piloto
 - Simulações de batalhas

Interações entre Agentes e Ambiente (2)

- **Casa Inteligente**
 - Controla aquecimento, luz, ar-condicionado, segurança, diversão para o bem estar do dono
 - Despertador que checa se o vôo está atrasado
 - Sistema de segurança que reconhece um estranho
 - Precisa ter conhecimento de restrições sociais e legais
 - Não tocar música alta depois das 10 da noite
- **Comércio Eletrônico**
 - Agentes fazem negociação para compradores e vendedores

O planejamento de viagens de férias pode ser visto como um sistema multiagente?

Agentes não são simplesmente objetos?

- Objetos podem encapsular estado, executar ações ou *métodos* neste estado, e comunicar através de mensagens
- O que acontece quando um método é invocado em um objeto?
- E em um agente?

"Objects do it for free;

agents do it because they want to"

Modelagem Orientada a Agentes

Conceitos Principais

Adaptado de Sterling, Leon S., and Kuldar Taveter, The Art of Agent-Oriented Modeling. The MIT press. 2009.



Metas

- **Meta** é uma situação que descreve o estado intencional do ambiente
 - ex, o invasor foi notado, identificado e a policia informada
- Metas podem ter o objetivo de **realizar**, **cessar**, **manter**, **evitar** ou **otimizar** certos estados
 - ex. manter distância de segurança entre aviões

Papéis

- Um **papel** caracteriza uma função que um agente executa
 - ex. Um agente pode ser “pai”, “professor” e “estudante”
- Papel tem **responsabilidades** para alcançar suas metas
 - Ex. Casa segura: “detectar presença de pessoa”, “guardar imagem”

Organizações

- Papéis estão agregados em organizações, pois agentes podem precisar uns dos outros para atingir metas
 - Ex. Organização “família” composta pelos papéis “mãe” e “pai”
- Organizações tipo Hierárquicas
 - Um papel “pai” delega responsabilidades para um papel “filho” e este tem que aceitar
- Organizações tipo Mercado
 - Cada agente escolhe como alcançar suas metas. Papéis em busca do seu próprio benefício
- Organizações tipo Network
 - Implica relacionamento entre pares de papéis com o mesmo status

Políticas Sociais

- Podem restringir as satisfação de metas
 - Ex. Mercado: se um agente firma um acordo, não deve desistir do mesmo
- Podem representar direitos, normas sociais ou obrigações
 - Ex. Família: mulher delega ao marido a responsabilidade de cuidar dos filhos, lavar a roupa, limpar a casa, fazer as compras, etc

Agentes

- Agentes são entidades que representam papéis
 - Autonomia controlada (relativa)
 - Cria e segue sua própria agenda de acordo com seu propósito
 - Percebe situações e faz inferências (raciocina)
 - Tem crenças, capacidades, metas, etc
 - Ex. Tamagochi

Percepções e Itens de Conhecimento

- Agentes percebem eventos de outros agentes ou do ambiente
 - ex. Mensagens ou mudança de temperatura
- Conhecimento do agente é representado por itens de conhecimento
 - Ex. Casa inteligente: “rotina da casa”, “perfil do visitante”

Atividades e Ações

- **Atividade** é realizada por um agente em um contexto social, envolvendo tempo, esforço e aplicação de conhecimento (pode ser coletiva)
- Atividades pode ter subatividades, que no nível mais baixo são ações
- **Ação** é algo que um agente faz e pode ser percebido como um evento por outro agente
 - **Comunicativas** – enviar mensagem
 - **Físicas** – iniciar um máquina
 - **Cognitivo** - guardar a imagem de um invasor

Regras

- **Regras** modelam quando uma atividade é criada, por quanto tempo ela está ativa e quais ações devem ser executadas
- Regras **prescrevem o comportamento** de um agente determinada pelas **percepções e estado mental** do agente
 - Ex. Casa inteligente: se uma pessoa é detectada na casa (percepção/evento) e a pessoa não é conhecida (estado mental/Itens de conhecimento), então uma mensagem é mandada para a polícia (ação)

Plataforma de Agentes

- Mantém **recursos e serviços** a serem usados por agentes
 - Ex. Bancos de dados (recursos) e Web services (serviço)
- Serve como um **recipiente** e permite **comunicação** entre agentes
 - Possui um sistema de gerenciamento de agentes e um sistema de transporte de mensagens
- Funciona como uma **estrutura de coordenação** de agentes

Metodologias Orientada a Agentes



Flicker CC: By Garry - www.visionandimagination.com

Metodologias Orientadas a Agentes

- Uma **metodologia** de engenharia de software é um processo para a produção de software, usando uma coleção de **técnicas e notações pré-definidas**
- Uma metodologia orientada a agentes usa a noção de agente ou ator em todos os estágios do processo

<i>MaSE</i>	<i>MESSAGE/UML</i>
<i>GAIA</i>	<i>AUML</i>
<i>TROPOS</i>	<i>Prometheus</i>
<i>MAS-Common KADS</i>	<i>ROAMAP & RAP/AOR</i>