



Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS
PGIE- Pós-graduação Informática na Educação
VII Ciclo de Palestras de Novas Tecnologias na Educação
Saber criar, saber usar

Agente tutor Modelado com Arquitetura BDI

Alexandre Gaspary Haupt, Sérgio Helegda,
Maria Lucia Pozzatti Flôres, Mariane Giareta
Cláudio Cunha, Thiago Viaro e Thiago Paim



Profª Drª Rosa Maria Viccari

julho de 2006

Sumário

1. Objetivos
2. Introdução
3. Estruturação da Arquitetura BDI
4. Aplicação
5. Sensores
6. Sistema Tutor Proposto
7. Bases de Conhecimentos
8. Regras e Planos
9. Resultados e conclusões
10. Trabalhos Futuros
11. Referências

1. Objetivos

- Aplicar os conceitos de IA com foco na arquitetura BDI, embasada nas idéias de de Michael E. Bratman (1988).
- Propor um Sistema Tutor Inteligente que emprega a interação de dois tipos de agentes: um cognitivo e outro reativo para auxiliar o aprendizado de um condutor de veículos.

2. Introdução

- Crescente vontade em construir máquinas que se comportem racionalmente.
- A arquitetura de estados mentais
BDI - Beliefs, Desires e Intentions.
- A arquitetura BDI descreve o processo interno de um agente utilizando o conjunto de estados mentais através do qual o agente possa selecionar o curso de suas ações.

3. Estruturação da Arquitetura BDI

AGENTES

Crenças : o que o agente sabe.

Desejos : estados a serem atingidos.

Intenção: ações para chegar ao objetivo.

MO-CDOM

Estrutura de intenções: planos parciais estruturados.

Raciocínio: baseado em análise de meios-fins.

Analizador: oportunidades.

Processo de filtragem: planos sujeitos a
reconsideração e abandono.

Deliberação: avalia o que será executado

4. Aplicação

Proposta:

Agente Tutor Orienta Motorista de Táxi

- **Cenário:** ruas ortogonais, dispostas de maneira simétrica, onde cada quadra apresenta um conjunto simbólico de casas.
 - pedestres e veículos que transitam de forma aleatória.
 - semáforos que controlam o fluxo dos veículos.
- **Situações cotidianas / Inesperadas:**
 - furo de um pneu .
 - pouco combustível.
 - Horário Agendados / Foco no tempo.

4. Aplicação

- **Objetivo do agente cognitivo:** levar passageiros de um local para outro num intervalo de tempo determinado.
- **Creditados bônus:** quando o passageiro chega ao destino dentro do intervalo de tempo determinado.
- **Perda de créditos quando:**
 - desrespeitar regras de trânsito;
 - colidir com outro veículo ;
 - trafegar fora da pista
 - chegar atrasado;
 - atropelar pessoas;
 - Atropelar animais.

4. Aplicação – Cenário 1

Semáforo fechado, mas existe tempo suficiente para chegar ao destino dentro do tempo determinado.

- O analisador de oportunidades propõe:
 - ➔ parar o carro e aguardar o sinal verde.
- Opção compatível com a intenção do agente tutor de resolver o problema dentro do prazo de tempo. Ele executa o seu plano considerando suas crenças.
- Agente CAUTELOSO.

4. Aplicação Cenário 2

Semáforo fechado e tempo justo para chegar ao destino no tempo determinado, se não houver parada.

- O analisador de oportunidades propõe: **parar o carro e aguardar o sinal verde.**

Opção incompatível com a intenção do agente;

Filtragem é acionada. Sua deliberação modificou o plano inicial considerando suas crenças. O agente tutor irá sugerir para o motorista avançar o sinal se não houver obstáculos: **Agente AUDACIOSO.**

4. Aplicação – Cenário 3

Nível de combustível insuficiente para alcançar o destino.

- O analisador de oportunidades propõe: abandonar a trajetória de destino e sugerir que o motorista se dirija para o posto de abastecimento mais próximo.
- O agente tutor considera os prós e os contras e sugere para o motorista uma nova trajetória.
- Agente **CAUTELOSO**.

4. Aplicação – Cenário 4

Um pneu do táxi esvazia; é custoso alcançar o destino.

- Analisador de oportunidades propõe: parar o carro e efetuar a troca do pneu antes de continuar.
- Opção é incompatível com a intenção do agente tutor de resolver o problema. **Filtro acionado.** Ele reconsidera o seu plano inicial. Mesmo em casos de tempo insuficiente, sinal fechado ou obstáculo no caminho, o reparo é essencial para atingir o objetivo.
- Agente **CAUTELOSO.**

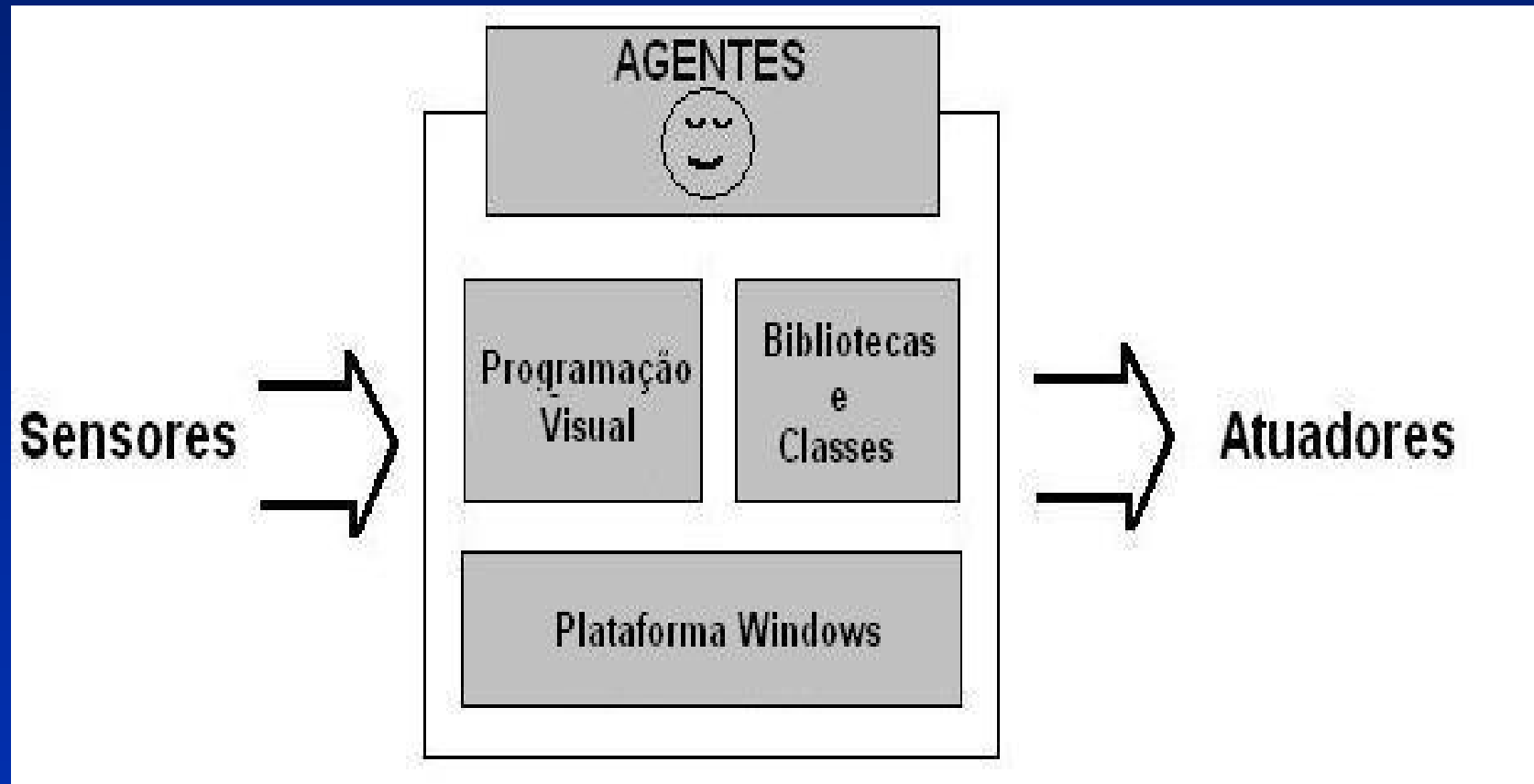
5. Sensores

- Os sensores servem para monitorar o ambiente.
- No tutor proposto temos sensores com faixa de valores discretos e com valores Booleanos.
- Esses dados irão interagir com a base de conhecimentos formada pelas crenças e desejos, que geram intenções, e que poderão se tornar ações.

5.1 Sensores – Tipos de Variáveis

• Sensor	Faixa de Valores
• Marcador de velocidade	Discreto
• Marcador de nível de combustível	Discreto
• Marcador de tempo restante	Discreto
• Pneu furado	Booleano
• Sinaleira fechada	Booleano
• Faixa de pedestre	Booleano
• Obstáculos	Booleano

6. Sistema Tutor Proposto



7. Base de Conhecimentos

Crenças

- **Tem combustível para chegar ao destino.**
- **A prioridade é a segurança dos humanos.**
- **Trafega dentro do limite de velocidade permitido.**
- **Não pode colidir em outros objetos.**

Outras crenças:

Precisa pagar combustível, consertos e multas impostas;
conhece a trajetória para chegar ao destino;
conhece a localização do posto de abastecimento;
tem passageiro esperando para transportar.

Desejos

- Chegar ao destino em 30 min ou menos.
- Levar passageiro ao destino com o maior número de créditos possível.
- Não cometer infrações
- Pode chegar ao destino em tempo menor que 30 minutos.
- Não rodar sem passageiros.
- Não atropelar pedestres.

8. Regras e Planos

- **Regras (se)**

- Se furar o pneu
- Se trocar o pneu
- Se combustível estiver em limiar inferior
- Se cometer infração
- Se chegar ao destino com o passageiro após 30min.
- Se chegar destino com o passageiro antes 30min
- Se houver obstáculo ou pedestre no caminho
- Se sinal fechado

- **Planos (então)**

Tutor sugere parar o táxi, e; Tutor sugere troca do pneu

Tutor apresenta cenário ao motorista: Perda de tempo; perda de créditos.

Tutor sugere parar o veículo e abastecer

Tutor sinaliza que houve infração e sugere cuidados.

Tutor informa qual foi a perda em créditos de acordo com tempo excedente.

Tutor informa qual foi o ganho em créditos.

Tutor sugere parar o táxi.

Tutor sugere parar o táxi e aguardar sinal verde

9. Resultados e Conclusões

- O tutor projetado com arquitetura BDI é mais robusto e mais flexível.
- Adaptar o tutor para uma nova situação e contexto, significa excluir ou incluir novos estados mentais a cerca do ambiente.

9. Resultados e Conclusões

O tutor com arquitetura BDI pode auxiliar:

- Fornecendo reforços ao motorista através de avisos sonoros ou mensagens de alerta;
- comunicando irregularidades às autoridades competentes;
- estimulando a consciência e respeito a sinalização;
- inibindo ou flexibilizar ação que se traduza em infração, de acordo como o nível tutorial utilizado.

É necessário mapeamento adequado para definir os tipos de sensores e bases de crenças e desejos para cada aplicação; é possível estimular a consciência a sinalização de trânsito.

10. Trabalhos Futuros

- Testar a aplicação em simuladores de direção e avaliar comparativamente progressos no aprendizado com e sem o sistema tutorial proposto.
- Estender a aplicação para carros reais, onde um agente tutor possa ensinar um agente humano a dirigir um carro - para alunos de uma auto escola.

11. Referências

- [1] BRATMAN, M. E. **Plans and Resource-Bounded Practical Reasoning**. Dept. Philosophy. Stanford, California, 1988.
- [2] FLOREA, A.M. **Multi-agent Systems Lecture**. University “Politehnica” of Bucarest. 2005.
http://turing.cs.pub.ro/blia_2005. Acessado em 07/05/2006.
- [3] GIRAFFA, L.M.M. **Uma arquitetura de tutor utilizando estados mentais**. Porto Alegre:CPGCC-UFRGS, 1999. Tese de doutorado.

Agente tutor Modelado com Arquitetura BDI

OBRIGADO !!!