

## *Geração de Planos (Planning)*

May 26, 2014

## Cap. 13 – Geração de Planos e Ações

- No mundo real, info pode ser incorreta ou incompleta.
- Incompleta: o agente pode não saber onde está o leite.
- Incorreta: preço do leite pode ter subido, agente pode ter sido roubado.
- Duas abordagens:
  - ▶ Geração de *planos condicionais* (planejamento de contingências). Inclui *ações sensoriais* no plano para testar condições apropriadas.
  - ▶ Monitoração da Execução: monitora a execução do plano e, se necessário, gera outro plano – *replanning*.
- Combinação possível.

## Cap. 13 – Geração de Planos Condicionais

Op(ACAO: Remover(x),  
 PRECOND: Colocado(x),  
 EFEITO: Disponivel(x)  $\wedge$  RodaVazia(x)  $\wedge$   $\neg$  Colocado(x))

Op(ACAO: Colocar(x),  
 PRECOND: Disponivel(x)  $\wedge$  RodaVazia(x),  
 EFEITO: Colocado(x)  $\wedge$   $\neg$  RodaVazia(x)  $\wedge$   $\neg$  Disponivel(x))

Op(ACAO: Encher(x),  
 PRECOND: NaoFurado(x)  $\wedge$  Vazio(x),  
 EFEITO: Cheio(x)  $\wedge$   $\neg$  Vazio(x))

- Objetivo: Colocado(x)  $\wedge$  Cheio(x)
- Cond iniciais: Cheio(Estepe)  $\wedge$  NaoFurado(Estepe)  $\wedge$  Disponivel(Estepe)  $\wedge$  Colocado(Pneu1)  $\wedge$  Vazio(Pneu1)
- Solução assumindo que nada acontece de imprevisto:  
 [Remover(Pneu1), Colocar(Estepe)]

## Cap. 13 – Geração de Planos Condicionais

- Plano gerado vai sempre trocar Pneu1 mesmo q ele não esteja furado.
- Cond: *if Pneu1 não furado então encher, senão remover e colocar o estepe.*
- Plano gerado: `if(NaoFurado(Pneu1),[Encher(Pneu1)], [Remover(Pneu1),Colocar(Estepe)])`
- Plano condicional pode ser melhor do que plano sem condições, mais geral.
- Pode ser necessário: se o agente não souber se o estepe está cheio ou vazio.
- Se o pneu a ser trocado e o estepe estiverem furados, nenhum gerador de planos vai gerar um plano que seja solução.

## Cap. 13 – Geração de Planos Condicionais

- Gerador de Planos condicionais gera todos os planos possíveis de sucesso e *Falhas* nos caminhos onde não há solução possível.
- Execução de planos condicionais:
  - ▶ Se for um passo condicional, testar condição contra o banco de dados.
  - ▶ Se condição for verdadeira, executar plano do ramo 'then'.
  - ▶ senão, executar plano do ramo 'else'.

# Cap. 13 – Geração de Planos Condicionais

```

function CONDITIONAL-PLANNING-AGENT(percept) returns an action
  static: KB, a knowledge base (includes action descriptions)
           p, a plan, initially NoPlan
           t, a counter, initially 0, indicating time
           G, a goal

  TELL(KB, MAKE-PERCEPT-SENTENCE(percept, t))
  current ← STATE-DESCRIPTION(KB, t)
  if p = NoPlan then p ← CPOP(current, G, KB)
  if p = NoPlan or p is empty then action ← NoOp
  else
    action ← FIRST(p)
    while CONDITIONAL(action) do
      if ASK(KB, CONDITION-PART(action)) then p ← APPEND(THEN-PART(action), REST(p))
      else p ← APPEND(ELSE-PART(action), REST(p))
      action ← FIRST(p)
    end
    p ← REST(p)
  TELL(KB, MAKE-ACTION-SENTENCE(action, t))
  t ← t + 1
  return action

```

## Cap. 13 – Geração de Planos Condicionais

- Durante a execução do plano, agentes têm que ser capazes de decidir se uma condição é verdadeira ou falsa.
- Para garantir que um plano condicional é executável, o agente deve inserir novas ações ao plano.
- Gerador de Planos condicionais deve gerar ações que o agente possa executar para obter mais informações sobre o mundo. Ex:

Op(ACAO: VerificarPneu(x),  
PRECOND: Pneu(x),  
EFEITO: SabeSe(“NaoFurado(x)”))

- Algoritmo: CPOP, como POP, mas utiliza estrutura *contexto* associada a cada passo (lista de condições que devem ser atendidas para que o passo seja executado).
- Passos subsequentes no plano herdam o contexto anterior.

# Cap. 13 – Geração de Planos Condicionais

**Start**  $\left\{ \begin{array}{l} \text{On}(Tire1) \\ \text{Flat}(Tire1) \\ \text{Inflated}(Spare) \end{array} \right.$

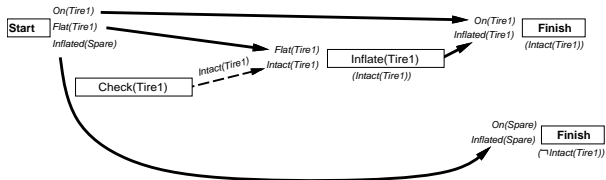
$\left\{ \begin{array}{l} \text{On}(x) \\ \text{Inflated}(x) \end{array} \right.$  **Finish**  
 $(True)$



# Cap. 13 – Geração de Planos Condicionais



# Cap. 13 – Geração de Planos Condicionais



# Cap. 13 – Geração de Planos Condicionais

