

Representação de Conhecimento

Representação de Conhecimento em Sistemas baseados em Comportamentos:

Mapas cognitivos : apenas locais relevantes

Memória Comportamental de Curto-prazo:

orientada para a acção

baseada em grelhas

resolução variada

forma: rectangular ou radial; uniforme ou não

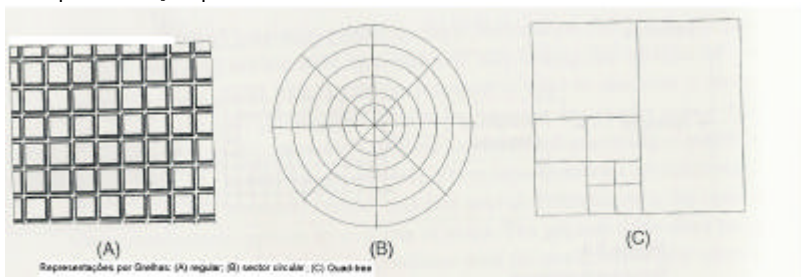
2004

Eugénio Oliveira

Representação de Conhecimento

Representação de Conhecimento em Sistemas baseados em Comportamentos:

Representação por Grelhas



As Árvores quaternárias resultam de recursivamente sub-dividir cada quadrado não homogéneo em mais quatro quadrados.

O processo repete-se até quadrados homogéneos serem encontrados ou a resolução ser máxima.

Neste caso, células não homogéneas são marcadas como obstáculos

2004

Eugénio Oliveira

Representação de Conhecimento

Grelhas regulares gastam muita memória desnecessária

Árvores Quaternárias (quadtrees) gastam menos memória.

Trajecto calculado usando “quadtrees” é sub-óptimo pois o caminho ainda passa pelo centro das células.

Há métodos para “arredondar” os caminhos mas não há garantias de convergir para o caminho óptimo

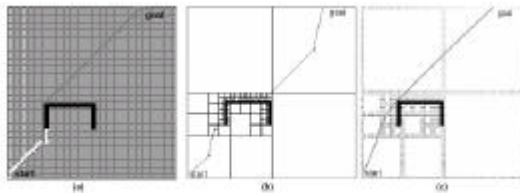


Fig. 1. An example of a path generated using (a) regular-grid representation, (b) quadtree, (c) framed-quadtree.

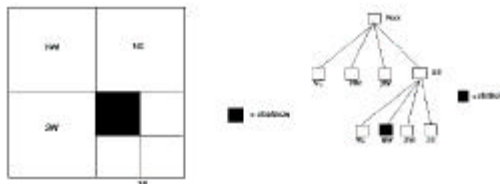
2004

Eugénio Oliveira

Representação de Conhecimento

Divisão recursiva do espaço e correspondente quadtree em que uma das folhas representa um obstáculo.

Havendo vários caminhos possíveis temos várias raízes e várias árvores. Ou seja temos uma “floresta de quadtrees” ou “floresta quaternária”



2004

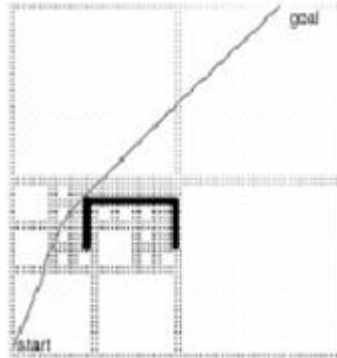
Eugénio Oliveira

Representação de Conhecimento

Para calcular passos óptimos pode usar-se uma nova representação que é a "framed quadtree" ou Árvore quaternária enquadrada resultando de uma modificação (aumento) das "quadtrees".

Células da resolução maior possível são adicionadas à volta do perímetro de cada região da "quadtree".

Isso permite gerar um caminho mais suave (vêr figura)



2004

Representação de Conhecimento

Na figura quanto mais escura a célula mais custos implica.

Como o trajecto pode passar por qualquer célula de fronteira e há muitas destas, há muitos mais angulos possíveis entre segmentos de caminho em vez dos 8 das grelhas regulares.

O caminho aproxima-se mais do óptimo mas requer mais memória em ambientes com muitos obstáculos.

Depois de construir recursivamente a "quadtree" pode alocar-se uma lista de células de fronteira à volta do perímetro de todos os terminais da "quadtree".

Seguidamente atribui-se apontadores para células fronteiras vizinhas.

Se pertencem à mesma célula terminal são implicitamente conectáveis.

Se pertencem a terminais diferentes da "quadtree" é preciso verificar se são adjacentes ou não. Se sim haverá células fronteiras dele que são adjacentes e podem criar-se apontadores de uma para as outras

2004

Eugénio Oliveira

Representação de Conhecimento

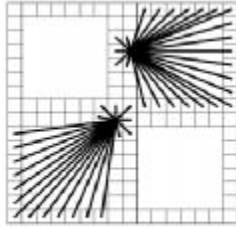


Fig. 3. Typical connection patterns of a framed-quadtree from a corner border-cell (left) and a side border-cell (right). The number of connections from a border-cell constitutes the branching factor.

Conexões típicas a partir de uma célula fronteira no canto e outra no Lado.

Representação de Conhecimento

Representação de Conhecimento em Sistemas baseados em Comportamentos:

Memória Longo-termo para mapas:

baseados em sensores

imprecisos se o ambiente é dinâmico

on-line (sensores próprios)

off-line (ex. satélite)

codificação:

métrica (coordenadas)

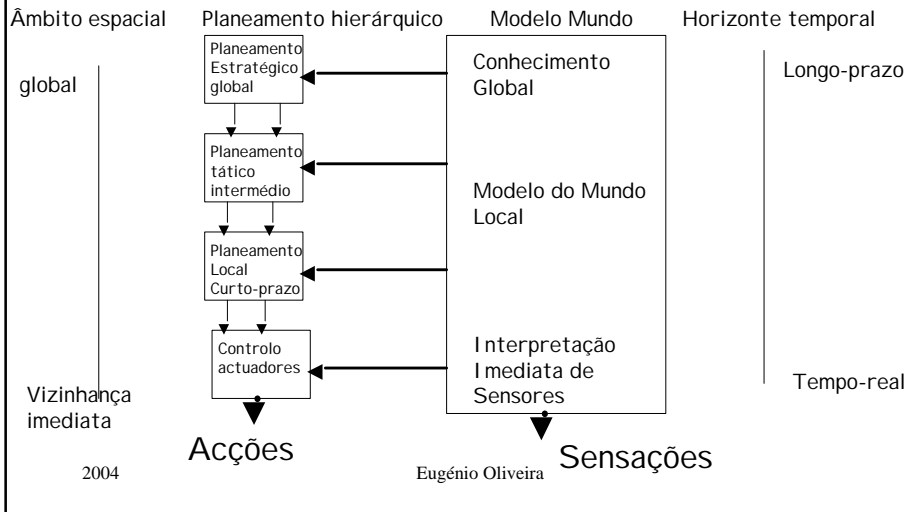
qualitativa (características e relacionamentos.

Ex: vire na 2ª porta à direita)

Arquitectura de Planeador Deliberativo

Planeamento Deliberativo e Planeamento Hierárquico:

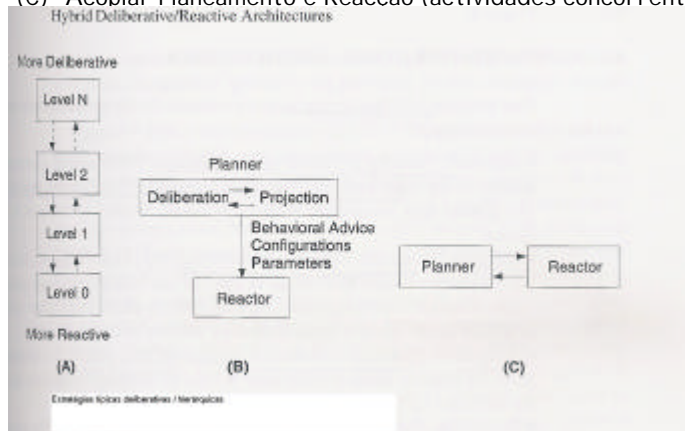
Planeamento hierárquico implica nítida sub-divisão funcional e temporal



Arquitecturas Híbridas

Relacionamento entre planeamento e reactividade:

- (A)- Integração em hierarquia multi-nível
- (B)- Planear para guiar reactividade (determina parâmetros)
- (C)- Acoplar Planeamento e Reacção (actividades concorrentes)



Arquitecturas Híbridas

Relacionamento entre planeamento e reactividade:

Nível(eis) intermédio(s) fundamental para ligação eficiente.

Estratégias de interface nas arquitecturas híbridas:

- Planeamento como configuração:
que comportamentos, que parâmetros a usar na execução
- Planeamento como aconselhamento:
sugestões apresentadas mas a componente reactiva decide
- Planeamento para a adaptação:
continuamente altera a componente reactiva devido a alterações nas condições

- Planeamento como adiamento:

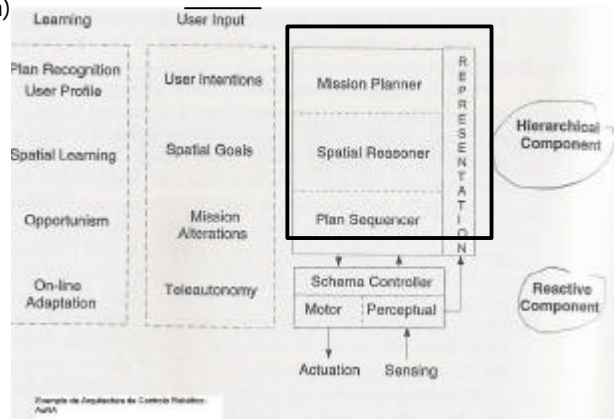
Processo de "compromisso atrasado" em que as reacções são adiadas o mais possível

Arquitecturas Híbridas

Exemplo de Arquitecturas Híbridas:

AuRA : Autonomous Robot Architecture R.Arkin 87

Aplicações: navegação, manufactura, manipulação, equipas multi-robôs (Georgia Tech)



Arquitecturas Híbridas

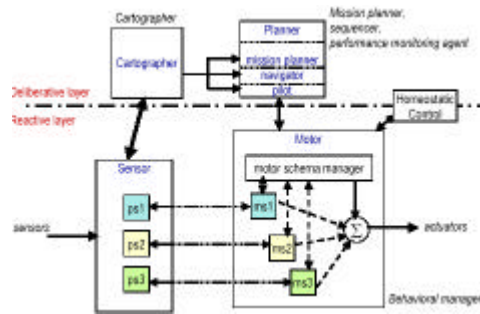
AURA: Permite a substituição fácil das componentes.

Planeamento de Missões para a assemblagem

Módulos de Raciocínio Espacial: A*, Navegador...

Esquemas "perceptuais" podem incluir fusão sensorial

Sequenciador: Baseado em regras ou baseado em FSA



2004

Eugénio Oliveira

Arquitecturas Híbridas

Arquitetura Atlantis (Gat 1991): 3 camadas sem hierarquia

Deliberação: Planeamento e modelo do mundo. Plano é um conselho a pedido do sequenciador

Sequenciador: inicializa e termina as actividades de baixo-nível, lidando com falhanços do sistema reactivo. Rotinas de monitoração para reconhecer lidar com erros

Controlador reactivo: gere conjuntos de acções primitivas



Robô para navegação complexa no exterior usando arquitectura Atlantis:

JPL MARS Rover

2004

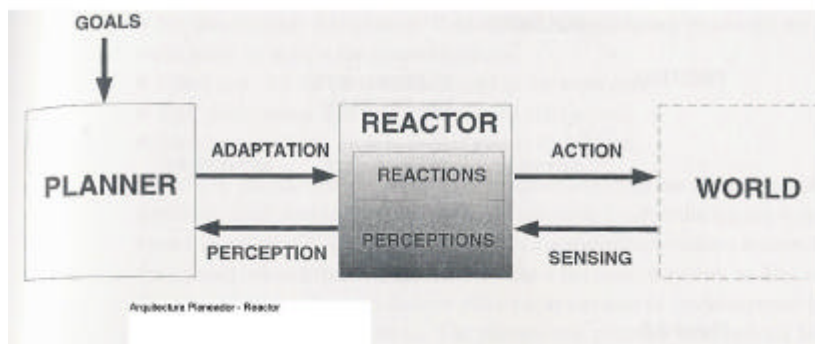
Eugénio Oliveira

Arquitecturas Híbridas

Exemplo de Arquitecturas Híbridas:

Arquitetura Planeador-Reactor (Lyons e Hendrix 95):

Planeador modifica continuamente a componente reactiva. Uma forma de "anytime planning": Em qualquer momento há um plano disponível. O plano melhora com o tempo disponível



2004

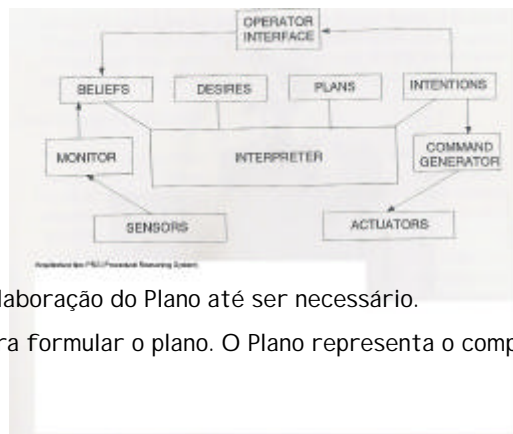
Eugénio Oliveira

Arquitecturas Híbridas

Exemplo de Arquitecturas Híbridas:

PRS "Procedural Reasoning System"

Georgeff e Lansky 87



Adia a elaboração do Plano até ser necessário.

BDI s para formular o plano. O Plano representa o comportamento Desejado do robô

2004

Eugénio Oliveira

Arquitecturas Híbridas

Sumário sobre Arquitecturas Híbridas:

Ambas as arquitecturas (Reactiva e Deliberativa) isoladamente tem limitações

Problema fundamental, sob investigação, é como ligar as(a interface das) camadas reactiva e deliberativa

Está provado que as arquitecturas híbridas e as baseadas em comportamentos estão presentes nos sistemas biológicos

Modelos Híbridos incluem integração hierárquica, planeamento para guiar os módulos reactivos e o emparelhamento entre planeamento e reacção.

Componentes dos sistemas híbridos incluem: planeador de missão, sequenciador, gestor de recursos, cartógrafo, avaliador de desempenho...

Estratégias de interface: Selecção (AURA), aconselhamento (Atlantis), adaptação (arq.Planeador-Reactor), adiamento (PRS)