



**Data Science  
Academy**

[www.datascienceacademy.com.br](http://www.datascienceacademy.com.br)

Introdução à Inteligência Artificial

Planejamento Multiagente

Até agora, assumimos que apenas um agente está fazendo a percepção, o planejamento e a ação. Quando existem múltiplos agentes no ambiente, cada agente enfrenta um problema de planejamento multiagente no qual tenta alcançar seus próprios objetivos com a ajuda ou o impedimento de outros. Entre o agente puramente único e os casos verdadeiramente de multiagentes existe um amplo espectro de problemas que exibem vários graus de decomposição do agente monolítico. Um agente com múltiplos atuadores que podem operar simultaneamente — por exemplo, um humano que consegue digitar e falar ao mesmo tempo — necessita fazer planejamento multi-atuador para gerir cada atuador enquanto trata interações positivas e negativas entre os atuadores. Quando os atuadores estão dissociados fisicamente em unidades separadas — como em uma frota de robôs de entrega em uma fábrica —, o planejamento multi-atuador torna-se o planejamento multicorpo. Um problema multicorpo ainda é um problema de agente único “padrão”, desde que as informações relevantes sensoriais obtidas por cada corpo possam ser agrupadas — centralmente ou em cada corpo — para formar uma estimativa comum do estado do mundo que então informa a execução do plano global; nesse caso, os múltiplos corpos atuam como um único corpo. Quando as restrições de comunicação tornam isso impossível, temos o que é chamado às vezes de problema de planejamento descentralizado; este é talvez um equívoco porque a fase de planejamento é centralizada, mas a fase de execução é, pelo menos parcialmente, dissociada. Nesse caso, o subplano construído para cada corpo pode necessitar incluir ações de comunicação explícitas com outros corpos. Por exemplo, os robôs de reconhecimento múltiplo que cobrem uma área ampla podem estar muitas vezes fora de contato por rádio com os outros e devem compartilhar suas descobertas durante as vezes em que a comunicação é viável.

Quando uma única entidade está fazendo o planejamento, há realmente apenas um objetivo que todos os corpos compartilham necessariamente. Quando os corpos são agentes distintos que fazem seu próprio planejamento, eles ainda podem compartilhar objetivos idênticos, por exemplo, dois tenistas humanos que formam uma dupla compartilham o objetivo de ganhar a partida. Mesmo com objetivos comuns, no entanto, os casos de multicorpos e multiagentes são bastante diferentes. Em uma equipe de duplas multicorpo robótico, um plano único dita que corpo vai para qual lugar na quadra e que corpo vai bater na bola. Em times de duplas multiagentes, por outro lado, cada agente decide o que fazer; sem um método de coordenação, ambos os agentes podem decidir cobrir a mesma parte da quadra e cada um pode deixar a bola para o outro bater. O caso mais claro de um problema multiagente, certamente, é quando os agentes têm objetivos diferentes. No tênis, os objetivos de dois times opostos estão em conflito direto, levando à situação de soma zero. Os espectadores poderão ser vistos como agentes se seu apoio ou indiferença for um fator significativo e puder ser influenciado pela conduta dos jogadores; caso contrário, eles podem ser tratados como um aspecto da natureza — assim como o clima —, que se presume ser indiferente às intenções dos jogadores. Finalmente, alguns sistemas são uma mistura de planejamento centralizado e multiagentes. Por exemplo, uma empresa de entrega pode fazer um planejamento centralizado e off-line para as rotas de seus caminhões e aviões a cada dia, mas deixar alguns aspectos abertos para decisões autônomas por motoristas e pilotos que possam responder individualmente às situações de tráfego e às condições meteorológicas. Além disso, os objetivos da empresa e de seus funcionários são ajustados, até certo ponto, mediante o



pagamento de incentivos (salários e bônus) — um sinal claro de que esse é um sistema multiagente de verdade.

As questões envolvidas no planejamento multiagente podem ser divididas basicamente em dois conjuntos. O primeiro, envolve questões de representação e planejamento para múltiplas ações simultâneas; esses problemas ocorrem em todas as configurações de planejamento multi-atuadores e multiagente. O segundo, envolve questões de cooperação, coordenação e concorrência resultantes de ambientes multiagentes de verdade.

### Referências:

Livro: Inteligência Artificial

Autor: Peter Norvig