

Resumo - Robótica Móvel Inteligente: Da Simulação às Aplicações no Mundo Real

A robótica móvel consiste de veículos capazes de se deslocar em um ambiente, a sua aplicação se estende a uma diversidade de áreas, inclusive domésticas. O crescente interesse junto à sociedade se dá pelo fato deste tipo de equipamento poder ser aplicado em situações de risco e fadiga a qual pessoas são expostas.

Um robô móvel tem características diversas dependendo da sua aplicação, sua construção é voltada a um determinado campo de ação, podendo ser terrestre, aéreo ou aquático. Estes veículos devem ser construídos mecanicamente adaptados ao tipo de ambiente que irá atuar. Diversos tipos de atuadores podem adotados, no caso terrestre, podem ser adotadas deste rotas com direcionamento independente a juntas e articulações simulando pernas.

Da mesma forma que atuadores, o veículo necessita de sensores capazes de obter deste ambiente dados suficientes para que possa executar suas tarefas. Este conjunto requer uma determinada robustez e certa autonomia. Esta autonomia é alcançada a partir de um sistema computacional capaz de controlar e coordenar a mecânica do robô, constituindo desta forma um agente autônomo móvel. Este sistema computacional irá dotar o veículo de capacidades como, capacidade de percepção e capacidade de ação/reação. Para isso uma vasta gama de sensores podem ser adotados, podendo ser baseados em luz visível (câmeras), lazeres, infravermelho, som (sonares), ultrassom, térmicas, e demais aparatos como bússola e sensores inerciais. Na robótica móvel deve ser levado muito em conta o fato de que todos os sensores apresentam de certa forma algum nível de imprecisão e ruído, por isso, é bastante comum a adoção de diversos sensores em conjunto afim de sobrepor suas capacidades e minimizar seus efeitos negativos.

Para tudo isso é necessário então um sistema computacional que coordene todo aparato sensorial e forneça comandos de atuação que satisfaçam o objetivo do equipamento de forma segura e robusta. O desenvolvimento de um sistema com essas características e tendo como entradas e saídas tais conjuntos de aparelhos não é uma tarefa trivial. Ao contrário, se torna um problema computacional bastante complexo. A construção de um sistema deste tipo envolve subáreas da computação, desde inteligência artificial até otimização de algoritmos.

Um veículo móvel autônomo deve ser capaz de se deslocar no ambiente, para tanto são categorizadas necessidades básicas do seu sistema de controle; detectar e desviar de obstáculos, ser capaz de se localizar no ambiente, mapear o ambiente quando este é desconhecido, planejar e executar trajetórias e planejar suas ações, sempre com um compromisso de executar em tempo hábil e suficiente para garantir sua robustez. Ainda, além da capacidade de navegação autônoma, pode ter a necessidade de interação com outros agentes e até mesmo o ambiente, necessitando assim de dispositivos de comunicação.

O controle do sistema autônomo pode é construído tanto baseado nas restrições (computacionais, de atuação, físicas) quanto nos objetivos do equipamento. A classificação básica deste sistema de controle são determinadas pelas seguintes arquiteturas: reativo, deliberativo, hierárquica ou híbrida. O modelo reativo pode ser dito como o mais simples, visto que é efetuada uma reação de certa forma imediata aos dados sensoriais. O modelo deliberativo já se constitui em uma série de argumentações sobre os dados dos sensores, assim como alguma experiência prévia, a fim de tomar uma decisão mais global antes da ação. Os outros modelos são composições destas duas abordagens mais básicas, mais aplicáveis a sistemas mais complexos e disponibilidade computacional.

A construção de um agente robótico inteligente deve ser modelada e testada exaustivamente, para isso uma ferramenta muito utilizada é a simulação. Diversas ferramentas de simulação podem ser usadas e até mesmo pode ser necessária a construção de uma antes de aplicar as técnicas no veículo real. Os simuladores geralmente são focados na parte mais crítica do sistema, podendo ser na questão sensorial, de localização, da navegação ou para alimentar o sistema de algum conhecimento prévio sobre situações rotineiras e previsíveis. ■