

ROBÔS MÓVEIS

> Tipos de Operação / Autonomia

- Tele-Operados / Tele-Comandados (Sem autonomia)
- AGVs (Automated Guided Vehicles) (Autônomo porém guiado)
- Tele-Operados Semi-Autônomos (Supervisor local / Monitor Local)
- Autônomos

> Laço: Percepção-Decisão-Ação

Percepção: Humana / Robô

Decisão : Humana / Robô

Ação : Humana / Robô

> Tipos de Robôs

Meio:

Aéreos e Espacial

Aquáticos (superfície, submarino) e

Terrestres: Indoor, Outdoor (Externo Estruturado, Semi-Estruturado, Não Estruturado)

Locomoção: Rodas, Esteiras, Patas, Propulsão, Hélice, ...

Atuação: Manipuladores, Móveis, Mistos

> Tipos de Sensores

Exteroceptivos, Proprioceptivos

Ativos, Passivos

Absolutos, Relativos

Embarcados ou Externos (+comunicação)

> Tipos de Atuadores

Motores Convencionais (DC, Servo, Step-Motor) - Exemplo: Hélices, Patas, Rodas, Esteiras

Motores Lineares – Exemplo: Pistão

Motores em Malha Aberta / em Malha Fechada (com encoder)

> Arquiteturas de Controle

Reativa, Deliberativa, Hierárquica e Híbrida

> APLICAÇÕES:

Industrial, Serviço/Doméstico, Transporte, Entretenimento

Limpeza, Manutenção, Inspeção, Segurança, Combate a Incêndios,

Agricultura, Militar, Monitoramento Ambiental, Search & Rescue

Reabilitação, Médico, ...

ROBÔS MÓVEIS AUTÔNOMOS

>> Grandes Tarefas: RMAs

Localização =>> Mapas
Mapeamento =>> Mapas
Planejamento ==> Rotas
Navegação ==> Desvio de Obstáculos

Cooperação/Colaboração/Competição

[1 robô, equipe de robôs, times de robôs, múltiplos robôs, enxames(swarm)]

>> LOCALIZAÇÃO

- "Sem" Localização Explícita

- . Reativo Puro
- . Marcas (no ambiente - Stigmergia / Comunicação pelo ambiente, p.ex. feromônios)
- . Pontos de Referência (LandMarks)

- Com Localização

- . Externa: GPS, WiFi, Triangulação/Marcas
- . Determinação da Localização => Com Mapa! Com Sensores! Ambiente usualmente estático!
 - # Localização Markov (Markov Localization)
 - # Filtro de Kalman (Extended EKF, Unscented - UKF)
 - # Filtro de Partículas (Monte Carlo Localization - MCL)

- Localização e Mapeamento Simultâneo

SLAM - Simultaneous Localization and Mapping (FastSLAM, Visual SLAM)

- Localização Individual / Colaborativa

>> Usando a Localização

- . Posição e Orientação => Pose
- . Pose: $x, y + \theta$ => $x, y, z + \theta$
- . Origem / Destino
- . Uso de Mapas

>> MAPAS

- Mapas Métricos
 - . Mapa de Ocupação (Grid)
 - . Mapa de Ocupação Probabilístico (Probabilistic Grid)
 - . Mapa Geométrico (Primitivas geométricas)
- Mapas Não Métricos
 - . Mapa Topológico (Não métrico / Grafo) - Interconectividade
 - . Mapa Semântico (Não métrico / Semântica dos objetos e elementos do ambiente)
- Mapas Sensoriais
 - . Nuvem de Pontos
 - . Dados brutos sensoriais
- Mapas de Navegabilidade
- Mapas Locais
- Mapas Globais

>> MAPEAMENTO

- Depende do tipo de mapa a ser construído
- Depende do tipo de sensor disponível
- Depende da representação adotada
- Depende da Estratégia (plano de exploração)
- Depende da aplicação
- Depende da quantidade de robôs disponíveis
- REQUER: Localização / Referências

>> PLANEJAMENTO

Requer: Posição Origem, Posição Destino e Mapa!

- Algoritmos da Família do A* (Grid, Grafo): A*, DStar
- Algoritmos de Exploração: RRT (Rapidly-exploring random tree)
- Algoritmos de Grafo de Visibilidade (Espaço de Configuração + Grafo de Visibilidade)
- Algoritmos de Planejamento Local,
- Algoritmos de Planejamento Global

>> NAVEGAÇÃO

- Usando Mapas
- Usando Planos (Planejamento)
- Usando Localização
- Usando comportamentos Reativos
- Usando comportamentos Deliberativos
- Usando comportamentos Híbridos
- Planejamento e Navegação Local.
- Planejamento e Navegação Global

- Algoritmos:
 - . Campos Potenciais
 - . VFH: Vector Field Histogram
 - . Seguimento de Trajetórias (way points)