

Projeto de biomimética

Titulo do projeto

Uso de redes neurais baseadas em YOLO para tomada de decisão na transposição de obstáculos para autônomos não guiados

Introdução

A exploração e mapeamento de terrenos desconhecidos, sejam acidentados, altamente irregulares, ravinas, encostas e mesmo cavernas é um desafio para robôs de exploração. Mesmo os mais avançados robôs de exploração enviados a marte têm limitações quando considerado seu envelope de mobilidade e por mais engenhosas suas soluções em rodas, aderência, estabilidade e controle tornam a espeleologia ainda que terrestre desses equipamentos um desafio quanto a solução de problemas de transposição de terreno e mobilidade.

Um robô com rodas é reconhecidamente eficiente em terreno plano com pouca ou nenhuma quebra de terreno, mas quando encontra obstáculos mesmo dos mais simples como uma ravina sem fundo ou um degrau positivo, a capacidade de exploração desse tipo de autônomo dependendo da sua construção e número de rodas, fica seriamente comprometida. Se for autônomo, pode não reconhecer seu envelope de mobilidade e perder locomoção, se acidentar ou mesmo perder contato com a base, dependendo da profundidade e grossura das paredes da estrutura que estiver explorando.

Numa outra frente, mesmo guiado interativamente sua construção em geral não permite uma liberdade de movimento e recursos para vencer o obstáculo para o qual não foi previamente projetado para transpor, o que pode se tornar um fim da linha para a exploração naquele sentido do terreno ainda que interativa.

Consideremos agora um robô semi autônomo de exploração em terreno hostil, mas baseado na forma de animais bem adaptados a sobreviver em terrenos hostis e desconhecidos, como artrópodes chilopoda ou diplopoda terrestres, utilizando princípios da biomimética na sua concepção e construção.

Um autônomo com esse envelope possível de mobilidade teria recursos no seu corpo para transpor uma variedade de obstáculos, aprendendo com movimentos reais que artrópodes terrestres usam para vencer ravinas sem fundo, degraus positivos e negativos, nado curto serpenteado, entre outros. Se, porém, esse robô for semi autônomo, temos de dar a ele a capacidade de reconhecer o obstáculo a sua frente e determinar o melhor movimento para transpô-lo.

O que se propõe aqui é criar uma série de duas redes neurais artificiais, uma de detecção de objetos baseada na YOLO, e uma de determinação de movimentos, que juntas e ativadas nessa ordem, sejam capazes de reconhecer um obstáculo e determinar o movimento necessário para transpô-lo (ou num caso limite, determinar que ele não é transponível).

Referências Acadêmicas

Object Detection with Deep Learning: A Review

<https://arxiv.org/pdf/1807.05511.pdf&usg=ALkJrhhpApwNJOmg83O8p2Ua76PNh6tR8A>

Recent Advances in Deep Learning for Object Detection

<https://arxiv.org/pdf/1908.03673.pdf>

Referências gerais (Extras)

Biomimética

A **biomimética** é uma área da ciência que tem por objetivo o estudo das estruturas biológicas e das suas funções, procurando aprender com a Natureza, suas estratégias e soluções, e utilizar esse conhecimento em diferentes domínios da ciência.

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Biomim%C3%A9tica>

Redes neurais artificiais

Em ciência da computação e campos relacionados, redes neurais artificiais (português brasileiro) ou redes neuronais artificiais (português europeu)[1] (RNAs) são modelos computacionais inspirados pelo sistema nervoso central de um animal (em particular o cérebro) que são capazes de realizar o aprendizado de máquina bem como o reconhecimento de padrões. Redes neurais artificiais geralmente são apresentadas como sistemas de "neurônios interconectados, que podem computar valores de entradas", simulando o comportamento de redes neurais biológicas.

https://pt.wikipedia.org/wiki/Rede_neural_artificial

Referências técnicas (Como fazer)

Object detection

<https://towardsdatascience.com/object-detection-with-neural-networks-a4e2c46b4491>

<https://towardsdatascience.com/deep-learning-for-object-detection-a-comprehensive-review-73930816d8d9>

YOLO

<https://towardsdatascience.com/yolo-you-only-look-once-real-time-object-detection-explained-492dc9230006>