



Detecção de queda humana baseado em visão computacional

Jorge Bando, Sérgio Venturi Pereira, Wemerson Delcio Parreira

Ciência da Computação - Sistemas de Computação

A detecção precisa e rápida de quedas é de primordial importância na assistência médica, visando à redução das consequências adversas e ao fomento da pronta intervenção clínica. Sistemas de monitoramento concebidos para a vigilância de indivíduos idosos e pacientes constituem soluções de relevância no contexto da mitigação dos riscos inerentes às quedas e no cuidado da integridade desses grupos vulneráveis. Neste contexto, a Visão Computacional pode oferecer uma solução sem a utilização de sensores vestíveis. Os modelos de aprendizado profundo, em especial as redes neurais convolucionais (Convolutional Neural Networks - CNNs), desempenham um papel de destaque na detecção de quedas. Em consonância com esse cenário, surge uma demanda crescente por soluções de detecção de quedas eficazes, que sejam suscetíveis de implementação em ambientes caracterizados por restrições de recursos de hardware, baixo custo e eficiência energética. Os modelos de detecção de quedas abrangem diversas etapas essenciais, incluindo pré-processamento de dados, extração de características, classificação e otimização de parâmetros. No contexto do pré-processamento, uma câmera de vídeo digital é empregada para capturar imagens multiespectrais, que incluem informações em várias faixas de comprimento de onda. Essas imagens são submetidas a um processo de aprimoramento que envolve redimensionamento, aumento e normalização, para melhorar a qualidade e reduzir o ruído. Além disso, a extração de características espaciais dos quadros pré-processados é essencial para avaliar as dependências temporais dos movimentos humanos e eliminar regiões sem movimento. Para essa finalidade, utiliza-se o algoritmo de subtração de fundo (background subtraction). Por fim, a classificação binária é realizada por meio do algoritmo YOLO (You Only Look Once), um modelo de detecção de objetos em tempo real que permite identificar a ocorrência ou não de eventos de queda. O ponto de destaque deste projeto é a adaptação dessas técnicas de detecção de quedas para uma plataforma de hardware limitado, como a Raspberry Pi, com o objetivo de tornar a detecção de quedas eficiente e acessível em diversos cenários. Resultados experimentais, utilizando um conjunto de dados público, validaram a eficácia do sistema de detecção de quedas, mesmo em ambientes com recursos de hardware restritos, destacando seu desempenho sólido e robustez em relação a fatores como ruído e redução de luminosidade.

Palavras-chave: Aprendizado de Máquina; Detecção de Quedas; Monitoramento

Apoio: Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC); Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC/CNPq e UNIVALI