

Um Protótipo de Sistema de Apoio no Cuidado de Idosos

Marcus Vinício de O. Braga¹,
Marcos Ricardo O. de Albuquerque Maximo¹, Johnny Cardoso Marques¹

¹Divisão de Ciência da Computação – Instituto Tecnológico de Aeronáutica
Praça Mal. Eduardo Gomes 50 – São José dos Campos – SP – Brasil

{marcusvinicio, mmaximo, johnny}@ita.br

Abstract. *This work presents an implementation of an information system prototype for Ambient Assisted Living (AAL) capable of real-time identification from any camera with an IP address that implements the Real Time Streaming Protocol (RTSP) possible falls in a monitored and trained environment. After a possible fall, the prototype generates an alert to a registered emergency contact.*

Resumo. *Este trabalho apresenta uma implementação de um protótipo de sistema de informação para Ambient Assisted Living (AAL) capaz de identificar em tempo real a partir de qualquer câmera com endereçamento IP que implemente o protocolo Real Time Streaming Protocol (RTSP), possíveis quedas em um ambiente monitorado e treinado. Após uma ocorrência de possível queda, o protótipo gera um alerta para um contato de emergência cadastrado.*

1. Visão Geral da Apresentação

1.1. Contexto

O conceito de *Ambient Assisted Living* (AAL) está relacionado com um conjunto de produtos, serviços e sistemas que procuram manter a qualidade de vida e independência da população sênior e de indivíduos com necessidades de cuidados específicos [Júnior et al. 2021].

Segundo Lentzas & Vrakas (2020), as projeções das Nações Unidas estimam que a população mundial aumentará para 9,8 bilhões até 2050, com a população com mais de 60 anos sendo aproximadamente 2,1 bilhões (15% da população mundial), mostrando que a sociedade moderna está envelhecendo em alta velocidade. Esse aumento da média de idade da população traz consigo, conseqüentemente, o aumento de doenças crônicas, resultando em um crescimento considerável da necessidade de auxílio e assistência médica a este tipo de público [Ras et al. 2007].

Os núcleos familiares também tendem a ser decrescentes, por vezes restando ao idoso a permanência em um asilo ou a morar sozinho. Tal informação é de relevância social e de política pública além do grau de criticidade que se encontram essas pessoas. De acordo com Negrini et al. (2018), envelhecer morando sozinho, sem o apoio de um parentesco próximo, pode associar-se de maneiras diferentes a vários desfechos de saúde, inclusive a morte.

1.2. Solução

Essa solução visa dar qualidade de vida e garantir meios para o idoso poder manter sua intimidade e cotidiano na medida do possível, utilizando visão computacional e abordagens recentes do meio para identificação de classes e objetos.

A partir de uma câmera instalada no ambiente, de forma totalmente transparente aos usuários, uma central de monitoramento autônoma identifica possíveis quedas daquele morador, analisando recorrentemente o ambiente ao qual o protege.

Com a distinção de elementos de características específicas de um ser humano e especialmente entre suas possibilidades de queda, foram criadas duas classes majoritárias de avaliação. A classe *safe* quando existe um indivíduo no ambiente, porém, em situação normal ou a classe *danger* quando seguindo os exemplos aquele indivíduo está deitado no chão ou em outras características inerentes a queda.

Caso seja verificada classe *danger* o serviço de monitoramento de urgência é acionado imediatamente e contata o número registrado na base de dados para aquele tutelado em tempo real.

1.3. Processo adotado

O protótipo teve a redução do escopo para um único cômodo residencial. No local escolhido para monitoramento, foi gravado um vídeo, que posteriormente passou por um tratamento e extração de *frames*. Estes *frames* ocasionaram 1.144 imagens de treinamento rotuladas entre *safe* (estado de normalidade) ou *danger* (estado de alerta de uma possível queda). A Figura 1 (a) apresenta uma das imagens com um possível estado de normalidade (classe *safe*), já a Figura 1 (b) apresenta uma das imagens com um possível estado de alerta (classe *danger*).



Figura 1. Exemplo de imagens com as classes *safe* (a) e *danger* (b)

A câmera escolhida utiliza o *Real Time Streaming Protocol* (RTSP). Esse protocolo permite, através da consulta a uma URL autenticada, a visualização do *frame* momento da requisição. Isso permite ao serviço responsável pelo monitoramento que consulte esse recurso sistematicamente a cada 60 segundos e o introduza a categorização no *frame* recebido pelas classes já apresentadas.

No sistema de categorização, a abordagem de Rede Neural convolucional (CNN) foi utilizada nesta prototipação, especificamente o algoritmo *Faster R-CNN*, pela possibilidade de realizar, além da classificação das imagens, o local onde o ser humano se encontra no ambiente. Este algoritmo identifica regiões de maior propensão a serem objetos (*foreground*) ou plano de fundo (*background*).

Devido aos inúmeros cenários e composições de objetos dentre uma cena possíveis, utilizou-se de uma metodologia chamada *Transfer Learning* que permite in-

troduzir um conhecimento prévio na rede. Neste caso foram utilizados objetos comuns do *dataset Common Objects in Context (COCO)*, disponível em <https://cocodataset.org/#home>.

2. Audiência

O público alvo dessa apresentação é qualquer pessoa interessada em tecnologia com foco em *Ambient Assisted Living (AAL)* e principalmente em querer aplicá-la em fins sociais, especialmente os envolvidos no serviço público e os que se interessam e tem como ramo de estudo a inteligência artificial e visão computacional implementados em sistemas de informação.

3. Mini biografia dos autores

Marcus Vinício de O. Braga possui bacharelado em Sistemas de Informação, sendo pós-graduado em Inteligência Artificial e Aprendizado de Máquina, ambos pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MG). Atualmente cursa a Pós-graduação em Ciência de Dados do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). Trabalha a mais de uma década na Caixa Econômica Federal.

Marcos Ricardo O. de Albuquerque Maximo possui graduação em Engenharia de Computação, mestrado e doutorado em Engenharia Eletrônica e Computação, todos pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). É atualmente professor no ITA, onde é membro do Laboratório de Sistemas Computacionais Autônomos (LAB-SCA) e coordena o grupo de competições de robótica ITAndroids.

Johnny Cardoso Marques possui graduação em Engenharia Elétrica e Computação pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). É mestre em Engenharia Aeronáutica na área de Sistemas Aeroespaciais e Mecatrônica e doutor em Engenharia Eletrônica e Computação, todos pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). É autor várias normas e publicações em engenharia de software para sistemas críticos na área de aviação e saúde.

Referências

- Júnior, M. M. C., Coutinho, W. S., de Alencar, R. L., and Alencar, F. (2021). Um método para modelagem de requisitos não funcionais em ambient assisted living. In *WER*.
- Lentzas, A. and Vrakas, D. (2020). Non-intrusive human activity recognition and abnormal behavior detection on elderly people: a review. *Artificial Intelligence Review*, 53:1975–2021.
- Negrini, E. L. D., Nascimento, C. F. d., Silva, A. d., and Antunes, J. L. F. (2018). Elderly persons who live alone in brazil and their lifestyle. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 21(Rev. bras. geriatr. gerontol., 2018 21(5)).
- Ras, E., Becker, M., and Koch, J. (2007). Engineering tele-health solutions in the ambient assisted living lab. In *21st International Conference on Advanced Information Networking and Applications Workshops (AINAW'07)*, volume 2, pages 804–809.