

5 KẾT LUẬN

Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã đề xuất mô hình phát hiện té ngã cho người cao tuổi dựa vào dữ liệu gia tốc kế. Mô hình nhận dạng hành vi được xây dựng dựa trên mô hình Long Short-Term Memory của kỹ thuật học sâu với 64 lớp ẩn. Để kiểm thử mô hình, chúng tôi đã xây dựng một tập dữ liệu với các hành vi thông thường bao gồm đi lại, đứng lên, ngồi xuống và các hành vi té ngã với tổng số 36.994 điểm dữ liệu. Mô hình đề xuất đạt được độ chính xác 93,8% trên tập dữ liệu này. Độ chính xác này là tương đối tốt so với các nghiên cứu có liên quan và hoàn toàn có thể sử dụng cho các ứng dụng phát hiện té ngã thực tế để trợ giúp cho người cao tuổi.

Trong định hướng phát triển của đề tài, chúng tôi sẽ tiếp tục xây dựng một tập dữ liệu với nhiều hành vi hơn như lên xuống cầu thang, tập thể dục nhẹ tại chỗ,... Việc tăng số hành vi có thể cần phải thay đổi mô hình LSTM sao cho có thể học các mẫu hành vi phức tạp hơn như sử dụng nhiều LSTM chồng lên nhau hay thử với nhiều bộ thông số khác nhau của LSTM. Ngoài ra, hiện nay việc huấn luyện mô hình chỉ sử dụng dữ liệu thô x , y và z . Do đó, việc bổ sung thêm các đặc trưng thường được sử dụng trong nhận dạng hành vi như Fast Fourier Transform, độ lệch chuẩn, khoảng cách giữa các đỉnh dữ liệu,... có thể làm tăng độ chính xác của mô hình.

Cuối cùng, để có thể đánh giá được độ chính xác của mô hình một cách tốt hơn thì chúng tôi sẽ phát triển một ứng dụng cho các thiết bị di động sử dụng mô hình nhận dạng trong nghiên cứu này và cho thực nghiệm trực tiếp trên các người cao tuổi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Altman, I., Lawton, M. P., Wohlwill, J. F. (eds.), 2013. Elderly people and the environment. Vol. 7. Springer Science & Business Media.
- Bao, L., and Intille, S., 2004. Activity recognition from user-annotated acceleration data. *Pervasive computing*: 1-17.
- Bradley, S. M., 2011. Falls in older adults. *Mount Sinai Journal of Medicine: A Journal of Translational and Personalized Medicine* 78, no. 4: 590-595.
- Brezmes, T., Gorricho, J. L., and Cotrina, J., 2009. Activity recognition from accelerometer data on a mobile phone. *Distributed computing, artificial intelligence, bioinformatics, soft computing, and ambient assisted living*, pp. 796-799.
- Chen, J., Kwong, K., Chang, D., Luk, J., and Bajcsy, R., 2006. Wearable sensors for reliable fall detection. In *Engineering in Medicine and Biology Society*, 2005. IEEE-EMBS 2005, pp. 3551-3554.
- Foroughi, H., Aski, B. S., and Pourreza, H., 2008a. Intelligent Video Surveillance for Monitoring Fall Detection of Elderly in Home Environments. *IEEE 11th International Conference on Computer and Information Technology (ICCIT)*, pp. 24-27.
- Foroughi, H., Rezvanian, A., and Pazirace, A., 2008b. Robust Fall Detection Using Human Shape and Multi-Class Support Vector Machine. *IEEE 6th Indian Conference on Computer Vision, Graphics & Image Processing (ICVGIP)*, pp. 413-420.
- Foroughi, H., Yazdi, H. S., Pourreza, H., and Javidi, M., 2008c. An Eigenspace-based Approach for Human Fall Detection Using Integrated Time Motion Image and Multi-class Support Vector Machine. *IEEE 4th International Conference on Intelligent Computer Communication and Processing (ICCP)*, pp. 83-90.
- Kalache, A., Fu, D., and Yoshida, S., 2008. WHO Global Report on Falls Prevention in Older Age. World Health Organization Press, Geneva, Switzerland.
- Kingma, D., and Ba, J., 2014. Adam: A method for stochastic optimization. *arXiv preprint arXiv:1412.6980*.
- Kwapisz, J. R., Weiss, G. M., and Moore, S. A., 2011. Activity recognition using cell phone accelerometers. *ACM SigKDD Explorations Newsletter* 12, no. 2: 74-82.
- Lee, Y. S., and Cho, S. B., 2011. Activity recognition using hierarchical hidden markov models on a smartphone with 3D accelerometer. In *International Conference on Hybrid Artificial Intelligence Systems*. Springer, Berlin, Heidelberg, pp. 460-467.
- Li, Q., Stankovic, J. A., Hanson, M. A., Barth, A. T., Lach, J., and Zhou, G., 2009. Accurate, fast fall detection using gyroscopes and accelerometer-derived posture information. In *Wearable and Implantable Body Sensor Networks*, BSN 2009, pp. 138-143.
- Maurer, U., Smailagic, A., Siewiorek, D. P., and Deisher, M., 2006. Activity recognition and monitoring using multiple sensors on different body positions. In *Wearable and Implantable Body Sensor Networks*, 2006. BSN 2006.
- Mikolov, T., Joulin, A., Chopra, S., Mathieu, M., and Ranzato, M. A., 2014. Learning longer memory in recurrent neural networks. *arXiv preprint arXiv:1412.7753*.
- Rojas, R., 2013. *Neural networks: A systematic introduction*. Springer Science & Business Media.
- Ronao, C. A., and Cho, S. B., 2016. Human activity recognition with smartphone sensors using deep learning neural networks. *Expert Systems with Applications* 59: 235-244.
- Schmidhuber, J., and Hochreiter, S., 1997. Long short-term memory. *Neural computation* 9, no. 8: 1735-1780.
- Wu, J. P., and Wei, S., 1989. *Time series analysis*. Hunan Science and Technology Press, ChangSha.
- Zhang, T., Wang, J., Xu, L., and Liu, P., 2006. Fall detection by wearable sensor and one-class SVM algorithm. *Intelligent computing in signal processing and pattern recognition*, pp. 858-863.