

Макаров К.В., Тарантова Е.С.

*Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23  
E-mail: umc@mivlgu.ru*

### **Особенности выбора признаков для распознавания видов физической активности**

Важной задачей при проведении классификации физической активности является выбор информативных признаков, так как они влияют на точность распознавания видов физической активности. Распознавание видов активности в большинстве случаев осуществляется на основе показаний таких датчиков смартфона, как трехосевой акселерометр и гироскоп. Результаты исследований показывают, что акселерометр и гироскоп дают высокую точность классификации и могут использоваться для распознавания физической активности человека [1, 2].

Для получения высокой точности классификации необходим выбор такого подмножества признаков, которое бы позволило с низкими вычислительными затратами получить требуемое значение точности классификации. Причиной снижения вычислительных затрат является необходимость использования для распознавания мобильных устройств с ограниченными вычислительными ресурсами.

Для того чтобы решить данную проблему необходимо спроектировать новые признаки. Проектирование признаков – это процесс создания новых признаков на основе существующих для увеличения точности классификации, путем применения знаний о данных или рассматриваемой предметной области. Проектирование признаков позволит заменить исходные информативные признаки на новые с сохранением полученной точности классификации и снижением вычислительных затрат.

Анализ публикаций показывает, что для решения задачи распознавания видов физической активности используются признаки, представленные в таблице 1.

Таблица 1  
Признаки, используемые в существующих исследованиях

Исследование	Признаки
[3]	Диапазон значений, среднее значение, эксцесс, асимметрия
[4]	Среднее значение, стандартное отклонение, максимальное значение, минимальное значение, медианное абсолютное отклонение, средневзвешенный частотный сигнал
[5]	Среднее значение, медиана, стандартное отклонение, пик абсолютных данных, абсолютный интеграл, корреляция между осями
[6]	Среднее значение, стандартное отклонение, медианное абсолютное отклонение, максимальное значение, минимальное значение, эксцесс, асимметрия, корреляция между осями
[7]	Среднее значение, медиана, стандартное отклонение, асимметрия
[8]	Среднее значение, стандартное отклонение, асимметрия, медиана

Для выбора признаков требуется оценить их информативность. Информативность оценивалась с помощью алгоритма ReliefF. В результате были выбраны следующие признаки: стандартное отклонение, максимальное значение, минимальное значение, медианное абсолютное отклонение, межквартильный диапазон, диапазон значений.

Также проводилась оценка вычислительной сложности при использовании выбранного подмножества информативных признаков. В результате эксперимента было выявлено, что ряд признаков обладает высокой информативностью, но и высокой вычислительной сложностью.

Таким образом, на основе исходного ряда признаков были спроектированы новые, характеризующиеся низкой вычислительной сложности и прежним уровнем информативности.

### Литература

1. Ramasamy Ramamurthy S., Roy N. Recent trends in machine learning for human activity recognition—A survey // *Wiley Interdiscip. Rev. Data Min. Knowl. Discov.* 2018. Т. 8. № 4.
2. Vyas V. V и др. A Survey on Human Activity Recognition using Smartphone // *Int. J. Adv. Res. Comput. Sci. Manag. Stud.* 2017. Т. 5. № 3.
3. Capela N.A., Lemaire E.D., Baddour N. Feature selection for wearable smartphone-based human activity recognition with able bodied, elderly, and stroke patients // *PLoS One. Public Library of Science*, 2015. Vol. 10, № 4.
4. Hasan S.S. et al. Human Activity Recognition using Smartphone Sensors with Context Filtering // *ACHI 2016 Ninth Int. Conf. Adv. Comput. Interact. Hum.* 2016. Vol. 571–572. P. 1019–1029.
5. Attila Reiss (2014). Personalized mobile physical activity monitoring for everyday life (Doctoral Thesis, Technical University of Kaiserslautern). Retrieved from [https://kluedo.uni-kl.de/files/3681/\\_PhDThesis\\_AttilaReiss.pdf](https://kluedo.uni-kl.de/files/3681/_PhDThesis_AttilaReiss.pdf)
6. Jorge Luis Reyes Ortiz (2015). Smartphone-based human activity recognition (Doctoral Thesis, Universitat Politècnica de Catalunya). Retrieved from <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-14274-6>.
7. He Y., Li Y. Physical activity recognition utilizing the built-in Kinematic sensors of a smartphone // *Int. J. Distrib. Sens. Networks.* SAGE PublicationsSage UK: London, England, 2013. Vol. 2013, № 4. P. 481-580.
8. Miao F. et al. Identifying typical physical activity on smartphone with varying positions and orientations // *Biomed. Eng. Online.* BioMed Central, 2015. Vol. 14, № 1. P. 32-46.