

УДК 004.89

МЕТОДИ ЗБОРУ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ВХІДНИХ ДАНИХ СИСТЕМИ КЛАСИФІКАЦІЇ ТИПУ ФІЗИЧНОЇ АКТИВНОСТІ ЛЮДИНИ

Воронін Б.С.

Науковий керівник – д.т.н., професор Аврунін О. Г.
Харківський національний університет радіоелектроніки
61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. Штучного інтелекту
тел.: (057) 702 13 37, e-mail: bohdan.voronin@nure.ua

Nowadays more and more people are becoming interested in sports and performing an active lifestyle, and many of them use various apps to track their progress, achievements, and physical health. The increasingly common features of these apps are subsystems for automatic tracking of physical activities with the recording of results according to the type of activity, for the purpose of analyzing and documenting the user's physical achievements.

На сьогодні все більше людей захоплюються заняттям спортом та веденням активного способу життя, і багато з них використовують різні додатки для фіксування успіхів, прогресу та рівень фізичного здоров'я. Все дедалі поширеними функціями цих додатків становляться підсистеми автоматичного відстеження виконання фізичної активності (ФА) певного роду з фіксуванням результатів у відповідності з типом цієї ФА з метою протоколювання фізичних досягнень користувача.

Здебільшого у задачах визначення типу ФА людини використовують такі сенсори як: гіроскоп, акселерометр та gps-датчик, рідше магнітометр та мікрофон. Також слід зазначити що у більшості випадків під час досліджень використовувалися або окремі спеціалізовані сенсори (14 дослідів), або смартфони і інші побутові пристрої (4 дослідів) [1]. Тип використаних сенсорів також здебільшого визначає місце розташування сенсору на тілі людини, для якої проводиться збір інформації. На прикладі акселерометру можна простежити залежність типу сенсора від його розміщення на тілі людини під час збору даних, що впливає на цінність цих даних. У випадку ж використання побутових пристроїв буцімто смартфон чи смарт-годинник, то їх розміщення відносно тіла людини сильно обмежено або кишенею або зап'ястям рук. Таким чином для забезпечення максимальної точності роботи класифікатора із зібраними даними з побутових пристроїв треба приділяти достатню увагу його алгоритму роботи, адже з обмеженими опціями розміщення сенсорів відносно людини певні типи ФА будуть мати схожу динаміку зміни положення чи швидкості, що дещо ускладнює їх диференціацію один від одного.

У якості базової інформації на основі якої буде проводитися препроцесінг та нормалізація буде слугувати набір часових записів з

акселерометру та гіроскопу з частотою 20 гц [2] з двох пристроїв: смартфона і годинника.

Після проведення препроцесінгу даних, на їх основі можливо побудувати класифікатор визначення типу ФА з використанням нейронних мереж та різних методів глибинного навчання.

Препроцесінг вхідних даних включає в себе декілька різних процесів, серед яких: фільтрація, сегментація сигналу, виведення ознак чи зменшення розмірності. У свою чергу кожний з вказаних методів має декілька алгоритмів реалізації, який може змінювати цінність результуючого датасету та точність роботи моделі.

Для роботи класифікатора отримані сирі дані розділяють на менші сегменти і використовують їх як атомарну частину для навчання чи роботи моделі. Для цього в основному використовують віконні методи, такі як ковзне вікно або вікно на основі діяльності. При ковзному вікні вхідну інформацію поділяють на часові інтервали з фіксованою тривалістю, від 2 секунд до хвилини, і використовують як атомарні частини даних. Можливо також перекриваючі інтервали, що корисно у випадку коли два послідовних вікна матимуть суміжну інформацію.

Більш просунутою альтернативою цьому методу сегментації є метод вікна на основі діяльності, головна особливість якого полягає у тому що при визначенні часового інтервалу вікна ми розраховуємо на приналежність цього інтервалу до однієї ФА, а не на фіксовані часові обмеження. Перехідними моментами для вікон за цим методом слугують переходи до інших типів ФА, тим самим усуваючи неоднозначність між граничними частинами даних.

Для визначення оптимальних характеристик даних, таких як частота дискретизації, кількість сенсорів, їх оптимальне розміщення, та оптимальних засобів препроцесінгу треба проводити окремі дослідження у контексті окремої моделі класифікатора.

Список використаних джерел:

1. Hoda Allahbakhshi, Timo Hinrichs, Haosheng Huang, Robert Weibel (2019). The Key Factors in Physical Activity Type Detection Using Real-Life Data: A Systematic Review. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00075>
2. De Vries, S. I., Garre, F. G., Engbers, L. H., Hildebrandt, V. H., and Van Buuren, S. (2011). Evaluation of neural networks to identify types of activity using accelerometers. *Med. Sci. Sport Exerc.* 43, 101–107. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3181e5797d>