

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ МОДЕЛИ КЛАССИФИКАЦИИ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПО ИЗМЕРЕНИЯМ АКСЕЛЕРОМЕТРА

Попова Мария Сергеевна

Студент

ФУПМ МФТИ, Москва, Россия

E-mail: mariewelt@gmail.com

Для получения точного и устойчивого прогноза физической активности человека необходимы методы, позволяющие выбирать адекватные модели из некоторого множества допустимых моделей-претендентов. Настройка параметров универсальной модели является нетривиальной многоэкстремальной оптимизационной задачей. Предлагается упростить эту задачу, рассматривая наборы последовательно порождаемых устойчивых моделей заданной сложности. Модели порождаются путем модификации структуры искусственной нейронной сети. Решается задача последовательной модификации нейронной сети. Требуется получить нейронную сеть с небольшим числом связей между нейронами, которая достаточно точно решала бы задачу классификации физической активности человека по показаниям акселерометра и обладала бы устойчивостью к возмущениям данных. Ввиду этого возникает задача минимизации сложности модели без потери точности классификации [1].

Существует два базовых подхода к решению задачи выбора сетей оптимальной структуры: *наращивание структуры сети* (network growing) [2] и *прореживание структуры сети* (network pruning) [3-4].

Согласно первому подходу в качестве начальной модели выбирается сеть недостаточной сложности, решающая поставленную задачу с большим значением функции ошибки, после чего в сеть добавляются новые нейроны и связи между ними MacLeod2001Grow. В алгоритмах метода прореживания модифицируется многослойная сеть с избыточным числом нейронов и связей между ними [3-4].

В данной работе множеством допустимых моделей \mathcal{F} является множество двухслойных нейронных сетей с заданным числом нейронов в скрытом слое. Предлагается стратегия пошаговой модификации нейронной сети, комбинирующая этапы добавления и удаления параметров [6]. Стратегия включает в себя критерии прореживания и наращивания структуры сети, критерии останова этапов добавления и удаления параметров, а также критерий останова про-

цедуры модификации. Согласно предложенной стратегии процедура модификации начинается с сети избыточной сложности и чередует шаги удаления и добавления параметров до тех пор, пока этот процесс не стабилизируется согласно критерию останова процедуры модификации. Критерии прореживания и наращивания позволяют на каждом шаге процедуры модификации выбирать параметр, добавление или удаление которого улучшит качество нейронной сети, которое оценивается по трем критериям качества — сложность C , точность S и устойчивость η [5]. В работе решается задача поиска Парето оптимального фронта $\text{POF}_{\mathfrak{F}}$ множества допустимых моделей \mathfrak{F} . Также предлагается рассматривать процедуру пошаговой модификации нейронной сети как путь в многомерном кубе. В вычислительном эксперименте определяются значения критериев качества для нейронных сетей, порождаемых предложенной стратегией. В качестве тестового примера рассматривается задача классификации физической активности человека по измерениям акселерометра [7].

Литература

1. *Myung I. J.* The Importance of Complexity in Model Selection // Journal of Mathematical Psychology, 2000. Vol. 44. No. 1. P. 190–204.
2. *MacLeod C., Maxwell M.* Incremental evolution in ANNs: Neural nets which grow // Artificial Intelligence Review, 2001. Vol. 16. No. 3. P. 201–224.
3. *LeCun Y., Denker L. S., Solla S. A.* Optimal Brain Damage // Advances in neural information processing systems, 1990. Vol. 2. No. 2. P. 598–605.
4. *Hassibi B., Stork D. G., Woff G. J.* Optimal brain surgeon and general network pruning // Proceedings of 1993 IEEE International Conference on Neural Networks. San Francisco, California. 1993. P. 293–299.
5. *Strijov V., Krymova E., Weber S. V.* Evidence optimization for consequently generated models // Mathematical and Computer Modelling, 2010. Vol. 57. No. 1–2. P. 50–56.
6. *Попова М. С., Стрижов В. В.*, Выбор оптимальной модели классификации физической активности по измерениям акселерометра // Информатика и её применения, 2015. Т. 9. № 1. С. 79–89.
7. *Kwapisz J. R., Weiss G. M., Moore S.* Activity recognition using cell phone accelerometers // SIGKDD Explorations, 2010. Vol. 12. No. 2. P. 74–82.