

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК АЛГОРИТМОВ КЛАССИФИКАЦИИ

© 2022 Я. Е. Львович, Ю. П. Преображенский, Е. Ружицкий

*Воронежский государственный технический университет (Воронеж, Россия)**Воронежский институт высоких технологий (Воронеж, Россия)**Панъевропейский университет (Братислава, Словакия)*

В статье обсуждаются некоторые характеристики алгоритмов классификации, которые могут применяться в ходе решения различных практических задач.

Ключевые слова: алгоритм, классификация, информация, обработка данных.

Процессы классификация могут рассматриваться в виде процессов, направленных на прогнозирование классов или категорий с учетом наблюдаемых значений [1, 2] или заданных точек данных.

Для реализации процессов классификации необходимо использовать соответствующие алгоритмы, в том числе, базирующиеся на решающих правилах.

Для того, чтобы определить решающие правила, являющиеся неизвестными, во многих случаях опираются на алгоритмы машинного обучения. Важно обозначить некоторую проблемную область, внутри которой ведётся анализ по аргументам искомой функции [3, 4]. Аргументы в реальных задачах могут быть разными. В ходе процессов классификации требуется, чтобы была сформирована обучающая выборка. Целевая функция бывает двух видов (рис. 1). То есть, если возможны два значения-классификатор, если произвольное значение – регрессия. В отличие от прямых задач, в которых ведутся процессы анализа, задачи классификации связаны с процессами синтеза. Осуществление алгоритмического синтеза на основе обучающей выборки связано как с алгоритмом, так и изучаемым объектом [5, 6].

В чём состоит процесс распознавания? Существует объекты которых нет в начальной информации. Необходимо их определить при помощи решающих правил, кото-

рые были найдены в ходе машинного обучения.

Для того чтобы реализовать процесс классификации, требуется использование соответствующих подходов. Они позволяют извлекать дополнительную информацию (рис. 2). Они связаны с сужением рассматриваемой области, использование подкласса решений или использовании дополнительной информации [7, 8].

На рисунке 3 показано какие параметры могут быть определены в ходе совершенствования процессов обучения. Они оказывают влияние на самые разные этапы реализуемого процесса классификации, в том числе – на характеристики качества и возможные подходы, которые выбираются в ходе обучения [9, 10].

На рисунке 4 указаны три ключевые группы подходов, позволяющих осуществлять оценку классификаторов. Их выбор основывается на выборе исследователей, основываясь на текущей ситуации.

Первый из них дает возможности для того, чтобы были определены смещённые оценки по эмпирическим ошибкам. С чем это связано? В ходе обучения применяется тоже выборка, которая рассматривается при оценках. Во втором подходе выборка разбивается на две части. Первая из этих частей связано с процессами обучения. Вторая из таких частей рассматривается как контрольная. В третьем подходе происходит применение контрольной выборки к выбранному решающим и правилу. На рисунке 5 дана схема показывающая, как связаны процессы в ходе классификации. Конкретные возможности реализации программным образом определяются рассматриваемой задачей.

Львович Яков Евсеевич – Воронежский государственный технический университет, доктор техн. наук, профессор, e-mail: office@vvt.ru.

Преображенский Юрий Петрович – Воронежский институт высоких технологий, канд. техн. наук, профессор, e-mail: petrovich@vvt.ru.

Ружицкий Евгений – Панъевропейский университет, канд. техн. наук, доцент, rush_evg_br53@yandex.ru.



Рисунок 1. Виды целевой функции

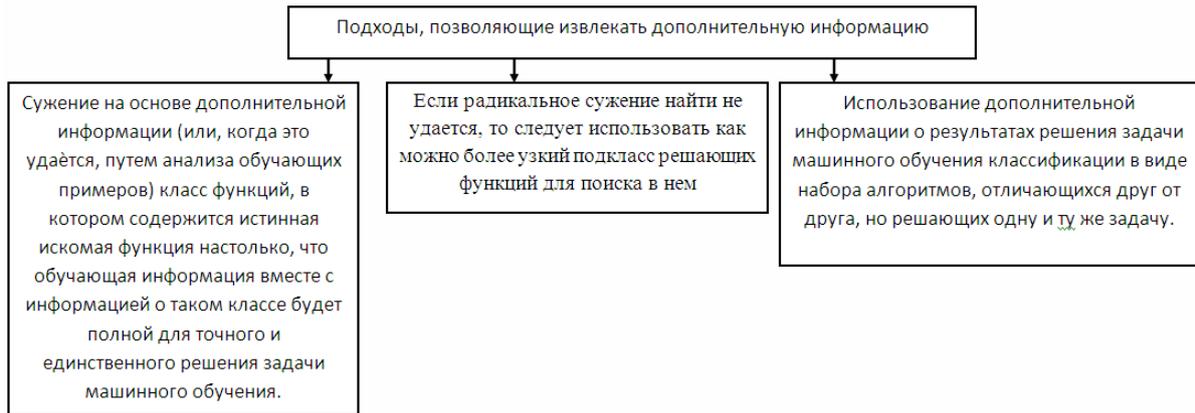


Рисунок 2. Подходы, позволяющие извлекать дополнительную информацию

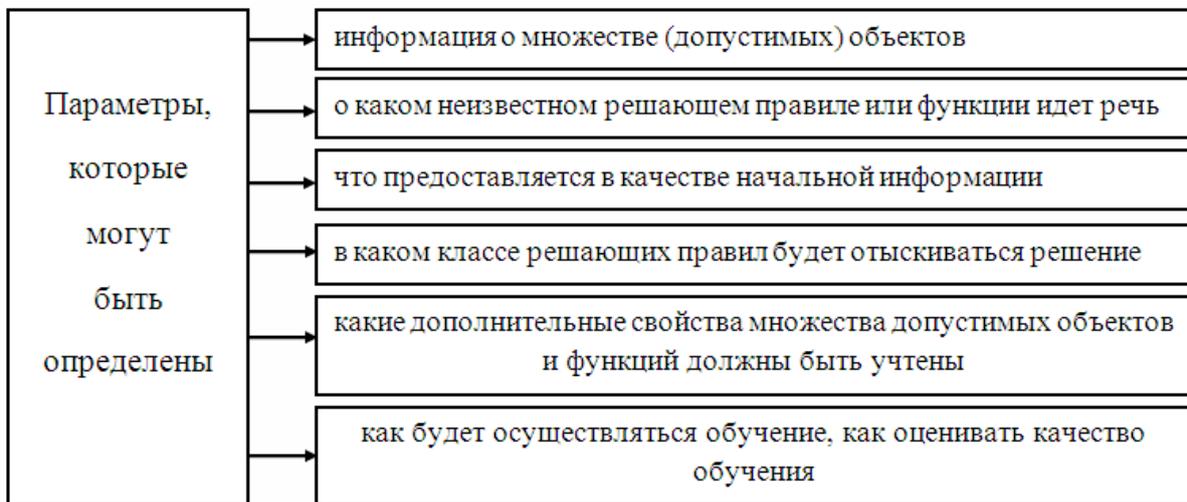


Рисунок 3. Параметры, которые могут быть определены

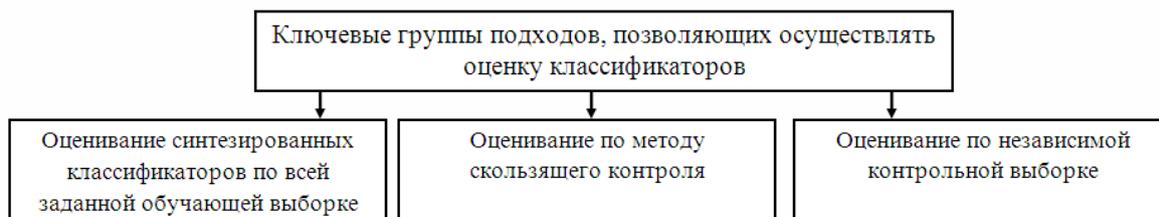


Рисунок 4. Ключевые группы подходов, позволяющих осуществлять оценку классификаторов



Рисунок 5. Схема, показывающая, как связаны процессы в ходе классификации

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Lvovich I. Ya. Modeling of information processing in the internet of things at agricultural enterprises / I. Ya. Lvovich, Ya. E. Lvovich, A. P. Preobrazhenskiy, Yu. P. Preobrazhenskiy, O. N. Choporov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. – 2019. – С. 32029.

2. Диденко С. С. Применение мультягентных технологий в контекстно-ориентированной среде компонента умного дома / С. С. Диденко // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2021. – Т. 9. – № 2 (33). – С. 18-19.

3. Машков В. Г. Предварительная оценка вероятности принятия правильного решения в автоматизированных системах управления / В. Г. Машков, В. А. Малышев, Ю. В. Никитенко // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2021. – Т. 9. – № 3 (34). – С. 12-13.

4. Lvovich I. Optimization of the subsystem for the movement of electronic documents in educational organization / I. Lvovich,

A. Preobrazhenskiy, Y. Preobrazhenskiy, Y. Lvovich, O. Choporov // Proceedings - 2021 1st International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education, TELE 2021. – 1. – 2021. – С. 328-332.

5. Борзова А. С. Особенности построения системы принятия решений при многовариантной оптимизации структуры цифрового управления логистическим процессом в организационной системе на основе имитационного моделирования / А. С. Борзова, В. В. Муха // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2021. – Т. 9. – № 3 (34). – С. 15-16.

9. Львович Я. Е. Исследование характеристик защищенности мобильных сенсорных сетей / Я. Е. Львович, И. Я. Львович, А. П. Преображенский, Ю. П. Преображенский, О. Н. Чопоров // Радиолокация, навигация, связь. Сборник трудов XXV Международной научно-технической конференции, посвященной 160-летию со дня рождения А. С. Попова. В 6-ти томах. – 2019. – С. 239-244.

10. Печенкин В. В. Моделирование динамики серверной нагрузки стохастически-

ми сетями Петри с приоритетами (на примере системы видеоконференцсвязи) / В. В. Печенкин, А. Т. Х. Аль-Хазраджи, С. С. Гельбух // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2021. – Т. 9. – № 1 (32). – С. 10-11.

8. Lvovich I. Managing developing internet of things systems based on models and algorithms of multi-alternative aggregation / I. Lvovich, A. Preobrazhenskiy, Y. Preobrazhenskiy, Y. Lvovich, O. Choporov // 2019 International Seminar on Electron Devices Design and Production, SED 2019 – Proceedings. – 2019. – С. 8798413.

9. Lvovich I. Ya. Modelling of information systems with increased efficiency with application of optimization-expert evaluation /

I. Ya. Lvovich, Ya. E. Lvovich, A. P. Preobrazhenskiy, Yu. P. Preobrazhenskiy, O. N. Choporov // Journal of Physics: Conference Series. International Scientific Conference «Conference on Applied Physics, Information Technologies and Engineering – APITECH-2019». Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations; Polytechnical Institute of Siberian Federal University. – 2019. – С. 33079.

10. Новосадов К. С. Анализ спектрально эффективных схем модуляции, применяемых в высокоскоростных системах радиосвязи / К. С. Новосадов // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2021. – Т. 9. – № 1 (32). – С. 20-21.

CHARACTERIZATION STUDY CLASSIFICATION ALGORITHMS

© 2022 Ya. E. Lvovich, Yu. P. Preobrazhenskiy, E. Ruzhitskiy

*Voronezh State Technical University (Voronezh, Russia)
Voronezh Institute of High Technologies (Voronezh, Russia)
Pan-European University (Bratislava, Slovakia)*

The paper discusses some characteristics of classification algorithms that can be used in the course of solving various practical problems.

Keywords: algorithm, classification, information, data processing.