

УДК 004

Бойко Д.С.¹, Гофман Є.О.²

¹ студ. гр. КНТ-214м НУ «Запорізька політехніка»

² доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАСОБІВ ВИЗНАЧЕННЯ ВІКУ МОРСЬКИХ МОЛЮСКІВ

Об'єкт дослідження – процеси обчислень, пов'язані з класифікацією на основі даних навчальних вибірок.

Предмет дослідження – методи та засоби синтезу класифікаційних моделей за вибірками даних.

Мета роботи – дослідження та реалізація засобів визначення віку морських молюсків.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування Python, середовище розробки Jupyter Notebook.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процеси обчислень, пов'язані з класифікацією на основі даних навчальних вибірок.

Визначено, що класифікація даних являє собою процес віднесення об'єктів, записів або прикладів до певних категорій на основі їхніх характеристик, тобто це розподіл даних за заздалегідь визначеними групами згідно з певними ознаками. Класифікація даних є методом інтелектуального аналізу, що дозволяє прогнозувати належність нового об'єкта до певного класу, класифікація використовується тоді, коли структура класів відома заздалегідь, і завдання полягає у навчанні моделі для розпізнавання нових прикладів.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів класифікації на основі даних навчальних вибірок. Проте ефективність програмних засобів для класифікації на основі даних навчальних вибірок при визначенні віку морських молюсків суттєво залежить від обсягу та якості навчальних вибірок. Для багатьох видів молюсків бракує достатньої кількості достовірних даних, що ускладнює побудову моделей із високою точністю. Крім того, алгоритми машинного навчання, що використовуються у таких програмних засобах, часто демонструють обмежену універсальність: модель, навчена на одному виді чи популяції, може працювати ненадійно при застосуванні до інших умов або видів. Ще однією проблемою є складність інтерпретації результатів. Крім того, програмні засоби для класифікації на основі даних навчальних вибірок потребують значних обчислювальних ресурсів і спеціалізованого обладнання, що обмежує їх використання у польових умовах. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для визначення віку морських молюсків.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для визначення віку морських молюсків.

Для реалізації програмного забезпечення для визначення віку морських молюсків обрано мову програмування Python, яка є її гнучкою та надає широкі можливості у сфері обробки даних. Крім того, мова Python має багатий набір бібліотек, які дозволяють ефективно працювати з алгоритмами штучного інтелекту, машинного навчання та комп'ютерного зору, що є особливо важливим у задачах аналізу біологічних зображень та побудови моделей прогнозування. Простота синтаксису мови Python забезпечує швидке розроблення прототипів і полегшує тестування різних підходів, що сприяє підвищенню продуктивності наукових досліджень.

Для створення програмного забезпечення для визначення віку морських молюсків обрано середовище розробки Jupyter Notebook завдяки його здатності поєднувати програмний код, візуалізації та пояснювальний текст в єдиному інтерактивному просторі. Такий підхід робить дослідження більш прозорим і дозволяє поступово відстежувати результати виконання алгоритмів, що особливо важливо під час роботи з біологічними даними та

методами машинного навчання. Зручність покрокового виконання фрагментів коду дає змогу оперативно вносити зміни, експериментувати з різними параметрами й одразу оцінювати вплив цих змін на точність моделі. Крім того, середовище Jupyter Notebook забезпечує тісну інтеграцію з численними бібліотеками Python, що значно спрощує роботу з великими масивами даних, побудову графіків і реалізацію алгоритмів штучного інтелекту.

Наукова новизна роботи полягає у тому, що запропоновано метод класифікації на основі кількох алгоритмів машинного навчання, що працюють у взаємодоповнюючій структурі, який відрізняється від існуючих рішень тим, що поєднує дві моделі з різною природою побудови та компенсує їхні слабкі сторони через механізм голосування.

Практична цінність полягає у тому, що розроблено програмне забезпечення для визначення віку морських молюсків.

Запропоновано структуру програмного забезпечення для визначення віку морських молюсків. Визначено, що основними модулями програмного забезпечення для визначення віку морських молюсків є такі: модуль попередньої обробки зображень, аналітичний модуль, модуль інтелектуальної інтерпретації результатів, модуль візуалізації даних, модуль управління та інтеграції.

Описано функціонування програмного забезпечення для визначення віку морських молюсків. Передбачено можливість обрати джерело вхідних даних та за потреби здійснити налагодження, тому необхідність у розробці графічного інтерфейсу виявилася недоцільною. Збереження підсумкових результатів у зовнішні файли також не було визначено пріоритетним, оскільки обсяги вибірки є відносно невеликими, а кількість параметрів не створює суттєвого навантаження на систему.

Запропоновано діаграму прецедентів програмного забезпечення для визначення віку морських молюсків, яка відображає взаємодію користувача із ключовими функціональними можливостями системи.

Діаграма діяльності програмного забезпечення для визначення віку морських молюсків відображає послідовність дій, які виконуються системою від початку роботи до завершення обчислень.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення для визначення віку морських молюсків.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення для визначення віку морських молюсків. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою класифікації даних при розв'язанні практичних завдань аналізу даних, прогнозування, діагностування. Галузь використання – біологічні дослідження.