

НЕЧІТКИЙ ПІДХІД ДО ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ ІДЕНТИФІКАЦІ АВТОМОБІЛЬНИХ ФАРБ

Озеранський Володимир, Сілагін Єгор

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Робота присвячена реалізації програмного додатку, який допомагатиме користувачу підібрати відтінок автомобільної фарби в залежності від умов в яких експлуатувалося авто. В роботі описані вибір середовища та мови програмування, діаграма класів та реалізація графічного інтерфейсу користувача.

Abstract

The work is dedicated to the implementation of a software application that will help the user to pick up the hue of car paint, depending on the conditions in which the car was operated. This paper describes the choice of environment and programming languages, class diagrams and implementation of a graphical user interface.

Вступ

В процесі експлуатації автомобіля виникає потреба відновити лако-фарбне покриття деяких кузовних деталей, або їх частин, наприклад, після аварії, або в результаті модернізації (т'юнінгу). При спробі використати для цього стандартну (за кодом або назвою кольорового відтінку) фарбу ми одержимо бажаний результат тільки для абсолютно нових автомобілів. В процесі експлуатації, під дією сонця, температури, бруду, кольоровий відтінок фарби суттєво змінюється – фарба «старіє». Цей процес залежить від багатьох чинників: часу експлуатації, кліматичної зони, гаражного чи атмосферного зберігання, застосування миючих засобів і т.д. Проблему вимушені вирішувати підбором «ремонтної» фарби із ЛАВ-складових. Процес підбору довготривалий і затратний, так як потребує спеціального обладнання і кількох тестових проб, доведених до повного висихання, а результат повністю залежить від досвідченості маляра

Постановка задачі на розробку

Метою даного проекту є створення програми, яка на основі існуючої таблиці стандартних автомобільних фарб та бази знань з процесів старіння фарб, умов зберігання/експлуатації автомобіля і того, як вони впливають на процес старіння, ідентифікувала ЛАВ-складові «ремонтної» фарби.

Ідентифікація [1,2] (лат. *identifico*) — ототожнення, прирівнювання, уподібнення, розпізнавання іншої системи або об'єкта за наперед завданими критеріями.

Ідентифікація повинна бути заснована на одній із сучасних інтелектуальних технологій ідентифікації з можливістю навчання, що застосовуються в експертних системах.

Інтерфейс програмного додатку повинен забезпечувати наступні функціональні можливості:

- 1). вибір заводського відтінку автомобільної фарби;
- 2). введення даних(чинників, які впливають на зміну відтінку);
- 3). скинути усі вхідні данні;
- 4). запуск підбору ЛАВ-складових;
- 5). показ візуальних змін відтінку;
- 6). Виведення формули ЛАВ-складових;

Вирішення задачі

В сучасному представленні про штучний інтелект розділяють три напрямки, три інтелектуальні технології моделювання ідентифікації або їх комплексне використання :

- нечітка логіка – засіб формалізації природно-мовних висловлювань та логічного виводу;
- нейронних мереж – штучних аналогів людського мозку, що моделюють здатність навчатися;
- генетичних алгоритмів – методу синтезу оптимальних рішень із множини початкових варіантів, над якими виконуються операції схрещування, мутації та селекції [2].

В [3] показано, що для задачі ідентифікації автомобільних фарб найбільш зручним та прийнятним є застосування першого підходу – нечіткої логіки. Моделі об'єктів будуються в цьому випадку шляхом проектування та налаштування нечітких баз знань, що представляють собою сукупності лінгвістичних висловлювань типу ЯКЩО <входи>, ТО <виходи>. Основною особливістю, при цьому, є те, що налаштовуючи нечітку базу знань, можна ідентифікувати нелінійні залежності з будь якою необхідною точністю.

Таким чином, основою інтелектуальної технології ідентифікації фарби є поєднання апарату нечіткої логіки та інженерії знань, специфічної для медичної галузі.

Для проектування реалізації та налаштування програмної системи на базі нечіткої логіки, використано спеціалізоване середовище розробки «FUZZY SOLUTION» та IntelliJ IDEA - інтегроване середовище розробки програмного забезпечення для багатьох мов програмування, зокрема Java, JavaScript, Python, розроблена компанією JetBrains. Середовище було обране саме через доступність, високу функціональність та можливість встановлювати плагіни з додатковими функціями. Також застосована UML (англ. Unified Modeling Language) — уніфікована мова моделювання, використовується у парадигмі об'єктно-орієнтованого програмування. Є невід'ємною частиною уніфікованого процесу розробки програмного забезпечення. Діаграми дають можливість представити систему (як ділову, так і програмну) у такому вигляді, щоб її можна було легко перевести в програмний код. Базовою мовою програмування вибрано Java. Широкі можливості Java, простота застосування, незалежність від платформи і вбудовані функції захисту роблять цю мову програмування однією з найкращих для створення різноманітних додатків.

Сама програма складається із 13 базових класів: FUNCT, TERM, HIGH, HIGHM, MIDDLE, LOWM, LOW, CYCLE, CYCLE1, CYCLE2, CYCLE3, CYCLE4, FCYCLE, кожен з яких виконує свої функції, що разом роблять можливим правильне функціонування програми.

Всі класи з початку включають бібліотеки для можливості подальшого доступу до функцій, які використовує програма для функціонування. Кожна бібліотека має великий набір функцій, що допомагають програмісту спростити реалізацію того, що він задумав та зменшити клопоти по написанню деяких функцій, які є дуже популярними.

Інтерфейс користувача (рис. 1) (UI) є своєрідним комунікаційним каналом, по якому здійснюється взаємодія користувача і комп'ютера.

Перша кнопка - “Chose basic color”. Вона дозволяє обрати із бази знань і вивести на екран відтінок заводської фарби автомобіля по його коду. Саме з ним і його LAB-складовими програма працюватиме надалі.

Після того як ми обрали відтінок заводської фарби, нам потрібні дані про чинники, які тим чи іншим чином впливали на зміну відтінку, а саме експлуатаційні умови: клімат, термін експлуатації, стоянка або інакше утримання автомобіля, пробіг автомобіля; умови мийки: частота, використання хімікатів, вид мийки; і, нарешті, покриття доріг. Усе це нам дозволяє зробити кнопка “Enter the terms”. Щоб скинути інформацію про дані, потрібно натиснути кнопку “Reset”.

Тепер після того як програма має усі дані про базовий відтінок заводської фарби та умови, в яких власник користувався автомобілем, натиснувши кнопку “Show new shade”.

Щоб дізнатись LAB-складову нового відтінку, слід натиснути на кнопку “Color?” яка виводить на екран дані.

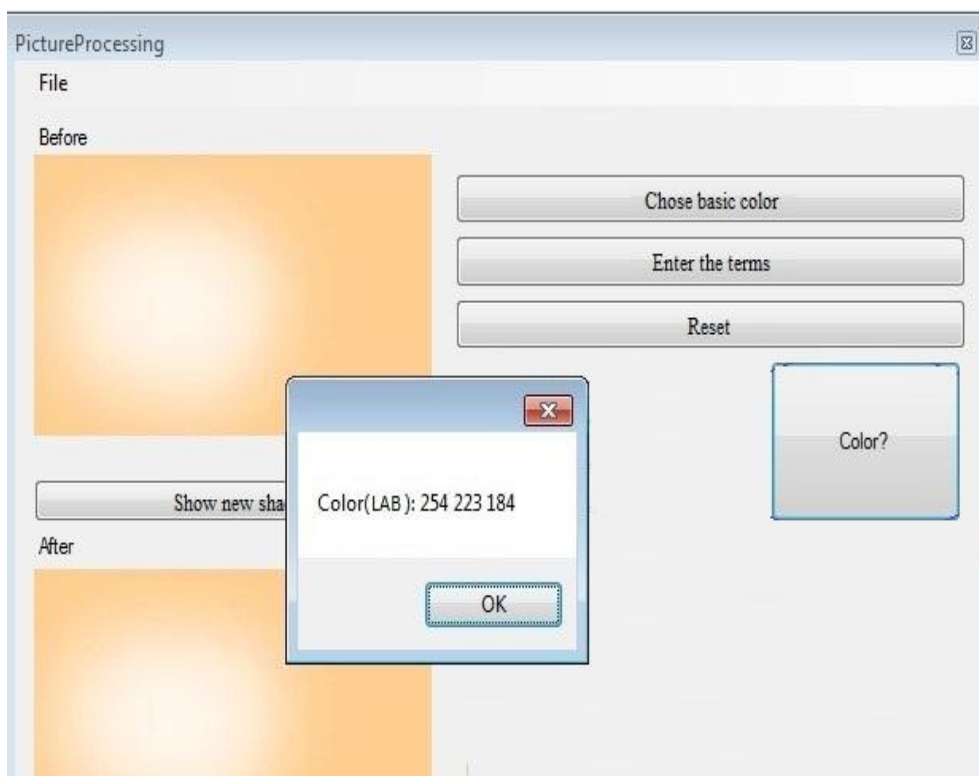


Рисунок 1 – Загальний вид інтерфейсу користувача

Висновки

В результаті проведених досліджень вибрана та застосована інтелектуальна технологія ідентифікації на основі нечіткої логіки та нечітких множин. Спроектвана експертна система, в основі якої лежить база знань про зміни кольорів автомобільних фарб в процесі старіння в залежності від умов експлуатації. В спеціалізованих середовищах розробки «FUZZY SOLUTION» та «IntelliJ IDEA» мовою Java реалізований програмний додаток для ідентифікації автомобільних фарб.

Список використаних джерел

1.Люгер, Джордж, Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем, 4-е издание.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005.- 864с.: ил. - ISBN 5-8459-0437-4 (рус)

2.Ротштейн О.П. Інтелектуальні технології ідентифікації: нечіткі множини, генетичні алгоритми, нейронні мережі. – Вінниця: Універсум – Вінниця, 1999. – 320с., іл. – ISBN 966-7199-49-5

3.Сілагін Э.О. Бакалаврська дипломна робота «Програмний модуль підбору автомобільних фарб». – Репозиторій ВНТУ.