

автомату Мілі. Послідовність подій однозначно визначається по послідовності переходів. Складніше підібрати значення змінних – вони повинні задовольняти ряду вимог. По-перше, умови на всіх переходах в описаному шляху повинні бути виконані. По-друге, всі вимоги специфікації переходів повинні виконуватися, тому що при реальному використанні значення цих змінних будуть надходити іззовні з даними специфікаціями у вигляді вхідних сигналів.

Для розроблення генетичного алгоритму, який буде формувати тести для моделей автоматних програм, спочатку слід визначити : особини, популяцію та цільову функцію. За основу при побудові генетичного алгоритму взято класичний генетичний підхід.

Очевидно, особиною (хромосомою) в даному випадку будемо вважати окремий набір значень алфавіту вхідних змінних схеми. Популяцією буде множина наборів, що складають перевірючий тест програми. В якості цільової (fitness) функції, для спрощення (умовно), для кожного двійкового набору будемо рахувати кількість значень із допустимих використано у вхідній та вихідній послідовностях, а також кількість можливих разів зміни стану моделі програмного автомату Мілі.

Тестові послідовності, сформовані генетичним алгоритмом, подаються на вхід програмного автомату, який розпізнає їх як вхідний рядок символів, і відповідно до таблиць станів та виходів, формує вихідний рядок. За результатом аналізу кількості різних вхідних сигналів у вхідному рядку, а також, кількості зміни станів самої моделі програмного автомату і кількості різних дозволених сигналів у вихідному рядку приймається рішення про можливість тестових послідовностей.

Розроблена програма, в залежності від налаштування роботи генетичного алгоритму за короткий час відшукує тестову комбінацію вхідних даних, при яких програма, перебуваючи у всіх можливих станах, проходить всі гілки логічної структури.

Висновок

Розроблену програму можна використовувати для подальшого дослідження можливостей генетичних алгоритмів із застосуванням різного типу модифікацій класичних генетичних операторів, фітнес-функцій тощо для генерації тестових послідовностей в задачах тестування програмного забезпечення на етапі його проектування та можна рекомендувати для використання як у якості методичних рекомендацій, так і в складі автоматизованих систем тестування програмного забезпечення.

Список використаних джерел

1. Джон Хопкрофт. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений / Джон Хопкрофт, Раджив Мотвани, Джеффри Ульман. – М.: Вильямс, 2002. – 528 с.
2. Ємельянов В. В. Теорія і практика еволюційного моделювання / Ємельянов В. В., Курейчик В. В., Курейчик В. М. М: Физматлит, 2003. - С. 432.
3. Канер К. Тестирование ПО/ Канер К., Фолк Джейк , Нгуен Е .-К.:ДиаСофт, 2000,-554 с.

УДК 621.398:007

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ АЛГОРИТМУ EIGFACE ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОСОБИСТОСТІ ЛЮДИНИ

Гончар Л.І.¹⁾, Пижик Р.Р.²⁾

Тернопільський національний економічний університет

¹⁾ к.е.н., доцент; ²⁾ магістрант

І. Постановка проблеми

Задача ідентифікації особистості людини по зображенню обличчям для забезпечення інформаційної безпеки виділяється серед біометричних систем, насамперед, можливістю масового застосування, оскільки не потребує спеціального обладнання та фізичного контакту з пристроями для проведення ідентифікації, та забезпеченням проведення надійної ідентифікації на основі виділення унікальних біологічних характеристик людини [2]. Проте, в цілому, поставлена проблема досі ще далека від розв'язку. Основні труднощі полягають у тому, щоб ідентифікувати людину по зображенню обличчя незалежно від зміни ракурсу та умов освітлення при зйомці, а так само при різних змінах, пов'язаних з віком, зачіскою тощо. Одним із найпріоритетніших вважається метод головних компонент, що при застосуванні у дослідженні зображень обличчя називають Eigface [3].

II. Мета роботи

Метою даної наукової роботи є програмна реалізація задачі ідентифікації особистості людини за зображенням обличчя.

III. Ідентифікація особистості за зображенням обличчя на основі Eigface

Для досягнення поставленої мети необхідно було розв'язати дві основні задачі. Перша – це локалізація місця розташування обличчя на зображенні та відео послідовності, для чого використано метод Віоли-Джонс в середовищі Matlab. Та, по-друге, розпізнавання отриманого зображення обличчя, для чого було реалізовано алгоритм Eigface. Він складається з двох етапів: збереження ознак відомих облич в базі даних та розпізнавання запропонованого обличчя.

1. Процес збереження ознак відомих облич виконано наступним чином:
2. Перетворення зображення відео фрейма в полутонове зображення.
3. Застосування до полутонового зображення методу Віоли-Джонса для пошуку області обличчя.
4. Зменшення розміру області обличчя до 64x64 пікселів..
5. Застосування до отриманого на кроці 3 зображенню вейвлет-перетворення для витягування ознак обличчя (вейвлет-коефіцієнтів).
6. Збереження витягнутих ознак у базі даних.

У процесі розпізнавання невідомого обличчя здійснюються кроки 1-4, потім на основі застосування метода головних компонент відбувається скорочення числа ознак та їх порівняння з ознаками, що зберігаються в базі даних.

Для розпізнавання облич на зображеннях і відеопослідовностях у реальному часі на мові програмування Matlab 2013 з використанням Image Acquisition розроблено програмне забезпечення.

Метою дослідження є пошук зображень облич, які відповідають заданим тестовим образам.

Численні експерименти здійснені на основі бази зображень облич. База містить 366 зображень облич різних людей, по 20 зображень кожного обличчя. При формуванні бази даних розмір зображень і умови зйомки були однакові. Застосовувався 24 бітний формат JPEG. В базі містяться знімки людей чоловічої і жіночої статі, різних національностей та віку. В ній відображені зміни зовнішності людини: різні зачіски, наявність бороди та окулярів.

У процесі підготовки до експериментів були створені дві навчальні вибірки. Перша з них містить 5 зображень кожної людини (всього $5 \times 366 = 1830$ зображень). Друга — 10 зображень облич кожної людини для навчання (всього $10 \times 366 = 3660$ зображень). Тестова вибірка складається з 20-ти зображень облич кожної людини (всього $20 \times 366 = 7320$ зображень).

Для кожного зображення обличчя обчислюються його головні компоненти. Зазвичай, береться від 5 до 200 головних компонент. Інші компоненти кодують дрібні відмінності між особами і шум. Процес розпізнавання полягає в порівнянні головних компонент невідомого зображення з компонентами всіх інших зображень. Для цього переважно застосовують де-яку метрику (найпростіший випадок — Евклідова відстань). При цьому передбачається, що зображення осіб, які відповідають одній людині, згруповані в кластери у власному просторі. З бази даних (або тренувального набору) вибираються зображення-кандидати, що мають найменшу відстань від вхідного (невідомого) зображення.

Для перевірки правильності роботи програми цей процес повторюється і програма в реальному часі визначає, хто в даний момент знаходиться перед відеокамерою. Швидкість роботи програми складає 7-14 кадрів/с. Основний недолік – високі вимоги до умов зйомки зображень.

Висновок

У результаті виконання наукової роботи був розроблений програмний продукт для цифрового зображення «PhotoEigenFace» та відеопослідовності «VideoEigenFace», в яких реалізовано алгоритм Eigface для встановлення особистості за зображенням обличчя.

Список використаних джерел

1. Гонсалес Р. Цифровая обработка изображений / Гонсалес Р., Вуд Р.-Москва, Техно-сфера, 2009.-1072 с.
2. Кухарев Г.А. Биометрические системы: Методы и средства идентификации / Кухарев Г.А.-СПб: Политехника, 2009.- 240 с.
3. Самаль Д.И. Подходы и методы распознавания людей по фотопортретам / Самаль Д.И., Старовойтов В.В.. - Минск, ИТК НАНБ, 1998. - 54с.