

Довганюк Є.О.

студент,

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

АРХІТЕКТУРА ВЕБ-САЙТІВ З МОЖЛИВІСТЮ ШВИДКОГО РОЗПІЗНАВАННЯ ОБЛИЧ З ВЕБ-КАМЕРИ

Можливість розпізнавання обличчя вже давно існує у сучасному комп'ютерному середовищі. Більшість великих корпорацій з надання послуг безпеки та контролю доступу створила власні алгоритми та методи розпізнавання обличчя з камер спостереження та фотографій, які потім успішно втілили в життя за допомогою сучасних мов програмування. Такий продукт особливо потрібен тим, хто зацікавився безпекою власного приміщення, без різниці чи це орендований для бізнесу офіс, чи звичайна оселя. Для перших методів розпізнавання необхідно було знаходити найшвидші та найстабільніші алгоритми, які використовували якомога менше ресурсів комп'ютера або будь-якого іншого пристрою обчислювання оскільки як процесори, так і пам'ять були обмежені у швидкості та розмірах. Це спричинило стрімкий розвиток та поширення методів розпізнавання обличчя, які стали більш узагальненими та стабільними. Пізніше дані підходи були використані спеціалістами для створення некомерційного програмного забезпечення, яким може користуватись будь-хто.

Щодо самого процесу розпізнавання обличчя, при вирішенні цієї проблеми виникають дві проблеми. По-перше, усі зображення з відео-камер або фотографії подаються у вигляді матриці пікселів. За класифікацією такі зображення називаються растровими. Недоліком таких зображень є те, що кожен з пікселів безпосередньо не несе в собі ніякої цінної інформації, крім кольору та яскравості. Додатково, сучасні матриці на фотоапаратах дозволяють отримувати зображення з роздільною здатністю не меншою за 1920 на 1680 пікселів. Аналіз та групування кожного з таких пікселів зайняв би не один день навіть у найсучасніших комп'ютерів. По-друге, так як зображення це лише набір пікселів, воно не несе ніякої інформації про об'єкт, що фотографується. Тобто навіть при аналізі двох схожих знімків однієї людини, алгоритми приймають його за нового та починають розпізнавання наче вперше.

Для вирішення даних задач використовуються методи стискання зображень з мінімальними втратами, створення так званих перцептивних хешів та використання інформації про попередні розпізнавання з бази даних або інших джерел. Щодо методів розпізнавання обличчя, можна назвати найбільш популярні з них:

- геометричний;
- метод головних компонент;
- метод прихованої марковської моделі;
- метод дискретних вейвлет-перетворень;
- метод фільтрів Габора;

– метод нейронних мереж.

Кожен з цих методів має свої переваги та недоліки, тому доцільність використання певного методу має визначати сам розробник.

Щодо практичної реалізації методів розпізнавання, найбільш популярною бібліотекою є OpenCV, що розповсюджується через ліцензію BSD, тобто може бути вільно використаною у навчальних та побутових цілях.

OpenCV доступна для декількох мов програмування та має виконуватись на сервері. Так як найкращим показником, що характеризує ефективність роботи даного програмного забезпечення, є швидкодія та складність налаштування і підтримки, було вирішено використати мову програмування Java бо вона має засоби паралельного виконання коду, має дуже великий обсяг доступних матеріалів, легко конфігурується та модифікується. Для зв'язку клієнтської частини з серверною використовується протокол HTTP оскільки він є найбільш популярним для такого класу задач, має дуже просту структуру та є надійним. Мова програмування Java володіє багатьма засобами для зв'язку коду серверу з вхідними запитами від клієнтів. Так чи інакше, всі вони побудовані на базі технології Servlet, яка є досить гнучкою, але складною для модифікацій. Для вирішення цієї задачі рекомендується використовувати бібліотеки з відкритим вихідним кодом – Spring, Spring MVC, Struts, Jersey та інші.

Іншою проблемою є те, що через протокол HTTP можна передавати лише текст, а зображення фотографуються у вигляді файлів. Але, виходячи з визначення, будь-яке зображення це послідовність пікселів, що мають лише декілька основних характеристик. Тобто, використовуючи функцію перетворення інформації з пікселю в текст, можна створити текстову послідовність і передати її до серверу за допомогою протоколу HTTP. Найбільш популярним алгоритмом перетворення є base64 який перетворює дані на рядок з 16-ричними символами. Типове зображення матиме наступний текстовий вигляд:

```

AAAC8IyPqcvT3wCcDkiLc7C0qwyGHhSWpjQu5yqmCYsapyuvUULvONmOZtfzGfz
ByTB10QgxOR0TqBQejhRNzOfkVJ+5YiUqrXF5Y5lKh/DeuNcP5yLWGsEbtLiOSp
a/TPg7JpJHxyendzWTBfX0cxOnKPjgBzi4diinWGdkF8kjdfnycQZXZeYGejmJl
ZeGl9i2icVqaNVailT6F5iJ90m6mvuTS4OK05M0vDk0Q4XUtwvKOzrcd3iq9uis
F81M10IcR7lEewwcLp7tuNNkM3uNna3F2JQFo97Vriy/Xl4/f1cf5VWzXyym7PH
hhx4dbgYKAAA7
```

Даний алгоритм можна знайти у вигляді бібліотеки для мови програмування javascript, він не потребує додаткових налаштувань та може бути одразу використаним.

Таким чином, для найбільш ефективного та швидкого розпізнавання обличчя доцільно використовувати наступні технології та бібліотеки:

для серверу – Java, OpenCV, Spring MVC;

для клієнту – JavaScript, base64 та бібліотеку роботи з камерою webcamjs;

для зв'язку – HTTP, Jersey, JSON як формат даних, що передаються.

Використовуючи такий підхід, розробники можуть швидко та легко створювати, впроваджувати та підтримувати програмні продукти з функцією розпізнавання обличь, при цьому усі технології та бібліотеки перевірені часом, мають стабільну підтримку та постійну спільноту користувачів. Додатково, даний підхід є одним з найпопулярніших серед розробників веб-додатків, що дозволить простіше обмінюватись досвідом та пропонувати свої працюючі рішення та модифіковані алгоритми.

Список використаних джерел:

1. WebcamJS-HTML5 webcam image capture library [Електронний ресурс]. – 2016. – [2 с.] – Бібліогр.: 3 назви. – Режим доступу: <https://github.com/jhuckaby/webcamjs> – Назва з екрану.
2. Джеффри Зельдман WEB-дизайн по стандартам. – Л.: Вид-во «НТ Пресс», 2015. – 440 с. – Бібліогр.: с. 40-41.
3. Паван Вора Шаблоны проектирования веб-приложений. – Л.: Вид-во «Эксмо» 2011. – 870 с., 670 іл. – Бібліогр.: с. 321-324.

Качала С.В.

асистент,

*Івано-Франківський національний технічний університет
нафти і газу*

МЕТОДИ ПРАКТИЧНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ОРГАНІЗАЦІЇ ДИВЕРСИФІКАЦІЇ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Енергетика є однією з визначальних галузей економіки будь-якої країни, а стабільне та ефективне енергозабезпечення безпосередньо впливає на економічне зростання та сталий розвиток держави. Стержень системи енергетичної безпеки держави складає комплекс заходів по мінімізації впливу ризиків у сфері енергетичної безпеки: забезпечення стабільності у поставках енергетичних ресурсів, формування та підтримки раціональної політики ціноутворення на них та мінімізація екологічного впливу енергетичних факторів.

Надійне, доступне, рентабельне та екологічно безпечне енергопостачання є запорукою зростання національної економіки сьогодення. Енергетична політика нерозривно пов'язана з політикою у сфері промислового виробництва, технологій та бізнесу, а також зовнішньої торгівлі. Для політичної і економічної незалежності, враховуючи умови глобалізації, енергетична сфера являється надзвичайно важливою [2].

Зважаючи на тенденції сьогодення все більша увага приділяється використанню альтернативних видів енергетичних ресурсів та впровадження їх у промисловості, комунальній сфері, поступовому впровадженню новітніх технологій отримання і використання паливних елементів. При цьому згідно Закону України «Про альтернативні джерела енергії», альтернативні джерела