

УДК 681.326.06

Ю.Юрик, Семенишин Г.М. ст.в.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АЛГОРИТМИ РОЗПІЗНАВАННЯ СИМВОЛІВ ДЛЯ СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Yu Yuryk, G.Semenyshyn

SYMBOL RECOGNITION SYSTEM FOR ARTIFICIAL INTELLIGENCE

На сьогодні системи розпізнавання символів є важливою частиною науки про штучний інтелект. Основні типи систем розпізнавання символів можна поділити на шрифтові та без шрифтові.

Шрифтові алгоритми використовують апріорну інформацію про шрифт. Тобто просто проводиться порівняння графічного вигляду символу із зразками в базі даних. Для подібних систем можуть використовуватися нейронні мережі.

Недоліками даного підходу є низька універсальність алгоритму. Для коректного розпізнавання алгоритм повинен бути ознайомлений зі шрифтом, яким надруковано текст, тому необхідно створити окремий спеціальний модуль розпізнавання типу шрифту або довірити вибір шрифту користувачу. Проте даний підхід характеризується високою точністю розпізнавання символів.

Без шрифтові алгоритми вимірюють та аналізують різні характеристики окремих символів і на основі цих даних проводять розпізнавання символів.

Недоліками даного методу є низька якість розпізнавання, що нижча, ніж у шрифтового методу та недостатній коефіцієнт надійності розпізнавання символу.

Перевагами є універсальність, незалежність від користувача та простота в навчанні алгоритму. Тобто одна база даних може ефективно працювати на доволі різних шрифтах.

В більшості без шрифтових систем оптичного розпізнавання символів використовується принцип векторизації растрового зображення, тобто опис растрового зображення математичними формулами. Серед алгоритмів векторизації найбільшу популярність мають хвильовий метод та метод векторизації растрового скелету.

В основі хвильового методу лежить хвиля, яка поширюється по пікселях символу. При проходженні хвилі по символу будується векторний скелет (граф). Вершини цього графа ставляться через певний крок і відповідають середині фронту хвилі. Після повного проходження символу, вершини створеного графа підлягають коректуванню.

Другий метод без шрифтового розпізнавання символів являє собою процедуру скелетизації растрового зображення. Скелетизація представляє собою покрокове зняття зовнішнього шару пікселів з зображення, поки не залишаться лінії товщиною в один піксель. Після скелетизації отримане зображення підлягає векторній обробці, на основі якої і формується впізнання символу.

На практиці було реалізовано та досліджено два методи растрової скелетизації, а саме MB2 і алгоритм Занга-Суня. В MB2 алгоритмі для видалення пікселя використовується інформація по 24 сусіднім пікселям і для того щоб піксель був видалений його сусіди повинні відповідати певним патернам. В алгоритмі Занга-Суня використовується 8 сусідніх пікселів і для видалення пікселя достатньо провести перевірку по деяким умовам.

Для самої векторизації растрового скелету використовується метод плаваючого вектора, який дозволяє проводити попередню корекцію вершин скелету в процесі його створення.