

УДК 681.3+801.3

Я. І. Макуцький

**МЕТОДИ ВІДТВОРЕННЯ РУКОПИСНОГО ТЕКСТУ
ПРОГРАМНИМИ ЗАСОБАМИ**

У кожному новому програмному продукті OCR (Optical Character Recognition – оптичне розпізнавання символів)

простого зображення-фотографії (рис. 1). Тут маємо фрагмент закодованого зображення-фотографії рукописної літери “а” в найбільш розповсюдженому графічному форматі – TIFF.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	
0000	49	49	2A	00	A8	01	00	00	D0	38	B4	00	A0	86	01	00	
0010	D0	38	B4	00	A0	86	01	00	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	
0020	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	
0030	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FD	54	AF	FF	FF	FF	
0040	FF	FF	FF	D2	BF	FF	FF	FF	FF	FF	FD	54	AF	FF	FF	FF	
0050	FF	FF	C5	57	57	FF	FF	FF	FF	FF	1A	54	D7	FF	FF	FF	
0060	FF	FF	C9	56	95	FF	FF	FF	FF	F5	5B	7F	EB	7F	FF	FF	
...																	
01A0	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	0E	00	FE	00	04	00	01	00	
01B0	00	00	00	00	00	00	00	01	04	00	01	00	00	00	00	3E	00
01C0	00	00	01	01	04	00	01	00	00	00	32	00	00	00	02	01	
01D0	03	00	01	00	00	00	01	00	00	00	03	01	03	00	01	00	
01E0	00	00	01	00	00	00	06	01	03	00	01	00	00	00	01	00	
01F0	00	00	11	01	04	00	01	00	00	00	18	00	00	00	12	01	
0200	03	00	01	00	00	00	01	00	00	00	15	01	03	00	01	00	
0210	00	00	01	00	00	00	16	01	04	00	01	00	00	00	32	00	
0220	00	00	17	01	04	00	01	00	00	00	90	01	00	00	1A	01	
0230	05	00	01	00	00	00	08	00	00	00	1B	01	05	00	01	00	
0240	00	00	10	00	00	00	28	01	03	00	01	00	00	00	03	00	
0250	00	00	00	00	00												

Рис. 1. Фрагмент файла в TIFF-форматі

Файл складається із:

заголовка (що вказує, як проходить інтерпретація даних і звідки починаються теги);

тегів (полів ознак; визначають інформацію, що надходить за ними і кількість якої залежить від складності зображення);

власне самих графічних даних.

Після розкодування зображення накладається маска, що “відсіює” кожні чотири біти, які не несуть інформацію (рис. 2). У даному випадку “1” не несе інформацію (білий колір), “0” – несе (чорний колір). Після цього шляхом аналізу сусідніх пікселів зайвих точок або яких бракує чорний колір у даному пікселі, відповідно, забирається або доповнюється. Так відбувається згладжування зображення.

При розпізнаванні здійснюється синтаксична перевірка літеросполучень, завдяки чому також можна звизити кількість комбінацій з групи можливих літер у даному літеросполученні. Так, наприклад, жодне слово в українській мові не починається з літери “Ь”; слів, які починаються на літеру “й”, дуже мало; послідовність літер “і” та “я” можлива тільки в чергуванні “ія”, а не навпаки; як правило, слова не починаються з двох однакових літер (є декілька винятків, наприклад, літера “в” і слово “ввід”); у самому слові кількість однакових літер – не більше двох; голосних літер у словах підряд не більше двох, а приголосних – не більше трьох; кількість слів у складі яких є апостроф, визначена, крім того, він може стояти тільки після певних літер; є певні комбінації двох літер, які не стоять у словах поряд і т. д. Ці правила не стосуються абревіатур.



Рис. 2. Зображення літери після розкодування

Поряд з чіткою логікою використовують нечітку, так звану fuzzy-логіку [4, 5]. Тобто поряд з алгоритмічними способами розв’язання проблеми розпізнавання, що працюють за назавжди встановленими правилами, у системах, які вивчаються, створюють додаткові тимчасові правила. Останні, хоч і є тимчасовими, але формулюються цілком однозначно. За принципами мозку, який може приймати рішення без однозначних параметрів, fuzzy-логіка при аналізі використовує такі поняття, як “достатньо”, “майже”, “значно”, “багато”, “мало”, “більше”, “менше” і т. д.

1. Анисимов Б.В., Курганов В.Д., Злобин В.К. Распознавание и цифровая обработка изображений. М., 1983. 2. Кириченко М., Гайдачук І., Фратавчан В. Два методи розпізнавання разом написаних слів // Оброблення сигналів і зображень та розпізнавання образів. Праці третьої Всеукраїнської міжнародної конференції К., 1996. С.145–148. 3. Макуцький Я.І. Розпізнавання образів принципових схем електротехнічних та електронних кіл // Вісник Державного університету “Львівська політехніка”. 1997, №340. С. 68–74. 4. Пфальцграф Ульрике. Воссоздавая образы // CHIP Software. К.,1998, №12. С. 68–72. 5. Laurent Wendling, Jacky Desachy, Alain Paries. Pattern Recognition by Splitting Images Into Trees of Fuzzy Regions // [http: www-east.elsevier.com / ida / browse / 0102 / 0007 / ida 0007.htm](http://www-east.elsevier.com/ida/browse/0102/0007/ida0007.htm).

Стаття надійшла до редколегії 28.01.99