ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА.

РАСПОЗНАВАНИЕ СИМВОЛОВ

**Цель**. Написать приложение для распознавания символов.

**Краткое введение**. Работа состоит из двух частей. В первой (настоящей) части нужно получить из массива пикселей рисунка матрицу размером 5х5 (пять строк, пять столбцов). Массив пикселей нужно также разбить на 25 блоков (5х5). В каждом блоке посчитать количество ненулевых пикселей. Свести результаты расчетов в таблицу

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1 | 2 | 7 | 8 | 9 | 0 | 4 | 5 | Y |
| x11 | x12 | x13 | x14 | x15 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x1,25 | + |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Каждая ячейка xij представляет блок пикселей. Например, x12 представляет блок пикселей первый по вертикали и второй по горизонтали. Все блоки должны содержать одинаковое число пикселей. Значением блока является число ненулевых пикселей в этом блоке.

Вам нужно создать, например, 10 графических файлов с (различающимся) изображением цифры 4. Для каждого такого файла создать расчетную таблицу чисел пикселей в блоках. Затем по каждой колонке во всех десяти таблицах найти среднее число пикселей в этой колонке. Таким образом, мы получим своего рода координаты усредненного блока – эталона. Обозначим соответствующий вектор блоков эталона таким образом:

Цель этой части работы – найти коэффициенты распознающей линейной функции: a0, a1, …,a25.

Зная координаты эталона, получаем:

**ЗАДАНИЕ**.

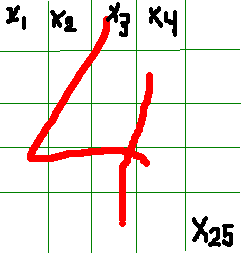
1. Нарисовать bmp-картинки с цифрой 4 (с вариациями). Произвести расчет в таблицу (1). Колонку Y можно пока исключить.
2. Найти координаты эталона.
3. Построить функцию вида

1. Найти значение этой функции для каждой строки таблицы 1, соответствующей конкретной цифре 4.

На этом часть 1 работы по распознаванию символов завершена.

**РАЗЪЯСНЕНИЕ.**

Вопрос стоит о распознавании образов. Например, образом является цифра 4. Эту цифру можно нарисовать по-разному (если от руки). Создайте в PaintBrush несколько картинок с цифрой 4:



Число вписано в матрицу 5х5. Реально вы создаете BitMap из картинки – массив пикселей. Он имеет длину и ширину. Разбиваете длину на пять частей и ширину на пять равных частей. Так вы разобьете массив пикселей на 25 частей (в каждую часть попадет достаточно много пикселей). Условно они обозначены x1,x2,...,x25. Как найти их значения? Например, в *x*1 нет ни одной линии. Значит *x*1=0. Иначе говоря, если пиксель содержит цвет, отличный от белого, то его значение берется равным 1, иначе 0. Значением части *xi* является сумма значений пикселей, входящих в эту часть. В результате этих расчетов вы должны сформировать таблицу

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1 | 2 | 7 | 8 | 9 | 0 | 4 | 5 | Y |
| x11 | x12 | x13 | x14 | x15 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x1,25 | + |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Строки таблицы соответствуют отдельной картинке с цифрой. Первая строка –первой картинке, вторая – второй и т.д. Пусть картинок всего будет 5. Эту будет 5 различных картинок с цифрой 4. Затем просто подсчитываете среднее значение в каждом столбце таблицы 1. Эти значения дадут вам значения эталонной цифры 4:

Здесь *xej*– среднее значение в столбце *j* таблицы 1. Когда у вас есть значения эталона находите окончательно коэффициенты *ai* по формулам:

a0 считается как сумма квадратов координат эталона цифры 4. Другие коэффициенты находим по формуле

Т.е коэффициент *ak* равен удвоенной координате эталона в позиции *k* (k=1,2,3,...25).

Это все. В результате получите функцию распознавания цифры 4 вида

Как ее применить? Условно говоря эта функция на цифре 4 имеет наибольшее значение. Поэтому если функцию измерить на цифре 4 и, скажем цифре 6, то на цифре 4 она всегда будет теоретически больше.

Основная проблема этой работы – голый расчет чисел. Нужно написать функцию расчета 25 частей изображения цифры. Но вы умеет брать значения пикселя и если там есть цвет (не белый) то увеличивать счетчик для этой ячейке. Нужно еще правильно проходить пиксели в цикле. Я уже говорил, что ширину и длину массива BitMap нужно разделить на 5. Вторая ваша задача – составление таблицы (матрицы 1). Когда это сделаете – последний шаг – расчет коэффициентов *ai*. Когда сделаете и это сравните значение функции для произвольной цифры 4 и цифры 6. Это и будет итогом всех вычислений.

Конечно, работа затрагивает только кусочек искусственного интеллекта в части распознавания, например, лиц. Снимаете лицо на камеру и программа говорит, кто это (в идеале). Прошу прощение за утомительное объяснение.