

М. П. К р и в е н к о (Москва, ИПИ РАН). **Байесовский подход в распознавании фрагментов изображения, имеющих различные размеры.**

Рассматривается задача распознавания изображения строки текста, содержащей знаки из алфавита некоторого языка. Предполагается, что есть возможность формирования обучающей выборки. Сложность задаче придают два момента: высокая степень искажения изображения, непостоянство значений ширины знаков используемого шрифта (см. [1]).

В первую очередь рассматривается байесовский подход, когда считаются заданными статистические свойства классов образов — изображений отдельных знаков. В качестве модели текста рассмотрим последовательность знаков, каждый из которых появляется независимо друг от друга с вероятностью, не зависящей от его номера в последовательности; восстановление текста осуществляется также последовательно. В силу этого основной процедурой обработки данных становится следующая: в определенных позициях изображения строки необходимо выявить наиболее предпочтительный знак.

Для единичной функции потерь сравнение апостериорных вероятностей в байесовском классификаторе автором сводится к сравнению для $j = 1, 2, \dots, M$ величин $\frac{p(x(A_j | \omega_j)p(\omega_j))}{p(x(A_j))}$, где A_j — область изображения знака для класса ω_j , $p(x(B))$ — плотность распределения интенсивностей пикселей некоторой области B .

Если j -й класс образов описывается плотностью нормального многомерного распределения, то $p(x(A_j) | \omega_j)$ характеризуется следующими параметрами: размер области A_j в пикселях, вектор средних и ковариационная матрица для векторного представления интенсивностей пикселей изображения в области A_j .

Изображение в области A_j формируется из изображений отдельных знаков, т. е. его можно представить как результат одного из возможных объединений изображений соответственно в областях $A_{i_1}, \dots, A_{i_k}$, где $\bigcup_{l=1}^{k-1} A_{i_l} \subseteq A_j$, но $\bigcup_{l=1}^k A_{i_l} \supseteq A_j$; количество таких объединений равно числу всевозможных наборов $(i_1, \dots, i_k)$. Вероятность появления некоторого объединения $A_{i_1}, \dots, A_{i_k}$ равна $\prod_{l=1}^k p(\omega_{i_l})$. При этом $p(x(A_j \cap \bigcup_{l=1}^k A_{i_l}))$ есть плотность нормального распределения, моменты которого определяются через моменты распределений $p(x(A_{i_l}) | \omega_{i_l})$. Таким образом, распределение $p(x(A_j))$ есть смесь нормальных распределений.

Вероятностная основа байесовского классификатора создает существенные трудности при его реализации, поэтому целесообразно опробовать методы, использующие меры близости между образом и эталонами классов образов. Рассматриваются три типа мер, свободных от связи с размерами изображения отдельного знака. Речь идет о квадратичной мере близости — расстоянии типа хи-квадрат, о скалярном произведении, о мере близости черно-белых изображений — расстоянии между классификациями. Из проведенных экспериментов следует, что преимущество байесовского подхода перед всеми остальными существенно. Таким образом, обоснована не только возможность применения байесовского подхода при классификации объектов, имеющих различную размерность, но и его целесообразность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методы компьютерной обработки изображений. / Под ред. В. А. Сойфера. 2-е изд. М.: Физматлит, 2003, 784 с.