

УДК 004.89

ОЦЕНКА МЕТОДА ИЗВЛЕЧЕНИЯ ПРИЗНАКОВ ИЗ СНИМКОВ КОЖНЫХ ПОРАЖЕНИЙ

Милантьев С.А. (Университет ИТМО), Ганьжин В.С. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – д.т.н., профессор Бессмертный И.А.

(Университет ИТМО)

В данной работе описывается оценка методов извлечения признаков на задаче бинарной классификации кожных поражений. Методы оцениваются на основании метрик *accuracy*, *precision*, *recall*, *f1-score* по тестовому датасету и *accuracy* на кросс-валидации. В рамках исследования выдвинута гипотеза о улучшении общего качества метрик модели при добавлении блока предикторов извлеченных признаков.

Введение. Рак кожи представляет собой острую социальную проблему, поскольку является одним из распространенных быстроразвивающихся заболеваний человека, поражающих любой возраст и пол. Проблему можно решить в специализированной медицинской клинике, однако для точного диагноза нужен хороший эксперт в данной области. Использование методов машинного обучения в данной области позволит сделать скрининг поражений общедоступным и простым в интерпретации. Исследование в рамках контурного анализа кожных поражений является приоритетным в области классификации раковых поражений кожи, так как может в значительной мере улучшить качество имеющихся моделей. В данном исследовании проверяется гипотеза о применимости извлеченных признаков по каждому каналу изображения в качестве предикторов в классической модели *SVM*.

Основная часть. В данном исследовании была проведена оценка метода извлечения признаков *HOG*, в том числе его сравнительный анализ на различных параметрах. Исследование было проведено на случайно сгенерированной подвыборке из датасета *ISIC*. Методы оценивались на задаче бинарной классификации по наиболее опасным классам кожных поражений: эндометриальной интраэпителиальной карциноме (болезнь Боуэна) и злокачественной меланоме. Данные классы являются наиболее опасными и быстро развивающимися, но на ранних стадиях поддаются лечению.

Для повышения качества все изображения прошли предобработку. В первую очередь удалялись черные области на изображениях кожных поражений путем применения небольшого значения параметра нечеткости. Далее все изображения приводились к размеру 128x128 (в данном случае показавший наиболее лучшие результаты отношения качества модели к скорости обработки). К каждому изображению было применено Гауссовское размытие (с ядром 5x5 или 3x3) и цветовые преобразования (*YCbCr* или *RGB*).

Поиск признаков по изображениям кожных поражений проводился с помощью метода *HOG*. *HOG* или *Histogram of Oriented Gradients* основана на вычислении направлений градиента в локальных областях изображения. Сущность метода состоит из построения гистограмм направлений градиентов и нормализаций градиентов внутри блока. Каждый блок содержит 4 ячейки 2x2, тем самым при размере 128x128 будет вычисляться 32x32 блока при единичном страйде ($32 \times 32 \times 16 = 16384$).

Каждый метод извлекает признаки по цветовым каналам, которые объединяются в массив предикторов. Далее массив предикторов подается в *SVM* для обучения модели. Для оценки качества модели использовалась *accuracy* с 5-fold кросс-валидацией и *accuracy*, *precision*, *recall* и *f1-score* на тестовой выборке. Тестовая выборка состоит из 200 изображений кожных поражений. Результаты оказались достаточно неплохими при использовании в классической модели машинного обучения. Таким образом, было сформулировано предположение, что параллельная подача извлеченных из изображения признаков может улучшить общее качество модели и увеличить ее устойчивость к шумам.

Выводы. По результатам проведенного исследования оценки метода *HOG* лучшие показатели метрик были получены при применении гауссовского размытия с фильтром 3x3 в *RGB*-палитре: $accuracy_{cv} = 0.5125$, $accuracy_{test} = 0.5625$, $precision_{test} = 0.5629$, $recall_{test} = 0.5625$, $f1-score_{test} = 0.5619$. Применение гауссовского размытия с фильтром 5x5 в *RGB* показало чуть худшие показатели метрик: $accuracy_{cv} = 0.5344$, $accuracy_{test} = 0.5375$, $precision_{test} = 0.5377$, $recall_{test} = 0.5375$, $f1-score_{test} = 0.5368$.

Дальнейшим вектором развития исследования является использование комбинаций контуров в качестве дополнительных признаков и оценка этого влияния в классических моделях машинного обучения и нейронных сетях.

Милантьев С.А. (автор)

Подпись

Ганьжин В.С. (автор)

Подпись

Бессмертный И.А. (научный руководитель)

Подпись