

Препознавање шака

Аутори:

Горан Татомиров, IN12/2018, goran.tatomirov@gmail.com

Јован Гашпар, IN60/2018, jbutea@gmail.com

analysis - PCA). Приликом обучавања различитих модела коришћен је различит број компоненти.

I. Увод

Овај извештај обухвата приказ анализе улазног скупа података који садржи скуп слика људских шака и интерпретацију резултата добијених обрадом улазних података применом различитих класификационих метода који врше идентификацију шаке појединца. Мотивација за израду овог модела јесте у томе што би се употребом прецизног класификатора лакше вршила идентификација особа у системима у којима је то заиста неопходно.

За израду класификатора су коришћени класификациони модели алгоритама к најближих суседа, неуралне мреже и стабла одлуке.

II. БАЗА ПОДАТАКА

База података представља скуп од 1208 слика људских шака. За сваку од 151 особе је прикупљено тачно 8 слика. Пиксели слика су представљени нијансама сиве боје које се крећу у распону од 0 до 255. Свака слика је величине 200 x 150 пиксела. Из назива слика који су доњим цртвама издељени на 4 дела се може наћи информација о томе којој особи припада дата шака.

`train0_9000000_Hand_0009773`

Слика 1. Примера назива слике, други део се односи на идентификациони број особе, последњи на идентификациони број слике.

Када се читају слике које су у матричном облику и претворе у вектор добијени вектор има 30000 обележја.

III. ПРЕДОБРАДА И ИЗДВАЈАЊЕ ОБЕЛЕЖЈА

С обзиром на величине димензије улазних вектора било је неопходно применити неки од видова редукције обележја како би се боље искористила почетна база. Над датим скупом је била примењена анализа главних компоненти (*eng. Principal component*

IV. КЛАСИФИКАЦИЈА

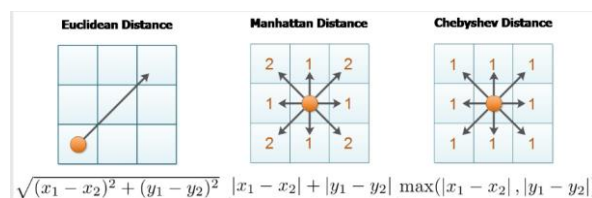
За процену успешности модела и одређивање вредности слободних параметара код свих класификатора примењена је метода троструке поделе података. За тестирање модела је издвојена једна осмина полазног скупа узорака (151) међу којима се налази тачно једна шака за сваку особу чиме је очувана балансираност заступљености класа. За обуку модела коришћен је остатак узорака (1057) над којима је извршена унакрсна валидација са седам партиција.

Као главна мера за процену успешности модела коришћена је макро Ф-мера имајући у виду балансираност заступљености класа у свим скуповима.

За визуелни приказ успешности финалних модела коришћене су матрице конфузије.

V. К НАЈБЛИЖИХ СУСЕДА

Први класификатор који је примењен за решавање овог проблема јесте класификатор са К најближих суседа. Метрике коришћене за израчунавање удаљености између узорака приликом обуке модела су менхетн (*eng. Manhattan*), Еуклидска (*eng. Euclidean*) и Чебишева (*eng. Chebyshev*).



Слика 2 – метрике и начини њиховог израчунавања

У табели 1. су наведени модели који су имали најбољу макро Ф-меру. Сви наведени модели користе менхетн метрику.

| Број суседа | Тежине | Број компоненти | Макро осетљивост | Макро прецизност | Макро Ф-мера |
|-------------|-------------|-----------------|------------------|------------------|--------------|
| 1 | униформна | 80 | 0.9480 | 0.8360 | 0.8885 |
| 1 | пондерисана | 80 | 0.9480 | 0.8360 | 0.8885 |
| 2 | пондерисана | 80 | 0.9480 | 0.8360 | 0.8885 |
| 1 | униформна | 90 | 0.9470 | 0.8349 | 0.8874 |
| 1 | пондерисана | 90 | 0.9470 | 0.8349 | 0.8874 |

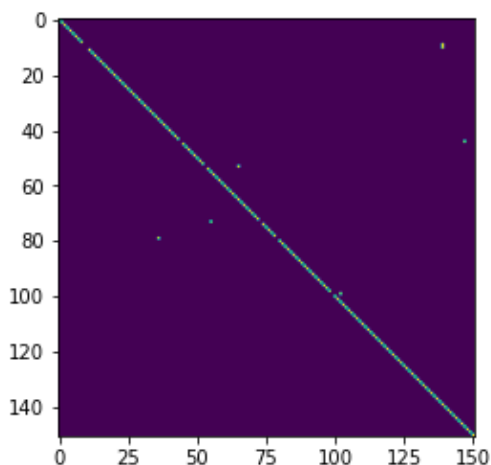
Табела 1. Мере успешности 5 најбољих модела к најближиш суседа по макро Ф-мери

За обуку финалног модела је одабран модел К најближих суседа са 1 суседом, пондерисане тежине са бројем компоненти 80 користећи менхетн метрику.

Добијени су следећи резултати:

| Број суседа | Тежине | Број компоненти | Макро осетљивост | Макро прецизност | Макро Ф-мера |
|-------------|-------------|-----------------|------------------|------------------|--------------|
| 1 | пондерисане | 80 | 0.9536 | 0.4722 | 0.6316 |

Табела 2. Мере прецизности финалног модела к најближих суседа



Графикон 1. Графички приказ матрице конфузије финалног кнн модела

VI. НЕУРАЛНА МРЕЖА

Приликом обуке модела неуралне мреже подешавани су параметри који се односе на структуру неуралне мреже, активациону функцију и оптимизациони алгоритам. Од укупно 240 различитих модела, најбољу Ф макро меру су имали модели приказани у табели испод.

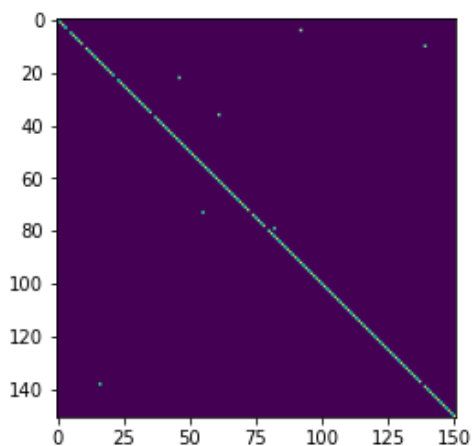
| Бр. компоненти | Структура | Оптимизациони алгоритам | Активациона функција | Макро осетљивост | Макро Ф-мера | Макро прецизност |
|----------------|-----------|-------------------------|----------------------|------------------|--------------|------------------|
| 100 | (128,128) | адам | сигмоидна | 0.9319 | 0.8843 | 0.8413 |
| 150 | (100,200) | адам | сигмоидна | 0.9309 | 0.8795 | 0.8335 |
| 100 | (100,200) | адам | сигмоидна | 0.9234 | 0.8745 | 0.8306 |
| 140 | (100,200) | адам | сигмоидна | 0.9272 | 0.8723 | 0.8236 |
| 150 | (128,128) | адам | сигмоидна | 0.9290 | 0.8717 | 0.8211 |

Табела 3. Мере успешности 5 најбољих модела неуралне мреже по макро Ф-мери

За обуку финалног модела неуралне мреже је одабран модел са најбољом макро Ф мером односно модел чија структура садржи 2 слоја са 128 неурона, алгоритам за решавање оптимизационог проблема проценом адаптивног момента (*eng. Adam- adaptive moment estimation*) и 100 компоненти.

| Компоненте | Структура | Оптимизациони алгоритам | Активациона функција | Макро осетљивост | Макро Ф-мера | Макро прецизност |
|------------|-----------|-------------------------|----------------------|------------------|--------------|------------------|
| 100 | (128,128) | адам | сигмоидна | 0.9536 | 0.6560 | 0.5 |

Табела 4. Мере прецизности финалног модела неуралне мреже



Графикон 2. Графички приказ матрице конфузије финалног модела неуралне мреже

VII. СТАБЛО ОДЛУКЕ

Последњи тип класификатора који ће бити коришћен за обучавање модела је стабло одлуке. Кроз итерацију је обучаavano 30 различитих модела овог класификатора који се разликују по броју обележја (60, 70, 80, 90, 100), броју стабала (75, 100, 125) и критеријуму поделе (*gini, entropy*).

Резултати унакрсне валидације могу се видети у табели 5. на којој је приказано 5 најбољих модела по макро Ф-мери.

VIII. ЗАКЉУЧАК

Модел стабла одлуке има већу макро осетљивост и макро Φ меру од модела к најближих суседа и модела неуралне мреже.

Упоредивши претходно наведене матрице конфузије јасно се види да матрица конфузије финалног модела стабла одлуке има више погођених елемената на главној дијагонали од коначних модела неуралне мреже и к најближих суседа.

На основу приложних резултата закључујемо да би се модел стабла одлучивања боље показао на општем случају када је у питању проблем класификације шаке.

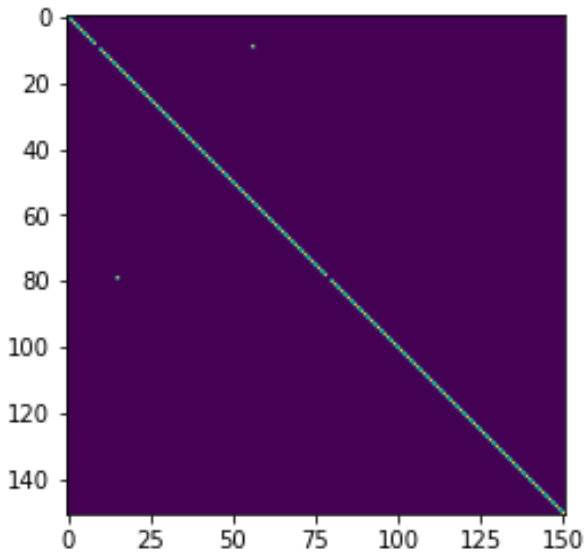
| Критеријум | Стабла | Компоненте | Макро осетљивост | Макро прецизност | Макро Φ -мера |
|------------|--------|------------|------------------|------------------|--------------------|
| Entropy | 75 | 80 | 0,9489 | 0,8396 | 0,8909 |
| Entropy | 125 | 100 | 0,9508 | 0,8360 | 0,8897 |
| Gini | 125 | 60 | 0,9441 | 0,8400 | 0,8890 |
| Entropy | 100 | 60 | 0,9508 | 0,8344 | 0,8888 |
| Entropy | 100 | 100 | 0,9480 | 0,8351 | 0,8880 |

Табела 5. Мере успешности 5 најбољих модела стабла одлуке по макро Φ -мери

За финални модел коришћено је 80 обележја, 75 стабала и критеријум *entropy* а мере успешности се могу видети у табели 6.

| Критеријум | Стабла | Компоненте | Макро осетљивост | Макро прецизност | Макро Φ -мера |
|------------|--------|------------|------------------|------------------|--------------------|
| Entropy | 75 | 80 | 0,9867 | 0,5 | 0,6637 |

Табела 6. Мере прецизности финалног модела стабла одлуке



Графикон 3 . Графички приказ матрице конфузије финалног модела стабла одлуке