

Алгоритм Кендалла на APL

Описание алгоритма

Даны матрица «объект-свойство» X , размера $M \times N$ и вектор классификации C , размера M .

$C[I]=1$, если I -ый объект $X[I;]$ принадлежит классу 1 и

$C[I]=2$, если I -ый объект $X[I;]$ принадлежит классу 2

ОБУЧЕНИЕ:

для всех признаков x_i , $i=1,2,\dots,N$

определить пороги «чистого отсечения» p_1 и p_2 , такие, что

$x \leq p_1 \implies x$ принадлежит одному классу

$x \geq p_2 \implies x$ принадлежит другому классу

отсортировать признаки по информативности (числу точек в области перечисления)

запомнить результаты

КЛАССИФИКАЦИЯ:

если значение признака 1 попадает в «чистую» область выдать диагноз и прекратить выполнение алгоритма иначе перейти к следующему признаку и повторить классификацию

если все признаки перебраны выдать диагноз «неизвестный класс» и прекратить выполнение алгоритма.

Функции

Число точек в области пересечения множеств (выборки)

Аргументы a, b - выборки значений признака (векторы) для классов 1,2.

Результат n - число точек в области пересечения

```
∇ n←a cross b
[1] n←+/b<⌊/a25
[2] n←n[+/b>⌊/a25      Я сколько b>min a
[3] ∇
```

Пример:

```
1 2 3 cross 2.1 2.9 4 5
2
```

Правило для одного признака

Аргументы a, b - выборки значений признака (векторы) для классов 1,2.

Результат r — вектор 4-х элементов: порог \leq , класс для этого порога, порог \geq , класс для этого порога

```

      ∇ r←a rule b;c;ab      Ямножество значений признака для b (b;c;ab)
[1] c←ε(ρ`a b)ρ`1 2
[2] c←c[Δa,b]
[3] ab←(a,b)[Δa,b]
[4] r←(⌈/(Λ\c=↑c)/ab),↑c
[5] r←r,(⌈/(ϕΛ\(\¬↑c)=ϕc)/ab),¬↑c
[6] ∇

```

Пример:

```

      1 2 3 rule 2.1 2.9 4 5
2 1 4 2

```

что означает:

если $x \leq 2$ то класс 1

если $x \geq 4$ то класс 2

Набор всех правил

Аргументы a,b — векторы векторов значений всех признаков для класса 1 (a) и для класса 2 (b)

Результат r — вектор векторов всех правил с номерами признаков, признаки отсортированы по информативности (числу точек в области пересечения).

```

      ∇ r←a rules b;i
[1] i←Δa cross`b
[2] r←a rule`b
[3] r←(↑pa),`r
[4] r←r[i]
[5] ∇

```

Пример:

```

      (1 2 3)(9 4 8) rules (2.1 2.9 4 5)(3 4.5 1 2)
2 3 2 8 1 1 2 1 4 2
      disp (1 2 3)(9 4 8) rules (2.1 2.9 4 5)(3 4.5 1 2)
      .----- .
      | .----- .----- |
      | |2 3 2 8 1| |1 2 1 4 2| |
      | '-----' '-----' |
      | 'ε-----'

```

слева: $x < 3$ - класс 2; $x > 8$ - класс 1 справа: $x < 2$ - класс 1; $x > 4$ - класс 2

Классификация по одному правилу

Аргумент (правый) x — точка подлежащая классификации

Аргумент (левый) r — правило в формате функции rule

Результат — номер класса

```

    ∇ c←r class x
[1] c←0
[2] ⚡(x≤r[1])/ 'c←r[2]'
[3] ⚡(x≥r[3])/ 'c←r[4]'
[4] ∇

```

Пример:

```

    2 1 4 2 class 0
1
    2 1 4 2 class 5
2
    2 1 4 2 class 3 ∅ do not know
0

```

Диагностирование (классификация по всем правилам)

Аргумент (правый) x — точка подлежащая классификации

Аргумент (левый) $rules$ — все правила в формате функции $rules$

Результат — номер класса

```

    ∇ d←rules diag x;i;r
[1] i←1
[2] L:r←i>rules
[3] d←(1↓r)class x[↑r]
[4] →(d≠0)/0
[5] →((prules)≤i←i+1)/L
[6] ∇

```

Применение для выборки ирисов

```

ir1: 50x4 matrix of class 1 of Iris
ir2: 50x4 matrix of class 2 of Iris
ir3: 50x4 matrix of class 3 of Iris

```

Применение правил для классов 1 и 2

```

rr←(c[1]ir1) rules c[1]ir2
disp rr
.-----
| .----- .----- .----- .----- |
| |3 1.9 1 3 2| |4 0.6 1 1 2| |1 4.9 1 5.8 2| |2 2.2 2 3.5 1| |
| '-----' '-----' '-----' '-----' |
| '€-----'

```

Проверка точности классификации

!!!признаки - спектральные амплитуды на заданных частотах