Лекция 10: коллективы решающих правил

Для рационального использования особенностей различных алгоритмов при решении задач распознавания возможно объединить различные по характеру алгоритмы распознавания в коллективы, формирующие классификационное решение на основе правил, принятых в теории коллективных решений.



Пусть в некоторой <u>ситуации</u> X принимается <u>решение</u> S. Тогда S=R(X), где R— алгоритм принятия решения в ситуации X.

Предположим, что существует L различных алгоритмов решения задачи, т. е. $S_l = R_l(X), l = 1, 2, ..., L$, где S_l — решение, полученное алгоритмом R_l . Будем называть множество алгоритмов $\{R\} = \{R_1, R_2, ..., R_L\}$ коллективом алгоритмов решения задачи (коллективом решающих правил), если на множестве решений S_l в любой ситуации X определено решающее правило F, т. е. $S = F(S_1, S_2, ..., S_L, X)$

Алгоритмы R_l принято называть <u>членами коллектива</u>, S_l — решением l-го члена коллектива, а S — <u>коллективным решением</u>. Функция F определяет <u>способ обобщения</u> индивидуальных решений в <u>решения коллектива</u> S.

Поэтому синтез функции F, или способ обобщения, является центральным моментом в <u>организации коллектива</u>.



Принятие коллективного решения может быть использовано при решении различных задач.

Так, в <u>задаче управления</u> под <u>ситуацией</u> понимается <u>ситуация среды</u> и <u>целей управления</u>, а под <u>решением</u> — <u>самоуправление</u>, приводящее объект в <u>целевое состояние</u>.

В <u>задачах прогноза</u> X — исходное, а S — прогнозируемое состояние.

В <u>задачах распознавания</u> ситуацией X является <u>описание объекта</u> X, т. е. его <u>изображение</u>, а решением S — <u>номер образа</u>, к которому принадлежит наблюдаемое изображение.

Индивидуальное и коллективное решения в задаче распознавания состоят в отнесении некоторого изображения к одному из образов.



Наиболее интересными коллективами распознающих алгоритмов являются такие, в которых существует зависимость веса каждого решающего правила R_l от распознаваемого изображения.

Например, вес решающего правила R_I может определяеться соотношением:

$$\mu_{l}(X) = \begin{cases} 1, ecnu \ X \in B_{l}, \\ 0, ecnu \ X \notin B_{l}. \end{cases} \tag{1}$$

где B_l — область компетентности решающего правила R_l . Веса решающих правил выбираются так, что:

$$\sum_{l=1}^{L} \mu_l(X) = 1 \tag{2}$$

для всех возможных значений X.

Соотношение (1) означает, что решение коллектива определяется решением того решающего правила $R_{\it L}$ области компетентности которого принадлежит изображение объекта $\it X$.



Такой подход представляет собой двухуровневую процедуру распознавания.

<u>На первом уровне</u> определяется <u>принадлежность изображения</u> той или иной <u>области компетентности</u>, а

<u>на втором</u> — вступает в силу <u>решающее правило</u>, компетентность которого максимальна в найденной области. Решение этого правила отождествляется с решением всего коллектива.

Основным этапом в такой организации коллективного решения является обучение распознаванию областей компетентности.



Практически постановкой этой задачи различаются <u>правила организации</u> <u>решения</u> коллектива.

Области компетентности можно искать, используя вероятностные свойства правил коллектива, можно применить <u>гипотезу компактности</u> и считать, что одинаковым правилам должны соответствовать компактные области, которые можно выделить алгоритмами самообучения.

<u>В процессе обучения</u> сначала выделяются <u>компактные множества</u> и соответствующие им области, а затем в каждой из этих областей восстанавливается свое <u>решающее правило</u>.

Решение такого правила, действующего в определенной области, объявляется диктаторским, т. е. отождествляется с <u>решением всего коллектива</u>.



<u>В перцептроне</u> каждый <u>А-элемент</u> может интерпретироваться как <u>член коллектива</u>.

В процессе обучения все А-элементы приобретают веса, в соответствии с которыми эти А-элементы участвуют в коллективном решении.

<u>Особенность</u> каждого *А*-элемента состоит в том, что он действует в некотором подпространстве исходного пространства, характер которого определяется связями между *S*- и *А*-элементами.

Решение, получаемое на выходе перцептрона, можно интерпретировать как средневзвешенное решение коллектива, состоящего из всех А-элементов.



