Домашнее задание №3 по курсу «Машинное обучение»: основы машинного обучения

**Скавыш Максим**

**Задание 1**

Вычислите VCdim(H), если H — семейство линейных бинарных классификаторов в d-мерном проcтранстве.

Решение

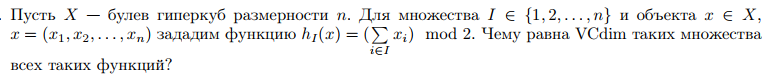
Зафиксируем некоторое n – произвольная размерность пространства. Будем рассматривать семейство линейных бинарных классификаторов вида (bias можно внести в w):

, , где

Докажем существование множества размерности n, которое можно раскрасить. Пусть , где – единичные вектора с i-м ненулевым элементом. Такое множество С можно раскрасить подбирая w так, что . Тоесть существует множество размерности n которое можно раскрасить.  
Докажем что невозможно раскрасить любое n + 1 множество

Пусть . Так как размерность пространства n: , то как минимум один элемент из множества линейно выражается через остальные элементы. Для определенности считаем что это . Тогда и одназначно определяется из линейной зависимости мы не можем раскрасить произвольное множество C из n+1 элемента.

**Задание 3**



Решение

Зафиксируем некоторое произвольное n. Тогда размер множества . Известно:

Докажем что существует множество из n элементов которое можно разукрасить:

Возьмем элемент таким что все его элементы кроме i-го нулевые:

тогда добавляя в множество те i для которых мы хотим получить а для остальных беря . Мы всегда можем разукрасить множество размерности n. Получили

**Задание 4**

Объясните, как согласуются:

• ERM-алгоритм над конечным классом H — PAC-learnable в случае гипотезы реализуемости и No Free Lunch theorem?

• ERM-алгоритм над конечным классом H — agnostic PAC-learnable и No Free Lunch theorem?

Решение

При NFL теореме мы заранее фиксируем некоторое значение и говорим что при выборке размера m существует такое распределние D что выполянются условия .

Pac learnable и agnostic Pac learnable требую