

Домашнее задание надо сдать в формате pdf или jupyter notebook. Для решения можно использовать Python. Дедлайн сдачи 9 мая 23:59.

Сдавать сюда: <https://classroom.google.com/c/NjUyNzkyNzM0OTc4?cjc=rghgt5t>

1 (10 баллов). На входе классификатора объекты трех классов, количества объектов в классах относятся как 2:2:1. Точность классификатора равна 0.8, покрытие 0.7. Какова минимальная информативность классификатора? (Подсказка: воспользуйтесь обобщенным неравенством Фано, можно ли достигнуть равенство?)

Уточнение: объекты — элементы некоторого множества, представленного, как объединение трех попарно непересекающихся классов. Классификатор — это некоторая функция из множества объектов в множество $\{1, 2, 3, ?\}$. Покрытие — доля объектов, на которых классификатор выдает не знак вопроса. Точность — доля объектов, на которых классификатор правильно указывает класс, среди тех объектов, на которых классификатор выдает не знак вопроса. Информативность классификатора — количество информации в его выходе о классе.

2 (6 баллов). Рассматриваются все трехзначные числа. Спрашивается:

- а) (2 балла) Сколько информации о числе несет остаток от деления на 7 суммы цифр его квадрата?
- б) (2 балла) Сколько информации об остатке от деления на 7 суммы цифр куба числа несет остаток от деления на 7 суммы цифр его квадрата?
- в) (2 балла) Зависит ли остаток от деления на 7 суммы цифр квадрата от суммы цифр куба числа?

3 (6 баллов). Игрок в казино может поставить на любой из двух исходов (0, 1) бросания монетки любую ставку в пределах его текущего капитала. Сделанная ставка удваивается в случае выигрыша и теряется иначе. Пусть игроку стало известно, что в первых пяти бросаниях ровно 2 раза после 0 выпадает 1 (то есть, в последовательности бросаний дважды входит слово 01). Придумайте стратегию игрока, гарантирующую возрастание начального капитала в $32/5$ раза. Какую ставку эта стратегия делает в начале игры? Какую ставку эта стратегия делает после того, как в первом бросании выпал нуль? Докажите, что число $32/5$ в этой задаче нельзя увеличить.

