Лабораторная работа №1.

В этом лабораторном задании нужно создать собственную целевую функцию f и набор данных D, чтобы увидеть, как работает Алгоритм обучения Перcептрона (PLA). Пусть размерность входного пространства d = 2, чтобы вы могли визуализировать проблему, и предположим, что X = [-1,1] × [-1,1] с равномерной вероятностью выбора каждого x ∈X. В каждом прогоне выберите случайную прямую на плоскости в качестве вашей целевой функции f (сделайте это, взяв две случайные равномерно распределенные точки в [-1,1] × [-1,1] и проведите через них линию), где одна сторона линии отображается в y= +1, а другая – на y=-1. Выберите входные данные xn как случайные точки (равномерно распределенные в X) и оцените целевую функцию для каждого xn, чтобы получить соответствующий выход yn.

Теперь, в каждом прогоне, используйте PLA, чтобы найти окончательную гипотезу g. Запустите PLA с **весовым вектором w, являющимся всеми нулями** (sign(0) = 0, поэтому все точки изначально будут неправильно классифицированы), и **на каждой итерации алгоритм выбирает точку случайным образом из множества ошибочных точек**. Нас интересуют две величины: число итераций, которые понадобятся PLA для того, чтобы сойтись к g, и несогласие между f и g, которое является P [f (x)≠g (x)] (вероятность того, что f и g будут не совпадать по их классификации в случайной точке). Вы можете точно вычислить эту вероятность или приблизиться к ней, создав достаточно большой отдельный набор точек для ее оценки.  
Чтобы получить достоверную оценку этих двух величин, вы должны повторить эксперимент 1000 прогонов (каждый из них провести как указано выше) и принять среднее значение по этим прогонам.

1. Пусть N = 10. Как много итераций (в среднем) необходимо PLA, чтобы правильно классифицировать эти N учебных точек?
2. Чему равна вероятность P[f(x)≠g(x)] для N = 10?
3. Пусть N = 100. Как много итераций (в среднем) необходимо PLA, чтобы правильно классифицировать эти N учебных точек?
4. Чему равна вероятность P[f(x)≠g(x)] для N = 100?