

Домашнее задание по материалу 9-го семинара.  
ММП, осень 2012–2013  
5 декабря

1. Допустим, мы выбрали ядровую функцию  $K(\cdot, \cdot)$ . Как нам преобразовать это ядро в новое  $\tilde{K}(\cdot, \cdot)$ , которое бы работало в спрямляющем пространстве с нормированными объектами?
2. На рисунке 1 приведена двухмерная обучающая выборка с двумя классами. Оказывается, эти точки можно безошибочно классифицировать с помощью следующего ядра:

$$K(\mathbf{x}'\mathbf{x}'') = \frac{\langle \mathbf{x}', \mathbf{x}'' \rangle}{\|\mathbf{x}'\| \|\mathbf{x}''\|}.$$

- а) Какое спрямляющее пространство  $\mathcal{H}$  соответствует этому ядру? Укажите соответствующее отображение  $\psi_{\mathcal{H}}: \mathbb{X} \rightarrow \mathcal{H}$  в явном виде.

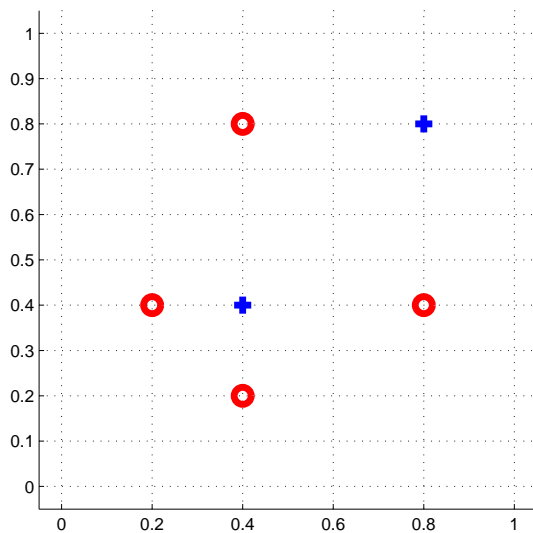


Рис. 1: Обучающая выборка

- б) Изобразите на отдельном рисунке расположение точек обучающей выборки в новом признаковом пространстве.

в) Теперь убедитесь, что в новом признаковом пространстве  $\mathcal{H}$  существует линейная поверхность  $\langle \mathbf{w}_0^*, \psi_{\mathcal{H}}(\mathbf{x}) \rangle - w_0^* = 0$ , без ошибок разделяющая точки обучающей выборки. Проведите ее на том же рисунке.

г) Изменится ли значение *дискриминантной* функции  $y(\mathbf{x}) = (\langle \mathbf{w}^*, \psi_{\mathcal{H}}(\mathbf{x}) \rangle - w_0^*)$  найденного линейного классификатора, если мы посчитаем ее значение в точке  $s\mathbf{x}$ ,  $s > 0$ ?

д) Теперь изобразите найденную разделяющую поверхность в исходных координатах — на рисунке 1.