

Taller 4: Métodos de Kernel y Regularización

Entrega: Jueves 12 de Abril en clase
Grupos: máximo 2 personas

Prof. Fabio A. González
Aprendizaje de Maquina - 2007-I
Maestría en Ing. de Sistemas y Computación

1. Considere un conjunto de elementos $\mathbf{x} = \{x_1, \dots, x_n\}$ pertenecientes a un conjunto de entrada X . Igualmente, considere una función de kernel $k : X \times X \rightarrow \mathbb{R}$, la cual induce un espacio de características $\phi(X)$:

- a) Deduzca una expresión, que permita calcular la distancia promedio al centro de masa de la imagen del conjunto \mathbf{x} en el espacio de características:

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \|\phi(x_i) - \phi_S(\mathbf{x})\|_{\phi(X)},$$

en donde el centro de masa se define como

$$\phi_S(\mathbf{x}) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \phi(x_i).$$

- b) Use la expresión anterior para calcular la distancia promedio al centro de masa del siguiente conjunto de puntos en \mathbb{R}^2 , $\mathbf{x} = \{(0, 1), (-1, 3), (2, 4), (3, -1), (-1, -2)\}$, en los espacios de características inducidos por los siguientes kernels:
 - 1) $k(x, y) = \langle x, y \rangle$
 - 2) $k(x, y) = \langle x, y \rangle^2$
 - 3) $k(x, y) = (\langle x, y \rangle + 1)^5$
 - 4) El kernel Gaussiano

2. Utilice ridge regression para ajustar una curva al conjunto de datos en el archivo:
<http://dis.unal.edu.co/profesores/fgonza/courses/2007-I/ml/data.txt>.

- a) Pruebe los diferentes kernels en el punto anterior. Grafique la curva encontrada y discuta los resultados.
- b) Encuentre la complejidad óptima del modelo usando el kernel del punto 1.b.iii. Grafique la evolución de los errores de entrenamiento y prueba cuando el parámetro de regularización λ se cambia (en el eje x puede graficarse $(C - \lambda)$, C es una constante convenientemente escogida, de manera que la complejidad aumente de izquierda a derecha).

3. [DHS00] Ejercicio en computador 2 (pag. 509, Capítulo 9)

Referencias

- [DHS00] Duda, R. O., Hart, P. E., and Stork, D. G. 2000 Pattern Classification (2nd Edition). Wiley-Interscience.