

Support Vector Machines

1. Cargar el paquete **kernlab**.
2. Obtener el documento .pdf "kernlab – An S4 Package for Kernel Methods in R" de Karatzoglou y otros en <http://cran.r-project.org/web/packages/kernlab/kernlab.pdf> y leer las secciones 1, 2 y 3.1 (excluir desde el tercer párrafo¹ hasta el penúltimo párrafo de la página 8).
3. **Hiperplano separador de máximo margen** (núcleo lineal):
 - (a) Resolver el problema de clasificación mediante un hiperplano separador de máximo margen utilizando la función **ksvm** con kernel lineal (**vanilladot**).
 - (b) Determinar la tasa de error de clasificación en entrenamiento y test.
 - (c) En el mismo gráfico en el que se graficaron las fronteras de las técnicas anteriores, graficar la frontera de decisión del hiperplano separador de máximo margen, comparándola con aquellas.
 - (d) Graficar los support vectors obteniéndolos primero mediante la función *alphaindex* aplicada al objeto resultante de la función **ksvm**.
4. **Support vector machines** con núcleo gaussiano.
 - (a) Repetir los pasos anteriores utilizando ahora el kernel gaussiano (**rbfdot**) seleccionando su parámetro mediante validación cruzada.
 - (b) En una ventana de gráfico utilizar la función plot con el objeto ksvm obtenido en el entrenamiento.
 - (c) En una nueva ventana de gráficos, mediante la función **persp** graficar la estimación de las probabilidades a posteriori de las clases producida por la última SVM, comparándolas con las teóricas.
 - (d) Graficar el error de validación cruzada en función de los diferentes valores de C y del parámetro σ del núcleo gaussiano. Obtener conclusiones al respecto.
 - (e) Graficar el número de vectores soporte en función de los diferentes valores de C y del parámetro σ . Interpretar.
5. **Support vector machines** con núcleo laplaciano. Repetir los pasos anteriores utilizando ahora el kernel laplaciano (**laplacedot**) seleccionando su parámetro mediante validación cruzada. Comparar su frontera con la obtenida mediante el núcleo gaussiano.
6. Construir las matrices de confusión de las tres SVM anteriores, comparándolas.

¹En la versión utilizada para realizar estas notas, en la pág. 8 hay un error en el tercer párrafo cuyo inicio debería ser el inicio del sexto párrafo (el cuál comienza por "*i-class classification supported...*").