

# SVM and Kernel machine

Stéphane Canu  
[stephane.canu@litislab.eu](mailto:stephane.canu@litislab.eu)

Escuela de Ciencias Informáticas 2011

July 28, 2011

# Régimen de aprobación: cumplir con las siguientes tareas

- 1 Escribir las KKT condiciones de los problemas siguientes

$$\begin{array}{l} \textcircled{1} \quad \left\{ \begin{array}{l} \min_{\mathbf{w} \in \mathbf{R}^d, b \in \mathbf{R}} \quad \frac{1}{2} \|\mathbf{w}\|^2 + \lambda \|\mathbf{w}\|_1 \\ \text{such that} \quad y_i(\mathbf{w}^\top x_i + b) \geq 1, \quad i = 1, n \end{array} \right. \\ \textcircled{2} \quad \left\{ \begin{array}{l} \min_{f \in \mathcal{H}, b \in \mathbf{R}, \xi_i \in \mathbf{R}, b \in \mathbf{R}^n} \quad \frac{1}{2} \|f\|_{\mathcal{H}}^2 + \frac{1}{\lambda_1} \sum_{i=1}^n \xi_i + \frac{1}{2\lambda_2} \sum_{i=1}^n \xi_i^2 \\ \text{such that} \quad y_i(f(x_i) + b) \geq 1 + \xi_i, \quad \xi_i \geq 0, \quad i = 1, n \end{array} \right. \end{array}$$

Escribir el teorema de representación de este problema.

- 2 Construir un kernel con respecto a objetos complejos (no un vector de valores reales). Por ejemplo se puede considerar un kernel de imágenes, de textos, de programa, de sistemas biológicos o agropecuarios...
- 3 Hacer el resumen de un artículo reciente que trate de kernel machines *and cited by more than 10 in Google Scholar*. Resumen quiere decir no más de cuatro transparencias. Reciente quiere decir que se ha publicado después del 2008 en NIPS, ICML, ECML, ACML, AISTATS o COLT, (o una revista tipo JMLR).
- 4 Laboratorio: instalar un SVM software (ver MLOSS<sup>1</sup>, libsvm<sup>2</sup> o cualquiera otra svm toolbox si es posible en matlab<sup>3</sup>). Escribir el programa para hacer la classification de unos datos del *UC Irvine Machine Learning Repository*<sup>4</sup>.

---

<sup>1</sup> <http://mloss.org/software/>

<sup>2</sup> <http://www.csie.ntu.edu.tw/~cjlin/libsvm/>

<sup>3</sup> <http://asi.insa-rouen.fr/enseignants/~arakotom/toolbox/index.html>

<sup>4</sup> <http://archive.ics.uci.edu/ml/>

## Opcional

- 1 proponer un algoritmo eficiente (tipo proximal) para resolver el problema 1.1
- 2 proponer un algoritmo eficiente (tipo *active constraints* o camino de regularización) para resolver el problema 1.2
- 3 proponer un algoritmo eficiente (tipo no se que) para resolver el problema de regression siguiente (o su aproximacion)<sup>5</sup>:

$$\left\{ \begin{array}{l} \min_{f \in \mathcal{H}} \quad \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n f(\mathbf{x}_i)^2 + \frac{\lambda}{2} \|f\|_{\mathcal{H}}^2 \\ \text{such that} \quad \sup_x \left| \sum_{i=1}^n (f(\mathbf{x}_i) - y_i) k(\mathbf{x}, \mathbf{x}_i) \right| < t \end{array} \right.$$

A ver si con  $\lambda = 0$  se puede.

- 4 comentar el problema 1.1<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> ver <http://www1.ee.ucla.edu/~vandenbe/236C/lectures/subgradients.pdf> para el subgradiente

<sup>6</sup> <http://www.datadivided.com/2011/01/yes-but-they-overfit/>