



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR

	Física y Matemáticas				
DEPARTAMENTO	Cómputo Científico y Estadística				
CÓDIGO	CO-6412	ASIGNATURA		Tópicos en Optimización: Introducción a las Máquinas de Vectores de Soportes	
HORAS/SEMANA	T.4	P.0	L.0	UNIDADES CRÉDITO:	4
VIGENCIA	Febrero 2011.				

JUSTIFICACIÓN

El método de Máquinas de Vectores de Soportes (SVM por su sigla en inglés), introducido por Vladimir Vapnik (1979, 1995, 1998), forma parte de los llamados métodos de aprendizaje o entrenamiento supervisados que permiten analizar datos y reconocer patrones. Estos métodos son usados para clasificar objetos (o hacer análisis de regresión) en múltiples aplicaciones, como por ejemplo en el reconocimiento de caracteres escritos a manos, detección de caras, categorización de textos, etc, por lo cual SVM es en la actualidad una herramienta de uso frecuente en distintas disciplinas. La teoría de SVM se basa en la resolución de un problema de Optimización cuadrático convexo de grandes dimensiones para lo cual se han desarrollado diversos métodos de resolución. En este curso se introducirá al tema SVM desde el punto de vista de su conexión con Optimización.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL: Que los participantes conozcan de la existencia de las Máquinas de Vectores de Soporte para resolver problemas de clasificación binaria de datos, que conozcan los problemas de Optimización asociados y adquieran conocimientos en los métodos y el software existente para la resolución de los mismos.

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1- Introducción

2- Problema Linealmente Separable de clasificación binaria:

- Planteamiento del problema de Optimización asociado. Derivación del problema dual. Relación entre ambos problemas. Definición de Vectores Soporte.

3- Problema Linealmente no Separable:

- Planteamiento del problema considerando márgenes de error. Planteamiento del problema dual: Clasificador C-SVC. Funciones Kernel. Problema dual con funciones Kernel

4- Métodos de descomposición. Métodos de resolución (SVM_light, LIBSVM, GPDT, ASL). Estudio y uso para problemas de clasificación binaria.

5- Manejo de base de datos con problemas de SVM.



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR

6. (Opcional) Escogencias del parámetro C: entrenamiento cruzado.

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

El enfoque del curso será teórico-práctico. El profesor expondrá teoría correspondiente a cada uno de los temas del curso, promoviendo la participación y discusión de las ideas por parte de los estudiantes. Se considerarán ejemplos a ser trabajados por estudiantes y profesor. Se asignarán problemas y proyectos para ser trabajados fuera del aula.

ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN SUGERIDAS

La evaluación considerará una combinación de parciales, exposiciones de parte de los estudiantes y proyectos numéricos. Una evaluación sugerida es un parcial (20%), una exposición (20%) y tareas y proyectos para el total restante de la evaluación

BIBLIOGRAFÍA

- N. Cristianini and J. Taylor, *An Introduction to Support Vector Machines and Other Kernel-Based Learning Methods*. United Kingdom: Cambridge University Press, 2000.
- E. Osuna, R. Freund, and F. Girosi, *Support Vector Machines: Training and Applications*, Tech. Rep. A.I. Memo No. 1602, C.B.C.L. Paper No. 144, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA, USA, 1997.
- Thorsten Joachims, *Learning to Classify Text Using Support Vector Machines*. Dissertation, Kluwer, 2002.
- T. Joachims, 11 in: *Making large-Scale SVM Learning Practical*. Advances in Kernel Methods - Support Vector Learning, B. Schölkopf and C. Burges and A. Smola (ed.), MIT Press, 1999.
- R.-E. Fan, P.-H. Chen, and C.-J. Lin. [Working set selection using the second order information for training SVM](#). Journal of Machine Learning Research 6, 1889-1918, 2005.
- M. D. Gonzalez-Lima, W. W. Hager, and H. Zhang, An affine-scaling interior-point method for continuous Knapsack constraints with application to Support Vector Machines. Por aparecer en SIAM Journal on Optimization, 2011.
- T. Serafini, G. Zanghirati, L. Zanni, [Gradient Projection Methods for Large Quadratic Programs and Applications in Training Support Vector Machines](#), Optim. Meth. Soft. **20** (2005), 353-378.
- Y.H. Dai, R. Fletcher, [New Algorithms for Singly Linearly Constrained Quadratic Programming Problems Subject to Lower and Upper Bounds](#), Math. Prog. **106**(3) (2006), 403-421. Also as Research Report NA/216, Dept. of Mathematics, University of Dundee, UK (2003).
- L. Zanni, [An Improved Gradient Projection-based Decomposition Technique for Support Vector Machines](#), Computational Management Science **3**(2) (2006), 131-145.