

Centre Universitaire de Mila

Département: informatique

Apprentissage Automatique :Travaux dirigées

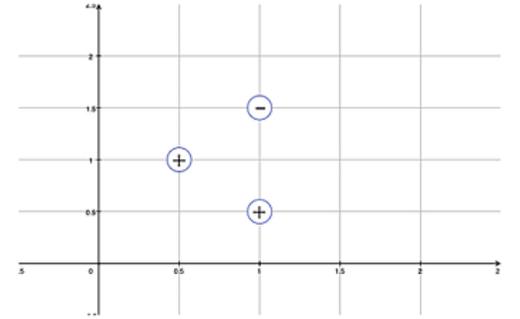
Année universitaire 2024-2025

Exercice01

1. Quel est le but de l'algorithme SVM? Quand peut-il être appliqué avec succès?
2. Si les exemples d'apprentissage sont linéairement séparables, combien de limites de décision peuvent séparer les points de données positifs des points de données négatifs? Quelle limite de décision l'algorithme SVM calcule-t-il? Pourquoi?
3. Nous savons que les frontières de décision ne sont pas linéaires pour la plupart des ensembles de données réelles. Comment traiter cette non-linéarité est-elle par les SVM?
4. Résumer les principaux avantages et limites des algorithmes SVM.

5-Considérons les trois vecteurs d'entrée bidimensionnels linéairement séparables de la figure suivante.

- Trouvez le SVM linéaire qui sépare de manière optimale les classes en maximisant la marge,



- 6-Démontrer pour la fonction du noyau polynomial $k(x,x)$ suivante

$$K(\mathbf{x}, \mathbf{z}) = (\langle \mathbf{x} \cdot \mathbf{z} \rangle + v)^d, \quad d = 2, v = 1, \mathbf{x} = (x_1, x_2), \mathbf{z} = (z_1, z_2)$$

$$\text{que : } K(\mathbf{x}, \mathbf{z}) = \langle \Phi(\mathbf{x}) \cdot \Phi(\mathbf{z}) \rangle, \text{ avec } \Phi(\mathbf{y}) = (1, \sqrt{2}y_1, \sqrt{2}y_2, y_1^2, y_2^2, \sqrt{2}y_1y_2)$$

Exercice02

Soient $v_1 = (-1, 1)$, $v_2 = (2, 0)$, $v_3 = (1, -1)$, and $v_4 = (0, 2)$ quatre vecteurs de support définissant une ligne de séparation, et soient les coefficients α et le biais w_0 :

$$\alpha_1 = -0.5, \alpha_2 = 0.5, \alpha_3 = -0.5, \alpha_4 = 0.5 \text{ et } w_0 = -1$$

1. Dessiner un graphe des vecteurs de support et tracez l'hyperplan et la marge qu'ils définissent. (Vous pouvez le faire manuellement sans trouver l'équation de l'hyperplan).
2. Donnez la classification SVM résultante de la nouvelle instance $\mathbf{x} = (1, 1)$.
3. Trouver le vecteur des poids \mathbf{w} associé à l'hyperplan de séparation.
4. En utilisant le vecteur des poids \mathbf{w} que vous avez obtenus dans la question 3) et le biais w_0 , trouvez l'équation de l'hyperplan séparateur : $\mathbf{w}^T \cdot \mathbf{x} + w_0$. Quelle est la pente de cette ligne ?