

TP 1 : Introduction aux perceptrons

Jérôme Pasquet

Exercice 1 : Comprendre la rétropropagation de gradient

1. Implémenter les fonctions suivantes :

$$f(x) = x^2 + 2.x$$

$$g(x) = x^2 + 7.\sin(x)$$

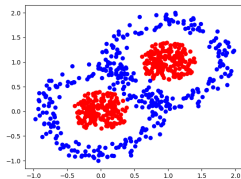
2. Implémentez les dérivées des fonctions f et g .
3. Proposez une fonction prenant en paramètre une valeur x_0 et un pas α et recherchant par une méthode de descente du gradient le minimum local.
4. Faites varier le pas α dans l'ensemble $\{0.01, 0.1, 0.9\}$, que déduisez-vous ?

Exercice 2 : Les perceptrons

1. Générer deux groupes de données (de N éléments chacun) suivant une distribution gaussienne en 2D. Chaque groupe aura une variance de 1 mais nous nous réservons le droit de changer la distance euclidienne de leurs centres respectifs.
2. Implémentez un des types de perceptron vu en cours et entraînez le jusqu'à la convergence.
3. Tracez l'évolution des performances du perceptron en fonction de la distance entre les groupes. Concluez.
4. Relancer un apprentissage en effectuant un apprentissage sur des données radiales. Les deux jeux de données seront centrés en $(0,0)$ et auront respectivement un rayon compris entre $[0.5]$ et $[5..10]$.
5. Proposez une augmentation de dimensions permettant à un perceptron de séparer les données. (Degré 2)

Exercice 3 : Les ensembles de perceptrons

Nous considérons un problème de combinaison de multiples distributions comme celle-ci :



1. Évaluez votre algorithme sur ce jeu de données.
2. Implémenter un système d'ensemble de perceptrons linéaires tel que :
 - Chaque perceptron n'apprend que sur $X\%$ de la base d'entraînement.
 - Chaque perceptron n'utilise que $Y\%$ des caractéristiques.
3. Évaluez votre ensemble en fonction du nombre de perceptrons. Que déduisez-vous ? Proposez une visualisation des caractéristiques.
4. Existe-t-il un degré où le problème est séparable linéairement ? Si oui, lequel.

Devoir maison

Lisez et **comprenez** l'article suivant : <https://www.cs.huji.ac.il/~shais/papers/ShalevSi05.pdf>

1. Proposez une implémentation du Ballseptron.
2. Comparez ses performances à celles du perceptron dans les conditions similaires à l'exercice 2. Concluez.