

Réseau de neurones

Cette démonstration est la suite du « Perceptron ».

Structure de neurones. Un réseau de neurones est un système composé de plusieurs neurones. Chaque neurone est comme un perceptron : il accepte des entrées, les multiplie par des poids, et choisit de s'activer ou non, séparant ainsi ses entrées en deux zones (si cela n'est pas clair, voir le « Perceptron »). Les couches successives permettent aux neurones de s'organiser pour séparer chacun une partie de l'espace.

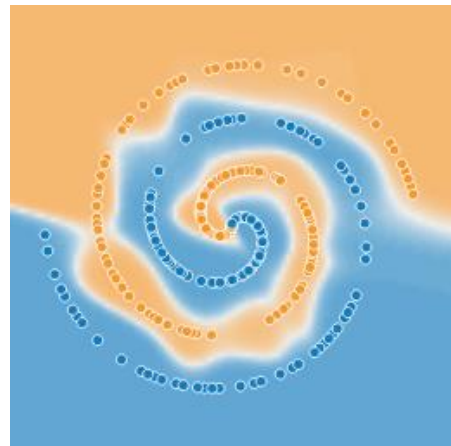
Entraînement. Lancer l'entraînement des neurones en cliquant sur le bouton lecture. Comme pour le perceptron, le modèle passe en revue successivement toutes les données, et en ajustant les poids des neurones pour classer correctement le maximum de points.

Une question peut se poser : comme le réseau peut-il savoir quel neurone corriger pour changer le classement d'un point ? On utilise pour cela une méthode nommée la « rétropropagation du gradient ». L'idée, c'est de corriger tous les neurones à chaque fois, mais en corrigeant plus les poids qui contribuent beaucoup au résultat erroné que les autres.

Au fur et à mesure, le modèle s'affine et finit par correctement classer la disposition que le perceptron ne parvenait pas à séparer. Chacun des quatre neurones de la première couche sépare un coin de la carte. Le neurone seul en seconde couche agrège en quelques sortes les résultats intermédiaires de la première couche.

Variations. Tester avec le 1^{er} jeu de données, celui avec deux cercles concentriques, et relancer l'entraînement. Le modèle converge rapidement vers une bonne solution, finalement assez proche de l'exemple précédent.

Mais tester maintenant avec la spirale, le 4^{ème} jeu de données. Deux couches de quatre et un neurones ne suffisent plus. On retrouve le même problème qu'avec le perceptron : les données ne sont pas séparables. Quelle serait une solution ? Augmenter le nombre de neurones. Ajouter un « hidden layer » (une nouvelle couche de neurones), et augmenter des neurones afin d'en avoir 8 dans la première couche, 6 dans la seconde et 2 dans la dernière. Laisser tourner la simulation pendant un moment. Si cela stagne trop, cliquer sur « Regenerate » pour renouveler les données et donner un coup de pouce au modèle.



Ajouter plus de neurones permet donc de résoudre des problèmes plus complexes. Mais cela a un prix ! L'entraînement est beaucoup plus long, on peut même ne jamais parvenir à un bon résultat.