Compte Rendu Projet

- Dépôt du projet : GitHub

Question 1 : Étude théorique du comportement de l'algorithme

Quelle sera la prochaine valeur du poids du neurone gagnant dans le cas où η=0 ?

- On applique la formule $\Delta w_{i,j} = \eta e^{-\frac{\|j-j^*\|}{2\sigma^2}}(x_i - w_{i,j})$ avec η=0, on trouve ainsi que la différence de poids sera toujours nulle, donc le poids restera le même pour tous les neurones, donc pour le neurone gagnant à fortiori.

Quelle sera la prochaine valeur du poids du neurone gagnant dans le cas où η=1 ?

- On applique à nouveau la formule $\Delta w_{i,j} = \eta e^{-\frac{\|j-j^*\|}{2\sigma^2}}(x_i - w_{i,j})$ mais on fixe η=1, on trouve ainsi $\Delta w_{i,j} = x_i - w_{i,j}$ et on en déduit que la prochaine valeur du poids du neurone gagnant sera égale à la valeur de son prototype à l'itération actuelle.

En déduire géométriquement la prochaine valeur du poids dans le cas normal η∈]0,1[.

- Dans le cas normal, la nouvelle valeur du poids du neuronne sera comprise entre sa valeur actuelle et la valeur de son prototype.

Si σ augmente, est ce que les neurones vont plus ou moins apprendre l’entrée courante ?

- Si σ augmente, la différence augmente, donc l’entrée courante aura plus d’impact sur les neurones. En d’autres termes, plus σ augmente, plus les neurones apprennent l’entrée courante.

En déduire l’influence que doit avoir σ sur la “grille” de neurones, sera-t-elle plus “lâche” ou plus “serrée” si σ augmente ?

- Les différences seront plus grandes, la “grille” de neurones sera donc plus “lâche”.

Prenons le cas d’une carte avec un seul neurone qui rȩcoit 2 entrées x1 et x2. Durant l’apprentissage x1 (respectivement x2) est présenté n1 (respectivement n2) fois. Après l’apprentissage où se situera géométriquement le poids du neurone ?

- Il y a un unique neurone, on peut donc appliquer la formule en ayant $\|j - j^*\| = 0$, ainsi on trouve, après avoir appliqué l’entrée x1 n1 fois et l’entrée x2 n2 fois, $\Delta w_{i,j} = \eta^2(x_0 - n_1) - \eta n_2)$.

Question 2 : Implémentation de l’algorithme

- Algorithme implémenté dans le script Kohonen.

Question 3 : Étude pratique du comportement de l'algorithme

Taux d'apprentissage η :

- Qualitatif :
  - Lorsque η augmente, on remarque que l'apprentissage est beaucoup plus rapide, mais il faut qu'il reste raisonnable, sinon les neurones oublient en totalité leurs apprentisages précédents.
- Quantitatif :
  - Pour η = 0.005
    - X = 0.005224761871506615
  - Pour η = 0.05
    - X = 0.004782894021075809
  - Pour η = 0.2
    - X = 0.005402302488511184
  - Pour η = 0.4
    - X = 0.0041503514523293155
  - Pour η = 0.8
    - X = 0.0041503514523293155

Largeur du voisinage σ :

- Qualitatif :

    - Plus le voisinage est large (i.e. plus σ est grand), plus l'apprentissage est rapide
- Quantitatif :
    - Pour $\sigma = 2.0$
        - $X = 0.008718179897472523$
    - Pour $\sigma = 1.2$
        - $X = 0.003352922972571817 7$

Nombre de pas de temps d'apprentisage N :

- Qualitatif :
    - TODO
- Quantitatif :
    - TODO

Taille de la carte :

- Qualitatif :
    - TODO
- Quantitatif :
    - TODO

Jeu de données :

- Qualitatif :
    - TODO
- Quantitatif :
    - TODO

Topologie de la carte : ***(Bonus)***

- Qualitatif :
    - TODO
- Quantitatif :
    - TODO

Question 4 : *Bonus*

Comment ce type de réseau pourrait-il être utilisé pour faire de la classification/reconnaissance de chiffres ?