

Rapport des recherches sur les réseaux de neurones :

Par : Abderrahim ZEGHICHI

C'est quoi un réseaux de neurones :

Basé sur la nature, les réseaux de neurones servent à représenter le cerveau.

Des neurones inter-connectés forment un réseau sur lequel passe une information simple et se transforme en un résultat déterminé selon le réseau en sortie.

Le Perceptron :

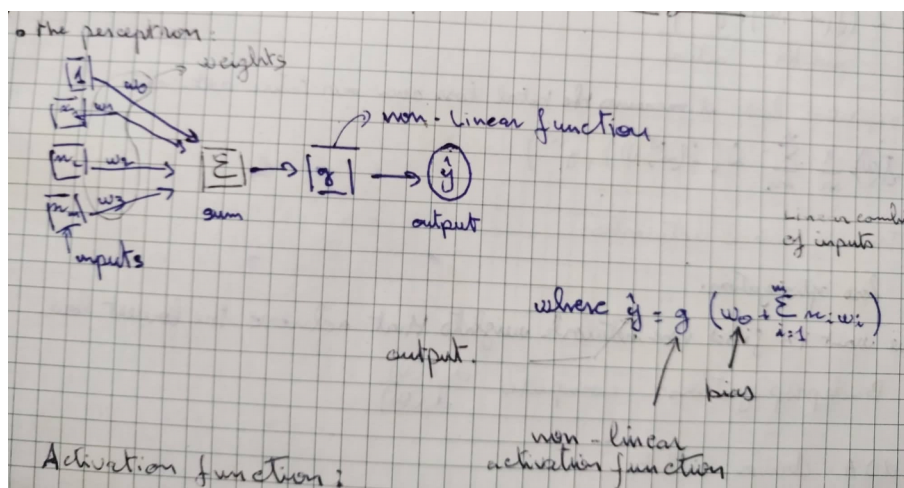
-la composante de base des réseaux de neurones.

-le bloc de construction fondamental.

Le perceptron est un seul neurone, il est défini par un ensemble d'entrées $[x_1 \dots x_m]$, chaque une des entrées est multipliée par un poids correspondant $[w_1 \dots w_m]$.

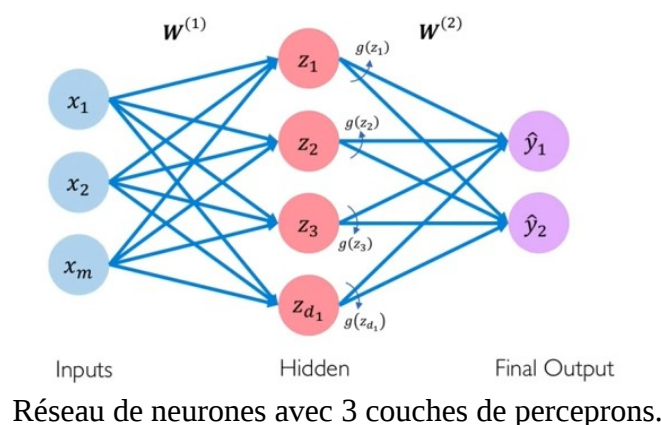
On fait la somme de toutes les entrées multipliée par les poids correspondant, par la suite on calcule le résultat final par passer cette somme dans une fonction non-linéaire.

La fonction non-linéaire ou bien la fonction d'activation a pour but d'introduire la non-linéarité au réseau.



construction de réseau de neurones :

Un réseau de neurones est constitué de plusieurs plusieurs couches de perceptrons liées entre elles.



Processus d'apprentissage de réseaux de neurones :

Un réseaux de neurones doit donner une sortie (résultat) correspondante à chaque entrées.

Pendant la phase d'apprentissage, chaque entrée a un label qui va avec, les labels sont les valeurs de sortie supposés, donc les labels montre au réseau de neurones comment la sortie devrait être après une entrée donnée.

Si la sortie et le label n'ont pas une grande différence , on preserve les parametre actuel du réseau et la sortie est donnée.

Sinon on change les poids des entrées.

Les poids sont les seuls paramètres à changer pendant la phase d'apprentissage.

Pour déterminer quels poids on change on fait un processus qui s'appelle «Backpropagation ».

quantification de la perte d'un réseau de neurones :

la perte du réseau signifie le coût engendré par des prévisions incorrectes

$$\mathcal{L}(\underbrace{f(x^{(i)}; \mathbf{W})}_{\text{Predicted}}, \underbrace{y^{(i)}}_{\text{Actual}})$$

la perte empirique :

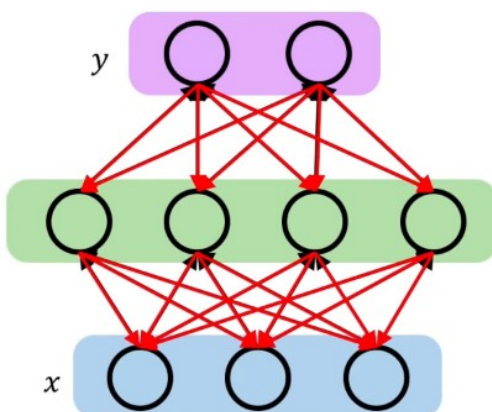
la perte totale sur l'ensemble des données en entrée.

$$J(\mathbf{W}) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \mathcal{L}(\underbrace{f(x^{(i)}; \mathbf{W})}_{\text{Predicted}}, \underbrace{y^{(i)}}_{\text{Actual}})$$

optimisation de perte:

but : trouver les poids du réseau qui nous permettent de minimaliser la perte empirique de notre réseau.

Algorithme de Backpropagation :



- 1- calculer la dérivée de la perte (gradient) de chaque paramètre.
- 2-changer la valeur des paramètres pour diminuer la perte.

Réseaux de neurones récurrents :

Les réseaux de neurones récurrents sont utilisés pour traiter les données séquentielles et ce traitement ne pourra pas être effectué en utilisant les réseaux de neurones simple (feed-forward)

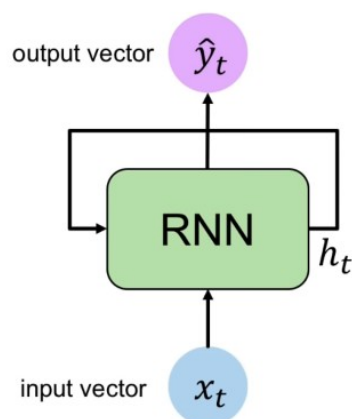
pour modéliser des séquences on a besoin de :

- manipuler les séquences dont la longueur est variable ;
- suivre les dépendances à long terme ;
- conserver les informations concernant l'ordre ;
- partager les paramètres tout au long de la séquence.

Les réseaux de neurones récurrents (RNNs) sont une approche efficace pour modéliser les séquences.

C'est quoi un RNN ?

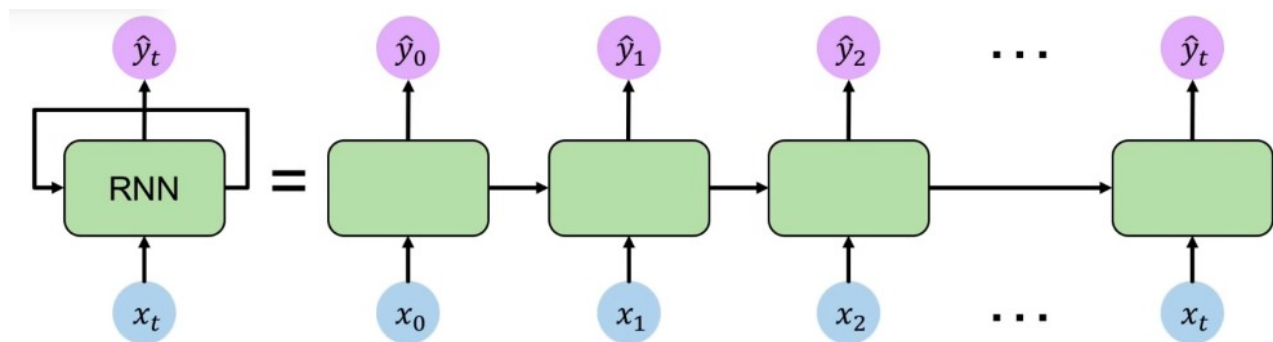
Un réseau de neurones récurrent contient des boucles qui permettent aux informations de persister.



Ce RNN prend en entrée le vecteur x_t , il sort une valeur y_t (prediction) mais aussi met à jour son état interne h_t .

Pour chaque entrée le RNN donne une sortie et met à jour son état interne.

Comme les RNNs sont représentés à l'aide d'une boucle itère N fois à travers le temps.



Les RNNs à travers le temps

Comme ça on peut voir les RNRs comme plusieurs copies du même réseau où chaque copie transmet une information à la copie suivante.

Cela montre bien comment et pourquoi les RNR sont bien adaptés aux séquence.

quantification de la perte d'un réseau de neurones :

à partir du schéma précédent des RNRs à travers le temps on peut calculer la perte à chaque sortie Y_i et pour calculer la perte totale du réseau on fait la somme de toutes les pertes à travers le temps.