

Un réseau de neurones simple

Cyril Charignon

20/01/2021

1 Notations

2 Programmation

Notations

Notations

- (n, p) format des images à lire (matrices de 0 et de 1 à n lignes et p colonnes). Donc $n \times p$ neurones d'entrée.

Notations

- (n, p) format des images à lire (matrices de 0 et de 1 à n lignes et p colonnes). Donc $n \times p$ neurones d'entrée.
- $N_s = 10$ nombre de sorties possibles.

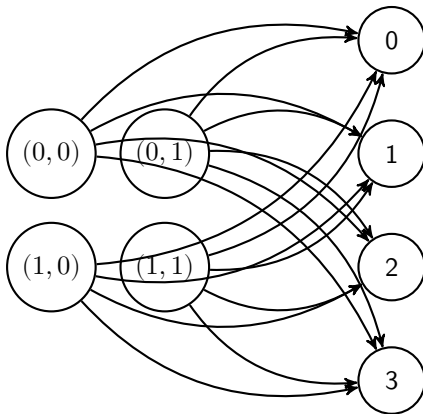
Notations

- (n, p) format des images à lire (matrices de 0 et de 1 à n lignes et p colonnes). Donc $n \times p$ neurones d'entrée.
- $N_s = 10$ nombre de sorties possibles.
- Pour tout $(k, i, j) \in \llbracket 0, N_s \rrbracket \times \llbracket 0, n \rrbracket \times \llbracket 0, p \rrbracket$, $P_{k,i,j}$ le coefficient de transmission de la synapse entre le neurone d'entrée (i, j) et le neurone de sortie k .

Notations

- (n, p) format des images à lire (matrices de 0 et de 1 à n lignes et p colonnes). Donc $n \times p$ neurones d'entrée.
- $N_s = 10$ nombre de sorties possibles.
- Pour tout $(k, i, j) \in \llbracket 0, N_s \rrbracket \times \llbracket 0, n \rrbracket \times \llbracket 0, p \rrbracket$, $P_{k,i,j}$ le coefficient de transmission de la synapse entre le neurone d'entrée (i, j) et le neurone de sortie k .
- D'où le tableau P de format (N_s, n, p) .

Dessin ($N_e = 4$, $N_s = 4$)



Activation

Soit im une image.

Activation

Soit im une image.

- $\forall k \in \llbracket 0, N_s \rrbracket$ on pose :

$$\mathcal{A}(k, im, P) = \sum_{i=0}^{n-1} \sum_{j=0}^{p-1} P[k][i][j] \times im[i][j]$$

la quantité de signal reçu par le neurone k .

Activation

Soit im une image.

- $\forall k \in \llbracket 0, N_s \rrbracket$ on pose :

$$\mathcal{A}(k, im, P) = \sum_{i=0}^{n-1} \sum_{j=0}^{p-1} P[k][i][j] \times im[i][j]$$

la quantité de signal reçu par le neurone k .

- Le neurone k est dit activé lorsque $\mathcal{A}(k, im, P) \geq 1$.

Activation

Soit im une image.

- $\forall k \in \llbracket 0, N_s \rrbracket$ on pose :

$$\mathcal{A}(k, im, P) = \sum_{i=0}^{n-1} \sum_{j=0}^{p-1} P[k][i][j] \times im[i][j]$$

la quantité de signal reçu par le neurone k .

- Le neurone k est dit activé lorsque $\mathcal{A}(k, im, P) \geq 1$.
- But : pour tout k , lors de la lecture d'une image qui représente le chiffre k , le neurone k et lui seul s'active.

Lecture d'une image

- Programmer la fonction \mathcal{A} .

Lecture d'une image

- Programmer la fonction \mathcal{A} .
- Programmer une fonction `sortiesActivées`.

Correction des poids

On choisit un coefficient η qui décide à quel vitesse on modifie nos neurones.

Correction des poids

On choisit un coefficient η qui décide à quel vitesse on modifie nos neurones.

- Pour tout $k \in \llbracket 0, N_s \rrbracket$, lors de la lecture d'une image im , on décide que la valeur souhaitée est 2 si im représente k , et -2 sinon.

Correction des poids

On choisit un coefficient η qui décide à quel vitesse on modifie nos neurones.

- Pour tout $k \in \llbracket 0, N_s \rrbracket$, lors de la lecture d'une image im , on décide que la valeur souhaitée est 2 si im représente k , et -2 sinon.
- On pose $err(k, im, P) = \mathcal{A}(k, im, k) - \text{valeur voulue}(k, im)$.

Correction des poids

On choisit un coefficient η qui décide à quel vitesse on modifie nos neurones.

- Pour tout $k \in \llbracket 0, N_s \rrbracket$, lors de la lecture d'une image im , on décide que la valeur souhaitée est 2 si im représente k , et -2 sinon.
- On pose $err(k, im, P) = \mathcal{A}(k, im, k) - \text{valeur voulue}(k, im)$.
- Formule pour corriger le coeff $P[k][i][j]$:

$$P[k][i][j] + = \eta \times im[i][j] \times err(k, im, P)$$

Correction des poids : programmation

- La fonction erreur.

Correction des poids : programmation

- La fonction erreur.
- Procédure `lecture_image` pour corriger tous les coeff de P après lecture d'une image.

Correction des poids : programmation

- La fonction erreur.
- Procédure `lecture_image` pour corriger tous les coeff de P après lecture d'une image.
- Procédure `lecture_banque` pour lire plusieurs images.

Correction des poids : programmation

- La fonction erreur.
- Procédure `lecture_image` pour corriger tous les coeff de P après lecture d'une image.
- Procédure `lecture_banque` pour lire plusieurs images.
- Prédicat `tout_juste` qui indique si toutes les images sont lues correctement.

Correction des poids : programmation

- La fonction erreur.
- Procédure `lecture_image` pour corriger tous les coeff de P après lecture d'une image.
- Procédure `lecture_banque` pour lire plusieurs images.
- Prédicat `tout_juste` qui indique si toutes les images sont lues correctement.
- Fonction finale !