ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE TLE / COURS

Intelligence artificielle, neurone artificiel et apprentissage

Astrolab Cours · astrolabcours.fr

01 Le problème

Un filtre anti-spam doit décider seul si un courriel est indésirable. Il regarde trois indices : le courriel contient-il le mot « gratuit » ? Combien contient-il de liens ? L'expéditeur est-il dans le carnet d'adresses ? Comment combiner ces indices pour décider ?

01 L'idée : le conseil de classe

Au conseil de classe, chaque matière a un **coefficient** : certaines comptent plus que d'autres. On calcule une moyenne pondérée, puis on la compare à un **seuil** : au-dessus de 10, passage ; en dessous, redoublement.

Un neurone artificiel fait exactement cela. Il multiplie chaque entrée par un poids, additionne, et compare la somme à un seuil. Apprendre, pour une IA, c'est régler ces poids à partir d'exemples.

01 De Turing à l'IA

En 1936, Alan Turing décrit une machine abstraite capable d'exécuter n'importe quel **algorithme** : c'est le modèle théorique des ordinateurs. L'**intelligence artificielle** regroupe des méthodes qui traitent des problèmes dont la résolution semble demander de l'intelligence humaine : reconnaître une image, traduire, jouer.

Au lieu d'écrire toutes les règles à la main, l'**apprentissage automatique** fait trouver les règles à partir d'un grand nombre d'exemples.

01 Le neurone artificiel

Un neurone reçoit des entrées $x_1, \dots, x_k$, affectées de **poids** $w_1, \dots, w_k$. Il calcule la somme pondérée

$$s = w_1 x_1 + w_2 x_2 + \cdots + w_k x_k$$

puis renvoie 1 si $s \geq \text{seuil}$, et 0 sinon. Un **réseau de neurones** enchaîne des couches de tels neurones.

Apprendre et évaluer

- On dispose d'exemples **étiquetés** (courriels déjà classés spam ou non).
- Une partie sert à l'**entraînement** : on ajuste les poids pour faire le moins d'erreurs possible.

© Astrolab Cours · astrolabcours.fr/maths/ens-scientifique-terminale/intelligence-artificielle/ · Tous droits réservés : usage personnel uniquement, republication et usage commercial interdits

- L'autre partie sert au **test** : on mesure le **taux d'erreur** $= \frac{\text{nombre d'erreurs}}{\text{nombre d'exemples}}$ sur des données jamais vues.
- **Plus proches voisins** : pour classer un nouveau point, on regarde la classe majoritaire parmi les k points d'entraînement les plus proches, avec la distance $\sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$.

Une IA reproduit les **biais** de ses données : des données déséquilibrées donnent des décisions injustes. D'où des enjeux **éthiques** (discrimination, vie privée, responsabilité).

Retour au problème

Après apprentissage, le filtre utilise les poids $w_1 = 2$ (mot « gratuit », 0 ou 1), $w_2 = 0{,}5$ (nombre de liens), $w_3 = -3$ (expéditeur connu, 0 ou 1) et le seuil $1{,}5$.

Courriel inconnu, avec « gratuit » et 4 liens : $s = 2 \times 1 + 0{,}5 \times 4 + (-3) \times 0 = 4 \geq 1{,}5$, donc spam.

Courriel d'un ami, avec 1 lien : $s = 0 + 0{,}5 - 3 = -2{,}5 < 1{,}5$, donc pas spam.

Le neurone combine les indices par une somme pondérée et tranche avec un seuil. Le poids négatif de l'expéditeur connu traduit un indice de confiance.

Pour t'entraîner : les exercices corrigés. Pour revoir les moyennes pondérées : statistiques. Pour programmer : algorithmique et programmation.

© Astrolab Cours · astrolabcours.fr/maths/ens-scientifique-terminale/intelligence-artificielle/ · Tous droits réservés : usage personnel uniquement, republication et usage commercial interdits