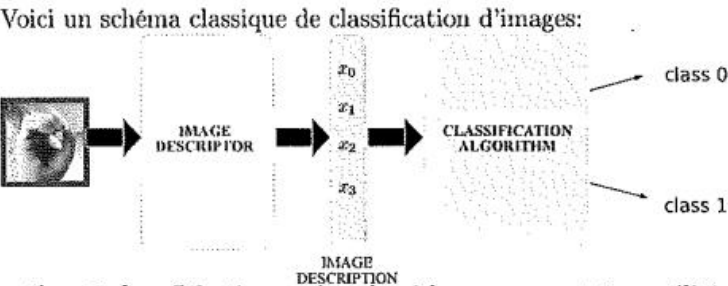


Devoir sur table

Computer Vision and Machine Learning
19 Janvier 2021

Nom et prénom : ROCCELLI Valentin

Les questions portant la marque ♣ peuvent avoir zéro, une ou plusieurs bonnes réponses.



Question 1 ♣ Sélectionnez les algorithmes pouvant être utilisés dans la boîte "IMAGE DESCRIPTOR".

- ☐ Régression linéaire
- ☒ CNN sans les 2 dernières couches
- ☐ SVM
- ☒ HoG
- ☐ ANN
- ☒ SIFT+BoW
- ☒ autoencoder (bottleneck)
- ☐ MLP

Question 2 On rappelle les définitions de la spécificité s et du rappel r (ou sensibilité):

$$s = \frac{VN}{VN + FP} \text{ et } r = \frac{VP}{VP + FN}$$

Un nouveau test covid rapide conduit à une spécificité de 1 et un rappel de 0.9. Que pouvez-vous en dire?

- ☐ On ne peut rien en dire.
- ☐ Toutes les personnes atteintes de la covid-19 seront détectées positives.
- ☒ Les personnes non atteintes de la covid-19 auront un test négatif.

Question 3 Voici une matrice de confusion obtenue lors d'un rendu de TP. Commentez.

	E1	E2	E3	E4
E1	90	3	3	4
E2	1	99	0	0
E3	0	0	50	50
E4	0	0	60	40

- ☐ Les classes sont déséquilibrées: il faudrait modifier le paramètre concernant l'équilibrage des classes dans l'algorithme utilisé.
- ☐ C'est globalement très confus.
- ☐ Il y a des erreurs: l'apprentissage a échoué (ou n'est pas terminé).
- ☒ Les données des classes E1 et E2 sont classées avec de bonnes performances. Par contre, il y a une grande confusion entre les classes E3 et E4.
- ☐ On ne peut rien en conclure.

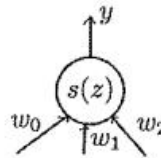


Question 4 ♣ On parle de sous-apprentissage lorsque le modèle appris

- ☒ a de mauvaises performances sur les données d'apprentissage et de test
☐ a de trop bonnes performances sur les données de test
☐ a de bien meilleurs performances sur les données d'apprentissage que sur les données de test.
☐ est trop complexe
☒ n'est pas assez complexe

Question 5 L'apprentissage supervisé

- ☒ nécessite une intervention humaine pour chaque itération.
☐ est un algorithme autonome, contrairement à l'apprentissage non supervisé
☒ impose que chaque donnée d'apprentissage possède un label.
☐ nécessite uniquement des données d'apprentissage.



Question 6 Soit le neurone artificiel suivant: 1 x_1 x_2 En notant $\mathbf{x} = [x_0 x_1 x_2]$ et $\mathbf{w} = [w_0 w_1 w_2]$, la sortie y s'exprime par:

- ☒ $y = s(\mathbf{xw}^T)$ ☐ $y = \mathbf{xw}^T$ ☐ $y = s(\mathbf{x})\mathbf{w}^T$

Question 7 ♣ L'algorithme de rétro-propagation (ou *backpropagation algorithm*) :

- ☒ indique que la descente de gradient se propage de la sortie vers l'entrée
☐ déplace les vecteurs supports (*support vectors*) en retrait de la marge
☐ est une ancienne méthode qui était à la mode au début de l'intelligence artificielle mais n'est plus utilisée aujourd'hui
☐ déplace les couches de neurones de faible performance vers l'entrée
☒ permet l'apprentissage des poids du réseau de neurones

Question 8 On cherche à estimer le prix d'un appartement en fonction de sa localisation (longitude;latitude), de sa superficie, de l'étage et de son exposition (angle). Un client souhaite estimer le prix de 4 appartements. Comment choisir la topologie de ce réseau?
En entrée, le nombre de neurones est:

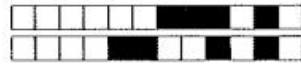
- ☐ 1 ☐ 4 ☒ 5 ☐ 20

Question 9 En sortie, le nombre de neurones est:

- ☐ 5 ☐ 4 ☒ 1 ☐ 20

Question 10 Pourquoi les réseaux de type CNN sont-ils performants avec les images?

- ☐ Ils prennent des intervalles fixes en entrée et les valeurs des pixels sont toujours entre 0 et 255.
☐ Ils sont performants avec tous les types de données car ils sont profonds.
☒ Les couches de convolution permettent d'obtenir une très bonne description des images.
☐ Il y a beaucoup d'images utilisées sur la chaîne d'informations CNN.



Question 11 ♣ Quels sont les différentes natures possibles pour les couches d'un réseau de neurones ?

- ☐ convulsion ☐ backpropagation ☒ pooling
☐ boosting ☒ convolution ☒ dense

Question 12 Quel est le but premier d'un autoencodeur ?

- ☐ Codage d'un réseau de neurones par lui-même. ☐ Réseau de neurones pour la conduite autonome des automobiles.
☒ Réduire la taille des données. ☐ Encoder les poids d'un réseau de neurone.

Question 13 Soit un réseau défini de la façon suivante:

```
model = Sequential()  
model.add(Conv2D(16,(5,5),strides=(1,1),padding='same',activation='relu'))  
model.add(MaxPooling2D(pool_size=(2,2),strides=None,padding='same'))
```

On rappelle les informations suivantes que l'on trouve dans la documentation de tensorflow:

pool_size: integer or tuple of 2 integers, window size over which to take the maximum. (2, 2) will take the max value over a 2x2 pooling window.

strides: Integer, tuple of 2 integers, or None. Strides values. For pooling : Specifies how far the pooling window moves for each pooling step. If None, it will default to pool_size. For convolution: An integer or tuple/list of 2 integers, specifying the strides of the convolution along the height and width.

padding: One of "valid" or "same". "valid" means no padding. "same" results in padding evenly to the left/right or up/down of the input such that output has the same height/width dimension as the input.

Quelle sera la dimension en sortie de ce réseau si l'entrée est constituée de 10 images de dimensions 224x224 en couleurs RGB (10, 224, 224, 3) ?

- ☐ (10, 110, 110, 16) ☒ (10, 112, 112, 16)
☐ (10, 22, 22, 16) ☐ (10, 224, 224, 16)

Question 14 On souhaite maintenant passer dans ce même réseau (sans le modifier) 10 nouvelles images de taille moitié en largeur et hauteur (10, 112, 112, 3). Quelle sera la dimension en sortie ?

- ☒ (10, 56, 56, 16)
☐ C'est possible si on modifie le réseau.
☐ Il faudra agrandir à nouveau ces images car la dimension d'entrée est fixe. On retrouvera la dimension de la question précédente).



Question 15 Une reconnaissance d'instruments de musique a été effectuée dans des images de concerts. Cette reconnaissance est basée sur l'algorithme Faster R-CNN. Parmi les instruments de musique figure le ukulélé. Vous disposez également d'une bonne quantité d'images de ukulélé avec le nom du modèle. On vous demande de mettre en place une reconnaissance automatique des modèles de ukulélés dans des images de concert. Détaillez votre approche.

☒ 0 ☐ 0.5 ☐ 1 ☐ 2

0/2

On reprend la reconnaissance déjà effectuée et on lui fera ré-apprendre ce qu'il sait déjà. On utilisera les mêmes données d'entraînement, de validation et de test / plus les images de ukulélé que l'on a.

Question 16 L'algorithme SVM consiste à

- ☐ trouver le minimum de points permettant de calculer la régression linéaire (ou selon un modèle plus complexe).
- ☒ trouver la séparation entre deux classes qui maximise la marge.
- ☐ représenter les données sous la forme la plus compacte possible en perdant le moins d'informations.

Question 17 L'apprentissage actif permet:

- ☒ de demander à l'utilisateur les données qu'il pense opportun de labelliser en premier.
- ☐ d'être moins passif devant son ordinateur.
- ☐ aux utilisateurs de modifier la topologie d'un réseau de neurones en cours d'apprentissage.
- ☒ de labelliser le moins de données possibles par des utilisateurs.

Question 18 Les noyaux (ou *kernels*) pour SVM, permettent

- ☐ de déterminer les points dont la classe est certaine.
- ☐ d'avoir des couches de convolution.
- ☒ d'apprendre des séparations non linéaires.
- ☐ d'accélérer l'apprentissage.