

Examen blanc - Session de rattrapage Machine Learning

March 19, 2024

Connaissances générales

1. Expliquez les principes fondamentaux et les formulations mathématiques des machines à vecteurs de support (SVM), y compris les concepts d'hyperplans à marge maximale, de fonctions noyaux et de classification à marge souple.
2. Dérivez les équations de la régression linéaire et de la régression logistique à partir d'une perspective d'estimation du maximum de vraisemblance. Discutez des hypothèses et des limites de ces modèles.
3. Décrivez l'algorithme des arbres de décision et l'approche d'apprentissage par ensemble utilisée dans les arbres renforcés par gradient. Expliquez comment le renforcement combine de manière itérative des apprenants faibles peut créer un modèle prédictif fort.
4. Discutez des propriétés théoriques des SVM, telles que la théorie de Vapnik-Chervonenkis (VC) et ses implications pour les performances de généralisation.
5. Dérivez les fonctions de coût et les objectifs d'optimisation de la régression linéaire et de la régression logistique, et expliquez le rôle des techniques de régularisation (par exemple, L1, L2) pour prévenir le sur-apprentissage.
6. Analysez les fondements théoriques du renforcement de gradient, y compris le cadre de modélisation additive et le lien avec les méthodes de descente de gradient fonctionnel.

Entraînement et mise à l'échelle

7. Discutez des différentes techniques d'entraînement des SVM, y compris les méthodes de décomposition, l'optimisation minimale séquentielle et les algorithmes d'apprentissage en ligne. Abordez les défis de calcul et les considérations de mise à l'échelle pour les grands ensembles de données.
8. Expliquez l'algorithme de descente de gradient stochastique et ses variantes (par exemple, momentum, RMSProp, Adam) utilisés pour l'entraînement des réseaux de neurones. Discutez des stratégies pour atténuer les problèmes tels que les gradients vanescents/explosifs et les points de selle.
9. Décrivez les techniques de parallélisation et de distribution de l'entraînement des modèles d'arbres de décision boostés, y compris les méthodes de sous-échantillonnage des caractéristiques, de partitionnement des données et d'élégage des arbres.
10. Analysez la complexité de calcul de l'entraînement des SVM, de la régression linéaire/logistique et des arbres de décision boostés, et discutez des stratégies pour améliorer leur efficacité et leur mise à l'échelle.
11. Expliquez le concept d'entraînement par mini-lots pour les réseaux de neurones et ses compromis entre efficacité de calcul et taux de convergence.
12. Discutez des techniques de réglage des hyperparamètres et de sélection de modèles pour les SVM, la régression linéaire/logistique et les arbres de décision boostés, telles que la validation croisée et la recherche par grille.

CNNs

13. Expliquez l'architecture et les principes opérationnels des CNNs, y compris les opérations de convolution, les couches de mise en commun et les hiérarchies d'extraction de caractéristiques.
14. Discutez des défis de l'entraînement des CNN profonds, tels que le sur-apprentissage, et des techniques pour y remédier (par exemple, l'augmentation des données, le dropout, la normalisation par lot).
15. Décrivez les tendances émergentes et les applications des CNN en vision par ordinateur, en traitement du langage naturel et dans d'autres domaines.
16. Analysez la complexité de calcul de l'entraînement et de l'inférence dans les CNN, et discutez des techniques de mise en œuvre efficace, telles que le partage de paramètres et la connectivité parcimonieuse.
17. Expliquez le concept de transfert d'apprentissage dans les CNN et ses applications dans divers domaines, y compris l'affinement de modèles pré-entraînés et l'extraction de caractéristiques.
18. Discutez du rôle des mécanismes d'attention dans les CNN et de leurs applications dans des tâches telles que la génération des légendes d'images et la réponse à des questions visuelles.

Recherche

19. Discutez des limites et des pièges potentiels des modèles d'apprentissage automatique, y compris les problèmes liés aux biais, à l'équité, à l'interprétabilité et à la robustesse.
20. Décrivez les tendances actuelles de la recherche et les défis liés à la mise à l'échelle des modèles d'apprentissage profond, tels que la compression de modèle, l'inférence efficace et l'accélération matérielle.
21. Expliquez le concept de transfert d'apprentissage et ses applications dans divers domaines. Discutez du potentiel et des limites des modèles pré-entraînés et des approches d'affinement.
22. Analysez la robustesse et les préoccupations en matière de sécurité des modèles d'apprentissage automatique, y compris les attaques adversaires et les mécanismes de défense.
23. Discutez des considérations éthiques et des implications sociétales du déploiement de modèles d'apprentissage automatique, y compris les questions de confidentialité, de transparence et de responsabilité.
24. Décrivez les tendances émergentes en apprentissage automatique, telles que l'apprentissage auto-supervisé, généraliser à partir de peu d'exemples et l'apprentissage multimodal, et leur impact potentiel sur divers domaines.