

Master Mathématiques appliquées, statistique

Applied mathematics

Informations

Composante : Faculté des Sciences

Langue(s) d'enseignement

Anglais

Contenu

- Bases : nombres complexes, espaces vectoriels, bases, applications linéaires, produit scalaire et Hermitien, bases orthogonales et orthonormales, représentation matricielle, transformée de Fourier discrète
- Matrices : inversion, valeurs propres, diagonalisation, trigonalisation
- Matrices symétriques : diagonalisation, matrices semi-définies positives et matrices définies positives, racine carrée d'une telle matrice
- Décomposition de matrices : Jordan, SVD, LU, QR
- Norme matricielle et rayon spectral ; vitesse de convergence de suites définies par récurrence et rayon spectral
- Résolution de systèmes linéaire : méthodes classiques et leurs complexités, algorithme de Gauss et méthodes LU, méthodes itératives, conditionnement de matrices
- Calcul différentiel : différentielle, gradient, Hessienne, différentielles d'ordre supérieur, développement de Taylor d'ordres variés
- Optimisation non contrainte : existence de minima (sous continuité et coercivité), condition nécessaire de l'existence et l'unicité dans le cas différentiable convexe
- Algorithme de calcul de minima : méthode de descente de gradient à pas constants ou optimaux

Compétences à acquérir

- Mobiliser correctement les connaissances ci-dessus sur des problèmes concrets issus de la science des données et/ou de la biologie
- Utiliser la décomposition SVD d'une matrice de covariance pour réaliser une ACP et réduire le rang d'une matrice
- Résoudre efficacement un système linéaire et évaluer la qualité de la solution numérique
- Choisir un algorithme adapté à la situation, en tenant compte de sa complexité et/ou de son taux de convergence
- Mettre en œuvre un algorithme d'optimisation dans le cadre de l'apprentissage automatique
- Différencier les fonctionnelles qui reviennent couramment en science des données et utiliser les bibliothèques d'optimisation Python de SciPy pour résoudre des problèmes

Bibliographie, lectures recommandées

Serre (2010) Matrices : theory and applications. Second edition. Springer.

Boyd and L. Vandenberghe (2018) Introduction to Applied Linear Algebra - Vectors, Matrices, and Least-Squares. Cambridge University Press.

Boyd and L Vandenberghe (2004) Convex Optimization. Cambridge University Press

Vetterli, J. Kovacevic and V. Goyal (2014) Foundations of Signal Processing, Cambridge University Press. (free download)
<http://fourierandwavelets.org/>

Deisenroth, M.P., Faisal, A.A. and Ong, C.S. (2020). Mathematics for machine learning. Cambridge University Press.

VOLUME HORAIRE

- Volume total: 48 heures
- Cours magistraux: 24 heures
- Travaux dirigés: 24 heures

Codes Apogée

- SMSAU20C [ELP]

Pour plus d'informations

[Aller sur le site de l'offre de formation...](#)



Dernière modification le 07/10/2024