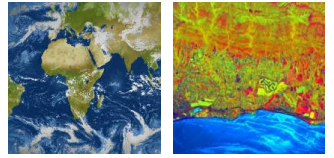


<http://teledetection.ipgp.fr/mpt>

Universités Paris 6 & Paris 7
Université de Versailles Saint-Quentin
Institut de Physique du Globe de Paris
Ecole Normale Supérieure, Ecole Polytechnique
ENSTA ParisTech, École des Ponts ParisTech



M2 Méthodes physiques en télédétection

Dernière mise à jour : lundi 12 décembre 2016

Module « Traitement des données et des images »

Responsable : Sylvie Thiria (sylvie.thiria@locean-ipsl.upmc.fr)

Autres enseignants : Nobuaki Fuji, Michel Roux, Florence Tupin, et Richard Wilson

Crédits : 6 ECTS

Cours « Traitement de signal »

Intervenant : Richard Wilson (richard.wilson@upmc.fr)

Résumé : présentation des méthodes de traitement des signaux déterministes et aléatoires.

Organisation : 4x3h30 pendant lesquelles sont dispensés un cours et un TD.

Ouvrages

Plan

Signaux déterministes

- Transformation de Fourier (TF), convolution, densité spectrale d'énergie, apodisation.
- TF et convolution des distributions.
- Signaux numériques, théorème de l'échantillonnage, TF discrète, corrélation et convolution discrète.
- Systèmes linéaires et invariants par translation : opérateur de convolution, réponse impulsionnelle et fonction de transfert.

Signaux aléatoires

- Processus aléatoires, stationnarité et ergodicité.
- Moments d'un processus aléatoire, estimation.
- Analyse spectrale des signaux aléatoires.

Richard Wilson est maître de conférences à l'université Pierre et Marie Curie ([UPMC](http://www.upmc.fr)) et chercheur au Laboratoire Atmosphères, Milieux, Observations Spatiales ([LATMOS](http://www.lamos.jussieu.fr)). Ses travaux de recherche portent sur...

Cours « Analyse statistique des données »

Intervenant : Sylvie Thiria (sylvie.thiria@locean-ipsl.upmc.fr)

Résumé :

Organisation : 4x3h30 de cours.

Ouvrages

Dreyfus G., Martinez J.M., Samuelides M., Gordon M.B., Badran F., Thiria S. (2008), *Apprentissage statistique : réseaux de neurones, cartes topologiques, machines à vecteurs supports*, Eyrolles, 450 pp.

Plan

- Visualisation et prétraitement des données
- Analyse en composantes principales
- Méthodes de régression, régression linéaire
- Méthodes de discrimination non paramétriques : classification hiérarchique
- Méthodes de discrimination non paramétriques : méthode des k-moyennes

Sylvie Thiria est professeur à l'université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines ([UVSQ](http://www.uvsq.fr)) et chercheur au laboratoire [LOCEAN](http://www.locean-ipsl.upmc.fr). Ses travaux de recherche portent sur...

Cours « Problème inverse »

Intervenant : Nobuaki Fuji (nobuaki@ipgp.fr)

Résumé :

Organisation : 3x3h de cours.

Ouvrages

Plan



Nobuaki Fuji est maître de conférences à l'université Paris Diderot ([UPD](http://www.upd.fr)) et chercheur à l'Institut de Physique du Globe de Paris ([IPGP](http://www.ipgp.fr)) dans l'équipe de Sismologie. Ses travaux de recherche portent sur...

Cours « Analyse d'images »

Intervenants : Michel Roux (michel.roux@enst.fr) et Florence Tupin (florence.tupin@telecom-paristech.fr)

Résumé :

Organisation : 4x3h de cours + 3x4h de travaux pratiques sur ordinateur. Les cours et TP ont lieu à Télécom-ParisTech dans le 13^e arrondissement.

Ouvrages

Plan

- Introduction, échantillonnage et filtrage : notion d'image numérique ; résolution spatiale, spectrale, quantification ; voisinage, connexité, histogramme, théorème de Jordan ; transformée de Fourier 2D, théorème de Nyquist-Shannon ; dimension fractale dans les images ; filtrage linéaire, filtrage gaussien, moyenne ; filtrage non-linéaire, médian, filtre de Nagao
- Segmentation des images : détection de contours ; gradient, maxima du gradient dans la direction du gradient ; laplacien, laplacien de gaussienne, contours fermés ; seuillage par hystérésis ; critères de Canny, filtre de Deriche ; segmentation par régions ; segmentation par classification des pixels ; transformations de régions ; fonctionnelle de Mumford & Shah, critère MDL
- Classification bayésienne et analyse de texture : cas mono-spectral, cas multi-spectral ; règle de Bayes ; loi normale ; classification supervisée, estimation des paramètres ; classification non-supervisée, k-moyennes ; étude des textures ; statistiques du 1^{er} ordre, histogramme ; moyenne, variance, skewness, kurtosis, énergie, entropie ; statistiques du 2^{ème} ordre, matrice de cooccurrences
- Traitement des images radar : formation des images radar ; étude de la distribution suivie par l'intensité, la phase, l'amplitude des images radar dans le cas mono-vue et multi-vues ; filtrage (approches EQM et MAP) ; détection de cibles et de contours
- Stéréovision : géométrie d'acquisition des images, modèle de caméra, triangulation ; géométrie épipolaire, droites épipolaires conjuguées, épipoles ; appariement de points, corrélation, information mutuelle ; carte de disparité, modèle numérique de surface ; approche hiérarchique ; parties cachées, approches multi-vues ; appariement d'objets (coins, segments de droite...)
- Champs de Markov : principe des méthodes markoviennes ; définition d'un champ de Markov ; théorème d'Hammersley-Clifford ; échantillonneurs ; recuit simulé ; applications en analyse bayésienne d'images
- TP1 : initiation, filtrage, radiométrie (3h)
- TP2 : segmentation (3h)
- TP3 : stéréovision (3h)

Michel Roux est enseignant-chercheur au département Traitement du Signal et des Images de [Télécom-ParisTech](http://www.telecom-paristech.fr).

Florence Tupin est professeur en traitement d'images à [Télécom-ParisTech](http://www.telecom-paristech.fr). Ses travaux de recherche portent l'analyse et l'interprétation d'images et ses applications en télédétection, en particulier en imagerie radar.