

Des Sources aux Expériences : Propagation des problèmes mathématiques et évolution des méthodes de résolution

Olga ROUDENKO

(Synchrotron Soleil)

Vendredi 20 octobre à 15h00
Amphi Pavillon d'Accueil Soleil

Séminaires

Nous commencerons par présenter deux types de **problèmes d'optimisation**, qui se posent lors de la construction des onduleurs : le tri des aimants (*sorting*) et le raffinement de leurs positions dans l'onduleur par *shimming*. Le travail, effectué en collaboration avec Oleg Chubar (division Sources), avait pour but d'optimiser ces opérations de façon à assurer la meilleure qualité possible pour le spectre du faisceau lumineux tout en réduisant les effets indésirables que les onduleurs ont tendance à produire sur le faisceau d'électrons dans l'anneau. Dans ce cadre, le principe de fonctionnement et les atouts des **Algorithmes Génétiques** (une classe d'approches pour l'optimisation multi-paramétrique globale) seront expliqués et illustrés.

Dans l'idée de poursuivre l'effort d'obtention d'un faisceau *parfait* à la sortie de l'onduleur, nous nous concentrerons ensuite sur la maintenance de la qualité du faisceau entre la tête de ligne et l'échantillon. Plus particulièrement, la définition du problème d'identification automatique de différents types de dysfonctionnement d'une ligne de lumière sera discutée ainsi que les possibilités ouvertes par des **techniques d'Apprentissage Automatique** (*Machine Learning*) dans le **domaine du diagnostic**. L'utilisation de ce type d'approches, pour le diagnostic consiste à concevoir un *algorithme d'apprentissage* capable de construire un système de localisation de pannes automatiquement et sur mesure à partir des *données d'apprentissage* (valeurs enregistrées de paramètres pertinents). La portabilité aisée du résultat d'une ligne à l'autre est ainsi grandement facilitée, ce qui constitue un atout certain pour l'utilisation de ces approches sur un synchrotron. Cependant, la structure des données d'apprentissage, leur complétude, précision, fréquence de disponibilité etc. jouent un rôle décisif dans la détermination de la stratégie d'apprentissage et sont en grande partie responsables du succès final. Comment pallier l'absence de données à Soleil en attendant la mise en fonctionnement des lignes sera donc la première question à laquelle on devra répondre si l'on souhaite bénéficier des avantages de ces techniques prometteuses. Les premiers pas faits dans cette direction sur la ligne Proxima1 serviront d'amorce de réponse et d'illustration simple du principe d'Apprentissage Automatique.

Par ailleurs, le problème du diagnostic est un exemple typique de *problème inverse*, qui consiste à remonter des effets observés aux causes ou encore à reconstruire un modèle à partir de données expérimentales. C'est également le cas de nombreux problèmes qui se posent lors du **traitement et de l'analyse des données d'expériences**. Nous concluons donc par une brève discussion des approches récentes dites de **Data Mining**. D'une part, ces techniques viennent s'ajouter aujourd'hui aux méthodes traditionnelles (comme la régularisation) de résolution des problèmes inverses. D'autre part, elles constituent un vaste champ d'application pour l'extraction de connaissances (*Knowledge Discovery*), ce qui les rend utiles, par exemple, lors de l'analyse des données fusionnées obtenues par différentes techniques expérimentales ou/et sur différentes lignes.

Formalités d'entrée : accès libre dans l'amphi du Pavillon d'Accueil. Si la manifestation a lieu dans le Grand Amphi Soleil du Batiment Central, merci de vous munir d'une pièce d'identité et de prévenir le secrétariat en charge de l'événement.

SYNCHROTRON SOLEIL

Division Expériences - L'Orme des merisiers - Saint-Aubin - BP 48 - 91192 GIF S/YVETTE Cedex

<http://www.synchrotron-soleil.fr/workshops/>

Secrétariat Division Expériences : sandrine.vasseur@synchrotron-soleil.fr