

Proposition de stage de recherche de Licence

Synthèse statistique de paramètres et visualisation (*Statistical Parameter synthesis and visualization*)

Lorsque l'on modélise des systèmes réels, potentiellement complexes, il est maintenant classique d'utiliser des paramètres pour représenter un ensemble de caractéristiques qui peuvent être inconnues ou sujettes à variation d'un système à un autre. Ces paramètres peuvent apparaître dans tous types de systèmes et peuvent représenter des caractéristiques diverses (nombre de processus, constantes de temps, de vitesse, de consommation d'énergie, etc.). De nombreuses questions se posent lorsque l'on considère des modèles paramétrés, pouvant aller de la viabilité de ces modèles à l'ajustement des valeurs de paramètres pour représenter un ensemble de comportements observés.

Le sujet de stage concerne ce dernier point : Dans de nombreux domaines scientifiques (biologie, écologie, physique, économie ...), des chercheurs proposent des modèles représentant le comportement d'un ou plusieurs objets d'étude. Ces modèles, basés sur des lois physiques/biologiques plus ou moins documentées, sont équipés de paramètres dont la valeur est méconnue. Il est alors important d'être capable de *calibrer* le modèle proposé en le comparant à des jeux de données expérimentales pour fixer la valeur des paramètres. Les techniques formelles existantes permettant d'effectuer cette calibration sont la plupart du temps peu adaptées, très coûteuses et passent mal à l'échelle. Une piste possible, qui a prouvé son utilité dans d'autres domaines, est l'utilisation de méthodes probabilistes et/ou statistiques pour proposer des réponses approchées à ce problème, tout en offrant des garanties formelles sur la précision des résultats proposés. L'inconvénient principal des méthodes probabilistes/statistiques est l'interprétation des résultats obtenus lorsque le nombre de paramètres est élevé. Il est donc nécessaire de développer, en parallèle du problème de synthèse de paramètres, des techniques de visualisation adaptées permettant l'interprétation des résultats obtenus.

L'objectif du stage sera donc contribuer au développement de techniques de visualisation permettant l'interprétation des résultats dans le cadre de la synthèse statistique de paramètres. Les méthodes développées seront directement appliquées – en collaboration avec des chercheurs d'autres disciplines – à des cas d'étude issus de nos collaborations académiques en biologie moléculaire et systémique. D'autres applications issues de collaborations industrielles (notamment dans le cadre de la validation de drones civils avec la société PIXIEL) pourront être envisagées.

Le stage sera financé par l'ANR PACS (<http://lipn.univ-paris13.fr/PACS/>) et pourra donner lieu à des poursuites en stage de M1/M2.

Contact :

Benoît Delahaye,
Maître de Conférences
Université de Nantes / LS2N
02 51 12 58 45
benoit.delahaye@univ-nantes.fr
<http://pagesperso.lina.univ-nantes.fr/~delahaye-b/>