

Sujet de stage : Prédiction de la qualité d'expérience (QoE) de services de réseaux de télécommunications mobiles

Laboratoire ERIC, Université Lyon 2 et Orange

1. Contexte

Dans un contexte technique réglementaire et concurrentiel en perpétuelle évolution, les opérateurs et fournisseurs de services de télécommunications ont besoin de prendre un soin accru de la qualité de leurs services (QoS), telle qu'elle est perçue par les utilisateurs finaux, également appelée qualité d'expérience (QoE). Cette dernière est fortement influencée par la performance du réseau et de ses composantes, mais aussi d'autres facteurs tels que les attentes de l'utilisateur, les conditions tarifaires, ou bien encore la conjonction dans le temps entre une situation d'usage et l'occurrence d'une dégradation.

Cette maîtrise de la QoE et de l'analyse des facteurs qui l'influencent passe entre autres par le développement d'un modèle de prédiction incorporant les covariables pertinentes. La prédiction de la QoE est un thème qui a fait l'objet de nombreuses recherches récentes ou en cours, notamment au sujet de la corrélation entre des métriques techniques de « QoS » et des métriques représentatives de la QoE. La difficulté de ce genre d'étude résulte notamment de la combinaison de plus en plus complexe de problématiques réseau et service.

Les réseaux de télécommunications des dernières générations (4G, 5G) et les terminaux des utilisateurs fournissent une masse d'informations de grande qualité sur l'utilisation qui en est faite. Ces informations constituent une source très riche et encore peu exploitée pour la prédiction de la QoE. Ces données sont susceptibles de nous permettre de déterminer l'origine d'une dégradation perçue, voire même d'imaginer des actions correctives.

2. Sujet

Le stage que nous proposons se propose d'explorer des modèles innovants d'apprentissage statistique qui partant de ces données réseaux pourront prédire la qualité d'expérience. Plus précisément, nous étudierons un ou plusieurs modèles de prédiction de l'insatisfaction des clients finaux, à partir de données consistant d'une part de métriques de QoS ou de performance réseau, qu'on collectera sous forme de compteurs ou d'indicateurs au niveau des différents nœuds pertinents de la chaîne de transmission de bout-en-bout (cœur de réseau, plates-formes de service, réseau d'accès mobiles, terminaux), et d'autre part de données relatives à la qualité perçue, sous forme de résultats de tests auprès d'utilisateurs ou d'autres types de mesure de la QoE. D'un point de vue mathématique, les modèles envisagés s'inscrivent dans la thématique très active des statistiques fonctionnelles, et en particulier la prédiction d'une variable ordinale à partir de variables fonctionnelles.

Notre étude est d'importance pour Orange, qui espère notamment décrypter rigoureusement les hypothèses et les conclusions d'un projet de recherche antérieur mené par des équipes allemandes partenaires, portant sur les services de voix sur IP et de streaming audiovisuel. Les données de réseau et de QoE sont disponibles ainsi que les résultats de l'entraînement, de la validation et du test de plusieurs modèles.

Ce sujet est la première étape dans une étude d'envergure pour laquelle une thèse de doctorat pourra être proposée à l'issue du stage chez Orange, dans le cas où le candidat atteint les objectifs scientifiques. Le but de cette thèse consistera à développer de nouveaux modèles de prédiction de QoE pour une grande variété de services fournis sur des architectures de réseaux mobile 5G et proposer des recommandations d'actions correctives sur ces architectures.

3 Profil attendu

BAC +5 en mathématiques appliquées, informatique, ou Telecom

Compétences attendues : statistique, machine learning, R, Python. Des connaissances dans le domaine des Telecom seraient un plus.

4. Conditions du stage

Lieux : soit à Lyon au sein du laboratoire ERIC, soit à Lannion chez Orange.

Date : 6 mois à partir de début mars 2021

Salaire : dépend du lieu du stage

Poursuite en thèse possible à l'issue du stage

Contacts : julien.jacques@univ-lyon2.fr, vincent.barriac@orange.com