

LABORATOIRE DES SIGNAUX & SYSTÈMES

SUPÉLEC — Plateau de Moulon — 91192 GIF-SUR-YVETTE Cedex (France)

Téléphone : 01 69 85 17 32 — Télécopie : 01 69 85 17 69 — email : kieffer@lss.supelec.fr

**Stage de M2R
(possibilité de poursuite en thèse CIFRE)****Modélisation et optimisation d'un réseau de points relais
pour le traitement de colis issus du commerce en ligne****Modeling and optimization of a parcel buffering and delivery network**

Contacts Michel Kieffer (michel.kieffer@l2s.centralesupelec.fr)
Adnane Cabani (adnane.cabani@esigelec.fr)
Koen de Turck (koen.deturck@l2s.centralesupelec.fr)

Lieu du stage L2S, Pôle télécoms et réseaux (Gif-sur-Yvette) et dans la société finançant le stage
Période printemps-été 2019 (6 mois)
Gratification 1000 € brut, tickets restaurant, remboursement de 50% du pass Navigo, potentiellement une prime en fin de stage

Contexte

La croissance du commerce en ligne a largement contribué au développement des points de dépôt et de collecte de colis. Le client d'un site web a ainsi le choix de faire livrer sa commande à son domicile, à son bureau de poste, ou chez un commerçant de proximité (appelé dans la suite *point relais*). Ce dernier a, en général, une amplitude horaire d'ouverture bien supérieure à celle d'un bureau de poste. Un client peut par ailleurs choisir indifféremment un point relais à proximité de son domicile ou de son lieu de travail.

Ce stage considère le point de vue d'une entreprise gestionnaire des points relais. L'objectif d'une telle entreprise est de faire en sorte que les clients des sites marchands puissent retirer leurs colis dans leurs points relais préférés, tout en s'assurant que les capacités de traitement et de stockage des points relais sont utilisées de manière satisfaisante. Ainsi un point relais, pour lequel la gestion de colis n'est en général qu'une activité secondaire, doit traiter suffisamment de colis afin d'accueillir des clients potentiels pour son activité principale. Il ne doit pas traiter trop de colis afin de ne pas nuire à son activité principale ou à la qualité de service de son activité de point relais. Par ailleurs, le nombre de colis stockés doit rester en dessous de sa capacité de stockage, afin d'éviter tout re-routage de colis vers un autre point relais. Cette situation génère souvent le mécontentement, voire la perte du client, qui préférera à la prochaine commande se faire livrer en bureau de poste.

La gestion d'un réseau de points relais s'apparente à celle des tampons d'un réseau de communication. Les problématiques de régulation de trafic, d'équilibrage de charge, et de capacité de stockage sont très similaires.

Travail à réaliser

L'objectif à long terme du projet dans lequel s'intègre ce stage est de concevoir des mécanismes permettant

- de faire en sorte que le mode de livraison choisi soit le plus souvent vers le point relais
- de minimiser la proportion de colis re-routés/dévoqués
- de respecter les contraintes de charge de travail et de capacités de stockage des points relais.

Ce stage a pour objectif dans un premier temps de se familiariser avec les résultats obtenus au sein de l'équipe d'accueil en lien avec la construction et l'identification des paramètres de modèles permettant de décrire le trafic entrant et sortant d'un point relais [1, 2, 3]. La manière dont les variations saisonnières et les caractéristiques de l'environnement du point relais ont été pris en compte sera analysée. Un second objectif sera de modéliser les

interactions entre points relais, en particulier en ce qui concerne l'impact de la fermeture d'un point relais sur les points relais voisins. Un troisième objectif sera de modéliser la manière dont l'ordre dans lequel les points relais sont suggérés à un acheteur web influence la probabilité d'achat et la charge des points relais proposés.

Ces modèles permettront de construire un simulateur à petite échelle d'un réseau de points relais. L'objectif de ce simulateur sera de reproduire divers scénarii de montée en charge, de défaillances de points relais. Il permettra également de tester des algorithmes simples de régulation de la charge de points relais développés plus largement dans le cadre de la thèse.

Références

[1] V. Paxson and S. Floyd. Wide area traffic: the failure of Poisson modeling. *IEEE/ACM Transactions on Networking* 3(3) 226-244. 1995.

[2] B. Chandrasekaran. Survey of network traffic models. Washington University in St. Louis CSE 567 (2009).

[3] Leland, W. E., Taqqu, M. S., Willinger, W., & Wilson, D. V. On the self-similar nature of Ethernet traffic (extended version). *IEEE/ACM Transactions on Networking*, 2(1), 1-15, 1994.