

**Responsable:** Y.LABIT

**Contacts LAAS:** Y.ARIBA, Y.LABIT

**Equipe:** MAC, SARA

**Titre:** Etude du protocole TCP Compound et synthèse d'AQM

**Sujet:**

L'essentiel du trafic sur Internet est géré par le protocole TCP (Transmission Control Protocol). Sur chaque ordinateur, il contrôle la taille du flux de données à émettre sur le réseau lors d'un transfert vers un certain destinataire. TCP établit une connexion directe entre l'émetteur et le récepteur, sans se préoccuper du chemin emprunté pour traverser le réseau (cela est géré par le protocole IP), et garantit une communication fiable par l'utilisation d'un mécanisme d'acquiescement. Si un flux n'est pas acquiescé par le destinataire, il est supposé perdu et TCP renverra les paquets manquants. Etant donné la concurrence des différents utilisateurs pour l'accès au réseau, le protocole doit en permanence adapter la taille du flux à émettre afin d'éviter la saturation des routeurs. Schématiquement, TCP augmente progressivement le débit tant que la communication se passe bien, et le diminue drastiquement sur occurrence d'une perte.

Afin d'améliorer les performances de communication, des algorithmes d'Active Queue Management (AQM) peuvent être implémentés au niveau des routeurs. Leur rôle est d'éjecter (ou marquer) des paquets de la file d'attente afin de notifier à la source correspondante de réduire son taux d'envoi et ainsi prévenir le phénomène de congestion. Cette stratégie est assimilable à un problème de commande en boucle fermée dans lequel il s'agit de commander le taux d'éjection (ou marquage) de paquets au niveau du routeur pour asservir les tailles de flux de chaque source. De nombreux travaux ont montré l'intérêt d'utiliser les méthodes de l'Automatique pour traiter le problème de congestion dans les réseaux de communication TCP.

L'algorithme de TCP évolue et deux versions sont très présentes dans les systèmes d'exploitation actuels : CUBIC (Linux) et Compound TCP (CTCP) (Microsoft Windows). Dans le but d'évaluer et/ou améliorer la qualité de service d'une communication basée sur CTCP, deux approches de recherche sont envisageables :

- une première approche s'oriente sur l'étude du comportement de CTCP et la validation d'un modèle de la littérature au travers de simulations sur NS-2 ou NS-3 (network simulator). Le candidat complètera cette étude par une évaluation de la qualité de service avec la mise en oeuvre d'AQM existants. Il proposera alors des processus de tests pour différentes architectures et différents scénarii.

- une seconde approche s'intéresse au développement de nouveaux algorithmes d'AQM à partir des méthodes de l'Automatique pour contrôler l'algorithme d'évitement de congestion CTCP. Le candidat effectuera un travail préliminaire d'analyse des modèles non-linéaire et linéarisé, ainsi que des tests de lois de commande standards. Dans un second temps, la synthèse d'AQM se basera sur les théories des systèmes non-linéaires et/ou des systèmes à retards. La validation de cet AQM se traduira par des simulations MATLAB/SIMULINK.

En fonction du profil du candidat l'une des deux approches sera privilégiée.

**Niveau:** Master ou Ingénieur

**Indemnisations:** Possibilité d'indemnisation

**Durée:** 4 à 6 mois

**Pour candidater :**

<https://app.laas.fr/boreal/web/fr/voir/stage/simple/without/571>

Pour obtenir des informations complémentaires, contactez le responsable: [yann.labit@laas.fr](mailto:yann.labit@laas.fr)