

Un Modèle Probabiliste de TCP

François Baccelli and Dohy Hong.

École Normale Supérieure, 45 rue d'Ulm F-75230 Paris Cedex 05, France. Francois.Baccelli@ens.fr

Résumé

TCP réalise un partage adaptatif des ressources (bande passante des liens) entre tous les flots présents dans le réseau.

Dans le cas du partage d'un seul lien (modèle simplifié où on ne considère que le lien d'accès), l'évolution jointe des débits obtenus par un ensemble de flots TCP peut être représentée par l'itération d'applications affines en milieu aléatoire.

Un réseau général comprend un nombre quelconque de liens ainsi que divers types de flots (autant que de routes à travers les liens du réseau). Dans ce cas, le système dynamique associé peut être vu soit comme l'itération d'applications aléatoires affines par morceaux, soit comme un billard stochastique; l'espace d'état de ce billard est un polyèdre de l'espace euclidien, qui a pour dimension le nombre des flots et qui possède autant de faces qu'il y a de liens dans le réseau.

L'étude du régime stationnaire de ces systèmes dynamiques permet d'analyser le partage de la bande passante réalisé par TCP et notamment de quantifier l'équité du protocole. Elle permet de calculer l'autocorrélation du processus ponctuel des pertes ainsi que les fluctuations du débit pour chaque flot. On en déduit aussi des modèles de trafic agrégé dont les propriétés statistiques de régularité locale sont similaires à celles observées sur le trafic réel.