

Sujet de TER

## Routage multichemins et partage de charge par bins

### Contexte

Contrairement au routage par le meilleur chemin, le routage multichemins permet d'utiliser plusieurs routes de manière simultanée pour faire transiter du trafic entre une source et une destination.

Dans un contexte de routage distribué, cela est réalisé en deux étapes : dans un premier temps un algorithme de routage spécifique valide, pour chaque routeur, l'ensemble des interfaces qui pourront être employées vers chacune des destinations. Ensuite, sur la base d'informations de trafic mesurées localement ou reçues de voisins, chaque routeur décide de la proportion de trafic qu'il commutera vers chacune des interfaces candidates.

Pour respecter ces proportions, la commutation de chaque datagramme IP peut être effectuée indépendamment : c'est la répartition par paquet. Cette solution présente le désavantage majeur de pouvoir transmettre des paquets appartenant à un même flux TCP sur des routes aux caractéristiques différentes, engendrant des déséquilibrés et par conséquent des problèmes de performances. Une autre possibilité consiste à utiliser des mécanismes qui forcent chaque routeur à commuter tous les paquets d'un même flux via la même interface : cela revient donc à assigner chaque flux TCP à une route unique.

Ces mécanismes emploient des fonctions de hachage dont le paramètre est un sous-ensemble des champs des entêtes réseau et transport du paquet IP. L'utilisation d'une simple fonction de hachage peut rendre difficile la déviation d'un flux (i.e. son changement de route) lors que les ressources ne sont plus suffisantes sur celle-ci. Cela est d'autant plus vrai lorsque le nombre de flux TCP que doit gérer un routeur s'avère très grand [1].

Parmi les solutions proposées pour résoudre ce problème, l'utilisation de *bins* [2] semble prometteuse. Il s'agit de structures qui regroupent un ensemble de flux. Les bins sont à leur tour associés à une interface de sortie du routeur, et peuvent être réassignés à une autre interface si nécessaire. La répartition de charge peut alors être effectuée à gros grain.

### Sujet

L'objectif de ce TER est de dresser un état de l'art des différents mécanismes de partage de charge dans un contexte de routage multichemins, et en particulier des mécanismes permettant des regroupements par flux.

En définitive, il sera intéressant d'établir des comparaisons entre ces mécanismes, selon différents critères : complexité au niveau routeur, impact sur TCP, difficultés d'implémentation, etc.

Dans un second temps, cette étude pourrait mener à une implémentation de l'algorithme THR décrit dans [2], dans le simulateur ns-2. Cela implique de pouvoir d'une part assigner chaque flux à un bin, d'autre part de mettre à disposition un ensemble de méthodes permettant de gérer ces bins, notamment :

- connaître le débit d'un bin ;
- connaître l'assignation actuelle d'un bin ;
- modifier l'assignation d'un bin à une interface de sortie.

### Encadrement

S.Cateloïn ([cateloïn@unistra.fr](mailto:cateloïn@unistra.fr)), P.Mérindol ([merindol@unistra.fr](mailto:merindol@unistra.fr))

Nombre d'étudiants : 1 (RISE)

### Références (référence clé : [2])

[1] Z.Cao, Z.Wang & W.Zegura, **Performance of Hashing-Based Schemes for Internet Load Balancing**, In IEEE INFOCOM, 2000

[2] T.W.Chim, K.L.Yeung, and K.-S.Lui, **Traffic distribution over equal-cost-multi-paths**, Computer Networks, vol. 49, no. 4, pp. 465–475, Nov. 2005