

Sujet de TER

Etude d'algorithmes de décision pour le 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 [1], cela peut être 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.

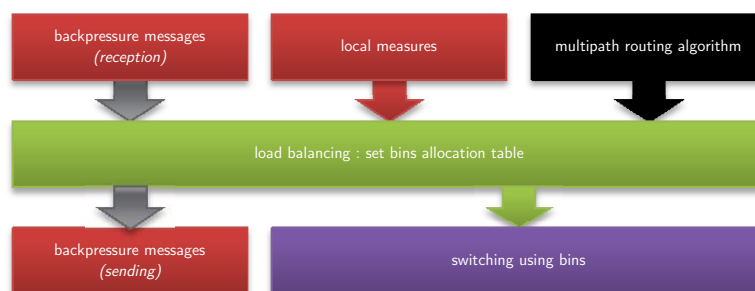
Pour respecter ces proportions, la commutation de chaque datagramme IP peut être effectuée indépendamment : c'est la répartition par paquet. Cette solution présente le désavantage majeur de pouvoir transmettre des paquets appartenant à un même flux TCP sur des routes aux caractéristiques différentes, engendrant des déséquilibrages 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

Du nombre de flux présents dans chaque bin (et donc du nombre total de bins) dépend la complexité des algorithmes qui prendront les décisions de routage. Un premier objectif de ce TER est de proposer des méthodes permettant de mesurer et/ou de contrôler cela.

Par ailleurs, l'assignation des bins à des interfaces de sortie est guidée par un certain nombre de mesures, comme la bande passante disponible sur ces interfaces. Ces mesures peuvent être locales, ou bien reçues des voisins via des messages de *backpressure* [3].



Il s'agit en fait d'un problème d'optimisation, qui consiste à trouver un arrangement des bins par rapports aux interfaces, sous un certain nombre de contraintes. L'objectif principal de ce TER sera d'étudier des problèmes d'optimisation bien connus (comme le *problème du sac à dos*) et les algorithmes permettant d'y apporter une solution, afin de proposer une transposition de ces mécanismes au problème du partage de charge par bins.

La mise en œuvre des mécanismes proposés pourra faire l'objet d'une implémentation afin de mesurer leur intérêt.

Encadrement

Stéphane Cateloin (cateloin@unistra.fr)

Nombre d'étudiants : 1 (RISE)



Références (référence clé : [1])

- [1] Nithin Michael, Ao Tang and Dahai Xu, **Optimal Link-state Hop-by-hop Routing**, in IEEE International Conference on Network Protocols, Germany, 2013.
- [2] Z.Cao, Z.Wang & W.Zegura, **Performance of Hashing-Based Schemes for Internet Load Balancing**, In IEEE INFOCOM, 2000
- [3] 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
- [4] I.Gojmerac, T.Ziegler, F.Ricciato & P.Reichl, **Adaptative Multipath Routing for Dynamic Traffic Engineering**, IEEE GLOBECOM 2003