

Master 2 d'informatique – Stage recherche

Impact des changements de chemins sur les flux TCP

Il est notoire que les flux TCP se comportent mal lorsque la couche réseau propose plusieurs chemins pour une destination donnée. La distribution des paquets composant un flux TCP sur plusieurs routes IP peut mener à des déséquilibrages qui déclenchent le mécanisme *fast retransmit* de TCP, ce qui dégrade les performances même si aucun de ces paquets n'a été impliqué dans une congestion. Bien que certains mécanismes aient été proposés pour limiter ces effets négatifs [1], il n'est donc pas souhaitable d'appliquer un partage de charge par paquet dans un contexte de routage multi-chemins.

Il est préférable d'employer des mécanismes de répartition par flux [2]. Ces mécanismes s'appuient sur le calcul d'une fonction de hachage dont les paramètres sont un sous-ensemble de champs, de manière à ce que tous les paquets d'un même flux subissent les mêmes décisions de routage. Ainsi, l'ensemble des paquets d'un flux TCP suit la même route de bout en bout, évitant les déséquilibrages liés au routage multichemins.

Du moins, cela demeure vrai lorsque les allocations sont statiques, c'est-à-dire lorsque les routes restent les mêmes tout au long de la durée de vie du flux. Or le partage de charge dit *dynamique* s'appuie sur des informations relatives aux ressources disponibles dans le réseau. Par conséquent, si les ressources viennent à manquer sur une route donnée, les flux TCP peuvent être déviés sur une autre route au cours de leur transmission [3].

Aussi, certains mécanismes de reconfiguration [4,5] peuvent provoquer l'utilisation de routes temporaires, entre leurs états initial et final.

Ce stage consiste l'étude de l'impact des changements de chemins sur la performance de TCP. En particulier, la déviation d'un flux vers une route présentant un délai de bout en bout plus important ne devrait pas induire de déséquilibre, alors que l'inverse n'est pas toujours vrai. Au fur et à mesure des déviations successives, cela pourrait mener à utiliser des routes de plus en plus longues en termes de délai, et à l'abandon progressif des routes les plus courtes, aux dépens des ressources du réseau.

Par ailleurs, infliger une réduction du débit à un flux court, ou ayant déjà un débit faible semble moins nuisible. Par conséquent, les déviations pourraient être limitées à un ensemble de flux pour lesquels l'impact négatif global serait à minimiser.

L'objectif principal de ce travail sera donc d'identifier un ensemble de bonnes pratiques qui pourraient être intégrées dans un processus de décision local, dans un contexte de répartition de trafic au saut-par-saut, ou un système de reconfiguration.

Encadrement

Stéphane Cateloin (cateloin@unistra.fr)

Pascal Mérindol (merindol@unistra.fr)

Cristel Pelsser

Références

- [1] Kevin Fall and Sally Floyd, "Simulation-based comparisons of Tahoe, Reno and SACK TCP", ACM SIGCOMM Computer Communication Review, Volume 26 Issue 3, July 1996
- [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] Stefano Vissicchio, Laurent Vanbever, Cristel Pelsser, Luca Cittadini, Pierre Francois and Olivier Bonaventure, "Improving Network Agility with Seamless BGP Reconfigurations", IEEE/ACM Transactions on Networking, June 2013.
- [5] F. Clad, P. Mérindol, S. Vissicchio, J.-J. Pansiot and P. Francois, "Graceful Router Updates for Link-State Protocols", in IEEE ICNP, 2013.