



DRONES SYSTÈMES TÉLÉOPÉRÉS

NETWORK CODING

*MEHDAOUI Abdelamine*

Master 2 ASPIC

Année universitaire : 2020/2021

21 octobre 2020

# 1 Introduction

Le Network coding est une nouvelle technique reposant, sur la réalisation par les noeuds du réseau, des fonctions de codage et de décodage des données afin d'améliorer le débit et réduire les retards. En utilisant des algorithmes algébriques, le codage consiste à combiner ensemble les paquets transmis et le décodage consiste à restaurer ces paquets. Cette opération permet de réduire le nombre total de transmissions de paquets pour échanger les données, mais requière des traitements additionnels au niveau des noeuds. Dans ce travail, nous présentons cette technique de codage permettant d'optimiser l'utilisation de la bande passante, d'améliorer la qualité de service et de réduire l'impact de la perte de paquets dans les réseaux.

## 2 Simulateur réseau

J'ai procédé a un implémentation d'un simulateur réseau simple, définissons les machine, les liens entre les machine et des messages envoyés depuis un hôte à un autre. L'algorithme de routage est un routage aléatoire pour le moment mais je pourrais essayer de faire un autre algorithme à l'avenir depuis le routage aléatoire à routage plus efficace (je pourrais essayer d'utiliser l'algorithme de routage de Dijkstra). En plus de ça j'ai programmé un petit parseur de fichiers text pour pouvoir définir mes topologies réseaux(papillon oubien reseaux avec perte de liens), la chose que j'ai trouvé plus pratique pour tester efficacement nos réseaux

## 3 Augmentation de la bande passante

Network coding peut potentiellement atteindre des augmentations de débit de 100% et 50% par rapport à la transmission traditionnelle et au codage réseau simple, respectivement. Les reseaux de ce type réalisent ce doublement du débit en réduisant les intervalles de temps nécessaires pour l'échange d'un paquet de quatre à deux regardons comment ça marche :

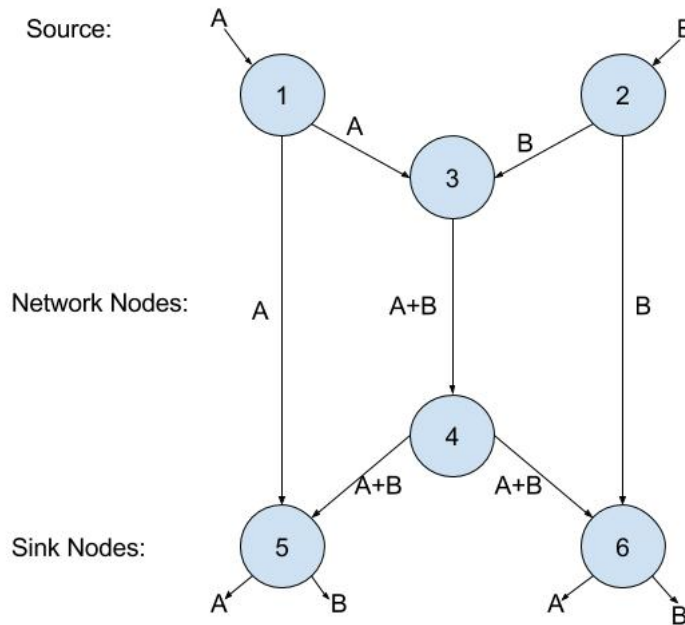


FIGURE 1 – NC du réseaux papillon

Les deux nœuds sources, les nœuds 1 et 2, ont respectivement des messages A et B, qui doivent tous deux être transmis aux deux nœuds de destination / puits, 5 et 6. Chaque tronçon de ce réseau ne peut transporter qu'un seul message. Si les nœuds pouvaient uniquement acheminer / retransmettre, alors la liaison centrale ne pourrait transporter que le message A ou le message B, mais pas les deux en même temps. En supposant que nous envoyions le message A via la liaison centrale entre les nœuds 3 et 4, le nœud 5 recevrait le message A deux fois et ne recevrait jamais le message B. Le même problème se produirait au nœud 6 si nous envoyions le message B via la liaison centrale, avec le nœud 6 ne jamais recevoir de message A. Nous pouvons voir immédiatement ici que le routage serait insuffisant pour transmettre les deux messages puisqu'aucun schéma de routage ne peut transmettre simultanément A et B aux deux nœuds récepteurs. C'est là que l'opération sur les données au niveau des nœuds relais entre en jeu ; un code linéaire simple est démontré ici, où A et B sont codés en utilisant leur somme. En tant que tel, dans cet exemple, le nœud 5 recevrait à la fois A et A + B, dont il pourrait décoder B en soustrayant ces deux valeurs. Le nœud 6 utiliserait la même procédure pour décoder A après avoir reçu à la fois B et A + B. À partir de cet exemple simple, nous pouvons voir que diverses autres techniques de codage pourraient être appliquées à un nombre variable de paquets, dans diverses configurations de réseau. Ces techniques pourraient augmenter considérablement la quantité d'informations pouvant être transmises en une seule instance, améliorant ainsi considérablement le débit et l'efficacité énergétique des réseaux qui les implémentent.

En fin, l'envoi de combinaisons linéaires de paquets au lieu de données brute non codées est un moyen naturel de sécuriser notre communication contre les attaques d'écoute électronique. Ainsi des systèmes qui ne nécessitent qu'une protection contre des attaques aussi simples, peut l'obtenir «gratuitement» sans mécanismes de sécurité grâce au Network coding.

## 4 Gestion de résilience

Dans les réseaux à pertes, les méthodes utilisées pour étudier précisément le comportement du réseau conduisent à la proposition de nouveaux mécanismes pour surmonter cette perte. Deux mécanismes utilisés dans le network coding pour limiter l'impact de la perte. A cet effet, le concept de fermetures et le concept des sous-ensembles couvrants sont introduits. Les recouvrements optimaux afin de trouver l'ensemble optimal de paquets à retransmettre dans le but de décoder tous les paquets reçus et de récupérer les paquets perdus.