

Comment optimiser l'architecture d'un réseau pour résister aux attaques

Matthias Goffette

Lycée La Martinière Monplaisir
Lyon, 15 Mars 2017

Motivations et objectifs

- Réseaux dans tous les domaines : informatique, biologie, sociologie
- Sécuriser les réseaux est un point primordial
 - Utilisés dans des systèmes critiques (finance, réseaux informatique d'entreprises...)
 - De plus en plus d'attaques pour récupérer les données des utilisateurs
 - Un réseau doit pouvoir être résistant
- Objectifs du TIPE
 - Modéliser des réseaux
 - Simuler des attaques, et en faisant varier certains paramètres, étudier la vulnérabilité

Sommaire

1 Modélisation

- 1 Les objets du réseau
- 2 Fonctionnement général
- 3 Les types de réseaux

2 Résultats

- 1 Première modélisation
- 2 Seconde modélisation

3 Conclusion

Les objets du réseau

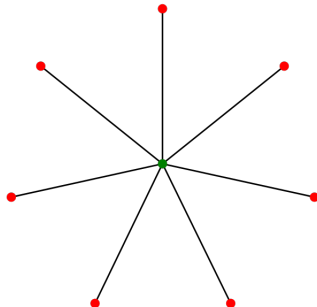
- Objets Python
- Agent, Tunnel, Information, Réseau

Fonctionnement général

- Fonctionnement multi-agents, en effectuant de multiples *itérations* sur le réseau
- Itération :
 - Parcours des agents un à un
 - Si *normal* : passe son information à tous les voisins qui ne la possèdent pas
 - Si *attaquant* : envoie à tous ses voisins qui ne possèdent pas encore l'information une information de même id, mais fausse

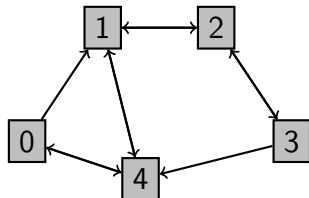
Les types de réseaux - En étoile

- *En étoile* : Un noeud est connecté avec tous les autres. C'est l'architecture d'un système client-serveur.



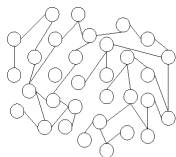
Les types de réseaux - Homogène

- *Homogène* : Chaque noeud possède un même nombre `nb_tun` d'arêtes pointant vers un autre noeud.

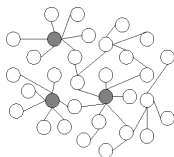


Les types de réseaux - Réseau invariant d'échelle

- *Scale-free, ou invariant d'échelle* : Le nombre d'arêtes par noeud suit une loi de puissance : $P(k) \sim k^{-\gamma}$. Le réseau Internet est de ce type.



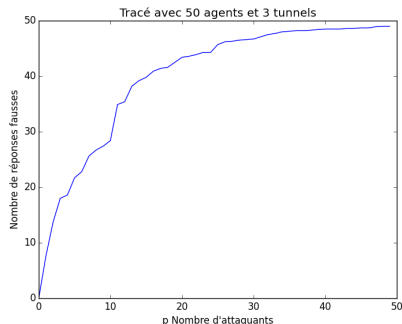
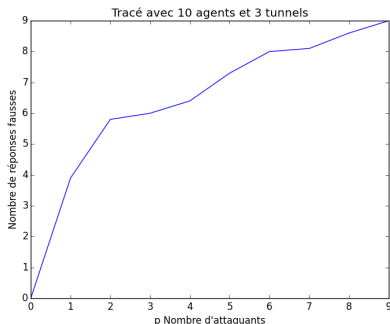
(a) Random network



(b) Scale-free network

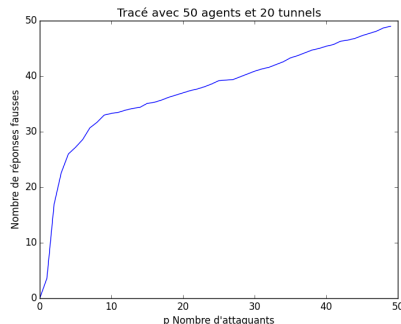
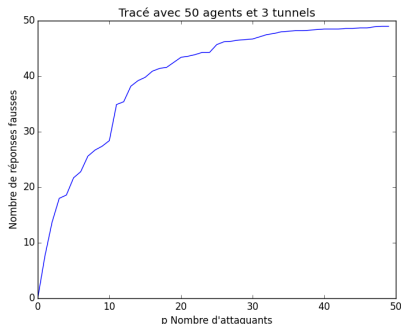


Variation du nombre de noeuds



- Variation de la taille du réseau
- Semble tendre vers une exponentielle
- Effet de cascade : les noeuds proches de l'émetteur ont une plus grande influence

Variation du nombre d'arêtes



- Variation du nombre de tunnels par agent
- Courbe se divise en deux parties, la seconde affine
- A l'arrivée sur la dernière partie, tous les agents ayant une information vraie sont voisins de l'émetteur

Sur un scale-free network

- Plus réaliste
- Hypothèse : Courbe en escalier, plus raide qu sur un réseau homogène

Conclusion

- Premiers résultats
 - Courbe non linéaire comme attendue
 - Division en deux parties affines
- Poursuite du travail
 - Etude des réseaux *scale-free*