

# Systèmes et algorithmes répartis

## Systèmes à grande échelle, pair à pair

Philippe Quéinnec

ENSEEIH  
Département Sciences du Numérique

20 janvier 2021



# plan

- 1 Passage à grande échelle
- 2 Diffusion à grande échelle
  - Algorithmes structurés
  - Algorithmes probabilistes
- 3 Systèmes pair à pair
  - Principales difficultés
  - Classification
  - Systèmes non structurés
  - Systèmes structurés



# Plan

- 1 Passage à grande échelle
- 2 Diffusion à grande échelle
  - Algorithmes structurés
  - Algorithmes probabilistes
- 3 Systèmes pair à pair
  - Principales difficultés
  - Classification
  - Systèmes non structurés
  - Systèmes structurés



# Passage à grande échelle

## Grande échelle

- Grand nombre de sites, d'objets. . .
- Grand nombre d'interactions
- Grande taille (géographique)

Grand = ? (ça dépend !)

## *Scalability*

La capacité de croissance (*scalability*) est la propriété pour un système de conserver ses qualités (performance, robustesse. . .) lorsque sa taille change d'échelle

taille 4 → 128, 32 → 1024, 1000 → 100 000



## Champs d'application

- Découverte, observation et accès à des ressources nombreuses
- Collecte de données (surveillance d'installations, capteurs)
- Détection de pannes
- Base de données à grande échelle (SIG – système d'information géographique)
- Absence d'infrastructure « officielle » : rôle symétrique des sites (tous client et serveur)



## Fiasco pour le passage à grande échelle

- Algorithmes centralisés, point de contrôle unique  
⇒ véritables algorithmes répartis
- Algorithmes linéaires ( $O(n)$ ) en le nombre de sites, ou pires  
⇒  $O(\log n)$
- Hypothèse sur la structure statique du système  
⇒ ajout et retrait de sites, reconfiguration du réseau, partitionnement
- Considérer que la défaillance de site est un événement exceptionnel  
⇒ il existe des sites défaillants en permanence
- S'adresser à l'ensemble des sites (diffusion générale)  
⇒ propagation (par inondation, arborescente, probabiliste)



## Outil : les réseaux de recouvrement

### Réseau de recouvrement ou *overlay*

Réseau logique, virtuel, au-dessus d'un réseau physique existant

- Couche applicative :
  - Réimplantation du routage
  - Ajout de fonctionnalité : nommage, stockage
- Intérêt :
  - Indépendance par rapport au(x) réseau(x) physique(s) sous-jacent(s)
  - Souplesse et évolutivité (niveau applicatif)

