

# {Fog, edge} computing



#### Cloud computing

Utilisation de ressources distantes hébergés sur des serveurs dans des data centers

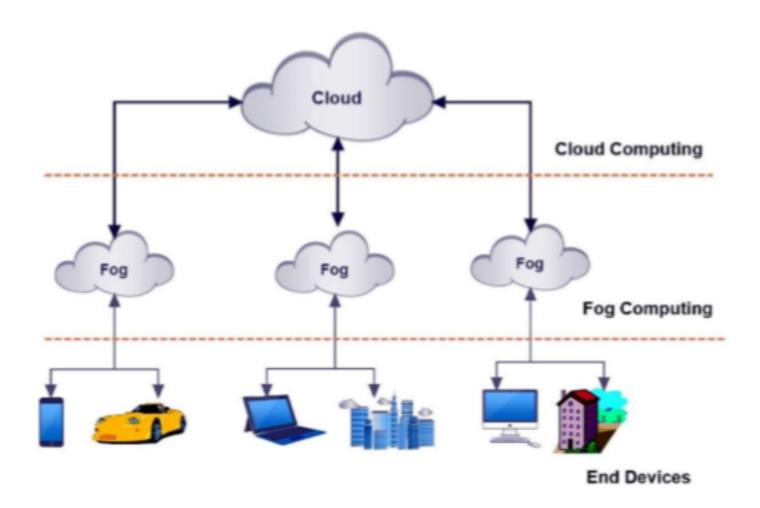
Latence élevée

Peu de contrôle sur les données et les traitements



#### Fog/edge computing

Idée : mettre les éléments d'infrastructure au plus près des besoins et des ressources





#### Caractéristiques

Distribution géographique : inhérente au système

Scalabilité: dimensionnement en fonction du système

distribué

**Faible latence** 

Support pour mobilité : infrastructure peut se connecter sur les devices, améliorant la scalabilité

**Temps réel** : temps de réponse garanti indépendamment de l'infrastructure

Hétérogénéité : matériels et nature des dispositifs

Interopérabilité : entre systèmes de fog et de cloud différents

Analyse on-line possible



#### Avantages du fog

Support du temps réel

Large distribution géographique

Diminution des coûts y compris énergétiques (notamment dûs aux communications)

Flexibilité apportée par l'hétérogénéité

Scalabilité

Confidentialité



#### Applications privilégiées

Le fog computing est adapté à des applications

- très largement distribuées
- pour lesquelles la latence est importante
- où des traitements doivent pouvoir être effectuées en local
- qui doivent être robustes et tolérantes aux fautes

Internet of Things (IoT)

le fog est la couche intermédiaire entre le cloud et les dispositifs

Utilisé pour des communications temps réel entre applications et dispositifs



Véhicules autonomes

Là où une faible latence est primordiale Streaming vidéo Jeux, réalité augmentée Grenoble Ensima

Transport Layer	Uploading pre-processed and secured data to the Cloud
Security Layer	Encryption/decryption, privacy, and integrity measures
Temporary Storage Layer	Data distribution, replication, and de-duplication  Storage space virtualization and storage devices (NAS, FC, ISCSI, etc)
Pre-processing Layer	Data analysis, data filtering, reconstruction, and trimming
Monitoring Layer	Activities monitoring, power monitoring, resource monitoring, response monitoring, and service monitoring
Physical and Virtualization Layer	Virtual sensors and virtual sensor networks  Things and physical sensors, wireless sensor networks

NATIONALE SUPERIEURE PPLIQUEES DE GRENOBLE



## Réponse aux défis de l'IoT

Contraintes de latence

Contraintes de débit (hiérarchie de communication)

Dispositifs contraints : existence d'intelligence externe mais proche

Autonomie : en cas de perte de connexion

Sécurité : politique déployable au plus près



### Défis ouverts

Communication et intégration entre cloud et fog

Intégration des différents fog

Déploiement des traitements sur les fogs

Choix d'algorithmes passant à l'échelle

Sécurité : distribuée avec des configurations hétérogènes

Gestion des données utilisateurs

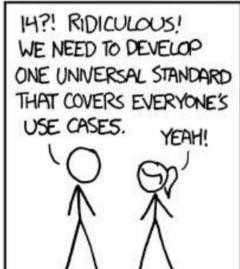


Un élément clé : la standardisation!

OpenFog consortium contient des industriels et des académiques objectifs de standardisation a publié différents documents

HOW STANDARDS PROLIFERATE: (SEE: A/C CHARGERS, CHARACTER ENCODINGS, INSTANT MESSAGING, ETC.)

SITUATION: THERE ARE 14 COMPETING STANDARDS.



SITUATION: THERE ARE 15 COMPETING STANDARDS.

S APPLIQUEES DE GRENOBLE



Intéropérabilité car grande variété des types d'objets grande variété des fournisseurs

Interconnexion des fogs nécessaire également



#### Piliers d'OpenFog: CEAL

Cognition : objectifs des systèmes

Efficiency: utilisation des ressources locales

Agility : infrastructure commune permettant un déploiement facile

Latency : exploitation de la proximité géographique

