

# Cloud computing et Internet des objets (suite)

E.I. Djebbar

Département de Génie des systèmes  
Ecole Nationale Polytechnique d'Oran

**ENP d'Oran -Informatique-  
Ingénierie et Management des Systèmes  
d'Information**

# PLAN

- M2M
- Présentation de l'Iot
- L'Internet des objets: Web3.0
- Exemple et principe de l'IoT
- Domaines d'application

# Machine 2 Machine (M2M)

- Désigne les moyens de communication permettant l'échange de données entre machines (sans intervention humaine)
- Rôle important dans la gestion:
  - des entrepôts (stock)
  - chaîne logistique (traçabilité des colis)
  - robotique
  - ...
- C'est la base-même du concept d'IdO

# Concepts

- Un système M2M comporte :
  - un ensemble de capteurs (température, présence, RFID, ...)
  - reliés au réseau (fil ou sans-fil)
  - par une unité de traitement (microcontrôleurs)
- Il n'existe pas de plateforme d'appareils connectés standard pour la communication M2M (chacun son protocole / système)
- Interconnexion souvent lourde → recours à des API

# L'Internet des Objets: Web 3.0

- Buzzword, le terme désigne le web qui suit le Web 2.0 et chacun à sa vision propre du futur d'Internet
- Les différentes phases du Web :
  - Web 1.0 → liaison de pages web entre elles par des hyperliens (1990) ;
  - Web 2.0 → web participatif ou social généralisé par les blogs, réseaux sociaux et la technologie wiki (2000) ;
  - Web<sup>2</sup> (square) → Web exponentiel, les systèmes génèrent des données qui sont traitées et rendues disponibles aux internautes (implied metadata) (2006) ;
  - Web 3.0 → l'Internet des objets (2008-10).

# L'Internet des Objets: Web3.0

- Les logiciels ne sont plus achetés mais loués en fonction du besoin (Software as a Service) ;
- disponibles sur Internet ;
  - Ne nécessitent qu'un navigateur pour les utiliser (pas de licence) ;
  - Besoin matériel faible car toute la puissance est déportée côté serveur ;
  - Délocalisation des serveurs : accès nomade simplifié ;
  - Total Cost of Ownership (TCO) grandement réduit (coût d'acquisition faible) ;

# L'Internet des Objets: Web3.0

- Le Web 3.0, c'est « l'ordinateur qui génère de la nouvelle information et non plus les humains »

Conrad Wolfram

- Une application Web 3.0 doit:
  - Ne plus être uniquement un site web xHTML mais une solution SaaS ;
  - Être connectée à une base de données relationnelle (MySQL, Oracle...) ou fichier (XML, JSON...) ;

- Une application Web 3.0 doit:
  - Être mobile, indépendante de tout support (taille d'écran) ;
  - Universelle, indépendante du système d'exploitation / matériel ;
  - Accessible, en conformité avec le W3C.



# Le M2M

- M2M = machine to machine = communication entre machines = technologie donnant des moyens à des objets "intelligents" (= doués de possibilités de calcul) d'obtenir des informations et d'interagir sans intervention humaine
- **Exemple :** système de freinage anti-bloquant, régulateur de vitesse des automobiles, temps d'attente des transports en commun, télésurveillance de lieu

# Du M2M à l'IoT

- IoT = Internet Of Things = Internet des objets = lorsque M2M utilise le réseau internet (TCP/IP)
- L'objet devient un acteur de l'internet
- Domaines proches : la programmation, l'intelligence artificielles le big data, le cloud
- Le terme IoT supplante le terme M2M

# Lier un objet à l'internet

- Processus plus complexe que lier une page web à l'internet (par son URL)
- Nécessite :
  - une étiquette physique
  - une technique pour lire ces étiquettes
  - un appareil de transmission de cette information (par exemple smartphone)
  - un réseau (UMTS, 2G, 3G, 4G, etc.)
  - un lieu de dépôt d'informations sur le produit
  - un affichage de ces infos

# Définition

- L'IdO est une notion complexe à cerner :
  - pluralité des technologies qui la forment ;
  - besoins multiples → plusieurs domaines d'application ;
  - technologie nouvelle ;
  - pas de définition partagée de l'IdO ;
  - considéré comme le Web 3.0.

# L'Internet des Objets

- Internet :  
réseau mondial composé de plusieurs réseaux identifiables (adresses IP publiques) et joignables grâce à un protocole de communication standard (TCP/IP)
- Objet :  
Chose qui ne peut être précisément identifiée

# Définition probable pour l'Internet des Objets :

- « réseau mondial de choses communiquant grâce à un protocole standard »

# IoT : une présentation

- Internet des objets =
- des objets (un réfrigérateur, un vêtement, une montre, ...)
- + de "l'intelligence".
- Un organe de calcul = un "minuscule« ordinateur pouvant exécuter un "logiciel" = un microcontrôleur
- + un connexion réseau vers l'internet

# IoT : une présentation

- Exemple





# Objet intelligent

- On ajoute donc des fonctionnalités à l'objet. Par exemple :
  - Un réfrigérateur conserve les aliments au froid
  - Un réfrigérateur intelligent :
  - indique si la porte est entre-ouverte (bip)
  - indique si le filtre d'eau doit être changé (bip)
  - détecte les aliments qu'il possède,
  - s'il manque certains aliments importants
  - les recettes pouvant être faites
  - qu'il y a trop d'aliment favorisant le cholestérol
- cf. projet IHM UE NSY110 du CNAM Paris 1998, le réfrigérateur intelligent
- Il n'y a pas de réseau et d'internet ici

# L'IoT réfrigérateur

- Avertit le smartphone d'acheter des aliments
- Commande un filtre à eau, recherche les meilleurs prix
- Compare sa consommation avec d'autres réfrigérateurs
- Commande les entrées fondamentales lui-même
- Suggère certains travaux à faire au smartphone de l'utilisateur
- Nécessite donc une connexion à l'internet

# IoT et Cloud

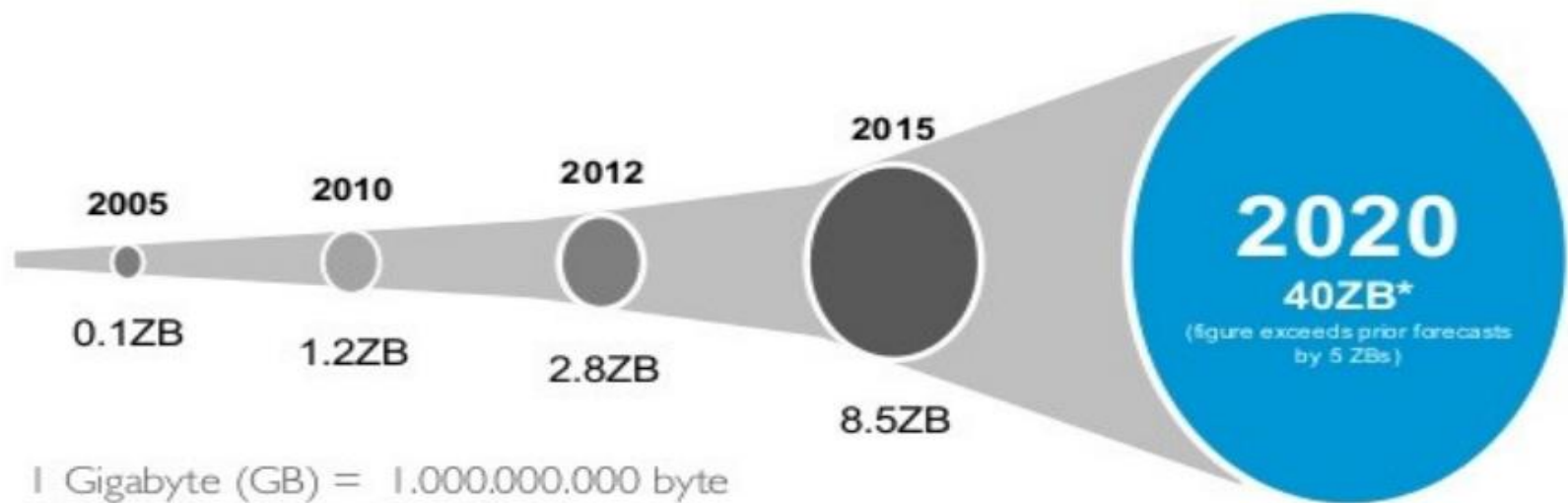
- "Un environnement pervasif (ou environnement ubiquitaire) correspond à un fonctionnement global de la communication où une informatique diffuse permet à des objets communicants de se reconnaître entre eux et de se localiser automatiquement."
- IoT peut être pervasif
- IoT peut être mis dans une télévision, des jeux, contrôler l'électroménager, détecter une présence par des capteurs (=> allumer une pièce suivant la luminosité, etc.),
- IoT peut être utile pour la santé des gens : pacemakers, pompe à insuline, etc.
- IoT pour la surveillance du trafic routier

# IoT pervasif : un exemple

- Les "smart home"
- Arroser la pelouse, allumer/éteindre les lumières, régler les thermostats, fermer fenêtres et rideaux tout cela automatiquement et judicieusement
- Contrôler l'accès à la maison partout où on est
- Réguler la température, la ventilation, la climatisation (air conditionné) = HVAC = heating, ventilation, and air conditioning

# L'Internet des Objets

- Le déluge de données



I Gigabyte (GB) = 1.000.000.000 byte  
I Terabyte (TB) = 1.000 (GB)  
I Petabyte (PB) = 1.000.000 (GB)  
I Exabyte (EB) = 1.000.000.000 (GB)  
I Zettabyte (ZB) = 1.000.000.000.000 (GB)

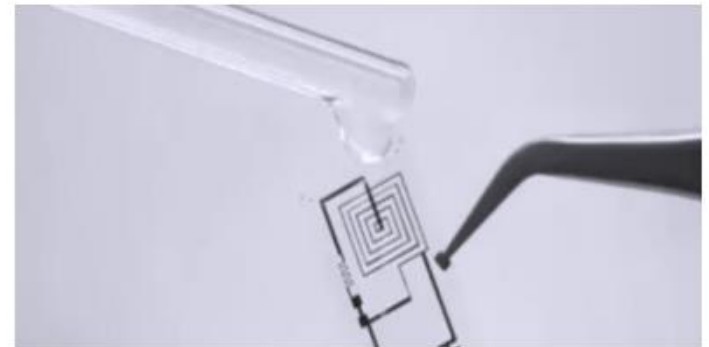
Source: <http://sysorehosting.com/wp-content/uploads/big-data-info-graphic.jpg>

# Domaines d'applications

- Commerce de détail
  - Caisses automatisées
  - Gestion des stocks et de l'entrepôt
- Fabrication
  - Opérations plus performantes
  - Gestion et entretien des biens
- Consommateurs
  - Divertissement
  - Santé et activité physique
- Bureaux et gouvernement
  - Amélioration de la productivité et économie d'énergie
  - Sécurité et surveillance
- Transports
  - Automatisation et contrôle de la circulation
  - Gestion des parcs de véhicules
- Soins de santé
  - Suivi médical
  - Administration automatisée des traitements

# Domaines d'applications

- Dans le domaine pharmaceutique :
  - puces bio-dégradables évitant les contre-façons ;
  - automatisation de la préparation des ordonnances ;



# Domaines d'applications

- Dans le domaine de la santé ("quantified self") :
  - Mieux se connaître (sport, balance connectée) ;
  - Dépistage alerte (tension, pouls, ...) ;





	Cloud Computing	Internet Of Things
<b>concept</b>	Fournit les outils et services nécessaires au développement d'applications	Collecter des données à partir de nombreux appareils
<b>Caractéristiques</b>	Les ressources sont disponibles de partout Accessible, élastique, mesurable	Les objets physiques connectés ayant leur propre identité numérique et capables de communiquer les uns avec les autres
<b>Traitement</b>	Grande puissance de calcul	Capacités limitées
<b>Stockage</b>	Stockage illimitée	Stockage limité
<b>Connectivité</b>	Héberger des services à travers internet accéder à distance à des objets sur Internet.	Connecter les objets avec internet
<b>Big data</b>	c'est un moyen de gérer le big data	Une source de big data
<b>Usage</b>	Fournit les outils et services nécessaires pour développer des applications Iot	Permet de collecter des données à partir d'appareils

	Cloud Computing	Internet Of Things
<b>Avantage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il permet d'accéder aux applications en tant qu'utilitaires et d'utiliser des ressources,</li> <li>- Il fournit des outils de développement et de déploiement en ligne,</li> <li>- efficace, fiable, flexible et économique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elle permet de supprimer un effort manuel ,</li> <li>- Autonomie</li> <li>- Donc un monde intelligent</li> </ul>
<b>Inconvénient</b>	Problèmes de sécurité et de confidentialité.	Problèmes de sécurité et de confidentialité
<b>Future</b>	La majorité des grandes entreprise vont adopter le cloud .	Le nombre d'objets connectés devrait largement augmenter au fil des ans.