

IoT en el model de negoci Girona emprèn

1. Agràiments

Girona emprèn

Preparar una xerrada ajuda a replantejar les idees, no des del nostre ~~background~~
sinó pensants en els altres.

Parc Científic i Tecnològic de la UdG

Recolzament a les iniciatives i a la difusió.
Portes obertes.

2. Cicle de xerrades

Cicle Noves tendències i empresa: les noves oportunitats de negoci que genera la irrupció del Big Data, la Internet de les coses (IoT), la Open Innovation i les noves tecnologies

- Big Data : la recollida i gestió de grans volums de dades
- IoT : la connectivitat d'objectes
- Open Innovation : els entorns col·laboratius
- Tecnologies disruptives: la robòtica, la intel·ligència artificial, la impressió 3D, entre moltes altres.

3. IoT, la connectivitat d'objectes

La nova revolució tecnològica es diu Internet de les coses (IoT), però exactament què és i qui és el seu impacte en la societat i l'empresa?

Conèixer quines són les bases tecnològiques d'aquest fenomen i els nous paradigmes que generaran els objectes connectats. La nova connectivitat permetrà una més gran interacció amb el client, una millor resposta a les seves necessitats i una millora en eficiència i resultats a l'empresa. Com impactarà això en l'economia i la societat?

Les opinions expressades en aquesta xerrada són personals i no necessàriament coincideixen amb les de Ubikwa Systems SLU, empresa en la que treballo.

4. Estructura xerrada

- Què hem d'entendre com IoT? Què no és IoT.
- Bases tecnològiques sobre la que es construeix la IoT. Què passarà amb l'arribada de IPv6?
- Impacte econòmic esperat de la IoT. Sectors involucrats. Què implicarà Industria 4.0?
- Estem a les portes d'un nova revolució tecnològica, quin impacte tindrà en la societat?
- Nous paradigmes associats a la societat i als objectes connectats.

5. Què hem d'entendre com IoT?

6. Under construction.

IoT s'està constraint i per tant no es pot assegurar quin camí seguirà.

Agraïments
Cicle de xerrades
IoT, la connectivitat d'objectes
Estructura xerrada
Què hem d'entendre com IoT?
Under construction.
50, 100 & 150 Years Ago.
Les 10 grans invencions.
Què trobem a faltar?
The Challange.
On estem.
Història de la connectivitat.
Les xarxes de telecomunicació.
Women Telephone Operators.
Digitalització.
Radio
Les xarxes commutades
La modulació
Què és Internet?
Els paquets
L'escala
Enviament IP
IPv4
L'esperada IPv6
Internet Protocol
Els pilars de la IoT
Hardware Els actors
Dispositius
Gateways
IoT Cloud Platforms
Desplegament de la xarxa
LANs
Xarxes conegeudes al nostre voltant
PLAN
WAN Propietari
WAN Standards - OMA (Open Mobile Alliance) coincideixen amb
Protocols dispositius amb capacitats limitades.
MQTT (Message Queuing Telemetry Transport)
6LoWPAN.
CoAP.
Device Management.
LWM2M (Lightweight M2M).
Com podem manegar tot això?!!!
IoT Stacks.
Be Open.
Open Source Success Examples
FIWARE.
Què hem d'entendre com IoT? Què no és IoT.
Què no és IoT.
Què hem d'entendre com IoT?
Negoci.
Diferències Europa / EEUU.
IoT al nostre voltant
Domòtica, control de temperatura (NEST)
Negoci
Automatització
Serveis
¿Que és la Industria 4.0?
Claus de la Industria 4.0
Migració vers la indústria 4.0



Anoteu que enteneu com IoT. Anoteu una idea de negoci associada a la IoT que enteneu.

7. 50, 100 & 150 Years Ago.

SCIENTIFIC AMERICAN

Secció 50, 100 and 150 years ago. - Visió de futur. - Visió del present. - Visió retrospectiva.

8. Les 10 grans invencions.

What Are the 10 Greatest Inventions of Our Time? (1913) - Wireless telegraphy => 97 % - Aeroplane => 75 % - X-Ray machine => 74 % - Automobile => 66 % - Motion pictures => 63 % - Reinforced concrete => 37 % - Phonograph => 37 % - Incandescent electric lamp => 35 % - Steam turbine => 34 % - Electric car => 34 % - Calculating machine => 33 % - Internal combustion engine => 33%

9. Què trobem a faltar?

- Louis Pasteur and vaccination work => 20 %
- Edison's storage battery => 6 %
- Telephone => 4 %

10. The Challange.

La connectivitat.

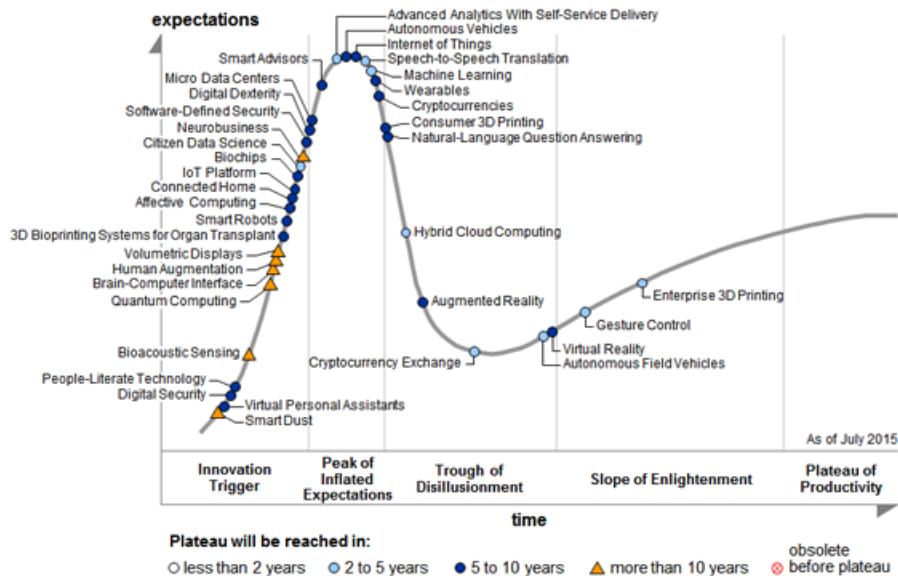
"IoT is all about connecting sensors, actuators, and devices to a network and enabling the collection, exchange, and analysis of generated information."

L'anunciat és simple però té moltes implicacions.

11. On estem.

Gràfica d'expectatives. On esta situat IoT?

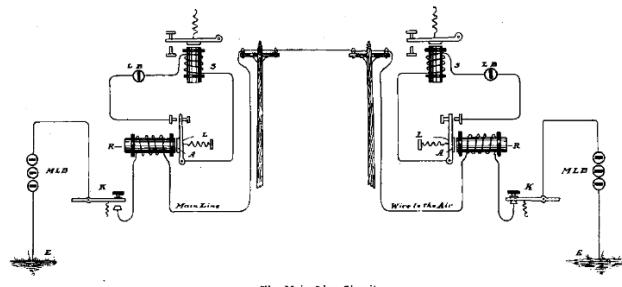
Ubikwa negoci.
Ubikwa i FIWARE.
INSYLO
Actors a Girona
Respondriem de forma diferent a les dues primeres qüestions?
Quin impacte tindrà en la societat?
IoT i filosofia.
Electrònica.
Les xarxes.
Nous paradigmes associats a la societat i als objectes connectats.
Maquines que raonen.
Intel·ligència Embedded.
Fog computing.
Especulació.
Què és intel·ligència?
L'acte d'entendre - the act of understanding
Intel·ligència colectiva
IoT i interacció
Agraments.
Agraïment Companys.
Referencies.



12. Història de la connectivitat.

La transmissió de la informació.

- Telegrafia.
- Telèfon.



http://www.telegraphlore.com/technology/simplest_early.gif

El senyal és analògic i cal un cable elèctric entre emissor i receptor.

13. Les xarxes de telecomunicació.

Punt a punt 5000 línies de telèfon connectades a Stockholm



<http://twistedsifter.com/2014/08/stockholm-telephone-tower-connects-5000-lines/>

14. Women Telephone Operators.



<http://www.vintag.es/2014/11/20-vintage-photos-of-women-telephone.html>

15. Digitalització.

POTS (transmissió analògica). DS1 digitalització PCM de la veu. ISDN (Integrated Services Digital Network) (RDSI transmissió Digital - Veu i dades). DSL (Digital Subscriber Line). ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line).

16. Radio

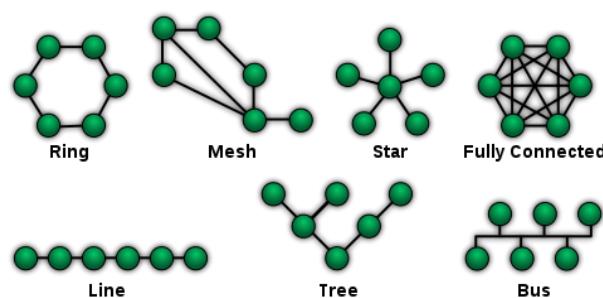
- Radio.
- Radio telegrafía.
- XBee (Digi International & Max Stream, 2004-2006).
- **GSM(2G)** ⇒ GPRS, EDGE; UMTS (3G); HSPA; LTE (4G); 5G

M2M inici del Hyper Cycle al voltants del 2000.

17. Les xarxes commutades

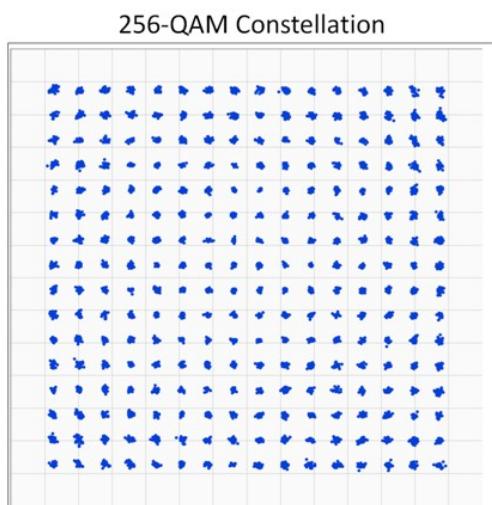
Una vegada digitalitzada la veu en informació, com intercanviem informació entre ordinadors.

Les xarxes d'ordinadors



18. La modulació

Densitat de informació de V34, V92 frega el límit teòric. La transmissió inalàmbrica encara està molt lluny.



<http://www.ni.com/newsletter/51401/en/>

19. Què és Internet?

The global communication network that allows almost all computers worldwide to connect and exchange information.

The Internet is the global system of interconnected computer networks that use the Internet protocol suite (TCP/IP) to link devices worldwide.

Designed in the 1960s to build robust, fault-tolerant communication via computer networks.

El 29 d'octubre de 1969 arrencava a la UCLA (Universitat de Califòrnia a Los Angeles) el primer node d'aquesta xarxa, anomenada ARPANET.

L'1 de gener de 1983, amb la primera xarxa de llarg abast (WAN) basada en tecnologia TCP/IP, posada en marxa per la National Science Foundation (NSF) dels EUA.

L'any 1995, aquesta xarxa s'obrí als interessos comercials.

20. Els paquets

1961. El mes de juliol, Leonard Kleinrock va publicar des del MIT el primer document sobre la teoria de commutació de paquets. Kleinrock va convèncer Lawrence Roberts de la factibilitat teòrica de les comunicacions via paquets en comptes de circuits.

El 1965, Roberts va connectar un ordinador TX2 a Massachusetts amb un Q-32 ubicat a Califòrnia a través d'una línia telefònica commutada de baixa velocitat.

La primera xarxa interconnectada va néixer el 21 de novembre de 1969, quan es creà el primer enllaç entre les universitats d'UCLA i la de Stanford per mitjà d'una línia telefònica commutada.

21. Els paquets

L'any 1973, la DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) inicia un programa de recerca sobre possibles tècniques per interconnectar xarxes de diferents classes, orientades al trànsit de paquets.

Nous protocols de comunicacions que permetessin aquest intercanvi d'informació de forma "transparent" per a les computadores connectades. De la filosofia del projecte va sorgir el nom de "Internet".

El maig de 1974, l'Institute of Electrical and Electronics Engineers (Institut d'Enginyers Elèctrics i Electrònics) o IEEE va publicar un document titulat A Protocol for Packet Network Interconnection

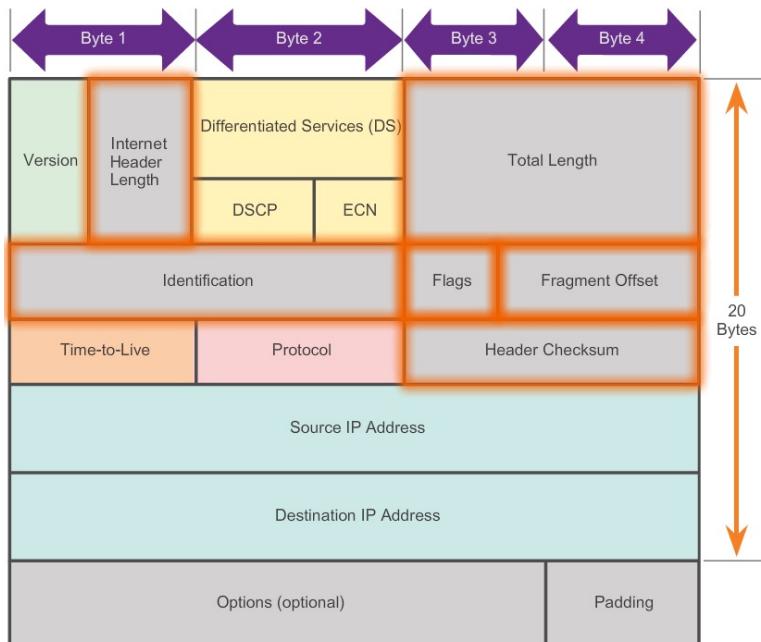
22. L'escala

El 3 de gener de 2006 Internet va arribar als mil cent milions d'usuaris. 2016 el trànsit per mòbil supera el dels ordinadors. IoT superarà la dels usuaris.

23. Enviament IP

Feu arribar el sobre a la fila 4 seient 5

24. IPv4



25. L'esperada IPv6

26. Internet Protocol

IPv4 utilitza adreces de 32 bits ($4,3 \times 10^9$, Direccions), IPv6 utilitza adreces de 128 bits ($3,4 \times 10^{38}$ adreces).

Una adreça única per a cada cosa.



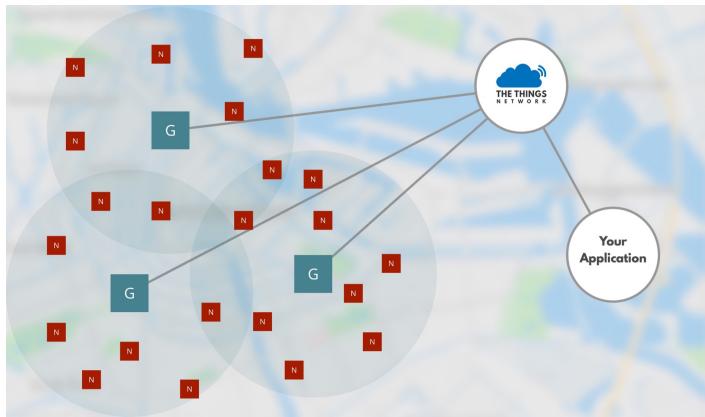
www.internetsociety.org/what-we-do/internet-technology-matters/ipv6

27. Els pilars de la IoT

- Hardware
- Xarxes
- Software

28. Hardware Els actors

- Dispositius (Things)
- Gateways (accessos a la xarxa)
- IoT Cloud platforms (enterprese back-end)



29. Dispositius

- Origen de les dades.
- Interacció amb el món físic.

Limitacions - En mida, potència, energia disponible, en capacitat de càlcul (MCU).



30. Gateways

- Accés a les xarxes internes/externes
- Punt d'agregació.
- Capacitat de processat i d'emmagatzematge.
- Sota un sistema operatiu
- Gestió remota.
- Intolerabilitat entre dispositius.
- Tolerància a la latència, desconexió
- Anàlisis a la frontera.

31. IoT Cloud Platforms

OpenShift, AWS, Microsoft Azure, Cloud Foundry
FIWARE

- Registre i gestió dels dispositius.
- Gestió i emmagatzematge de dades. Gestió d'events.
- Metadata. Anàlisis de dades. Aplicació de regles de negoci.
- Seguretat. Eines de desenvolupament. API.



32. Desplegament de la xarxa

Capacitat de transport de la informació

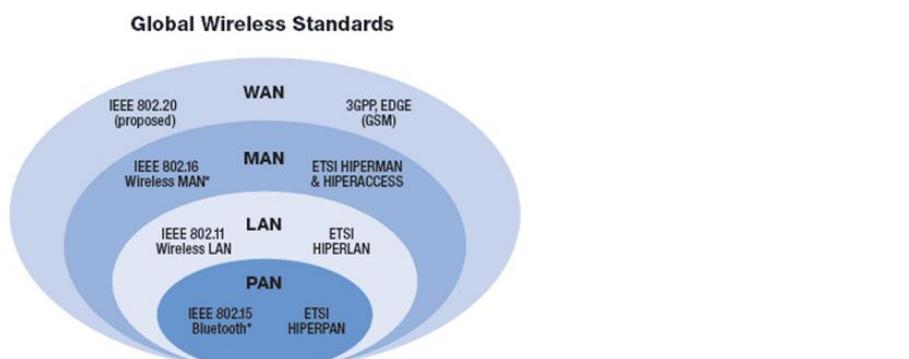
- Velocitat
- Latència
- Abast

Topologia

- Star
- Mesh

33. LANs

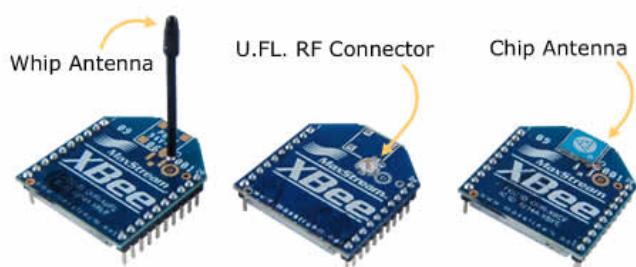
- PLAN Personal Area Network (Body Area Network)
- LAN Local Area Network
- MAN Metropolitan Area Network
- WAN Wide Area Network



<http://ciscorouterswitch.over-blog.com/article-network-types-lan-wan-pan-and-man-123597502.html>

34. Xarxes conegeudes al nostre voltant

- Wi-Fi, Bluetooth
- Ethernet
- ZigBee, Z-Wave, 6LoWPAN
- Satellit



http://creativelectron.files.wordpress.com/2009/07/antenna_options_xbee.jpg

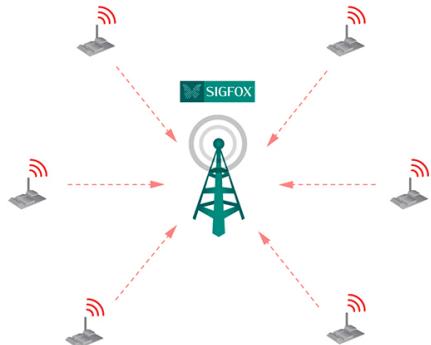
35. PLAN

- 802.11n Wireless LAN
- Bluetooth 4.1
- Bluetooth Low Energy (BLE)
- IEEE 802.15.4 PHY

36. WAN Propietari

- LoRaWAN
- Sigfox

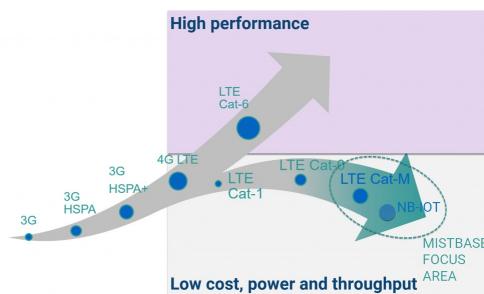
Topologia Star



37. WAN Standards - OMA (Open Mobile Alliance)



- GSM(2G) ⇒ GPRS, EDGE; UMTS (3G); HSPA; LTE (4G); 5G
- LTE diferents categories.
- NB-LTE orientada a IoT.



<http://mistbase.com/technology/>

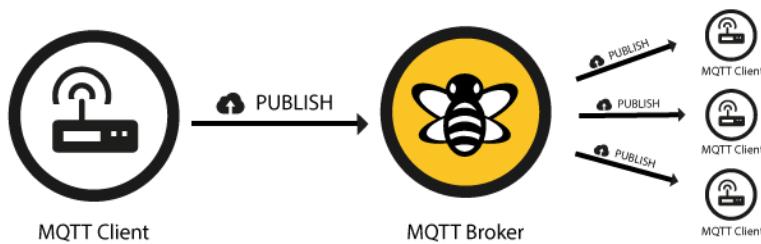
38. Protocols dispositius amb capacitats limitades.

39. MQTT (Message Queuing Telemetry Transport)

The [MQTT](#) protocol enables a publish/subscribe messaging model in an extremely lightweight way.

MQTT-SN (MQTT For Sensor Networks)

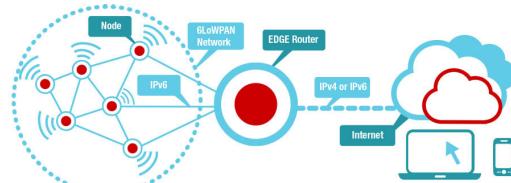
MQTT protocol is based on top of TCP/IP



<http://www.hivemq.com/blog/mqtt-essentials-part-4-mqtt-publish-subscribe-unsubscribe>

40. 6LoWPAN.

- IEEE 802.15.4 PHY
- IEEE 802.15.4 MAC
- 6LoWPAN
- IPv6
- UDP, TCP and TLS/DTLS
- HTTP, COAP, MQTT, and WebSocket
- Application protocols
- RESTful applications
- Constrained Application Protocol (CoAP)



http://processors.wiki.ti.com/index.php/File:20979_6LowPan_mesh.jpg

41. CoAP.

CoAP is designed to easily translate HTTP to CoRE (Constrained Resource Environments) devices.

- Client/Server model
- RESTful implement GET, PUT, POST and DELETE resources.
- Low header overhead and parsing complexity
- **UDP**, no TCP.
- Support for the **discovery** of resources provided by known CoAP services
- Simple subscription for a resource
- Push notifications (Observe)

42. Device Management.

Què fer quant n'hi han un munt per controlar? Reprogramació dels dispositius. Monitorització de l'estat.



43. LWM2M (Lightweight M2M).

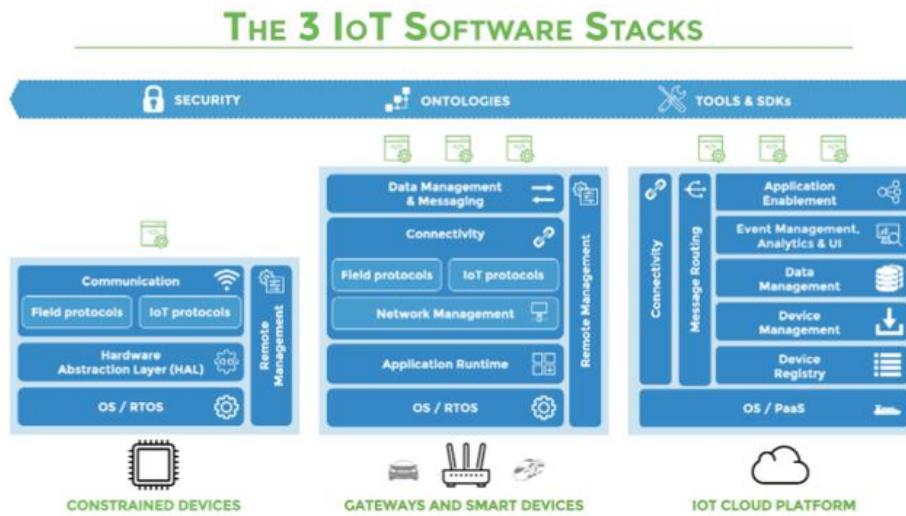
"Lightweight M2M (LWM2M) is a system standard in the Open Mobile Alliance. It includes DTLS, CoAP, Block, Observe, SenML

and Resource Directory and weaves them into a device-server interface along with an Object structure."

- OMA Lightweight M2M

44. Com podem manegar tot això??!!

45. IoT Stacks.



46. Be Open.

- Open software.
- Open hardware.



47. Open Source Success Examples

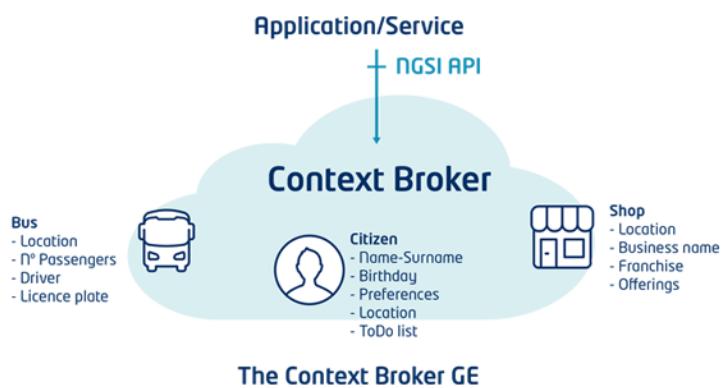
Operating Systems (Linux) Big Data (Apache Hadoop, Apache Cassandra) Middleware (Apache HTTP Server, Apache Tomcat, Eclipse Jetty) Cloud (OpenStack, Cloud Foundry, Kubernetes) Microservices (Docker).



48. FIWARE.

Resposta europea a la construcció de IoT.

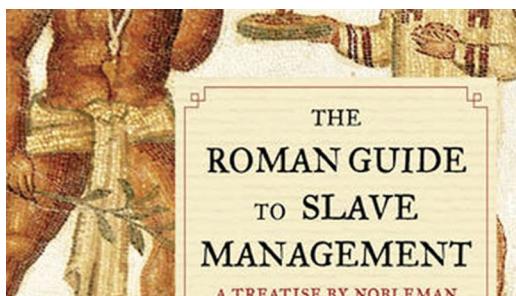




49. Què hem d'entendre com IoT? Què no és IoT.

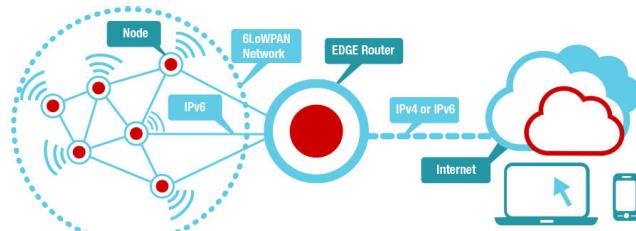
50. Què no és IoT.

Un sistema de telemetria M2M. Un sistema que porta les dades al Cloud. Veure un històric de les dades a la Web. Tenir una intereficie Web per comandar-los. Una intereficie d'usuari agradable al mòbil. Un conjunt d'esclaus que esperen de l'acció d'un supervisor humà.



51. Què hem d'entendre com IoT?

Un conjunt de dispositius que estan disponibles a Internet. Un conjunt de dispositius que responen a ping. Connectivitat IP, idealment fins a dispositiu. Com a mínim IP fins al Gateway. Un sistema que respon a un conjunt d'estàndards i que es interoperatiu. Un conjunt d'elements que interaccionen i coordinen per realitzar una funció.



http://processors.wiki.ti.com/index.php/File:20979_6LowPan_mesh.jpg

52. Negoci.

53. Diferencies Europa / EEUU.

- Smart Cities.
- Home Products Nest.

Barcelona capital Mobile i actor important en Smart Cities/IoT

54. IoT al nostre voltant

SONOS, Google Home, Amazon echo, ...



55. Domòtica, control de temperatura (NEST)

www.wired.com/2014/01/googles-3-billion-nest-buy-finally-make-internet-things-real-us/

Google in early 2014 payed \$3.2 billion in cash for Nest Labs



Nest generated \$340 million in revenue last year.

Google Thread IPv6 IoT networking protocol.

56. Negoci

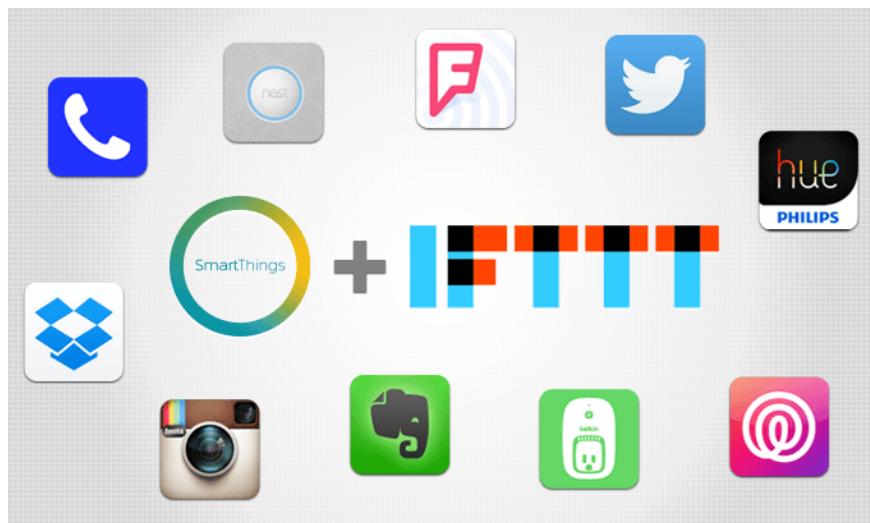
Transport Salut Domòtica Optimització de la industria. Gestió de la pol·lució

According to Navigant Research, global revenue attributed to residential IoT devices is expected to grow from \$26.5 billion in 2016 to \$117.3 billion in 2026.



57. Automatització

If This, Then That (IFTTT) Cadena d'events que s'executen segons unes regles condicions



<https://blog.smartthings.com/how-to/ultimate-ifttt-guide/>

58. Serveis

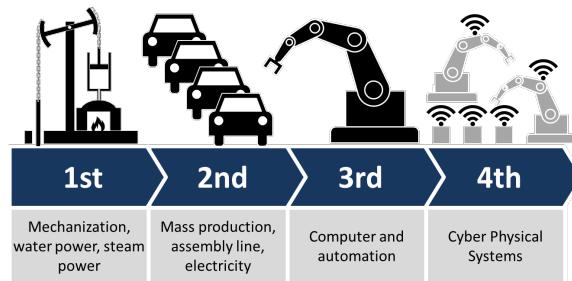
Gestió integrada dels nostres recursos. - Bonal => Control de semàfors.

Optimització de recursos i despesses. - Ubikwa => Gestió dels estocs de pinso a les granjes.

Salut : Manteniment / Telemedicina - Starlab => Estimulació elèctrica extracranial.

59. ¿Que és la Industria 4.0?

Innovació aplicada a la producció. - Mecànica. - Electricitat. - Computació i automatització. - Integració dels dos mons.



"Christoph Roser at AllAboutLean.com."

Cal?

60. Claus de la Indústria 4.0

Manteniment de les infraestructures. Regulacions estrictes. Gestió del costos.

Optimització de processos. Eficiència en costos. Eficiència energètica.

61. Migració vers la indústria 4.0

- Augment de la fiabilitat, reducció del manteniment.

Proces progressiu de reemplaçament de tots els components.

- Automatització

"having everything imaginable connected to a network so that information from all these connected things can be stored, transferred, analysed and acted upon".

- Interoperabilitat.

El sistema ha de funcionar com un tot, no com elements individuals.
No podem dependre d'un proveïdor.

- Coordinació.

Coordinació entre producció i distribució.

62. Ubikwa negoci.

La monitorització de les sitges permet una millora en la gestió de la producció tant en la granja com per el productor de pins. Reducció de costos i riscos laborals. Gestió de la producció i de la cadena de distribució.

63. Ubikwa i FIWARE.



Participació Accelerador SmartAgriFood de FIWARE. Participació en les dues fases. Seleccionades com una de les tres High Flyers.

www.fiware.org/success_stories/insylo

fiware-business.eu/insylo-smart-monitoring-of-silos-fiware-business-success-story/

64. INSYLO



Desenvolupament nou hardware de mesura. Xarxa de sensors 6LoWPAN. Gateway amb capacitats de IoT Device management. Backend FIWARE.

Entre les primeres 12 empreses amb la certificació FIWARE IoT Ready. Desenvolupament en un temps record.

Cas d'exemple a la presentació oficial de fiware.org

65. Actors a Girona

Existeix un nucli que pot crear una masa crítica. - Ubikwa. - GRN. - Megatrò. - Serveis Web. - UdG (master Smart Cities). - Parc tecnològic. - ICRA. - Tecnoateneu - FADELab. - Girona Empren

66. Respondríem de forma diferent a les dues primeres qüestions?

67. Quin impacte tindrà en la societat?

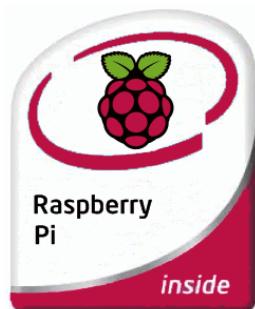
68. IoT i filosofia.

Controlar vs col·laborar. Centralització vs computació distribuïda. Corporacions vs serveis personals. Administració vs Xarxes ciutadanes. Propietari vs Estàndard. Secretisme vs Open Development. Concentració vs economia col·laborativa. Privilegis vs Igualtat d'oportunitats.

69. Electrònica.

La més democràtica de totes les tecnologies que han existit. Igualtat d'oportunitats per a tots els ciutadans. Cohesió social. També econòmica?





70. Les xarxes.

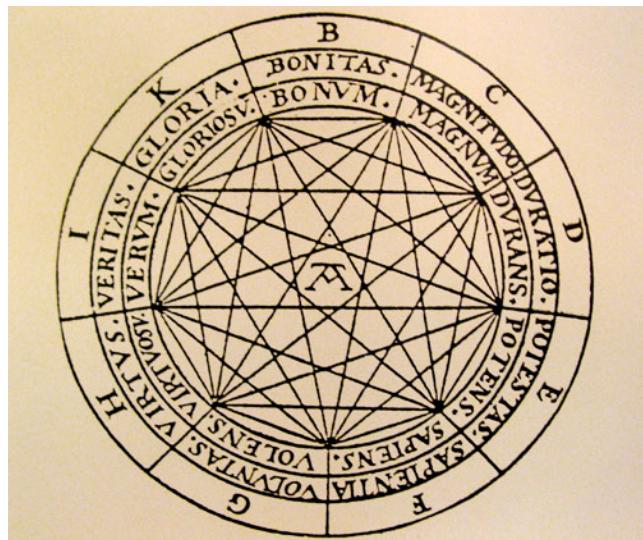
En mans de grans corporacions. Xarxes ciutadanes que no són capaces de gestionar la tecnologia.



71. Nous paradigmes associats a la societat i als objectes connectats.

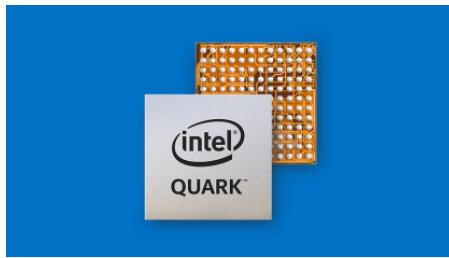
72. Maquines que raonen.

The idea of actually trying to build a machine to perform useful reasoning may have begun with Ramon Llull.



73. Intel·ligència Embedded.

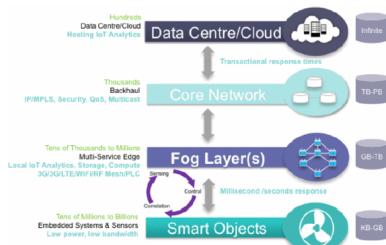
Una major capacitat de comput i de memòria en cada component. Molts dels aparells que tenim al voltant multipliquen les capacitats dels ordinadors que es varen fer servir per enviar l'home a la Lluna. Els algoritmes genètics permeten modificar el codi per optimitzar un resultat. La IA pot prendre noves decisions que escapen al nostre raonament.



74. Fog computing.

Descentralització. Processat en el nodes finals de la xarxa, a prop on se generen les dades. Reducció del temps de resposta.

"fog computing" (closely related to cloud computing, but "closer to the ground").



<http://ubiquity.acm.org/article.cfm?id=2822875>

Billions of previously unconnected devices are generating more than two exabytes of data each day. An estimated 50 billion "things" will be connected to the Internet by 2020.

75. Especulació.

76. Què és intel·ligència?

- the ability to acquire and apply knowledge and skills.
- the ability to learn or understand things or to deal with new or difficult situations.
- the ability to apply knowledge to manipulate one's environment or to think abstractly as measured by objective criteria.

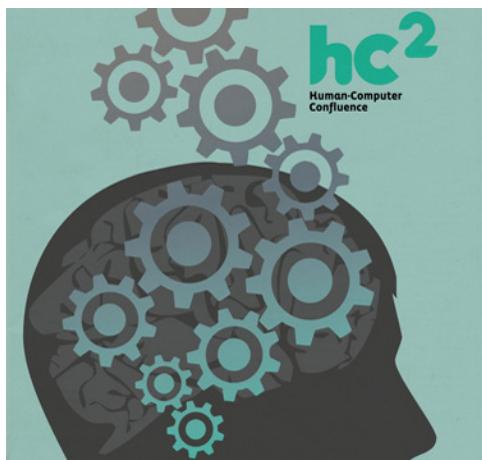


A chimpanzee uses a stick to catch food. Photograph: James Balog/Getty Images

77. L'acte d'entendre - the act of understanding

Colloquially, the term "artificial intelligence" is applied when a machine mimics "cognitive" functions that humans associate with other human minds, such as "learning" and "problem solving"

Podrem distingir si estem interactuant amb un ordinador o amb un esser humà?



78. Intel·ligència colectiva

Intel·ligència col·lectiva, és el resultat de la interacció entre els seus membres. L'individu és incapaç de tenir una visió complerta. No pot solucionar-ho individualment. Necessita de col·laborar per poder superar la dificultat

- Eixams d'insectes, estols d'ocells, bancs de peixos, ...
- Colònies de formigues



Alex Wild



<https://www.howitworksdaily.com/why-do-birds-flock-together/>

"A colony is analogous to a brain where there are lots of neurons, each of which can only do something very simple, but together the whole brain can think. None of the neurons can think ant, but the brain can think ant, though nothing in the brain told that neuron to think ant."

<news.stanford.edu/pr/93/931115Arc3062.html>

79. IoT i interacció

Nou sistema simbiòtic entre homes i maquines.



80. Agraments.

Acceleració inicial. - GRN (Esteve Camós, Jordi Fabregas). - Natcho Martin (UdG). - Marc Fàbregas (Zolertia). - Contiki community (Antonio Lignan).

81. Agraïment Companys.

- Jaume Gelada i Raquel Saez (CEO, visió de negoci, participació a FIWARE, ...).
- David Raba (Context Broker, docker, ...).
- Salvador Gurt (Firmware, Contiki OS, CoAP, LWM2M, ...).
- Marc Haupt (3D, imatges i prototipatge ràpid, ...).
- Diego Vaquerizo. Un toc de realitat si us plau High Flyiers ;).
- Cristina (un toc distintiu, INSYLO logo), Toni (administració, PNL, ...).

82. Referencies.

[Three Software Stacks Required for the Internet of Things \(IoT\) LoraWAN Overview](#) [Github TTN Quick FIWARE Tour Guide](#) [The Remarkable Self-Organization of Ants](#) [IoT Standards and Protocols](#) [LoRA Alliance Technology](#) [TI 6LoWPAN Overview](#) [RS-Online LoRaWAN](#)

Authors

Esteve Farrés Berenguer

Responsable de l'àrea Hardware de l'empresa Ubikwa

<https://ubikwa.com/>

esteve.farres@gmail.com

<https://plus.google.com/u/0/+EsteveFarresBerenguer>

esteve.farres@gmail.com

@estfarr