

<http://grups.eic.cat/groups/grup-de-treball-embedded-systems>

# Els embedded systems, els sistemes ciberfísics i la Internet de les coses

EIC 28/10/2015

Xavier Pi

xpi@enginyers.net



# Índex

- Formalització del maridatge dels móns físic i computacional
- Classificació dels *embedded systems*
- Garantia de la seguretat (*safety & security*)
- Tendències en l'explosió de noves oportunitats i possibilitats



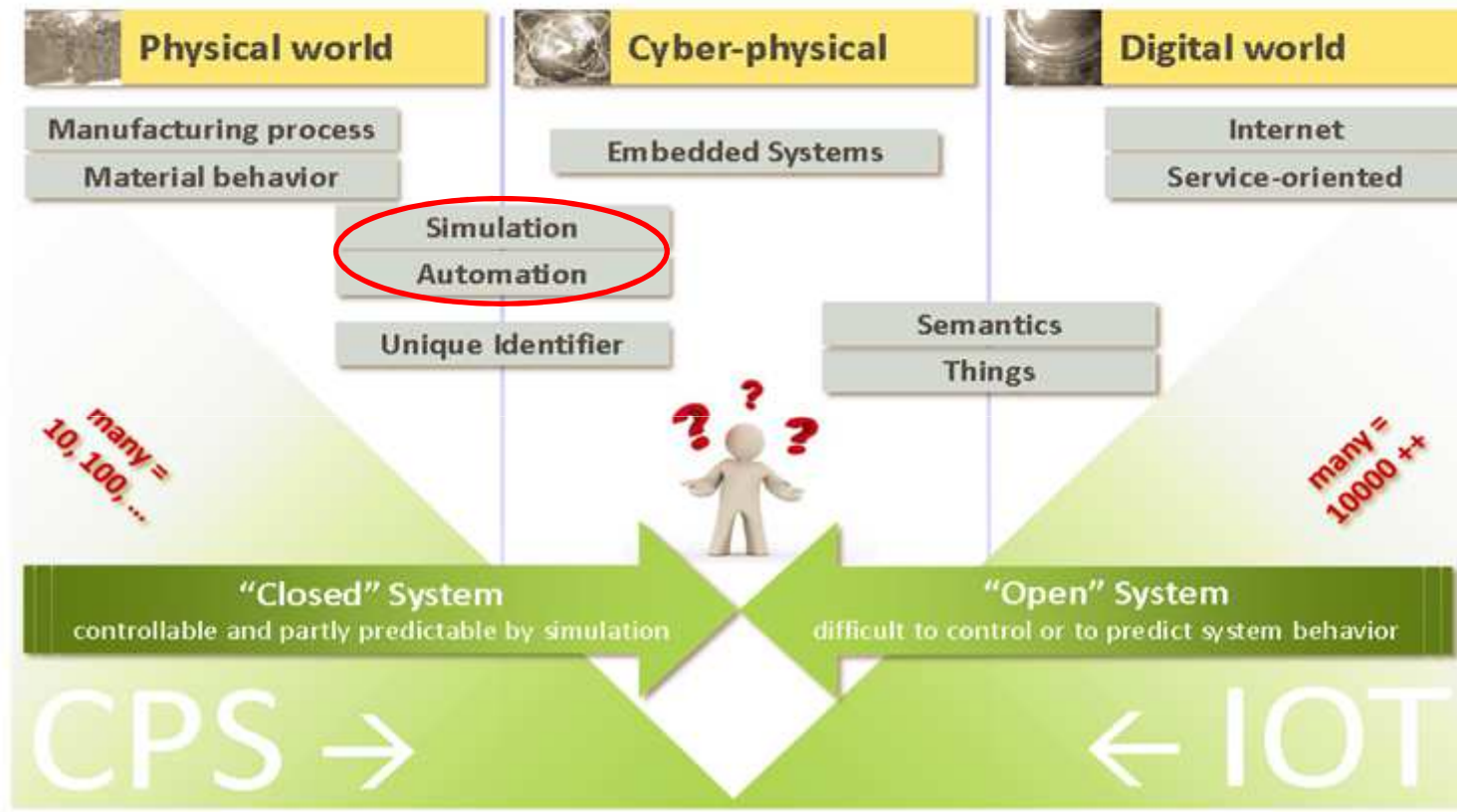
# Formalització del maridatge dels móns físic i computacional



# Diagrama de Jeschke

Two Worlds coming together

27



# Cyber-physical systems: Joseph Sifakis (Turing Prize 2007)

## Proposed Vision

By their nature, **Embedded Systems** need results and paradigms from both **Computing Systems** and **Physical Systems Engineering**

We need a new formal foundation for **Embedded Systems**, which systematically and even-handedly marries **computation** and **physicality** **performance** and **robustness**

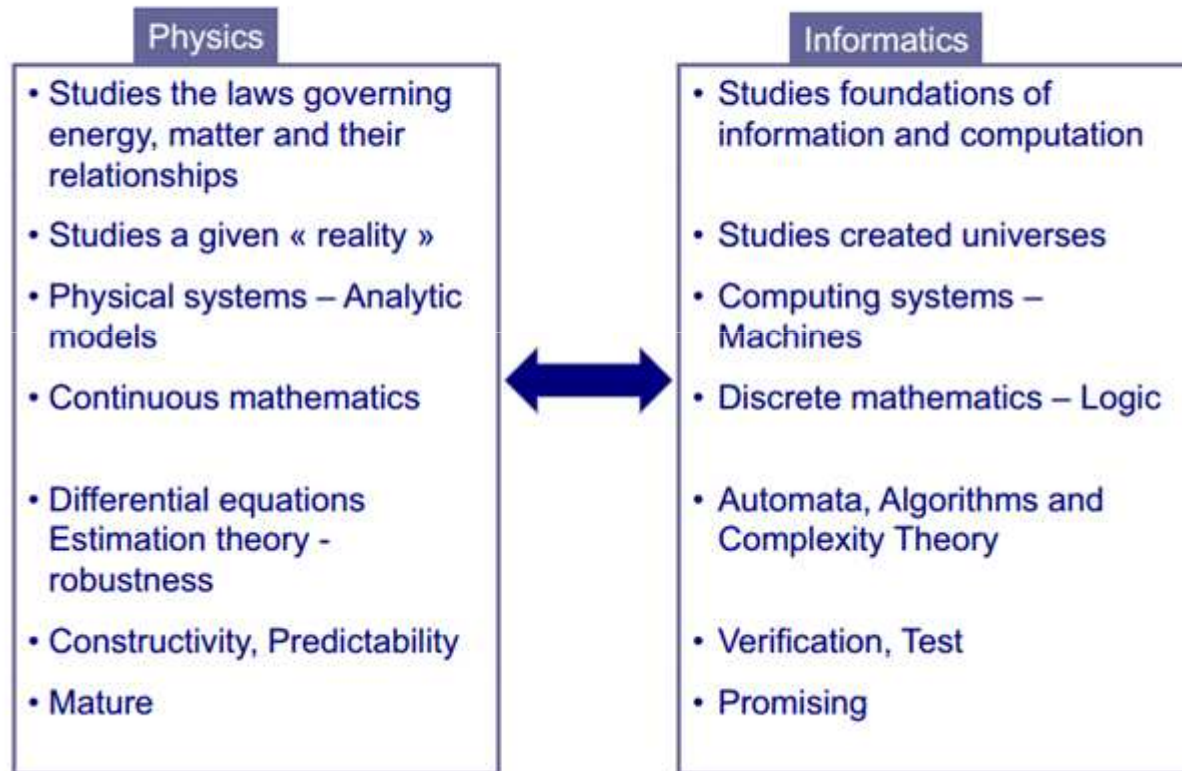
↑  
What is being computed? At what cost?

↑  
How does the performance change under disturbances? (change of context; change of resources; failures; attacks)



# The marriage

## Marry Physicality and Computation



# Classificació dels *embedded systems*



# Definicions

- Sistema:  
“Conjunt d’elements disposats de tal forma que fan coses que d’una altre manera no farien” (INCOSE)
- *Embedded System* (sistema encastat):  
“Combinació de *hardware* i *software* que realitza un número finit i numerat de funcions, sovint amb capacitats de temps real i que forma part d’un sistema més gran”





# Classificacions dels *embedded systems*

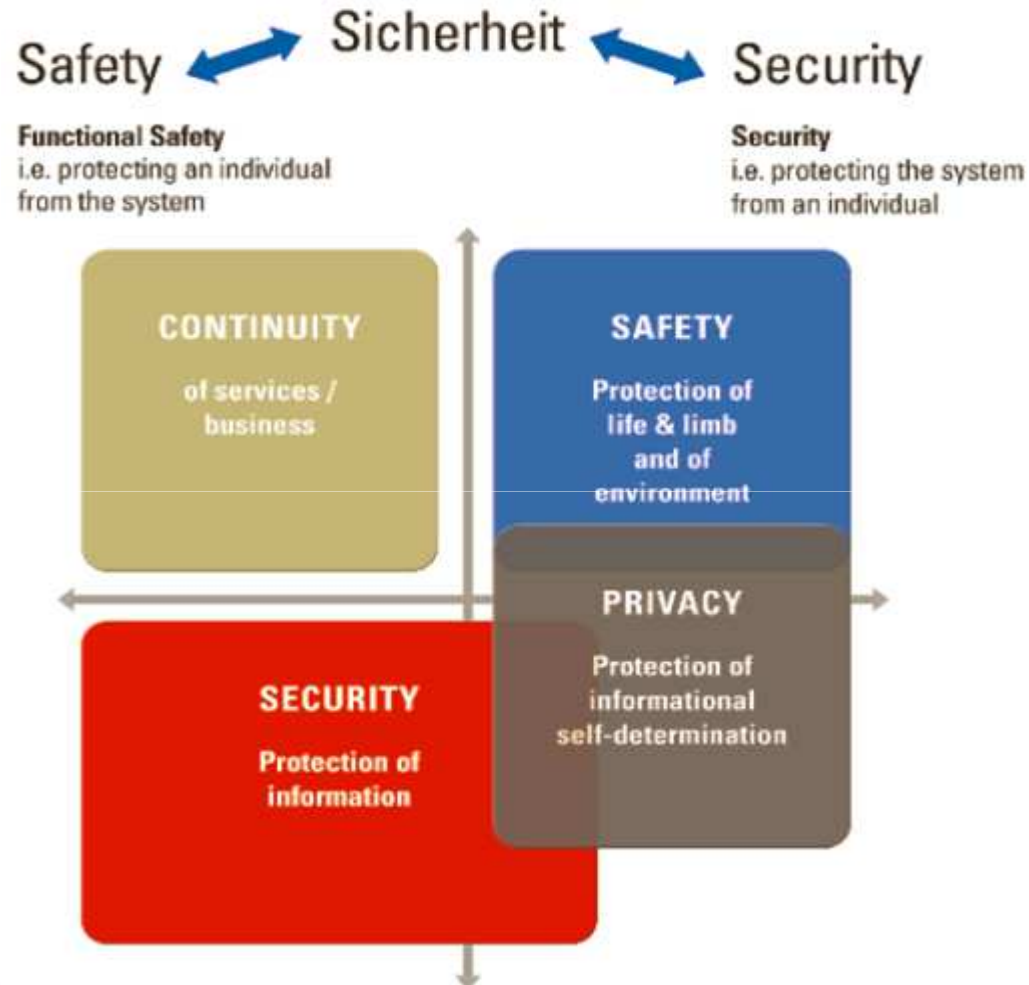
- Per complexitat
  - Escala petita
  - Escala mitjana
  - Escala sofisticada
- Per propietat int-lelectual: Oberts / propietaris
- Per factor de forma
  - Estàndard
  - Propi a mida.



# Garantia de la seguretat (*safety & security*)



# TÜV: Doble certificació IEC 61508 i IEC 62443



# IEC 62443 ↔ IEC 61508

- IEC 61508-1:2010:

7.5.2.2 If security threats have been identified, then a vulnerability analysis should be undertaken in order to specify security requirements.

NOTE Guidance is given in IEC 62443 series.

- IEC 62443-4-1:

Foreword:

IEC 61508 can be considered contributing source to this standard.



# Tendències en l'explosió de noves oportunitats i possibilitats



Diàlegs de Futur  
KPMG / Banc Sabadell  
amb La Vanguardia



DIÀLGUES DE FUTUR KPMG / BANC SABADELL

# Arriba la tercera revolució industrial

En quinze anys hem passat de la deslocalització d'empreses a una reindustrialització accelerada

**Mariano Günter**  
Tots els que deien que s'havia de deslocalitzar les empreses industrials a l'estranger per la competitivitat de l'economia estan equivocats i la conclusió és que hem passat a una deslocalització de competències i de processos, però no de fabricació. La deslocalització de processos i de competències és una revolució industrial, com ve el cas d'Àustria, on s'ha convertit en un país amb una indústria molt competitiva. La deslocalització de processos i de competències és una revolució industrial, com ve el cas d'Àustria, on s'ha convertit en un país amb una indústria molt competitiva. La deslocalització de processos i de competències és una revolució industrial, com ve el cas d'Àustria, on s'ha convertit en un país amb una indústria molt competitiva.

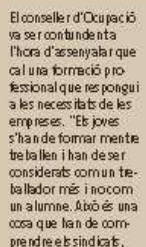
La deslocalització de processos i de competències és una revolució industrial, com ve el cas d'Àustria, on s'ha convertit en un país amb una indústria molt competitiva. La deslocalització de processos i de competències és una revolució industrial, com ve el cas d'Àustria, on s'ha convertit en un país amb una indústria molt competitiva. La deslocalització de processos i de competències és una revolució industrial, com ve el cas d'Àustria, on s'ha convertit en un país amb una indústria molt competitiva.

La deslocalització de processos i de competències és una revolució industrial, com ve el cas d'Àustria, on s'ha convertit en un país amb una indústria molt competitiva. La deslocalització de processos i de competències és una revolució industrial, com ve el cas d'Àustria, on s'ha convertit en un país amb una indústria molt competitiva. La deslocalització de processos i de competències és una revolució industrial, com ve el cas d'Àustria, on s'ha convertit en un país amb una indústria molt competitiva.

La deslocalització de processos i de competències és una revolució industrial, com ve el cas d'Àustria, on s'ha convertit en un país amb una indústria molt competitiva. La deslocalització de processos i de competències és una revolució industrial, com ve el cas d'Àustria, on s'ha convertit en un país amb una indústria molt competitiva. La deslocalització de processos i de competències és una revolució industrial, com ve el cas d'Àustria, on s'ha convertit en un país amb una indústria molt competitiva.

La deslocalització de processos i de competències és una revolució industrial, com ve el cas d'Àustria, on s'ha convertit en un país amb una indústria molt competitiva. La deslocalització de processos i de competències és una revolució industrial, com ve el cas d'Àustria, on s'ha convertit en un país amb una indústria molt competitiva. La deslocalització de processos i de competències és una revolució industrial, com ve el cas d'Àustria, on s'ha convertit en un país amb una indústria molt competitiva.

El conseller d'ocupació va ser confús i no va ser coherent a l'hora d'assenyalar que cal una formació professional que respongui a les necessitats de les empreses. "Els joves s'han de formar mentre treballen i han de ser considerats com un treballador més i no com un alumne. Això és una cosa que han de comprendre i els sindicats, perquè a Alemanya s'està aconseguint amb èxit en comités de negociació a les factories"



**José Manuel Soria**  
Ministre d'Indústria, Energia i Turisme  
"Ara sabem que la indústria es completa amb els serveis"



**Felip Puig**  
Conseller d'Empreses i Ocupació  
"Catalunya està preparada per a la tercera revolució industrial"



**Albe i Alberto Iribas**  
KPMG  
"La reindustrialització requereix molt capital i molt talent, s'han de buscar"

**Josep Lluís Giménez**  
Albe i Alberto  
"Amb polítiques antigües no podem resoldre els problemes nos"

**Enrique Merlo**  
Iberdrola  
"Passarem d'un model de gestió d'actius a un altre en què gestionarem la demanda"

**Magi Galindo**  
Iberdrola  
"Hem de produir molt menys i ser més ambientals i sostenibles"

**Amarco i López**  
Horus  
"Tot canvi tecnològic ha d'anar acompanyat de seguretat jurídica per dos marcs normatius"

**David Noguera**  
Banc Sabadell  
"Ara no es pot gestionar només mitjançant les dades, sinó també el talent"

La deslocalització de processos i de competències és una revolució industrial, com ve el cas d'Àustria, on s'ha convertit en un país amb una indústria molt competitiva. La deslocalització de processos i de competències és una revolució industrial, com ve el cas d'Àustria, on s'ha convertit en un país amb una indústria molt competitiva. La deslocalització de processos i de competències és una revolució industrial, com ve el cas d'Àustria, on s'ha convertit en un país amb una indústria molt competitiva.

La deslocalització de processos i de competències és una revolució industrial, com ve el cas d'Àustria, on s'ha convertit en un país amb una indústria molt competitiva. La deslocalització de processos i de competències és una revolució industrial, com ve el cas d'Àustria, on s'ha convertit en un país amb una indústria molt competitiva. La deslocalització de processos i de competències és una revolució industrial, com ve el cas d'Àustria, on s'ha convertit en un país amb una indústria molt competitiva.

La deslocalització de processos i de competències és una revolució industrial, com ve el cas d'Àustria, on s'ha convertit en un país amb una indústria molt competitiva. La deslocalització de processos i de competències és una revolució industrial, com ve el cas d'Àustria, on s'ha convertit en un país amb una indústria molt competitiva. La deslocalització de processos i de competències és una revolució industrial, com ve el cas d'Àustria, on s'ha convertit en un país amb una indústria molt competitiva.

La deslocalització de processos i de competències és una revolució industrial, com ve el cas d'Àustria, on s'ha convertit en un país amb una indústria molt competitiva. La deslocalització de processos i de competències és una revolució industrial, com ve el cas d'Àustria, on s'ha convertit en un país amb una indústria molt competitiva. La deslocalització de processos i de competències és una revolució industrial, com ve el cas d'Àustria, on s'ha convertit en un país amb una indústria molt competitiva.

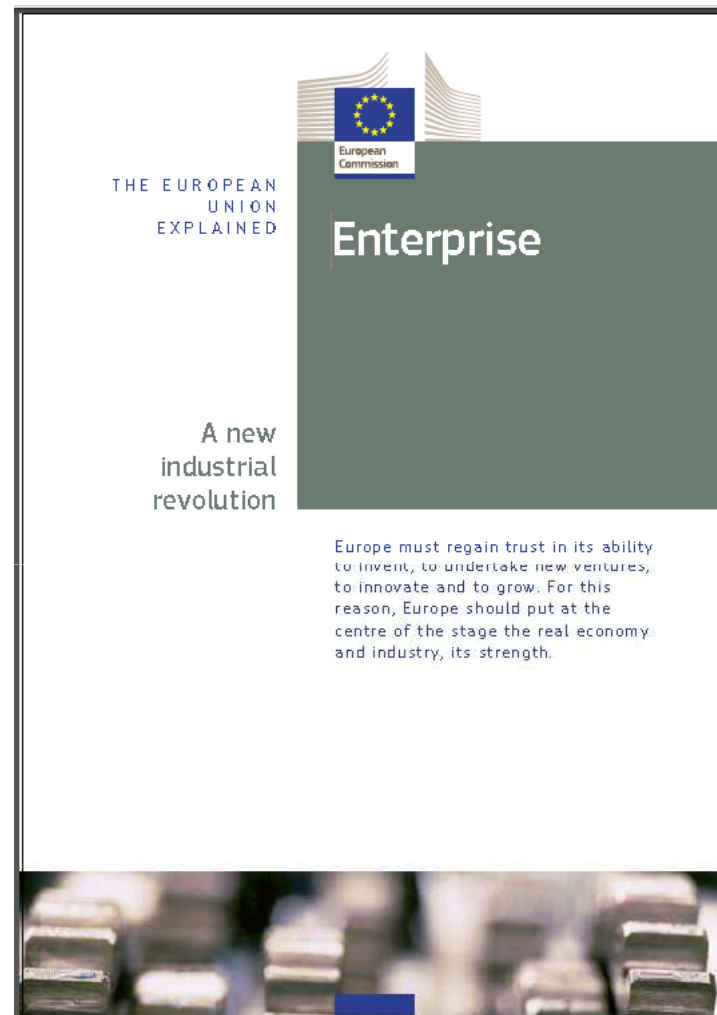
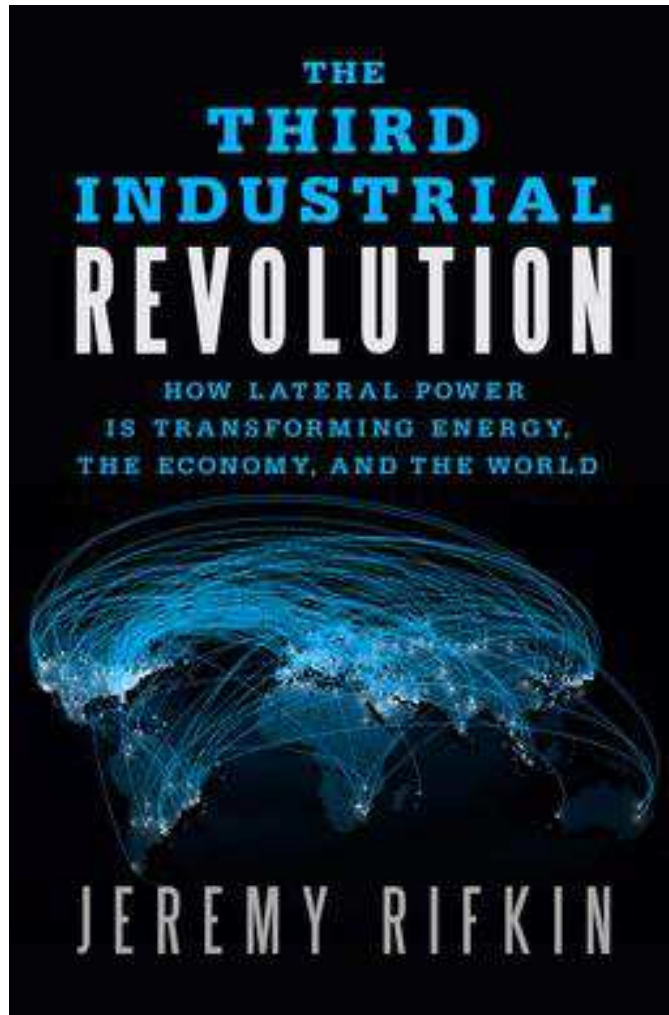
La deslocalització de processos i de competències és una revolució industrial, com ve el cas d'Àustria, on s'ha convertit en un país amb una indústria molt competitiva. La deslocalització de processos i de competències és una revolució industrial, com ve el cas d'Àustria, on s'ha convertit en un país amb una indústria molt competitiva. La deslocalització de processos i de competències és una revolució industrial, com ve el cas d'Àustria, on s'ha convertit en un país amb una indústria molt competitiva.



## Juliol 2015

# Engineers

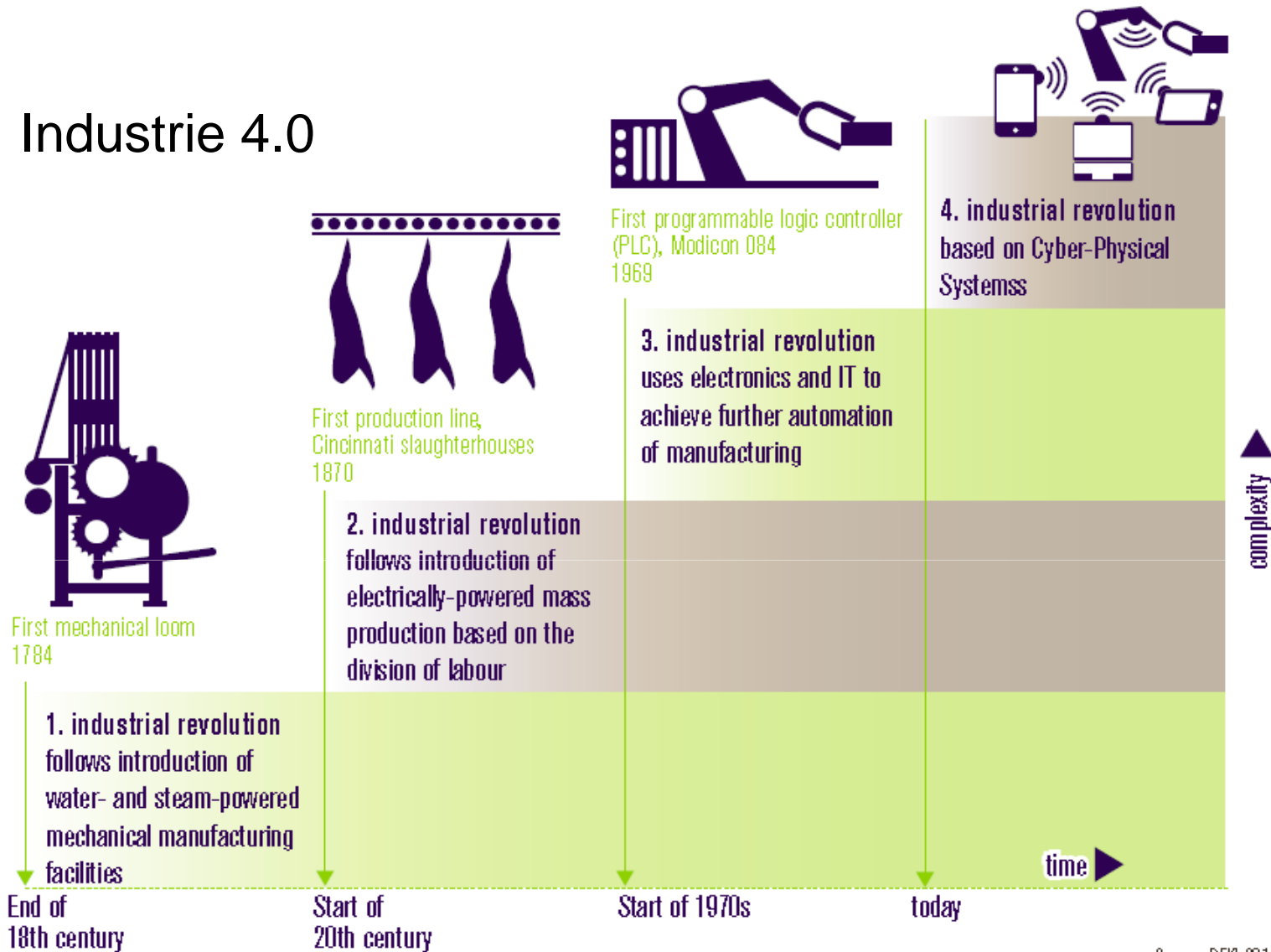
Industrials de Catalunya





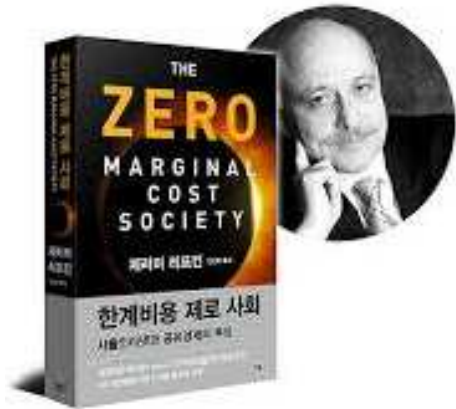


# Industrie 4.0



Source: DFKI 2011





*In The Zero Marginal Cost Society, Jeremy Rifkin describes how the emerging Internet of Things is speeding us to an era of nearly free goods and services, precipitating the meteoric rise of a global Collaborative Commons and the eclipse of capitalism.*



# El seny i la rauxa



Frank Diana



# ep Cosas de la vida GRAN BARCELONA

La nueva vida de un negocio tradicional



Orinda Pardo, en la Gran Via, cerca de Aniba, es uno de los propietarios de los 'makers'.

## Las olvidadas tiendas de electrónica renacen gracias al fenómeno 'maker'

Los comercios digitales ganan el pulso a las webs chinas de venta gracias a su inmediatez y atención // Muchos extranjeros visitan en BCN estos locales, que ya han desaparecido en numerosos países

GENERAL GAVILLO/JORDI LUNA BARCELONA

Se puede encontrar de electrónica en cualquier ciudad de España. Pero en Barcelona, gracias a la iniciativa de Orinda Pardo, se han reabierto las tiendas de electrónica que habían desaparecido hace años. Estas tiendas, que ya no existen en otros países, han encontrado un nuevo espacio de vida gracias al fenómeno 'maker'.

Desde cuando digital del comercio electrónico, en los que cada vez se ven más tiendas de electrónica que de ropa o de comida. En estas tiendas, que ya no existen en otros países, han encontrado un nuevo espacio de vida gracias al fenómeno 'maker'.

Orinda Pardo, en la Gran Via, cerca de Aniba, es uno de los propietarios de los 'makers'.



Orinda Pardo, en la Gran Via, cerca de Aniba, es uno de los propietarios de los 'makers'.

Orinda Pardo, en la Gran Via, cerca de Aniba, es uno de los propietarios de los 'makers'.

### itinerarios

#### ESPACIOS PARA INTERCAMBIAR

Los espacios de intercambio de tecnología y conocimientos en Barcelona se han multiplicado. Desde el MOE (Market of Open Electronics) hasta el MOE (Market of Open Electronics) en el barrio de Sant Martí.

#### EL BARRIO ACTIVO

El barrio de Sant Martí se ha convertido en un espacio de intercambio de tecnología y conocimientos. Desde el MOE (Market of Open Electronics) hasta el MOE (Market of Open Electronics) en el barrio de Sant Martí.

#### REDES SOCIALES

Las redes sociales se han convertido en un espacio de intercambio de tecnología y conocimientos. Desde el MOE (Market of Open Electronics) hasta el MOE (Market of Open Electronics) en el barrio de Sant Martí.

## Háztelo tu mismo

Los 'makers' crean sus propios objetos utilizando la electrónica a más punta y los programan a través de drones caseros, cámaras y instrumentos musicales

EL FENÓMENO 'MAKER'

Este fenómeno se refiere a la creación de objetos físicos a través de la electrónica y la programación. Los 'makers' utilizan herramientas como Arduino y Raspberry Pi para crear sus propios dispositivos.

EL FENÓMENO 'MAKER'

Este fenómeno se refiere a la creación de objetos físicos a través de la electrónica y la programación. Los 'makers' utilizan herramientas como Arduino y Raspberry Pi para crear sus propios dispositivos.

EL FENÓMENO 'MAKER'

Este fenómeno se refiere a la creación de objetos físicos a través de la electrónica y la programación. Los 'makers' utilizan herramientas como Arduino y Raspberry Pi para crear sus propios dispositivos.

EL FENÓMENO 'MAKER'

Este fenómeno se refiere a la creación de objetos físicos a través de la electrónica y la programación. Los 'makers' utilizan herramientas como Arduino y Raspberry Pi para crear sus propios dispositivos.

EL FENÓMENO 'MAKER'

Este fenómeno se refiere a la creación de objetos físicos a través de la electrónica y la programación. Los 'makers' utilizan herramientas como Arduino y Raspberry Pi para crear sus propios dispositivos.

EL FENÓMENO 'MAKER'

Este fenómeno se refiere a la creación de objetos físicos a través de la electrónica y la programación. Los 'makers' utilizan herramientas como Arduino y Raspberry Pi para crear sus propios dispositivos.

EL FENÓMENO 'MAKER'



Lugar de encuentro de 'makers' en el barrio de Sant Martí, en el barrio de Sant Martí.



Orinda Pardo, en la Gran Via, cerca de Aniba, es uno de los propietarios de los 'makers'.

### El lema de los 'makers' es: 'Piensa, imagina, diseña y crea! Do it yourself'

El lema de los 'makers' es: 'Piensa, imagina, diseña y crea! Do it yourself'. Este movimiento se centra en la creación de objetos físicos a través de la electrónica y la programación. Los 'makers' utilizan herramientas como Arduino y Raspberry Pi para crear sus propios dispositivos.