

# Sistemas Distribuídos

## Visitando a Internet das Coisas

Noemi Rodriguez

2019





# A Internet das Coisas: o que é?

termo genérico usado para...

1. rede resultante dessa “Internet estendida”
2. tecnologias necessárias para essa integração (RFID, sensores/atuadores, m2m, ...)
3. infraestrutura de dados e processamento
4. aplicações e serviços
5. ...



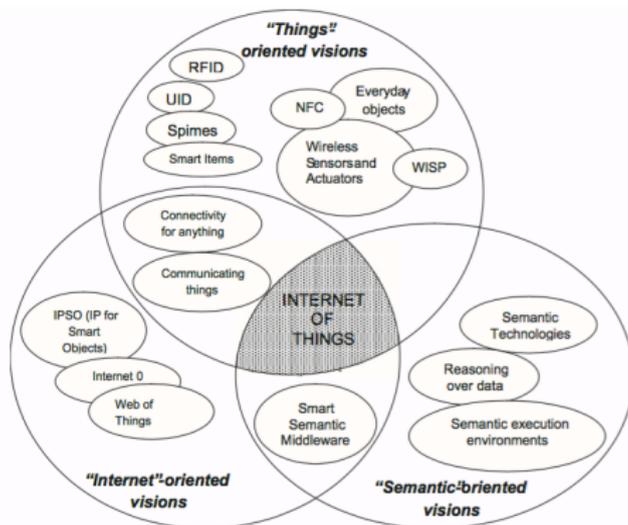
# A Internet das Coisas

mas o que nos interessa?

- ▶ é um sistema distribuído...
- ▶ com comunicação e coordenação!



# A Internet das Coisas: visões



- ▶ Luigi Atzori, Antonio Iera, and Giacomo Morabito. 2010. The Internet of Things: A survey. *Computer Networks*. 54(15). 2010, pp 2787-2805.



# IoT: Conceitos Fundamentais

## coisas ou objetos inteligentes:

- ▶ realidade física
  - ▶ capacidade de comunicação
  - ▶ identificador único
  - ▶ alguma capacidade de processamento
  - ▶ podem conter sensores e/ou atuadores
- 
- ▶ inclusão de *muitos* dispositivos com recursos limitados alteram a visão tradicional de uma rede de computadores...



# Internet das Coisas

- ▶ comunicação
- ▶ coordenação
- ▶ heterogeneidade
- ▶ tolerância a falhas
- ▶ desempenho
- ▶ escalabilidade
- ▶ segurança
- ▶ privacidade
- ▶ ... com recursos limitados de energia, processamento e memória...



# Internet das Coisas — redes de sensores e atuadores

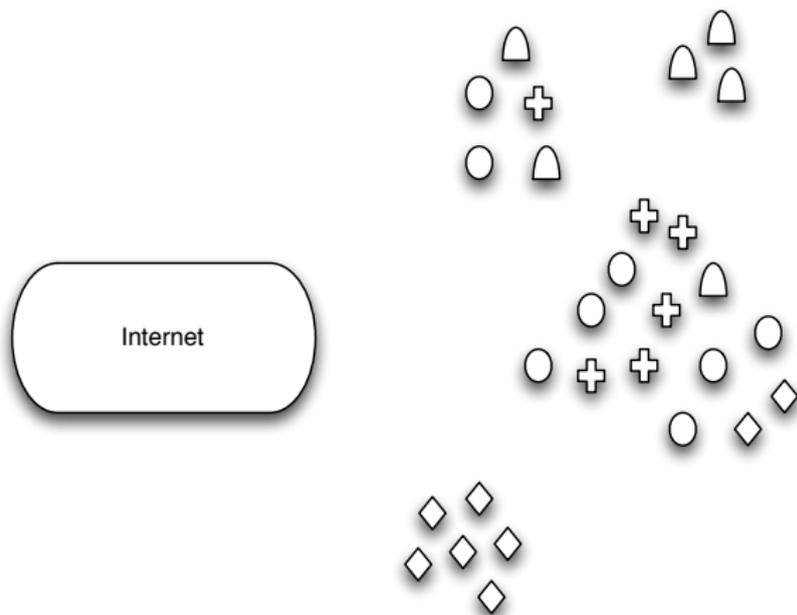
- ▶ “nuvens” de dispositivos

  - sensores** monitoramento, aquisição de dados, detecção de desastres

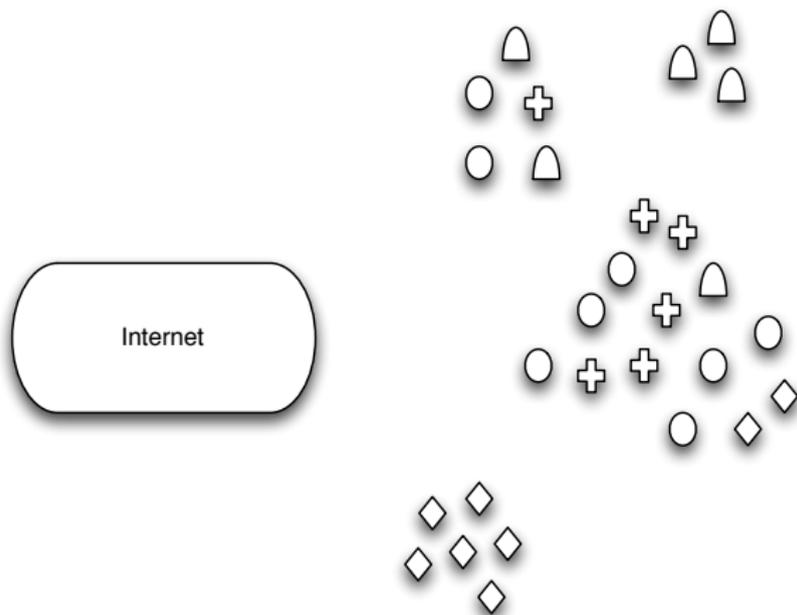
  - atuadores** alarmes, iluminação, refrigeração, *sprinklers*, ...



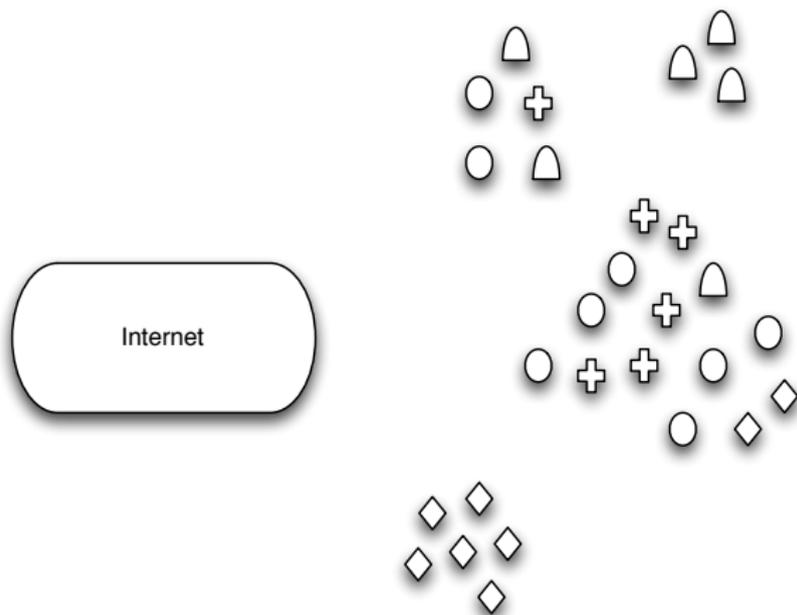
# Internet das Coisas: arquiteturas



# Internet das Coisas: arquiteturas



# Internet das Coisas: arquiteturas



# Internet das Coisas — arquiteturas

- ▶ como diminuir a quantidade de dados que irão trafegar pela rede?
- ▶ uso de técnicas de computação distribuída:
  - ▶ replicação de processamento
  - ▶ processamento distribuído pelos nós
    - ▶ também chamada de *in-network processing*
    - ▶ processamento pode engordar ou emagrecer dependendo de ambiente



# Redes de sensores e atuadores

- ▶ programação de comunicação e processamento
- ▶ camadas de ambientes convencionais somem
  
- ▶ roteamento embutido em aplicações



# Internet das Coisas — roteamento

- ▶ experiência com redes adhoc
- ▶ ênfase na qualidade de serviço entre nós e “Internet conectada”



# Internet das Coisas — roteamento

- ▶ limitação de recursos!
- ▶ heterogeneidade
  - ▶ papéis diferentes definidos dinamicamente?
- ▶ *gateways*



# Internet das Coisas — comunicação

- ▶ padrões de comunicação bastante bem definidos
  - ▶ cuidado: dispositivos usados em uma ou múltiplas aplicações?



# Padrões de Comunicação

## combinações

- ▶ p2p
- ▶ cliente-servidor
- ▶ pub/sub



# Internet das Coisas — tolerância a falhas

- ▶ flutuações em conectividade
- ▶ quantidade x qualidade de dispositivos



# Referências

- ▶ D. Miorandi, S. Sicari, F. De Pellegrini, and I. Chlamtac. Internet of things. *Ad Hoc Networks*. 10(7). pp 1497-1516. 2012.
- ▶ L. (Atzori, A. Iera, and G. Morabito. 2010. The Internet of Things: A survey. *Computer Networks*. 54(15). pp 2787-2805. 2010.
- ▶ M. Zorzi, A. Gluhak, S. Lange and A. Bassi, From today's INTRANet of things to a future INTERNet of things: a wireless- and mobility-related view. *IEEE Wireless Communications*. 17(6). pp. 44-51. December 2010.

