



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

 **MDCC** Mestrado e Doutorado
em Ciência da Computação



GREAT
GRUPO DE REDES DE COMPUTADORES
ENGENHARIA DE SOFTWARE
E SISTEMAS



CoAP – Constrained Application Protocol



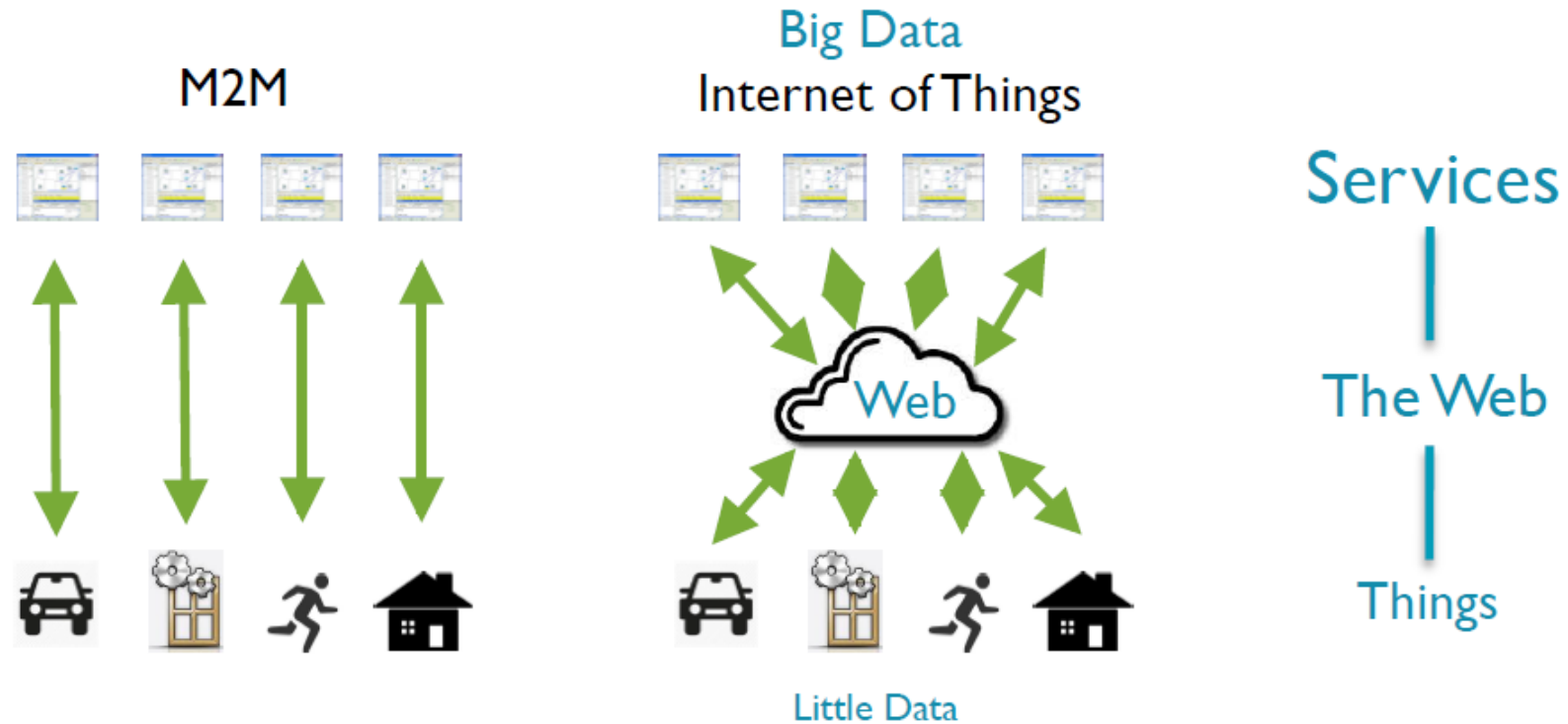
Material Introdutório

Felipe Mota Barreto

Windson Viana



Relembrando



Cenário de IoT

- Dispositivos com restrição de memória, bateria e processamento
- Redes sem fio com taxas de erro elevadas e de curta distância

Class	RAM	Flash	Comments
Class 0	< 1 KB	< 100 KB	Devices use gateways to communicate, have rudimentary communication capabilities only
Class 1	~10 KB	~100 KB	Devices use protocols designed for IoT, using Constrained Application Protocols (CoAP). Can interact with other devices without going through a gateway.
Class 2	~50 KB	~250 KB	Devices use regular IP (IPv6) protocols and can behave as regular network devices



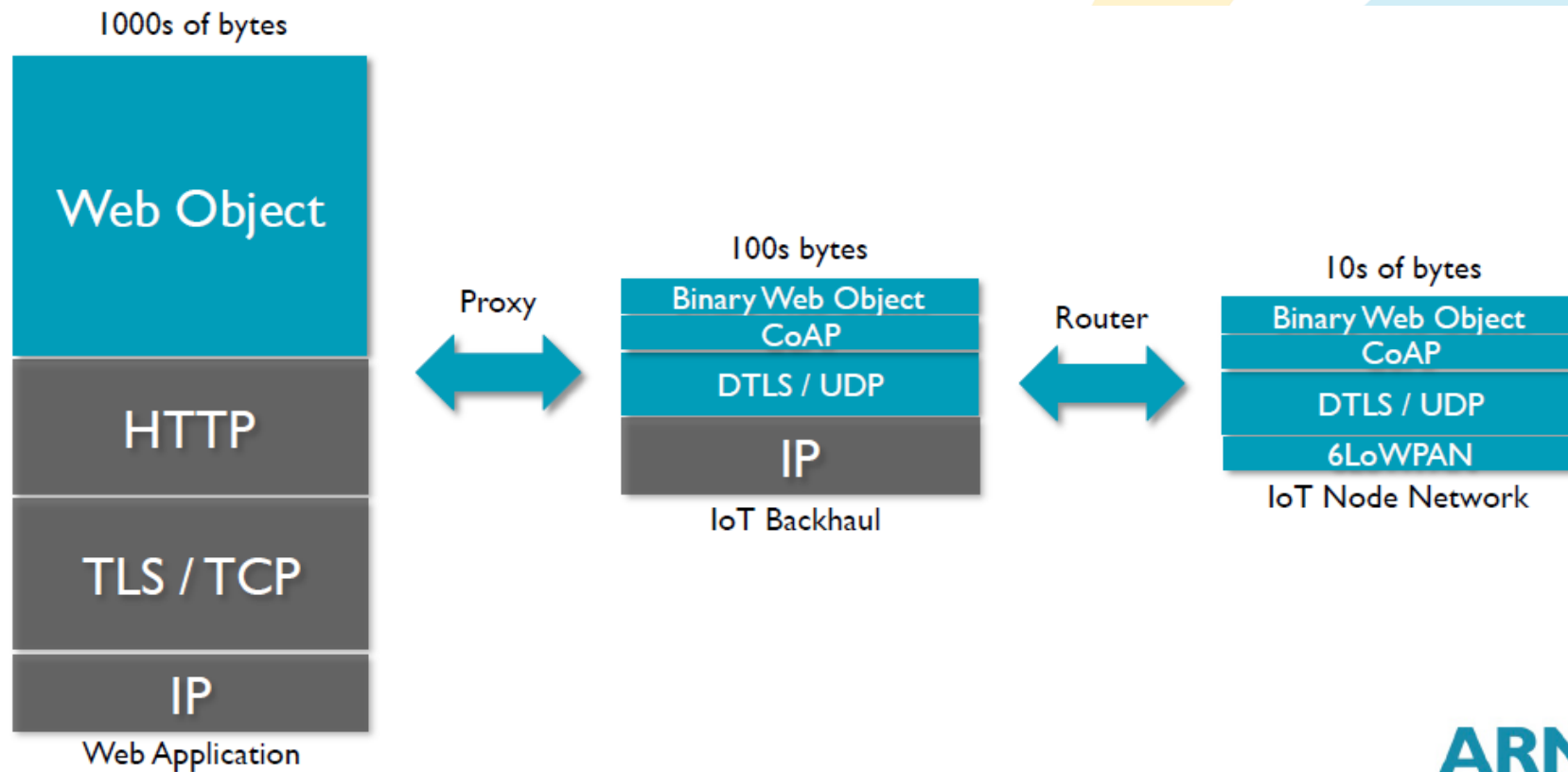
CoAP

- Protocolo de Requisição-Resposta focado em comunicação de dispositivos com restrição (de energia, memória, processamento, rede...)
 - Especificado na [RFC 7228](https://tools.ietf.org/html/rfc7228)* de 2014
 - IETF – CoRE (Constrained RESTful Environments Working Group) como maior fomentador
- Foco em aplicações M2M e IoT
 - Base para nós de redes de sensores sem fio
 - Smart objects de IoT
 - Redes com restrição como 6LowPAN
- Fonte: <https://tools.ietf.org/html/rfc7228>

CoAP – Princípios de Design

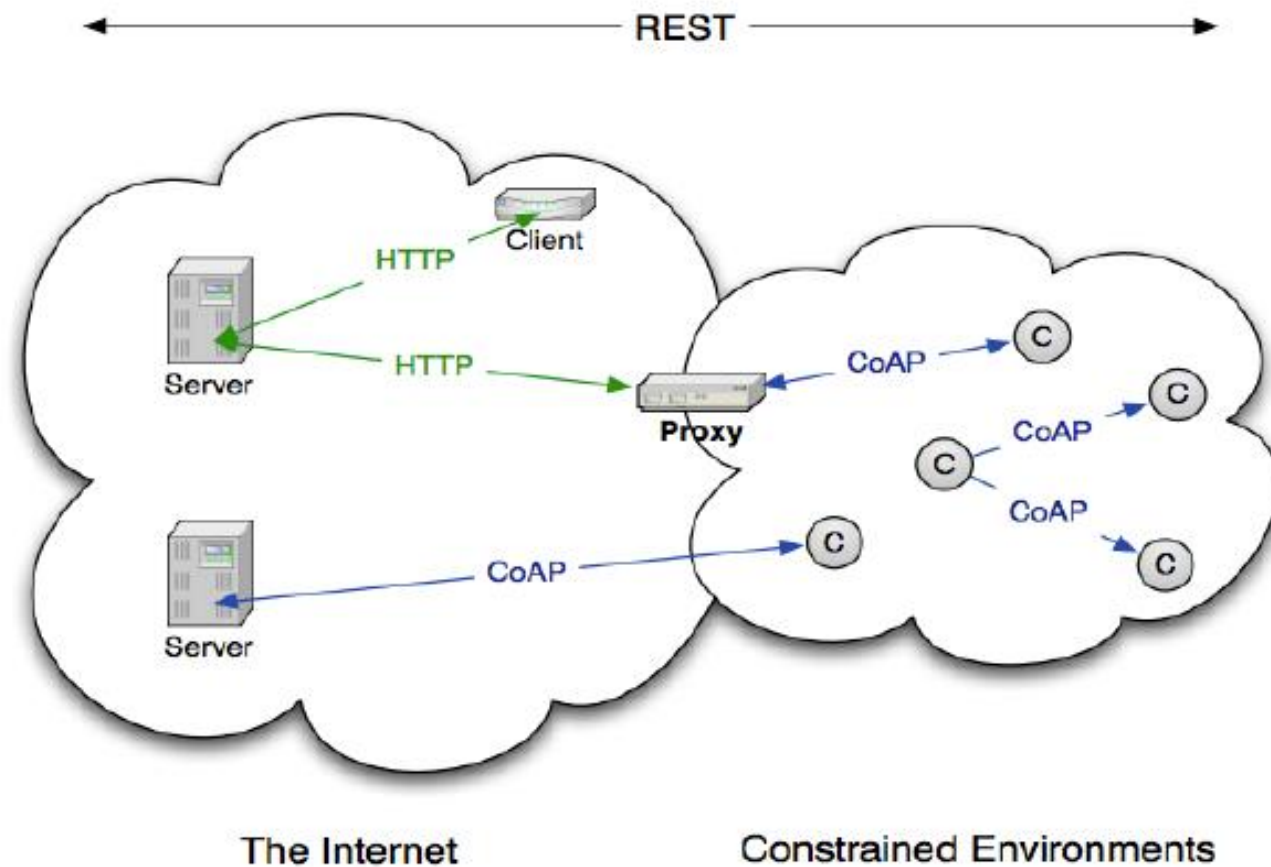
- Baixo Overhead de comunicação
 - Parsing simplificado
 - Uso de UDP, porta 5683, opcionalmente o DTLS
- Serviços de Descoberta e de Cache com baixo tempo de processamento
- Modelo de Pub/Sub simplificado
- Tradução quase imediata para/do HTTP (proxy/tradutor)
 - Uso similar a arquitetura RESTFul do HTTP

HTTP e CoAP Stack – Visão da ARM

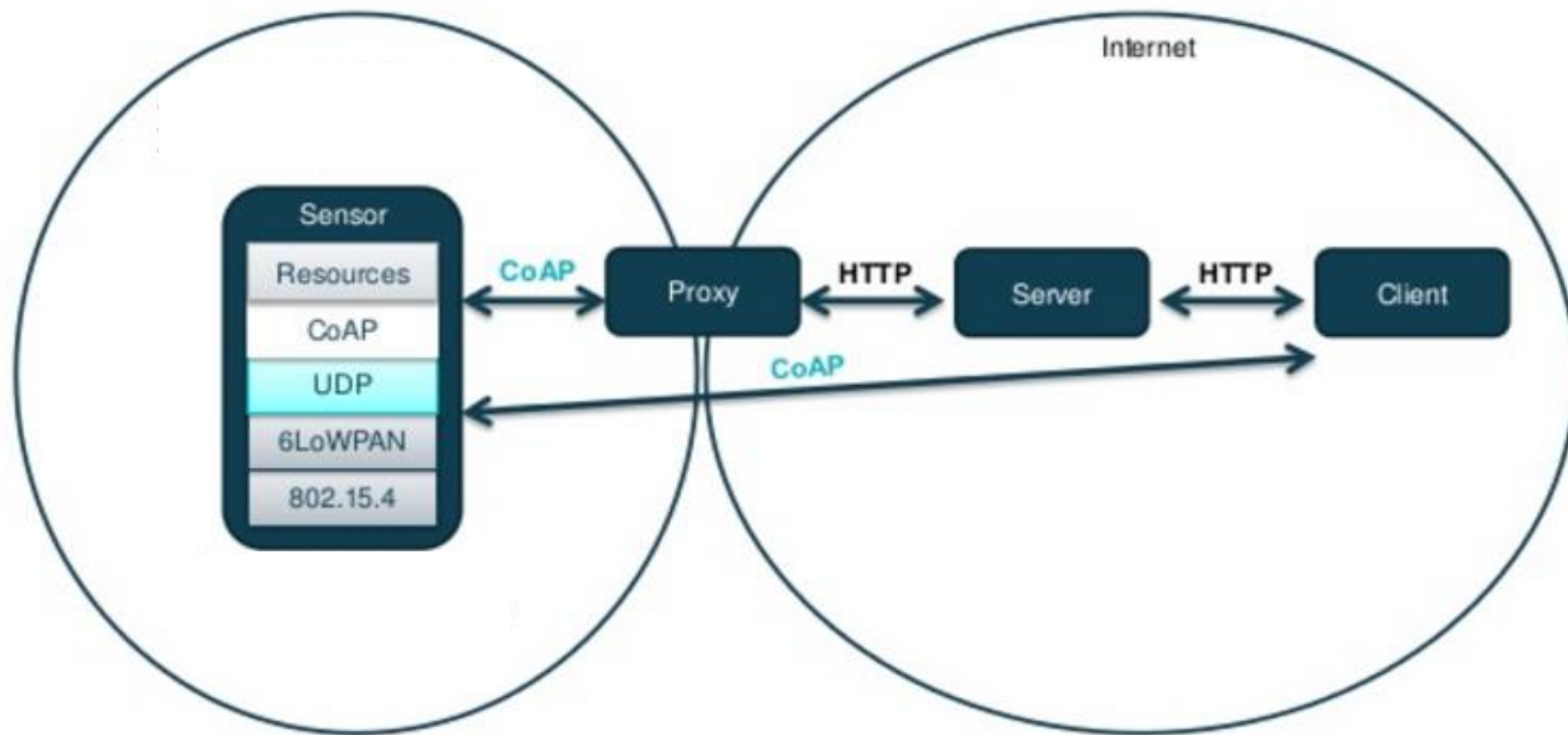


CoAP – Principais Elementos

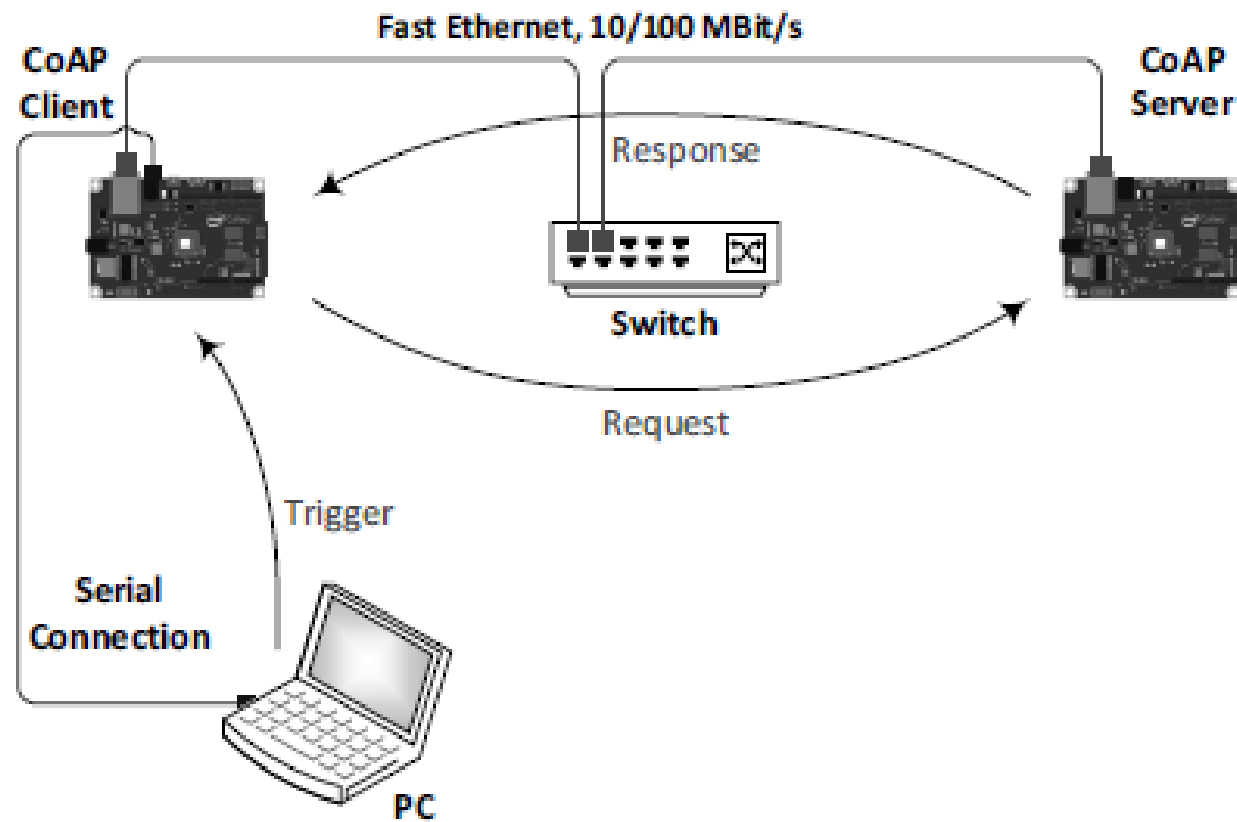
CoAP	
DTLS	SMS
UDP	
IP	



CoAP – Principais Elementos



CoAP – Exemplo de Deploy



Recapitulando – Serviços REST

GET

- Buscar recursos
- Cache

POST

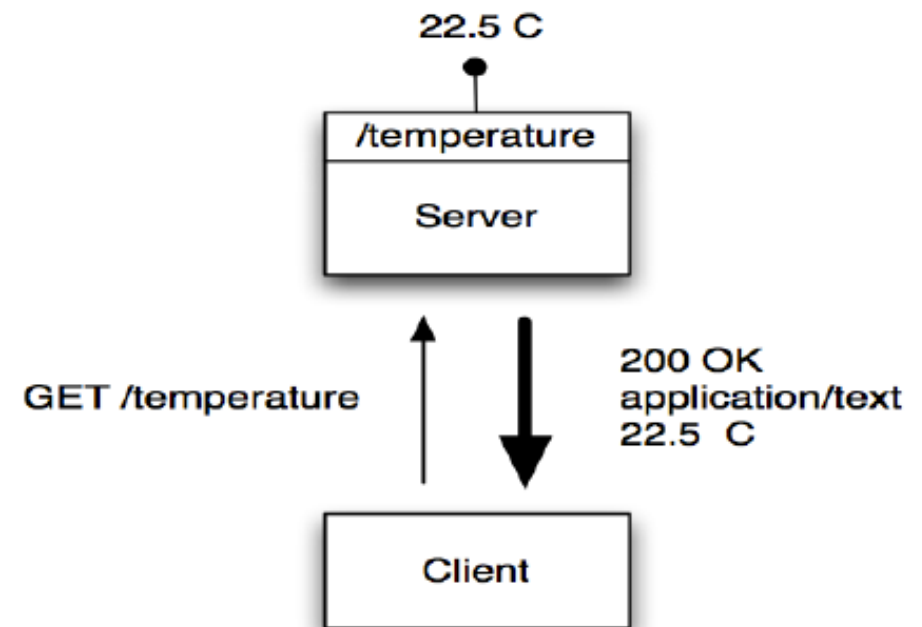
- Criar um novo recurso

PUT

- Atualizar um recurso existente

DELETE

- Remover um recurso



Web Linking

- Context URI
- Relation Type
- Target URI
- Attributes

Link: <<http://example.com/TheBook/chapter2>>; rel="previous"; title="previous chapter"

CoAP Discovery

- Discovery of links hosted by CoAP Servers
- GET /.well-known/core?optional_query_string
- Uses link-header style format
- URL, relation-type, interface, content-type, etc.

```
REQ: GET /.well-known/core?rt=light-lux
```

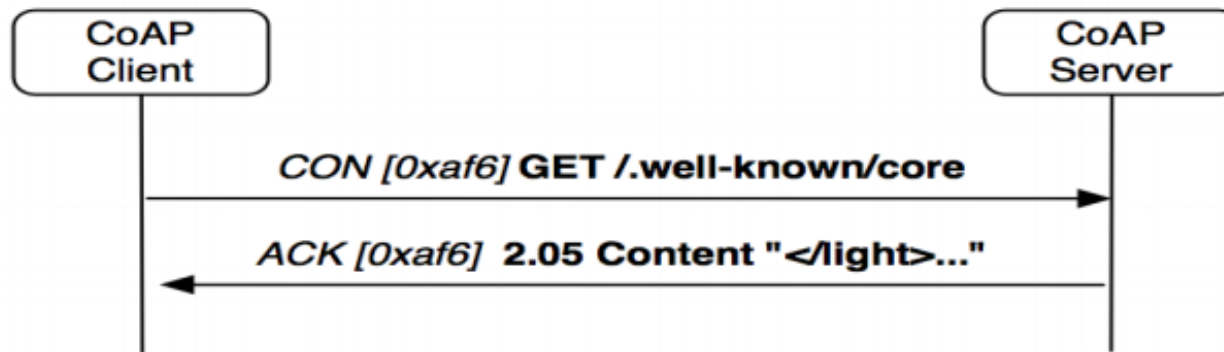
```
RES: 2.05 Content  
</sensors/light>;rt="light-lux";if="sensor"
```

CoRE Link Format Semantics

- Resource Type (rt=)
 - What is this resource and what is it for?
- Interface Description (if=)
 - How do I access this resource?
- Content Type (ct=)
 - What is the data format of the resource payloads?

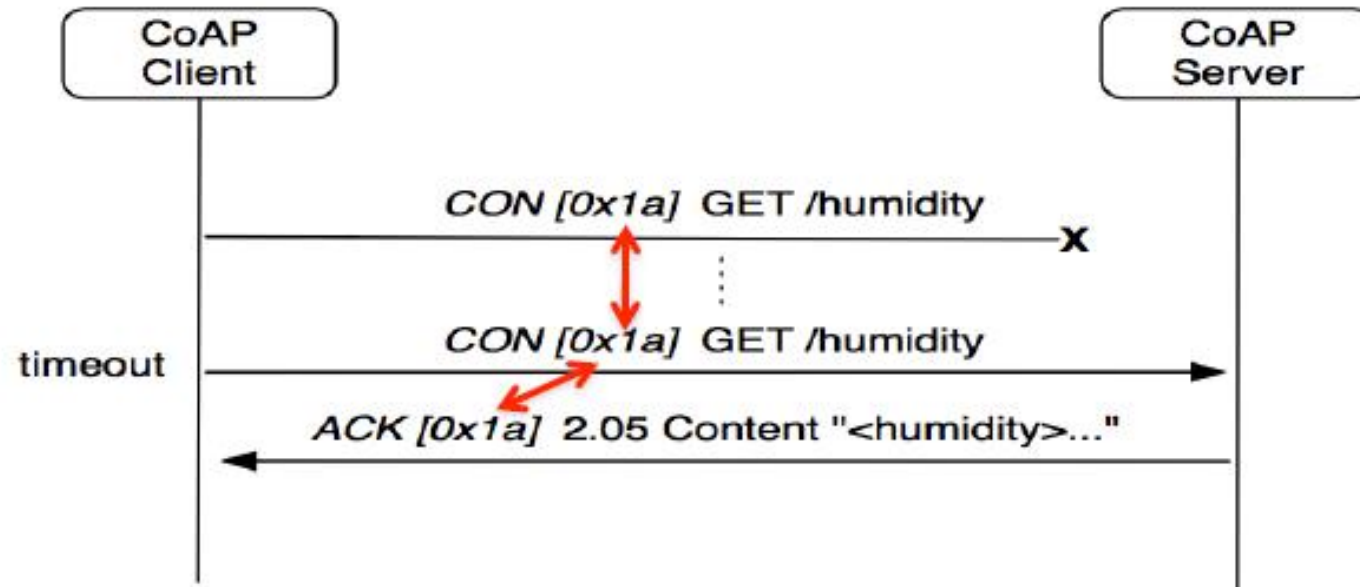


CoAP Request



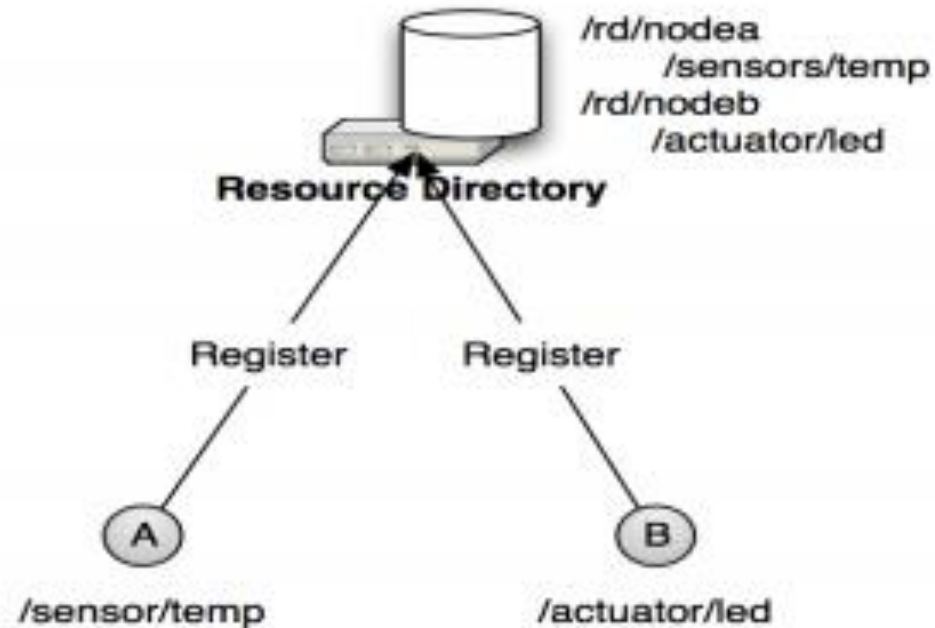
```
</dev/bat>;obs;rt="ipso:dev-bat";ct="0",  
</dev/mdl>;rt="ipso:dev-mdl";ct="0",  
</dev/mfg>;rt="ipso:dev-mfg";ct="0",  
</pwr/0/rel>;obs;rt="ipso:pwr-rel";ct="0",  
</pwr/0/w>;obs;rt="ipso:pwr-w";ct="0",  
</sen/temp>;obs;rt="ucum:Cel";ct="0"
```

Tratando a perda de pacotes



CoAP Discovery

- POST (register)
- PUT (refresh)
- DELETE (remove)
- GET (lookup)



Implementações do CoAP

- Mbed suporta CoAP por padrão
- JCoAP – Implementação Java do CoAP feita pela WS4d
 - Arquitetura SOA para dispositivos restritos
 - <http://ws4d.org/ws4d-jcoap/>
- <https://gitlab.amd.e-technik.uni-rostock.de/ws4d/jcoap>

ARMmbed

IoT Device Platform



Exercício

- Compare o COAP com o MQTT quanto aos seguintes parâmetros:
 - Protocolo de Transporte
 - Estratégias de descoberta
 - Estilo Arquitetural de Comunicação
 - Formato das mensagens
 - Semântica de invocação de métodos ou procedimentos



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

 Mestrado e Doutorado
em Ciência da Computação



GREAT
GRUPO DE REDES DE COMPUTADORES
ENGENHARIA DE SOFTWARE
E SISTEMAS

Obrigado!

Felipe Barreto felipebarreto@great.ufc.br