



Universidade de Brasília

Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Ciência da Computação

Metadados em Internet das Coisas

Jônatas R. S. Pires

Monografia apresentada como requisito parcial
para conclusão do Curso de Engenharia da Computação

Orientadora
Prof.a Dr.a Maristela de Holanda

Brasília
2017



Universidade de Brasília

Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Ciência da Computação

Metadados em Internet das Coisas

Jônatas R. S. Pires

Monografia apresentada como requisito parcial
para conclusão do Curso de Engenharia da Computação

Prof.a Dr.a Maristela de Holanda (Orientadora)
CIC/UnB

Prof. Dr. Donald Knuth Dr. Leslie Lamport
Stanford University Microsoft Research

Prof. Dr. Ricardo Pezuol Jacobi
Coordenador do Curso de Engenharia da Computação

Brasília, 15 de novembro de 2017

Dedicatória

Eu dedico este trabalho aos meus pais, Marta e Sérgio. À minha irmã Tata e seu Marido Pedro. Aos meus avós, José e Virgínia.

Agradecimentos

Agradeço aos meus pais, Marta e Sérgio, sem o apoio deles eu não conseguiria chegar ao fim da graduação. À minha irmã Tata e seu marido Pedro que sempre me escutaram, aconselharam e me aguentaram. À minha namorada Amanda que me suportou durante os períodos mais estressantes. À minha orientadora Prof.a Dr.a Maristela de Holanda, uma excelente mentora e amiga. E finalmente à minha cachorrinha Hera, sua inestimável companhia durante as incontáveis horas de trabalho ajudaram tornar este período tolerável.

Resumo

O *resumo* é um texto inaugural para quem quer conhecer o trabalho, deve conter uma breve descrição de todo o trabalho (apenas um parágrafo). Portanto, só deve ser escrito após o texto estar pronto. Não é uma coletânea de frases recortadas do trabalho, mas uma apresentação concisa dos pontos relevantes, de modo que o leitor tenha uma ideia completa do que lhe espera. Uma sugestão é que seja composto por quatro pontos: 1) o que está sendo proposto, 2) qual o mérito da proposta, 3) como a proposta foi avaliada/validada, 4) quais as possibilidades para trabalhos futuros. É seguido de (geralmente) três palavras-chave que devem indicar claramente a que se refere o seu trabalho. Por exemplo: *Este trabalho apresenta informações úteis a produção de trabalhos científicos para descrever e exemplificar como utilizar a classe L^AT_EX do Departamento de Ciência da Computação da Universidade de Brasília para gerar documentos. A classe define um padrão de formato para textos do CIC, facilitando a geração de textos e permitindo que os autores foquem apenas no conteúdo. O formato foi aprovado pelos professores do Departamento e utilizado para gerar este documento. Melhorias futuras incluem manutenção contínua da classe e aprimoramento do texto explicativo.*

Palavras-chave: metadados, IoT, Internet das Coisas

Abstract

O *abstract* é o resumo feito na língua Inglesa. Embora o conteúdo apresentado deva ser o mesmo, este texto não deve ser a tradução literal de cada palavra ou frase do resumo, muito menos feito em um tradutor automático. É uma língua diferente e o texto deveria ser escrito de acordo com suas nuances (aproveite para ler [http://dx.doi.org/10.6061%2Fclinics%2F2014\(03\)01](http://dx.doi.org/10.6061%2Fclinics%2F2014(03)01)). Por exemplo: *This work presents useful information on how to create a scientific text to describe and provide examples of how to use the Computer Science Department's L^AT_EX class. The class defines a standard format for texts, simplifying the process of generating CIC documents and enabling authors to focus only on content. The standard was approved by the Department's professors and used to create this document. Future work includes continued support for the class and improvements on the explanatory text.*

Keywords: metadata, IoT, Internet of Things

Sumário

| | | |
|----------|----------------------------------|----------|
| 1 | Introdução | 1 |
| 1.1 | Internet das Coisas | 1 |
| 1.1.1 | Definição | 2 |
| 1.1.2 | Tecnologias excenciais | 3 |
| 1.1.3 | Desafios | 4 |
| 1.2 | dados | 5 |
| 1.2.1 | metadados | 5 |
| 1.2.2 | Taxonomia | 5 |
| 1.2.3 | Ontologia | 6 |
| | Referências | 7 |

Lista de Figuras

| | |
|---|---|
| 1.1 O paradigma Internet das Coisas como um resultado de diferentes visões. . . | 2 |
| 1.2 Visão geral técnica de IoT. | 3 |

Lista de Abreviaturas e Siglas

IoT Internet das Coisas.

ITU International Telecommunication Union.

RFID Identificação por Radio Frequência.

RSSF Redes de Sensores Sem Fio.

Capítulo 1

Introdução

O presente trabalho visa a obtenção e gerenciamento de metadados em informações provenientes de dispositivos categorizados em Internet das Coisas (IoT).

1.1 Internet das Coisas

A Internet das Coisas é um novo paradigma tecnológico idealizado como uma conexão global de máquinas e dispositivos capazes de interagir entre si. A proposta de IoT consiste em vários objetos do cotidiano trocando informações mutuamente, através da internet, para serem mais eficientes e realizarem diversas tarefas. Os objetos passam a agir de forma mais inteligente e sensorial, de modo a favorecer diversos setores como: indústria, hospitais, agropecuária, transporte público e muitos outros. A partir desta disponibilidade astronômica de recursos, a IoT é reconhecida com uma das áreas mais importantes em termos de tecnologia do futuro e está recebendo cada vez mais atenção de desenvolvedores, usuários e indústrias.

Um dos objetivos principais da Internet das Coisas é permitir que humanos e máquinas possuam maior consciência de seus arredores. Esse maior entendimento do seu ambiente é possível através da utilização de diversos tipos dispositivos sensitivos (sensores) e após a percepção de seu ambiente é possível realizar ações por meio de dispositivos atuadores ou fazer análises.

A Internet das Coisas surgiu a partir do conjunto de diferentes visões como podemos observar na Figura 1.1, cada qual com seus objetivos específicos.

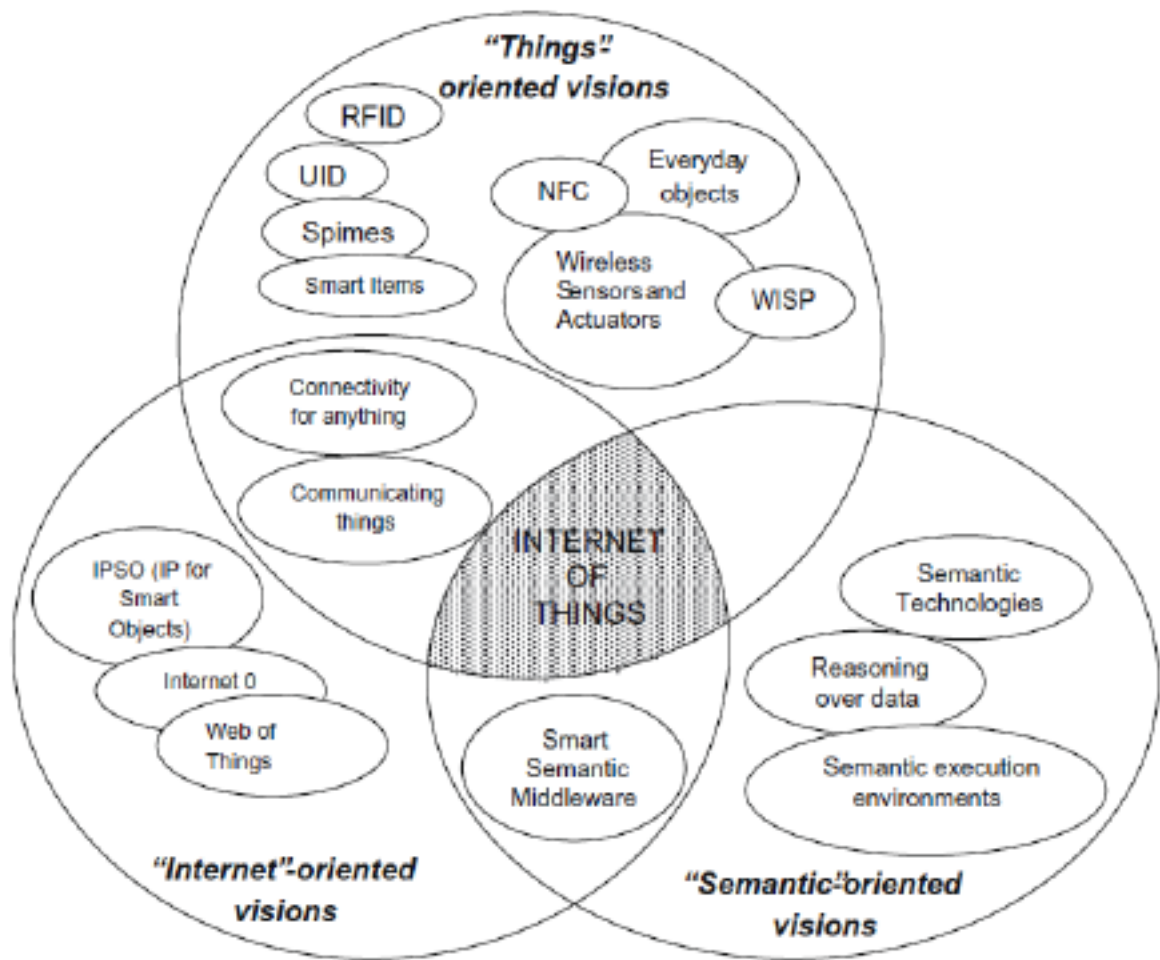


Figura 1.1: O paradigma Internet das Coisas como um resultado de diferentes visões.

1.1.1 Definição

Em 2012, a International Telecommunication Union (ITU) realizou estudos sobre infraestrutura de informação global, aspectos de protocolos de internet e redes da próxima geração. A partir desse estudo foi construída a recomendação ITU-T Y.2060 [1] que trata sobre a Internet das Coisas e possui o intuito de esclarecer o conceito e o escopo de IoT, identificar as características fundamentais e os requerimentos de alto-nível.

No documento produzido pela ITU, foram consolidadas as definições de:

- Internet das Coisas, "uma infraestrutura global para a Sociedade de Informações, permitindo serviços avançados ao interconectar (fisicamente e virtualmente) coisas devido à existência e evolução da interoperabilidade de tecnologias de comunicação e informação"[1];

- Dispositivo, no contexto de IoT, é um equipamento que, obrigatoriamente, possui a capacidade de comunicação e, opcionalmente, possui capacidade de sensibilidade, atuação, captura de dados, armazenamento de dados e/ou processamento de dados [1];
- Coisas, no contexto de IoT, são "objetos no mundo físico (objetos físicos) ou no mundo das informações (objetos virtuais), os quais são capazes de serem identificados e integrados a uma rede de comunicações". Objetos físicos podem sentir, atuar e conectar. Objetos virtuais podem ser armazenados, processados e acessados.[1]

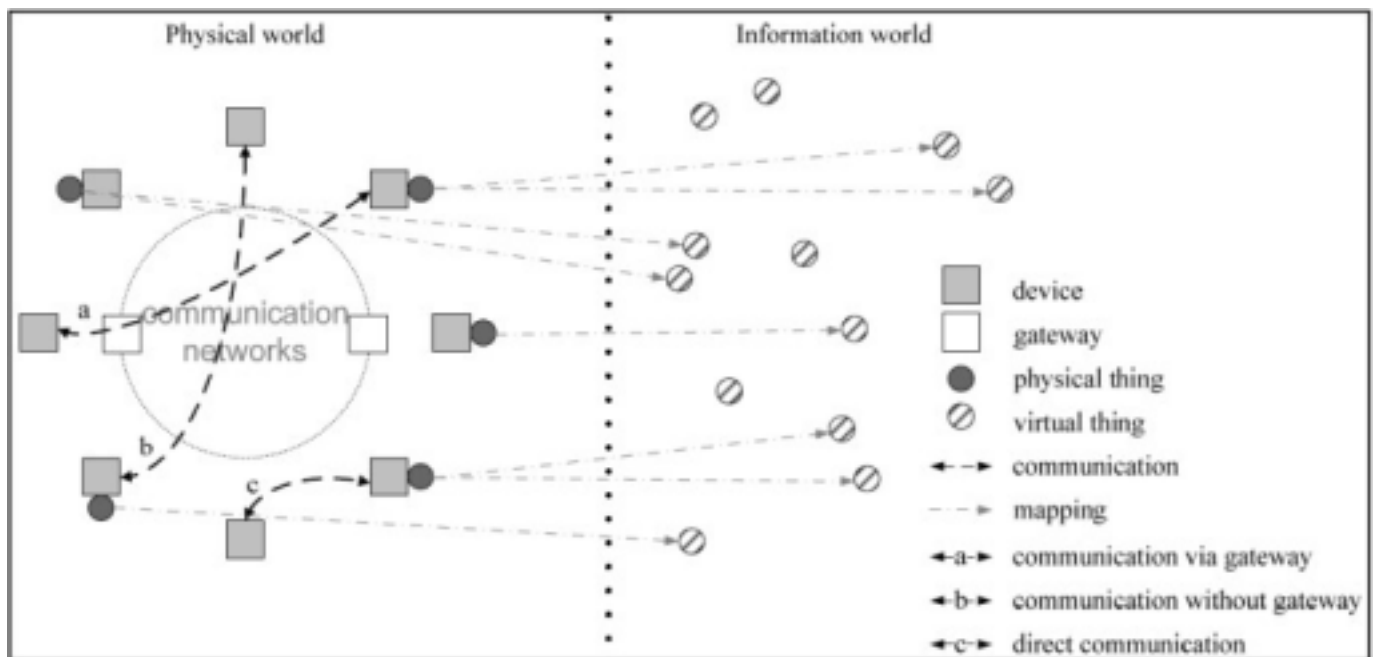


Figura 1.2: Visão geral técnica de IoT.

1.1.2 Tecnologias essenciais

Identificação por Radio Frequência (RFID)

- Esta tecnologia permite identificação automática e captura de informação por meio de rádio frequência. Divide-se dispositivos RFID em duas grandes categorias, ativos e passivos. Dispositivos ativos dependem de uma fonte de energia constante para manter ativa e transmitir a informação. Dispositivos passivos não necessitam de energia constante, um campo eletromagnético energiza o dispositivo, o qual se torna apto a transferir a informação contida nele. [2]

Redes de Sensores Sem Fio (RSSF)

- Esta tecnologia consiste na distribuição de dispositivos sensíveis autônomos para monitorar condições físicas ou ambientais e podem cooperar com sistemas RFID para medir de forma mais eficaz localização, temperatura e movimentação, por exemplo. [3]

Middleware

- O middleware é a camada de abstração entre aplicações de software para tornar mais fácil para os desenvolvedores realizar a comunicação entre softwares e operações de recebimento e envio de dados. O objetivo do middleware no contexto de IoT é simplificar a integração entre dispositivos heterogêneos.

Computação em nuvem

- Computação em nuvem é um modelo para acesso de recursos compartilhados conforme a necessidade de um serviço. Um dos resultados mais notáveis da IoT é a enorme quantidade de dados gerados por dispositivos conectados à internet [4]. A computação em nuvem é importante para o contexto de Internet das Coisas ao permitir um ambiente com alta escalabilidade.

Aplicações de software

- Aplicações IoT permitem interações dispositivo-dispositivo e humano-dispositivo de uma forma confiável e robusta. As aplicações nos dispositivos devem garantir que as informações são recebidas e processadas de maneira adequada, no momento adequado.

1.1.3 Desafios

A Internet das Coisas possui diversos desafios devido à sua própria concepção, essas dificuldades devem ser ultrapassadas para que a IoT possa ser amplamente e devidamente implantada. Alguns fatores críticos podem ser elencados:

Infraestrutura de rede

O custo para interconectar os dispositivos é alto. Para uma grande rede de sensores é necessário a distribuição de toda infraestrutura, de cabeamento ou infraestrutura sem fio.

Segurança

Uma das principais dificuldades num ambiente de Internet das Coisas é a segurança dos dados que são coletados pela grande quantidade de dispositivos sensíveis da rede. Uma invasão de um sistema crítico pode significar consequências graves em um ambiente automatizado.

Espaço de armazenamento

Um ambiente IoT gera uma grande quantidade de dados, suponhamos um sistema de uma cidade inteligente que possui 10000 sensores de diversas categorias, cada sensor gerando uma mensagem de 10 kB a cada 5 minutos, por dia, temos um total de aproximadamente 29 GB de dados após um ano teríamos 10,5 TB de dados apenas para esta cidade.

Consumo de energia

É imperativo que o consumo de energia dos dispositivos sensíveis seja o menor possível, em muitos cenários é improvável a presença de uma rede de energia elétrica e até mesmo de manutenção constante, então os equipamentos devem conseguir se manter funcionais por meio de baterias por uma quantidade de tempo considerável.

1.2 dados

Considerando o ambiente de IoT, a quantidade de dados gerados por unidade de tempo é gigantesca,

1.2.1 metadados

- definição
- usabilidade
- desafios

1.2.2 Taxonomia

- definição
- usabilidade
- desafios

1.2.3 Ontologia

- definição
- usabilidade
- desafios

Referências

- [1] 13, ITU T Study Group: *Recommendation itu-t y.2060. overview of the internet of things*, 2012. <http://handle.itu.int/11.1002/1000/11559>. 2, 3
- [2] Want, Roy: *An introduction to rfid technology*. IEEE pervasive computing, 5(1):25–33, 2006. 3
- [3] Luigi Atzori, Antonio Iera, Giacomo Morabito: *The internet of things: A survey*. Computer networks, 54(15):2787–2805, 2010. 4
- [4] Jayavardhana Gubbi, Rajkumar Buyya, Slaven Marusic Marimuthu Palaniswami: *Internet of things (iot): A vision, architectural elements, and future directions*. Future generation computer systems, 29(7):1645–1660, 2013. 4