

INTERNET DAS COISAS

ENTENDENDO O IOT



O termo IoT (*Internet of Things*, ou *Internet das Coisas*, em português), foi criado por Kevin Aston e apareceu pela primeira vez em uma apresentação sua sobre as novas tecnologias na empresa Procter & Gamble, no ano de 1999. Porém, passou a ser mais difundido a partir de 2005 e popularizou-se a partir de 2010.

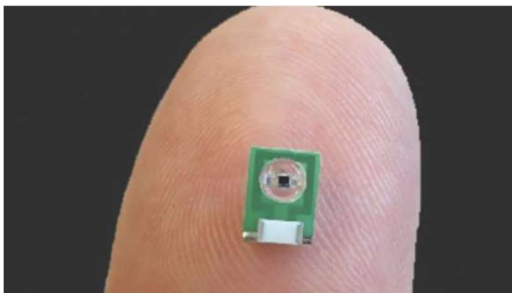
Chamamos de IoT uma rede composta pelos mais diversos dispositivos que possuem a capacidade de se comunicar, trocando informações em tempo real e tomando decisões a partir daí (sejam esses dispositivos desde simples sensores até complexos assistentes de voz). Uma característica importante é que eles não devem ter a comunicação e funcionamento restritos a um conjunto limitado que compõe uma linha comercial ou uma determinada marca. Um Chromecast aceita transmissões vindas de smartphones Android mas também de iOS; a Alexa controla lâmpadas inteligentes da Amazon mas também de outras marcas; um sensor de umidade do solo pode ser lido tanto por um Arduino, quanto por um ESP32 ou um Raspberry PI; uma geladeira inteligente da LG pode se comunicar com uma televisão inteligente da Samsung sugerindo a execução de vídeos de receitas com algum dos ingredientes retirados dela pelo usuário. Quando falamos de IoT, falamos de ampliar as possibilidades e não de limitá-las.

Essa troca de informações e as decisões tomadas, podem envolver tanto hardware como software (Alexa, Siri, Google Lens, firmwares de controle de eletroeletrônicos inteligentes, aplicações de smartphone para controle ou exibição de dados coletados). Tudo isso tem como objetivo principal a automatização de tarefas (nas mais diversas áreas), mas também a segurança e o lazer.

Requisitos do IOT

É impossível listar todos os componentes, dispositivos e tecnologias que podem ser aplicadas quando falamos de Internet das Coisas. Porém, o sucesso do IoT está relacionado com 4 fatores principais, mostrados no esquema ao lado:

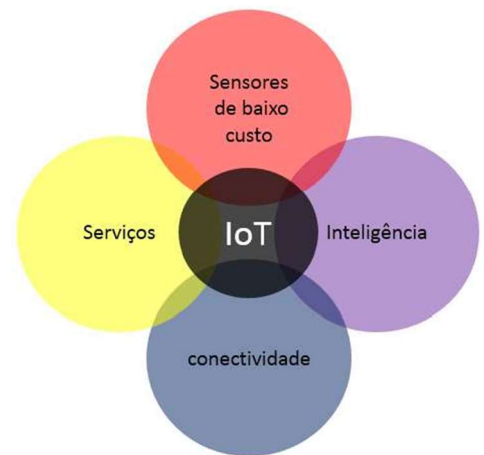
Sensores de baixo custo: você sabe o valor do sensor acelerômetro que equipa um caríssimo iPhone 12 e que captura todos os movimentos realizados pelo telefone (permitindo desde o controle de jogos, o ajuste de conteúdos na tela de acordo com a posição e mesmo alertas ao perceber por micromovimentos da sua caminhada que a pisada está errada)? Em torno de 2 reais. Ou então um sensor que detecta respingos, acionando o fechamento automático de uma janela quando perceber o início das primeiras gotas de uma chuva? Menos de 50 centavos. Por



mais elaborados e tecnológicos que sejam os usos dos sensores, geralmente eles são muito baratos e acessíveis. Nos últimos anos, popularizaram-se os sensores de baixo custo e de fácil uso, permitindo que mesmo entusiastas sem muito conhecimento técnico possam utilizá-los em projetos que chamam

atenção e que não seriam possíveis anos atrás. E empresas também se beneficiaram, agregando funcionalidades atraentes em dispositivos cada vez mais tecnológicos e sem necessariamente um aumento significativo no preço.

Conectividade: IoT não seria possível sem a comunicação entre os dispositivos (para a troca de informações, dados capturados, alertas, decisões). Então, a conectividade é um ponto fundamental, criando condições para que essa comunicação aconteça de forma eficiente. A conectividade é dada através de três fatores importantes: protocolos de comunicação, rede e segurança. Os protocolos de comunicação são formas padronizadas de como informações podem ser enviadas de um dispositivo A para um dispositivo B (através de pacotes direcionados ou em broadcast) e interpretadas no momento em que forem recebidas. Podemos entendê-los como uma “língua” que permitirá aos dispositivos,



com base nas mesmas regras, conversar. Entre os mais comuns em IoT temos TCP/IP, HTTP, Serial e I2C. Já a rede é quem garante um meio para que essa comunicação possa acontecer e as informações (pacotes) possam trafegar de um dispositivo para o outro. Essas redes podem ser físicas (cabeadas ou por pontes de contatos) ou não físicas (como o WiFI, Bluetooth, NFC, Rfid, LoRa e ZigBee). Por último, a segurança é a garantia de que a comunicação, utilizando a rede escolhida e no protocolo escolhido, vai acontecer de forma segura. Porém, como “forma segura” não estamos falando somente da segurança dos dados trafegados (por criptografia, por exemplo), mas também da garantia da sua transmissão e a proteção para evitar a sua perda. Infelizmente segurança de dados é um ponto crítico do IoT, pois muitas vezes é dada a preferência por redes e protocolos mais simples e leves, focando em otimização e velocidade em detrimento da privacidade; outras, o serviço é oferecido gratuitamente e a coleta intencional de dados (e seu posterior uso ou venda) é o objetivo e o que vai garantir a monetização do negócio.



Inteligência: sistemas IoT capturam, compartilham e utilizam dados. Seja através dos sensores, dos aplicativos, dos serviços ou das plataformas, a massa de informações



geradas é muito grande. Um dos maiores méritos do sucesso do IoT é justamente saber fazer bom uso destes dados, seja para tomar decisões a partir deles em favor do usuário, seja para utilizar esses dados contra o próprio usuário sem o seu conhecimento. A implementação de inteligência em sistemas

desse tipo, pode ter relação com alguns aspectos importantes: mineração e processamento de dados (saber selecionar quais dados de uma massa gigantesca de dados utilizar), aprendizagem sobre esses dados (conseguir aprender ou encontrar padrões em cima dos dados selecionados) e ação sobre o aprendizado (saber agir baseado dos aprendizados e padrões obtidos). Ou seja, a inteligência tem a ver diretamente com ferramentas de três áreas principais: data science, inteligência artificial e o desenvolvimento de softwares (lógica, restrições e implementação de regras de negócio).

Serviços: os serviços são duplamente importantes quando pensamos em IoT. São eles que permitem desenvolver sistemas mais robustos e flexíveis com uso de tecnologias disponibilizadas para fins específicos e que podem ser incorporados ao projeto (processamento e armazenamento na nuvem, por exemplo). Mas diversos sistemas de IoT são planejados para funcionarem também como um serviço disponibilizado para o usuário, de forma gratuita (monetizando sobre dados, publicidade, propagandas direcionadas, etc) ou paga (com cobrança de licenças ou mensalidades). Um termo muito aderente ao IoT é o SaaS (*Software as a Service*, ou *Software como um Serviço*). O software geralmente deixa de ser o foco e passa a ser “transparente” pois o serviço oferecido é mais visível e agrega uma maior percepção de valor ao usuário. Por trás, do serviço temos uma infraestrutura também transparente e que serve de plataforma para o armazenamento de dados, interpretação dos códigos-fonte, hospedagem do software e de websites, execução de aplicativos ou de serviços para aplicativos (webservices).

