

Processamento de dados do sensor, IOT em dados

Enzo Pellegrini	RA: 22.120.077-7
Lucas M. de Angelis	RA: 22.120.066-0
Lucas F. Almeida	RA: 22.120.081-9
João Victor R. M. G. Canella	RA: 22.120.054-6
Patrick Mautari	RA: 22.218.012-7

Orientador: Prof. Dra. Leila Bergamasco

São Bernardo do Campo

2022

INTRODUÇÃO

O tema escolhido pelo nosso grupo foi o de “Processamento de dados do sensor, IOT em dados”. Esse tema se refere à observação e ao estudo do armazenamento e processamento de dados proveniente de sensores, principalmente no âmbito da indústria 4.0, e da integração massiva da internet em coisas do nosso dia a dia, evento nomeado como Internet das Coisas (IOT).

SURGIMENTO DO IOT

A pouco tempo o termo IOT começou a se popularizar, mas foi em 1999 que o especialista britânico em tecnologia Kevin Ashton falou de “Internet of Things” em sua palestra na empresa Procter & Gamble (P&G).

Sua ideia era tornar os computadores capazes de adquirir informações por meio de dados coletados sem intervenção humana, possibilitando a otimização de diversos processos.

O conceito é, em certa medida, fruto do trabalho desenvolvido pelo Laboratório de Auto-ID do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), sobre o uso da identificação por radiofrequência (RFID) e da rede de sensores sem fio (RSSF). O objetivo do trabalho era, desde o início, criar um sistema global de registro de bens usando um sistema de numeração único, o código eletrônico de produto.

Em outras palavras, a internet das coisas nada mais é que uma rede de objetos físicos (veículos, prédios e outros dotados de tecnologia embarcada, sensores e conexão com a rede) capaz de reunir e de transmitir dados. É uma extensão da internet atual que possibilita que objetos do dia-a-dia, quaisquer que sejam mas que tenham capacidade computacional e de comunicação, se conectem à Internet. A conexão com a rede mundial de computadores possibilita, em primeiro lugar, controlar remotamente os objetos e, em segundo lugar, que os próprios objetos sejam usados como provedores de serviços. Essas novas capacidades dos objetos comuns abrem caminho a inúmeras possibilidades, tanto no âmbito acadêmico, comercial quanto no industrial, unindo-se a equipamentos eletrônicos e eletromecânicos de automação industrial. Todavia, tais possibilidades acarretam riscos e implicam grandes desafios técnicos e sociais.

O primeiro dispositivo IoT foi desenvolvido por Simon Hackett e John Romkey, após um desafio lançado por Dan Lynch, então presidente da INTEROP (feira anual de tecnologia da informação organizada pela empresa britânica UBM) : se eles conseguissem desenvolver uma torradeira que pudesse ser ligada através da Internet, o aparelho seria colocado em exposição durante a INTEROP 1990. Motivados pelo desafio, Hackett e Romkey desenvolveram uma torradeira conectada a um computador com rede TCP/IP que acabou sendo o grande sucesso do evento. No entanto, ainda faltava desenvolver um dispositivo que colocasse o pão na torradeira. Essa dificuldade foi superada um ano depois, adicionando um pequeno guindaste robótico ao protótipo. Esse guindaste, controlado pela Internet, pegava na fatia de pão, que metia dentro da torradeira, tornando o sistema totalmente automático.

Atualmente, A IoT já está em fase de implementação no mercado, e é possível verificar seu uso em diversos tipos de dispositivos, desde eletrodomésticos até computadores, mas como a IoT não atua de forma

independente, também temos algumas outras tecnologias utilizadas para uma execução eficiente dos equipamentos conectados, sendo eles:

Rede 5G: É a quinta geração de comunicações móveis. Nos próximos anos, é esperado que essa conexão já esteja disponível em smartphones, dispositivos eletrônicos e IoT. É essencial para a plena adoção da tecnologia, pois permite uma comunicação estável, rápida e eficiente, essencial para que a comunicação entre os dispositivos seja completa.

Inteligência artificial: Além disso, a inteligência artificial também é relevante para a IoT, principalmente no desenvolvimento de dispositivos tecnologicamente compatíveis. A união entre sistemas inteligentes e comunicação digital permite que os equipamentos não só sejam controlados remotamente, mas também funcionem de forma independente, identificando padrões que podem melhorar seu desempenho.

Machine Learning: É a principal vertente da inteligência artificial usada em dispositivos eletrônicos e está conectada à IoT. Com essa tecnologia, os dispositivos deixam de ser apenas conectores e passam a realizar ações autônomas, baseadas no aprendizado de padrões.

IOT EM DADOS

Existem diversas técnicas do estado da arte adotadas para o processamento de dados coletados de sensores IoT. Entre elas está a eliminação de ruídos gerados no processo de coleta de dados de sensores, que se faz necessária devido à alta complexidade dos dados, causada pelas altas velocidades, volumes massivos e tipos de valores dinâmicos. Portanto, a Transformação Contínua de Leves Ondulações (CWT) e a Transformação Discreta de Leves Ondulações (DWT) são utilizadas para eliminar os ruídos gerados (KUMAR, 2020).

Outra técnica que se faz necessária no pré-processamento de análise de dados de sensores IoT é a imputação de dados ausentes. Os algoritmos de aprendizado que analisam os dados de sensores geralmente assumem que os dados estão completos, o que nem sempre acontece. Logo, uma estimativa dos valores ausentes é feita em três passos. O primeiro consiste em encontrar a razão para os dados ausentes (conectividade de rede ruim, fatores ambientais, entre outros). O segundo é o estudo do padrão dos dados ausentes por meio de duas abordagens distintas: padrões ausentes monótonos (MMP) e padrões ausentes aleatórios (AMP). Por fim, o terceiro passo consiste na formação de um modelo de imputação de dados ausentes para a rede IoT fazer uma aproximação dos valores para os dados ausentes. (KUMAR, 2020).

Em uma rede sensores IoT presente em um ambiente físico, existem diversos riscos de falhas associados a fatores externos, o que pode resultar em discrepância de dados. É importante que essas discrepâncias sejam detectadas antes da análise dos dados e das tomadas de decisões. Para esse fim, três métodos populares são utilizados: votação por maioria, classificadores e análise do componente principal (KUMAR, 2020).

Pensando no consumo de energia e no tempo de vida de uma rede IoT, o método de agregação de dados é adotado na coleta e comunicação de informações, sendo comumente utilizado para análises estatísticas. Ao invés de enviar os dados de sensores heterogêneos separadamente, a técnica de agregação de dados foca em resumir os dados, reduzindo a transferência de informações excessiva e o tráfego na rede (KUMAR, 2020).

SURGIMENTO DO PROCESSAMENTO DE DADOS

Tendo em vista a história da humanidade o processamento de dados sempre andou lado a lado com a nossa evolução pois uma simples conta de “2+3” seria processarmos 2 dados distintos para obtermos um resultado esperado de “5”, então iremos abordar como foi a história dos primeiros processadores, pois neles estão a ideia de uma unidade central de processamento capaz de executar e processar tarefas.

Em 1945, a ideia de uma unidade central de processamento capaz de executar diversas tarefas foi publicada por John Von Neumann. Chamado de EDVAC, o projeto desse computador foi finalizado em 1949. Essa é a origem dos primeiros modelos “primitivos” de processadores da forma como os conhecemos. Além disso, o EDVAC e outros computadores, como o Mark I, da Universidade de Harvard, marcam o início da era dos computadores modernos, capazes de armazenar programas.

A explosão no uso dos computadores começou com a ‘Terceira Geração’ de computadores. Estes se baseiam na invenção independente do circuito integrado (ou chip), que posteriormente levou à invenção do microcomputador por Ted Hoff da Intel.

Em 1960 os computadores começaram a se tornar importantes para as grandes e médias empresas, mas eram limitadíssimos quanto a aplicações e incompatíveis entre si. Os avanços da informática eram puxados pelo hardware como melhorias no custo, velocidade dos equipamentos e as aplicações, onde esse último era construído “do zero”, pois não existiam empresas dedicadas ao desenvolvimento de pacotes.

Na década de 1970, as linhas telefônicas de voz passaram a permitir o acesso a terminais remotos de computadores e as telecomunicações se tornam uma base tecnológica, levando as empresas a automatização das atividades burocráticas.

Toda a ação acontecia na sala de processamento de dados os chamados CPDs (Centro de Processamento de Dados) responsáveis pelo tratamento das informações, onde o acesso a esse volume de dados eram realizados por relatórios gerados pelo sistema ou terminais ligados ao computador central.

PROCESSAMENTO DE DADOS DO SENSOR

Hoje em dia, os sensores são algo muito presente não só no cotidiano das pessoas, como em celulares, notebooks, televisores, etc. mas principalmente em empresas onde a automação é muito presente. Primariamente os sensores foram pensados como uma forma de apenas simular “sensações”, para que uma certa máquina ou objeto realize alguma ação ao “sentir” que algo está se aproximando dela, ou até mesmo medir a temperatura em que ela está sendo exposta, porém isso tem mudado.

Com o avanço da tecnologia e o movimento da indústria 4.0, também conhecida como a Quarta Revolução Industrial, que é o nome dado ao processo de automação e de troca de dados massivo que a indústria sofreu e vem sofrendo ao longo dos anos, o uso de sensores cresceu absurdamente para que essa

automação fosse possível, mas também como parte da evolução da indústria 4.0, os sensores evoluíram para se tornarem inteligentes a ponto de, não apenas responder algum estímulo físico ou químico e transformar isso em um dado, mas também preparar e processar esse dado, os transformando em informação.

Portanto, isso acaba se tornando uma tecnologia fundamental no compartilhamento e análise dessa informação gerada, o que torna um meio poderoso da indústria para desenvolver métodos cada vez mais eficazes e rentáveis para a produção de um certo produto, por exemplo. Isso que estamos tratando apenas na visão industrial, se aumentarmos o escopo, podemos ver aplicações quase que infinitas, por exemplo, no Sensoriamento Remoto efetuado por satélites, onde sensores instalados nos satélites capturam alguns dados sobre a Terra e os processam, tornando possível, ao analisar as informações geradas a partir desse processamento, fazer um mapeamento detalhado sobre o relevo da Terra, mostrando os possíveis melhores locais para plantio, procurar grandes concentrações de minérios para construção de jazidas, entre outras infinitas coisas.

Por conta de todos esses avanços, um problema, até já conhecido, pode escalar para um grau muito maior do que já é observado hoje, que é a quantidade massiva de informações geradas por estes sensores inteligentes. Mesmo que a máxima de “quanto mais informação, melhor” ainda esteja valendo, o problema é de como esse tanto de informação será armazenado e usado para definir o melhor tipo de abordagem para ela, por isso o processamento de dados descentralizado vem ganhando cada vez mais importância.

PROCESSAMENTO DE DADOS DESCENTRALIZADO

O processamento de dados descentralizado se baseia a partir de uma base dados descentralizados, que é quando não há a necessidade de servidores instalados na empresa, sendo que eles ficam localizados na nuvem (ZANGRANDE, 2021), o que acaba aumentando os recursos de armazenamento, aumentando a segurança por não depender de um único servidor e aumentando a eficiência de se conseguir acessar ou tratar algum tipo de dado, além da redução de custos.

Portanto, essa rede descentralizada se torna primordial para as empresas usarem os dados obtidos pelos sensores e pela IOT para processar essa informação da forma mais ágil e inteligente possível para poderem traçar a melhor estratégia de como usá-la. Isso envolve uma atuação em *edge computing*, ou computação de borda, na qual os dados são processados na nuvem antes de serem enviados. São servidores que ficam na borda da nuvem, próximo do cliente. Com essa tecnologia os dados não precisam circular até um servidor e depois serem entregues para o cliente. Portanto, a computação de borda é essencial para diminuir a latência do tráfego e, assim, permitir ao cliente tomar decisões quase em tempo real (ZANGRANDE, 2021).

APRESENTAÇÃO

Iremos apresentar sobre o tema utilizando principalmente slides, e tentaremos complementar com um pequeno exemplo prático usando Arduino, ou com vídeos curtos.

Selecionamos os seguintes tópicos para explicar sobre o tema de “processamento de dados do sensor e IOT em dados”:

- Introdução sobre o que é IOT
- Surgimento do IOT
- IOT em dados
- Surgimento do Processamento de dados
- Processamento de dados de sensores
- Processamento de dados descentralizado

Seguindo esses tópicos, conseguiremos explicar sobre a importância do processamento de dados, e a importância dela nos sensores e IOT.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

KRISHNAMURTHI, R.; KUMAR, A.; GOPINATHAN, D.; NAYYAR, A.; QURESHI, B. **An Overview of IoT Sensor Data Processing, Fusion, and Analysis Techniques**. *Sensors* 2020, 20, 6076. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/s20216076>. Acesso em 24/09/2022.

Sick. Título: **Os Dados dos Sensores se**

Tornam Informações. Sick, 2022. Disponível em: <https://www.sick.com/br/pt/os-dados-dos-sensores-se-tornam-informacoes/w/industry40-data-to-information/>. Acesso em: 24/09/2022.

MATOS, David. **Database of Things (DoT) – Banco de Dados das Coisas**. Ciência de Dados, 2015. Disponível em: <https://www.cienciaedados.com/database-of-things-dot-banco-de-dados-das-coisas/>. Acesso em: 24/09/2022.

MARCOS DE MORAES, Ronei. **Sensoriamento Remoto e Classificação de Imagens**. 1999. Departamento de Estatísticas – UFPB, João Pessoa, 1999.

ZANGRANDE, Fernando. **O Poder do Processamento Descentralizado**. Data Center Dynamics, 2021. Disponível em: <https://www.datacenterdynamics.com/br/opiniões/o-poder-do-processamento-descentralizado/>. Acesso em: 24/09/2022.

Foxbit. **O Que São Bases de Dados Centralizadas, Descentralizadas e Distribuídas?**. Foxbit, 2019. Disponível em: <https://foxbit.com.br/blog/diferenca-entre-as-bases-de-dados-blockchain/>. Acesso em: 24/09/2022.