

Aula 07

Internet das Coisas

Plataformas para Gerenciamento de Dados em IoT

Prof. Julio Cezar Estrella
jcezar@icmc.usp.br

Roteiro

- Plataformas de Serviços
- Processamento dos Dados
- Ferramentas para Processamento de Dados
- Otimização
 - Como e Porquê

Plataformas de Serviços

- Grandes provedores (Amazon, Google, Microsoft), possuem plataformas de IoT
 - Possuem diversos serviços:
 - Coleta dados, serviços pra receber, gerenciar, armazenar e processar a informação
 - Além disso são capazes de ativar outros serviços.
 - Conectar com um serviço de email, de mensagem de celular, etc.

Plataformas de Serviços

- Nessas plataformas é possível se conectar aos sensores por meio da nuvem.
- Para facilitar a comunicação com a nuvem é possível instalar um SDK nos dispositivos que vão interagir com os serviços remotos.
 - **Exemplo:** A Amazon armazena dados enviados pelo dispositivos. Os dados são processados e com base nisso são gerados alertas com serviços específicos da AWS).

Plataformas de Serviços

- Como são feitos em geral os envios dos dispositivos até a nuvem?
 - Dispositivo (IP-Based) → (AMQP, MQTT, HTTPS)
Gateway Local / Cloud
 - Dispositivos (IoT existentes) → (MQTT Protocol) →
IoT protocol Gateway (library) → (AMQP)(IoT Hub)
→ Back-End da solução IoT

Processamento de Dados

- O processamento dos dados oriundos de dispositivos é um ponto crucial no projeto de uma solução
- Ferramentas adequadas podem auxiliar na visualização de dados
- Elas também podem ajudar a otimizar a coleta de dados.
 - Pode reduzir o uso de rede entre:
 - dispositivo/servidor
 - gateway/servidor
 - dispositivo/gateway

Processamento de Dados

- Para trabalhar os dados e analisá-los precisamos de ferramentas que sejam direcionadas para cada uma das características que vimos na aula anterior.
 - Geração contínua
 - Muitos dados
 - Formatos diferentes
 - Não sincronizados
 - Contém pouca informação

Processamento de Dados

Características dos dados	Características das Ferramentas
Geração contínua	Agrupar informações
Muitos dados	Manipular muitos dados
Formatos diferentes	Ter várias opções para a exibição
Não sincronizados	Manipular falta de informação
Contém pouca informação	Insights sobre os dados

Processamento de Dados

- Reflexão

- Não se utiliza o mesmo tipo de gráfico para visualizar a temperatura de um ambiente e para visualizar a imagem de uma câmera
- Diferentes fontes de dados devem ser associadas ao momento/local em que os dados foram coletados
- **Exemplo:** dados geoespaciais (pessoas, locais, objetos)

Processamento de Dados

- Ferramentas que analisam dados que vão sinalizar pouca informação, precisam fornecer *insights* sobre os dados
 - A falta de informações sobre um conjunto pequeno de dados pode exigir buscar informações em mais dados
 - *Rstudio, Matlab* são usadas por Cientistas de Dados para novos insights
 - Essas ferramentas podem ser acionadas por meio de APIs que ativam serviços deste tipo na nuvem

Ferramentas

- **Freeboard**
 - Versão gratuita para usar no servidor deles
 - Acesso via Web, libs de gráficos (para dados numéricos, imagens de câmeras recebidas por streaming)
- **ThingSpeak**
 - Módulos de conexão com o Matlab.
 - Web-based, com mecanismos de regras. A versão gratuita possui *libs* para visualizar dados e processá-los em tempo real no Matlab

Ferramentas

- **Luciad**
 - Web-based, utilizada para visualizar dados geoespaciais (mapas e informações de posicionamento)
 - Tem uma versão gratuita e muitas *libs* com diferentes tipos de mapas e diferentes tipos de visualizações
 - Possui *API* que permite enviar as informações coletadas para outro sistema para o processamento em tempo real.

Ferramentas

- DGLux5
 - Focado no desenho de instalações
 - Projeto para monitorar prédio comercial, residencial (elétrica, hidráulica).
 - Possui *libs* que auxiliam no desenho do ambiente e na exibição da informação de uma forma interativa pra quem estiver consumindo.
 - É web-based e possui programação visual

Otimização

- Discutimos sobre características dos dados e sobre ferramentas associadas pra processar, gerenciar e analisar
- Vale lembrar que o ambiente de IoT é muito heterogêneo e a otimização (do uso da rede, do armazenamento, da troca de mensagens, do processamento) é fundamental

Otimização

Porquê otimizar?

- **Muitas transmissões geram muita dissipação de energia.** Transmitir um bit via rádio gasta muito mais que o processamento de uma operação simples na CPU.
 - **Exemplo:** Transmitir via rádio com o ZigBee consume muita energia → É preciso otimizar o número de transmissões para reduzir o consumo da bateria

Otimização

- Porque otimizar?
 - **Limite na capacidade de transmissão.** A quantidade de dados transmitidos e o número de transmissões sem fio são vistos como um dos principais desafios das comunicações
 - Otimize a transmissão e transmita só o que é necessário e não tudo o que é coletado.

Otimização

- Porque otimizar?
 - **Qualidade dos dados transmitidos.** Os dados coletados tendem a ser transmitidos a outros sistemas para gerar alarmes, notificações e ativar outros sistemas.
 - Empresas e pessoas dependerão de dados IoT. É preciso garantir qualidade desses dados

Otimização

- Como otimizar?
 - Agregação dos dados:
 - Compressão dos dados
 - Modelos de previsão

Otimização

- Como otimizar?
 - **Agregação dos dados**
 - **Vantagem**: Diminui o número de transmissões simultâneas, reduzindo o risco de perda de dados por conta do congestionamento na rede

Otimização

- Como otimizar?
 - **Agregação dos dados**
 - **Desvantagem:** Quando eu espero os dados chegarem e concentro as informações no gateway antes de enviar, eu atraso o envio. Depende da capacidade de armazenamento dos dispositivos e atrasa a entrega de dados.
 - Se tenho algo com pouca memória não agrego muitos dados antes de enviar e não consigo otimizar a coleta e reduzir o número de transmissões, podendo inclusive onerar o gateway.

Otimização

- Como otimizar?
 - **Compressão dos dados**
 - **Vantagens:** Reduz o tamanho das transmissões sem atrasar a entrega de dados.
 - **Desvantagens:** Garantir a qualidade da compressão depende da capacidade de processamento dos dispositivos.

Otimização

- Como otimizar?
 - Modelos de Previsões
 - **Exemplo:** Tomar decisão baseada na temperatura que um dispositivo envia para um servidor. Olhar apenas para a temperatura armazenada. (RUIM)
 - Ou, considero a temperatura que está no servidor e também a que está armazenada no dispositivo que possui o sensor.

Otimização

- Como otimizar?

- Modelos de Previsões

- O dispositivo que utiliza o sensor, verifica se a previsão está correta e se tiver ele não transmite o dado da temperatura e evitamos a transmissão quando houver a previsão correta da temperatura. Se tiver errada, realiza-se a transmissão. No caso da previsão dupla via (servidor e dispositivo), eu dependo da capacidade do dispositivo de processar o modelo de previsão (caso tenha algum método de previsão mais avançado)
 - **Vantagens:** reduzir o número de transmissões simultâneas e finais

Conclusão

- O processamento dos dados de IoT precisa estar associado a ferramentas auxiliares
- É importante que as características dos dados sejam pareadas com as características das ferramentas
- A otimização é uma importante abordagem para que o fluxos de dados trocados em todo o ecossistema de IoT possa ter qualidade adequada.

Referências

http://wiki.dglogik.com/dglux5_wiki:home

<https://dev.luciad.com/portal/welcome/>

<https://freeboard.io/>

<https://thingspeak.com/>

Atividade

- Disponível no Moodle conforme consta no cronograma da disciplina

Próxima Aula

- Componentes Eletrônicos para IoT