

Hiperconectividade para Cidades Inteligentes

Módulo 9: Engenharia de Computação

- RESUMO EXECUTIVO

Neste módulo, equipes de alunos desenvolvem sistemas avançados de conectividade para cidades inteligentes, integrando redes IoT, bancos de dados em nuvem, protocolos de comunicação eficientes e segurança da informação. A solução aborda problemas reais de gestão urbana com foco em escalabilidade, segurança de dados e Business Intelligence.

Durante 10 semanas, uma turma dedicada de alunos e seus professores irá entender o seu desafio e propor soluções utilizando metodologias ágeis. Ao final do cronograma, sua empresa receberá até 5 protótipos funcionais, permitindo que você acelere e valide ideias.

- O DESAFIO

A organização parceira atua em gestão urbana, infraestrutura pública ou serviços para cidades e precisa de um sistema que integre dados de múltiplos dispositivos e fontes para apoiar decisões operacionais ou de política pública. O desafio deve envolver alto volume de conexões, segurança de dados e necessidade de visualização analítica.

- OBJETIVO DO MÓDULO

1. Projetar e implementar arquiteturas de comunicação IoT com protocolos MQTT, TCP/IP e camadas OSI.
2. Integrar bancos de dados relacionais e não relacionais otimizados para grandes volumes de dados urbanos.
3. Implementar segurança da informação e gestão de acessos em sistemas de alta exposição.
4. Desenvolver dashboards de Business Intelligence para apoio à decisão em gestão de cidades.
5. Analisar impactos de IoT em cidades inteligentes, direitos humanos e diversidade urbana.

- PROBLEMAS QUE PODEMOS RESOLVER

- Falta de visibilidade em tempo real sobre indicadores operacionais urbanos como tráfego, iluminação ou saneamento.
- Dados de múltiplos dispositivos IoT dispersos e sem integração que impedem análise centralizada.
- Vulnerabilidades de segurança em sistemas públicos que lidam com dados de cidadãos em larga escala.
- Ineficiência na gestão de recursos urbanos por ausência de dados analíticos de apoio à decisão.
- Baixa acessibilidade a serviços públicos digitais para populações periféricas e vulneráveis.

- POSSÍVEIS CASOS DE APLICAÇÃO

1. Casos de Sucesso Reais (O que já entregamos)

- **Mídia Exterior e Tecnologia:** Desenvolvemos com a **ELETROMIDIA** um sistema avançado para melhorar a visualização de dados vindos de operadoras de telefonia móvel, analisando o fluxo de pessoas em redes de painéis digitais para gerar insights estratégicos para diversas áreas da empresa.
- **Gestão Pública e Smart Cities:** Estruturamos para a **PRODAM** uma plataforma de integração de dados e monitoramento urbano sustentável, utilizando dados de sensores espalhados pela cidade para gerar indicadores em dashboards para operadores municipais.
- **Infraestrutura e Serviços Estaduais:** Criamos para a **PRODESP** uma solução de hiperconectividade focada na inovação de serviços municipais, integrando dados IoT e modelos preditivos centralizados para apoiar decisões de políticas públicas em cidades conectadas.

2. Outras Aplicações Possíveis (Onde mais podemos gerar valor)

A gestão de operações distribuídas exige uma infraestrutura capaz de receber, processar e proteger dados de milhares de sensores ao mesmo tempo. Nossos alunos podem construir arquiteturas de comunicação IoT robustas (utilizando protocolos como MQTT e ferramentas de *streaming* como Kafka) para gerar *Business Intelligence* na sua empresa em áreas como:

- **Transporte e Mobilidade Inteligente:** Sistemas para monitorar não apenas a posição exata de frotas ou veículos de transporte público, mas também integrar dados sobre os níveis de ocupação, lotação e fluxo de passageiros em tempo real.
- **Energia e Utilidades Públicas:** Redes integradas de iluminação pública inteligente ou painéis solares, permitindo a gestão centralizada para elevar a luminosidade de vias sob demanda de segurança ou otimizar o consumo de energia.
- **Logística e Gestão de Resíduos:** Plataformas de hiperconectividade para monitorar o status de pontos de coleta distribuídos e criar rotas dinâmicas e otimizadas para frotas de limpeza ou distribuição de materiais.
- **Segurança da Informação e Infraestrutura:** Integração segura de milhares de dispositivos de borda (como câmeras e sensores de tráfego) em bancos de dados estruturados na nuvem, mitigando vulnerabilidades e garantindo a gestão de acessos em larga escala.

- POSSÍVEIS ENTREGÁVEIS

- Sistema funcional de coleta e integração de dados IoT com protocolo MQTT.
- Bancos de dados otimizados para o volume e padrão de dados do problema.
- Dashboard de Business Intelligence com visualizações para tomada de decisão.
- Relatório de arquitetura, segurança e análise de impacto urbano.

- PREMISSAS E REQUISITOS

1. Da Empresa Parceira:

- Disponibilizar informações sobre os dispositivos ou sensores a serem integrados e os protocolos em uso.
- Definir os indicadores-chave que devem ser visíveis nos dashboards de gestão.

- Compartilhar requisitos de segurança e conformidade aplicáveis ao contexto de dados públicos.

2. Do Projeto:

- O ambiente de dispositivos e dados deve ser simulável ou acessível para integração durante o módulo
- A solução será um protótipo funcional em nuvem, não necessariamente integrado a toda a infraestrutura de produção
- Requisitos de LGPD e segurança de dados de cidadãos devem ser definidos antes do início do módulo

- ESCOPO E RESTRIÇÕES

1. Escopo Incluído:

- Implementação da arquitetura de comunicação IoT com protocolo MQTT.
- Modelagem e implementação dos bancos de dados para o volume de dados esperado.
- Desenvolvimento de dashboards de BI e visualizações analíticas.
- Configuração de mecanismos básicos de segurança e controle de acesso.

2. Fora do Escopo:

- Instalação física de sensores ou dispositivos IoT em infraestrutura urbana real.
- Integração com todos os sistemas legados de gestão municipal ou estadual.
- Certificação de conformidade com normas de segurança pública ou LGPD

- POSSÍVEIS TECNOLOGIAS / ARQUITETURA / FERRAMENTAS DE NEGÓCIOS

- MQTT / Mosquitto
- Node.js / Python (backend)
- PostgreSQL / MongoDB / InfluxDB
- Apache Kafka (processamento de eventos)
- Grafana / Power BI / Metabase (BI e dashboards)
- Docker / Kubernetes (infraestrutura em nuvem)
- AWS IoT / Azure IoT Hub