

Bruna Do Espírito Santo Souza
Layane Grazielle Sousa Dias
Pedro Ivo Santana Melo

Arquitetura

SmartPark

Trabalho apresentado
na disciplina de Padrões
de Arquitetura de Software

Orientador: Dr. Jacson
Rodrigues Barbosa

Goiânia

1. Descrição do domínio de aplicação

O domínio é um sistema de estacionamento inteligente que tem ciência do status das vagas e direciona o motorista para a vaga mais próxima disponível. O motorista terá um aplicativo que representa o estacionamento, mostrando as vagas disponíveis e direcioná-lo à vaga mais próxima. Esse sistema visa aprimorar a experiência do motorista ao estacionar e colher dados para gerar insights ao administrador.

2. Funcionalidades do sistema

O sistema disponibilizará um mapa do estacionamento, mostrando ao usuário todas as vagas e seus status e uma listagem das vagas e seus status na versão mobile. Além disso, o aplicativo também guiará o cliente à vaga mais próxima.

2.1 Mapa do estacionamento:

O sistema disponibilizará um mapa do estacionamento, mostrando ao usuário todas as vagas e seus status e uma listagem das vagas e seus status na versão mobile para clientes e desktop para administrador.

2.2 Direcionamento do cliente:

O sistema guiará o motorista à vaga disponível mais próxima.

2.3 Colheita de dados:

O sistema irá colher informações sobre a ocupação das vagas em relação ao ano, mês, dia da semana e horário. A fim de otimizar a infraestrutura de estacionamento, melhorar o fluxo de tráfego e aprimorar a experiência geral de estacionamento.

2.4 Dashboard do administrador:

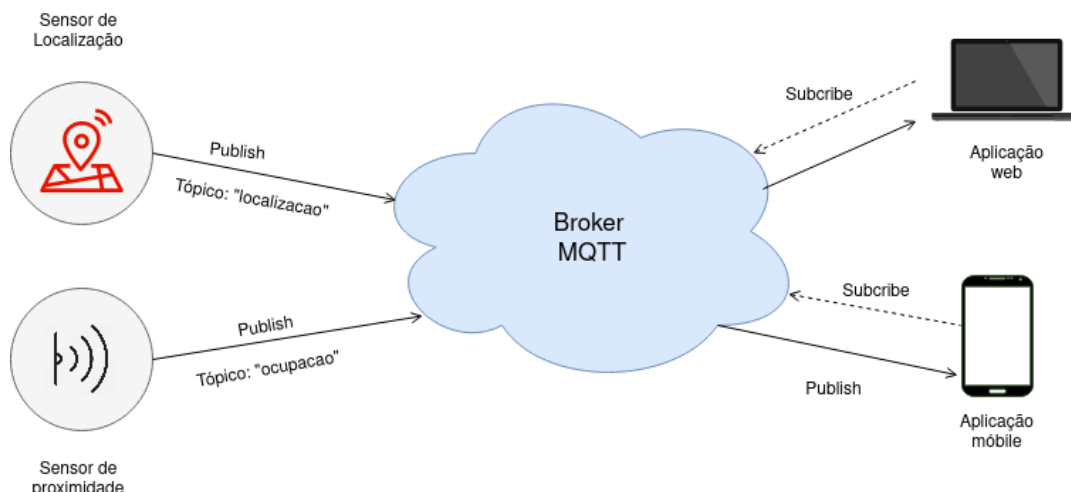
O sistema deverá ter um dashboard para expor os dados colhidos para serem utilizados para o administrador ter uma visão melhor sobre o estacionamento e poder identificar padrões de uso e momentos de pico para poder melhor gerenciar o estacionamento.

3. Arquitetura de software do sistema

O padrão escolhido para implementação do software SmartPark, foi o pub/sub usando um Broker MQTT. Esse é um modelo assíncrono de comunicação onde os participantes são divididos em publicadores, responsáveis por enviar

mensagens para canais centrais, e assinantes, que indicam interesse em receber mensagens de canais específicos. Essa abordagem promove o desacoplamento entre os componentes do sistema, permitindo escalabilidade, flexibilidade e resiliência a falhas.

3.1 Diagrama pub/sub do sistema



Componentes Principais:

3.2 Publishers:

Sensores de Proximidade: Publicam informações sobre a ocupação das vagas em tempo real.

Sensores de Localização: Publicam dados sobre a localização de dispositivos móveis, indicando a presença de usuários no estacionamento

3.3 Subscribers:

Servidor Central: Atua como um assinante para os dados publicados pelos sensores. É responsável por processar e distribuir as informações relevantes para outros componentes do sistema.

3.4 Tópicos:

Tópico de Proximidade: Onde os sensores de proximidade publicam o estado em tempo real das vagas no estacionamento.

Tópico de Localização: Onde os sensores de ocupação de vagas publicam informações sobre a presença de dispositivos móveis.

3.5 Gêmeo Digital:

Atualização por Subscrição: O gêmeo digital pode ser atualizado por subscrição aos tópicos relevantes, mantendo-se sincronizado com os dados do mundo real.

4. Fluxo de Dados:

4.1 Publicação de Dados:

Sensores de proximidade e localização publicam dados nos tópicos correspondentes sempre que houver uma alteração relevante.

4.2 Assinatura e Processamento:

O servidor central atua como assinante, recebendo e processando dados dos sensores. Ele pode usar algoritmos para otimizar a alocação de vagas e atualizar o gêmeo digital.

4.3 Atualização do Gêmeo Digital:

O gêmeo digital, por meio de um mecanismo de subscrição, é atualizado automaticamente com as mudanças nos tópicos de proximidade e localização, refletindo o estado atual do estacionamento.

5. Tecnologias usadas

Arquitetura de sistemas:

- a. Sensor de proximidade dos celulares
- b. Sensor de Localização: GPS
- c. AWS
- d. Cliente MQTT móvel

6. Aspectos de computação ubíqua contemplados

6.1 Ciência de contexto: utilizando a localização do usuário e comparando com a entrada do estacionamento, quando essa localização for a mesma iniciar a rota da vaga mais próxima.

6.2 Continuidade: com a adaptabilidade das informações de status da vaga, para *smartphones* uma visão em lista e para *desktop* um mapa.

6.3 Consistência: com uma UI e experiência do usuário que é consistente entre as versões *mobile* e *desktop*.

6.4 Complementariedade: com múltiplos dispositivos de interface que se complementam - versão *mobile* do administrador com uma lista das vagas do estacionamento e a versão *desktop* com um mapa do estacionamento e dashboard

7. Descrição do conceito de gêmeo digital será integrado na aplicação/sistema.

O gêmeo digital representará o estacionamento físico, dando uma visualização do estacionamento, das vagas disponíveis e seus status ao usuário cliente e admin. Ele também irá indicar o melhor caminho para a vaga disponível mais próxima. Além disso, o gêmeo digital irá colher os dados sobre seu gêmeo físico, como: tempo de permanência, ocupação durante o dia, meses com mais movimento, etc.