

Considere um estacionamento com N vagas, e um conjunto de 10 estações entradas/saídas. Seu objetivo é construir um sistema distribuído (**middleware + app**) para controlar as N vagas, ou seja, quando um veículo requisitar entrada, sua aplicação deverá:

- Localizar uma vaga livre;
- Existindo vaga livre, alocar essa vaga ao veículo, marcando a vaga como ocupada (não livre);

Características do estacionamento:

- a) Nas estações de entrada os veículos estão em fila por ordem de chegada para atendimento;
- b) Ao entrar no estacionamento, o veículo recebe uma lista de estações ativas;
- c) Os veículos permanecem na vaga por um tempo aleatório, ao final selecionam uma estação de saída (da lista recebida) para indicar a liberação da vaga e registro de saída. A vaga deve retornar ao conjunto de vagas livres gerenciado pela estação.
- d) As estações de entrada/saída podem ser ativadas e desativadas, inicialmente todas estão desativadas, ao iniciar (ativar) uma estação:
 - O middleware realiza contato inicial com um “gerente” em endereço/porta conhecidos (e fixos);
 - O middleware da nova estação deve estabelecer uma conexão com uma das estações, formando uma “árvore de encaminhamento”;
 - A comunicação entre middlewares deve ser realizada através dessa árvore de encaminhamento;

As vagas do estacionamento são numeradas de 1 a N.

O objetivo do estacionamento é manter a maior quantidade de vagas ocupadas e atender os clientes (definir uma vaga no estacionamento) no menor tempo possível.

As vagas do estacionamento devem ser controladas pelas estações ativas, **não há uma base de dados única em nosso sistema**. As vagas devem ser divididas entre as estações ativas.

Em caso de falha de uma estação, as vagas controladas pela estação devem ser repassadas a outra estação, através de uma eleição.

Caso não exista vaga disponível em uma estação, pode ser utilizada vaga disponível de outra estação.

A liberação da vaga pode ocorrer em qualquer estação disponível, sua implementação deve retornar a vaga disponível para a estação original. Existe a possibilidade de falha na estação original da vaga, nesse caso, defina uma solução para a vaga livre.

Deve ser fornecido um arquivo texto contendo a **lista das 10 estações** no seguinte formato: nome#IP#porta. Onde:

- nome: representa o nome da estação com no máximo 30 caracteres;
- IP: endereço IP do App;
- porta: número da porta para recebimento de comandos (no App).

Serão 10 estações, cada estação em uma linha do arquivo.

As mensagens apresentam o seguinte formato básico: (“código”, lista de parâmetros)
Mensagens enviados pelo Carro ao App:

- Requisitando uma vaga: simulando o carro chegando para entrada no estacionamento, código “RV”
- Liberando a vaga: simulando um carro saindo do estacionamento, código “LV”

Mensagens enviadas do App ao Carro:

- Existe Vaga disponível: código “V”, parâmetros: número da vaga que será utilizada, lista de nomes de estações disponíveis (será utilizada quando o carro deixar o estacionamento)

Outro elemento do sistema é a **central de controle** da simulação, esse módulo será responsável por gerar threads que simulam os carros e repassar comandos de controle para as estações, a seguir algumas mensagens geradas pela central de controle:

- Da central de controle para o App:
 - **Ativar Estação**: o software da estação já estará ativo, no entanto, ainda não responde a nenhuma requisição, ao receber esse comando o App solicita ao middleware para iniciar seu trabalho, ou seja, inicia iteração com as demais estações (ações do passo “d”), código: “AE”
 - **Falha na estação**: simular uma falha, após receber essa mensagem a estação não deve processar nenhuma outra requisição, ou seja, o App envia msg ao middleware para parar toda comunicação (lembre-se isso vale para middleware + app), o middleware simplesmente não responde a nenhuma requisição, o mesmo vale para o App. A única exceção é a mensagem de **ativar estação**. Código dessa mensagem “FE”
 - **Vagas disponíveis na estação**: ao receber essa mensagem a estação deve recuperar a o total de vagas disponíveis, as vagas ocupadas e livres em cada estação ativa (on-line) no momento. Código da mensagem “VD”. A estação que recebe essa mensagem responde com uma mensagem com código “AV”, seguido por uma lista de tuplas contendo: (nome da estação, total de vagas disponíveis, vagas ocupadas e vagas livres).

****** Lembre-se o APP não envia mensagens diretamente a outro APP, e sim, solicita um serviço do middleware.

****** O **gerente** é um módulo de contato inicial, apresenta tolerancia a falhas.

****** podem surgir novas mensagens no decorrer do desenvolvimento do projeto.

Tolerância a falhas: em caso de falha de uma estação, outra deve assumir o controle das vagas;
{detectar falha, eleição}

Exclusão mútua: distribuída ou centralizada ??