



1º Trabalho Prático

Número de alunos por grupo: 2

Data limite de entrega: 25-11-2025 até às 23h55 (27/11 para Trab. Est. e Dir. Asso.)

bESTAuto

Depois dos grandes sucessos que foram a empresa de cruzeiros (AlbiCruises) e a empresa de aviação (EST Global AirWays), o grupo de empresários albicastrense, AlbiInvEST, resolveu apostar no aluguer de automóveis para complementar a sua oferta. A empresa abriu estações de aluguer em vários pontos do país e adquiriu várias viaturas.

Para o sucesso desta companhia, apostaram na informatização de todos os seus serviços. Para isso contactaram a EST, mundialmente conhecida pela excelência dos seus programadores, para que esta desenvolvesse um primeiro protótipo da aplicação de aluguer.

Estações

As estações da bESTAuto são muito versáteis. Em termos de tamanho podem ser consideradas grandes, médias ou pequenas, consoante o número de viaturas de que dispõem.

As grandes têm por norma um horário completo, isto é, estão abertas 24 horas por dia, 7 dias por semana. As médias costumam estar abertas todos os dias, mas não abertas todo o dia. As pequenas normalmente estão apenas abertas durante os dias úteis.

As estações podem estar ligadas a outra estação, de modo a, se não tiverem um modelo de uma viatura, poderem pedir esse modelo a outra estação que age como central. Isso permite à estação dar mais opções aos seus clientes, mesmo não tendo as viaturas no seu parque local.

Em questões de horário, as estações que não estiverem abertas todo o dia, podem fornecer um horário alargado, segundo um custo acrescido, ao cliente.

Horários

Como indicado, uma estação tem um horário de funcionamento. As estações que não tenham horário completo podem oferecer uma extensão do mesmo, mediante um custo extra. Essa extensão pode ser total (qualquer hora serve) ou uma extensão por horas (a estação pode abrir mais cedo ou fechar mais tarde até um máximo de horas). Se for uma extensão de horas, a própria estação define o máximo de horas que aceita como extras.

Em caso de extensão de horário, o preço extra pode ser fixo, ou dependente da viatura. Se for fixo, a própria estação define a taxa. Se for variável será metade do custo diário da viatura.

Viaturas, categorias e modelos

A bESTAuto divide as suas viaturas em várias categorias, para facilitar a procura das mesmas pelo cliente. As categorias são: Mini, Compacta, Familiar, Luxo, Descapotável, SUV e Monovolume.

Cada modelo de viatura é associado a uma das categorias. Para cada modelo, são guardadas características como a descrição do mesmo, a marca, lotação, capacidade de bagagem e custo de utilização por dia.

Cada viatura terá o modelo, a matrícula e a estação à qual está associada.

Usar viaturas de outra estação

Como se disse, algumas estações podem estar associadas a outras que lhe servem de central. Nestes casos uma viatura da central pode ser alugada pela estação subsidiária. Claro que isto incorre em custos para o cliente, que terá de pagar 2 dias de aluguer adicionais: um para se ir buscar a viatura à central e outro para a devolver.

Cálculo dos custos

O custo de um aluguer depende de vários fatores. O principal é, claro, o preço de utilização diária. A utilização diária é por dia completo (24 horas), mesmo que só se usem algumas horas do dia. Por exemplo, se um cliente recolhe a viatura num dia às 11:00 horas e a devolve às 12:00 do dia seguinte, vai pagar 2 dias de utilização, já que passam mais de 24 horas de aluguer. O mesmo cliente se recolher uma viatura às 17:00 de um dia e a devolver às 10:00 do dia seguinte paga um dia de utilização, apesar de não ter usado as 24 horas.

Outro custo que tem de ser tomado em conta é se a viatura pertence a outra central. Neste caso terá de pagar 2 dias a mais, como explicado no tópico anterior.

Se a hora de recolha for fora do horário da estação e esta permitir uma extensão, esse custo será adicionado ao preço do aluguer. Para mais pormenores ver o tópico dos horários.

Se a hora de devolução for fora do horário da estação e esta permitir uma extensão, esse custo será adicionado ao preço do aluguer. Para mais pormenores ver o tópico dos horários.

Indisponibilidade de viaturas

Uma viatura não está sempre disponível. Sempre que é feito um aluguer, a viatura deve ficar marcada como indisponível nesse intervalo de tempo. Assim se uma pesquisa for feita num intervalo de tempo sobreposto com esse a viatura não pode ser considerada. Outra viatura do mesmo modelo pode estar disponível e será essa a usada.

Quando uma viatura é requisitada à estação central, além de estar indisponível no intervalo de tempo do aluguer também terá de estar indisponível desde as 17:00 do dia anterior à recolha e até às 9:30 do dia seguinte à entrega, para o transito entre estações.

Quando apresentadas as indisponibilidades, o motivo de cada indisponibilidade deve ser apresentado.

Pesquisas de viaturas

Quando o cliente faz uma pesquisa de viaturas o sistema deve garantir que há viaturas disponíveis na estação selecionada, na categoria pretendida e durante o intervalo de utilização definido pelo cliente. Uma estação pode ter várias viaturas do mesmo modelo disponíveis, mas só uma será apresentada na listagem apresentada ao cliente. Se a estação tiver uma central, também deve solicitar a essa central a disponibilidade de viaturas de modelos para fornecer uma maior variedade aos seus clientes. Claro que não se devem repetir os modelos da central que já estejam na estação escolhida.

Para cada modelo, o sistema apresenta as suas características e o preço total do aluguer.

Interface da aplicação

A interface neste momento consiste em duas janelas: uma onde se podem pesquisar e alugar uma viatura, e outra onde se pode ver as informações de uma estação.

Janela de pesquisa e reserva

A janela de pesquisa de viaturas permite ao cliente escolher a estação que quer usar, a categoria de viatura que pretende, o dia e hora de levantamento e dia e hora da entrega. Depois de pressionar o botão de pesquisar deve aparecer uma lista com os modelos de viaturas disponíveis, as respetivas características e preço. Para efetivar o aluguer, basta pressionar o respetivo botão.

O cliente também pode visualizar o horário da estação, usando o botão “horário”.

Janela de estações

A janela de estações permite escolher qual a estação de que se pretende ver os pormenores. Depois de escolher a estação são apresentadas as categorias de viatura que a estação suporta. Ao escolher uma categoria são apresentados os modelos que a estação possui dessa categoria (mesmo que tenha uma estação central, apenas aparecem os modelos da estação atual). Escolhido um modelo, são apresentadas as matrículas de todas as viaturas desse modelo na estação. Escolhida uma matrícula são apresentadas, as indisponibilidades da viatura.

Outros pormenores

Os preços serão sempre em euros e armazenados em long.

A interface já está começada, mas terá de ser completada.

Muitos dos métodos já fornecidos precisam de alterações, quer a nível de parâmetros quer a nível de valores de retorno. Podem, e em muitos casos devem, alterar os métodos de modo a adaptá-los melhor à vossa solução.

Formato dos ficheiros a usar no sistema

No arranque do sistema há três ficheiros que têm de ser lidos: um com a informação das estações, outro com a informação dos modelos e outro com a informação das viaturas.

Em cada ficheiro a informação de cada elemento está colocada numa linha. A informação em cada linha está separada por tabulações e em pares chave=valor. A ordem das chaves é irrelevante. Em cada linha a informação é:

```
chave1=valor1  chave2=valor2 ... chaveN=valorN
```

Há valores que podem ter informação adicional como opção. Quando existe uma opção, o formato ficará

```
chave=valor [opção1, opção2, ..., opçãoN]
```

Chaves dos ficheiros de estação

Para descrever a configuração de uma estação as chaves usadas são

Chave	Valores possíveis	Descrição
id	Qualquer	Representa o id da estação
nome	Qualquer	Representa o nome da estação
horario	total alargado [horas] semanal [horas]	Indica o horário da estação O horário é 24 horas por dia 7 dias por semana indica que trabalham 7 dias por semana, tem como opção as horas, por dia, no formato horasInicio:minutosInicio-horasFim:minutosFim, começando na segunda só abre nos dias úteis e tem as mesmas opções do alargado
extensao	total horas [N]	Se estiver presente, especifica o tipo de extensão ao horário que a estação utiliza Usa a extensão total, isto é, fora do horário qualquer hora será contabilizada como extra usa a extensão por horas, isto é, N horas após o fecho ou N horas antes da abertura, as horas são consideradas extras. Fora desse limite está fechado. Tem como opção o número de horas.
preco_extensao	taxa [valor] variavel	Estando presente, indica como se pagam as horas extras. Se o horário tem extensão é obrigatório ter esta chave. O atendimento extra é pago com uma taxa, dada como opção. O atendimento extra é pago com metade do valor diário da viatura
central	id da central	Caso tenha esta chave, significa que esta estação tem como central a estação com o id indicado

Por exemplo, a linha

```
id=ALC nome=Alcains horario=semanal[09:00-19:00,09:00-19:00,...]  
extensao=horas[2] preco_extensao=taxa[2000] central=CTB
```

indica que a estação tem o código ALC e o nome Alcains e que tem um horário semanal das 9:00-19:00 (omitiram-se os restantes dias para simplificar) e fechado aos sábados e domingos. Indica também que tem uma extensão de horário de 2 horas e o pagamento por usar esse extra de horário é de 20€. Tem também uma central associada que é a central com o id CTB.

Formato do ficheiro de modelos

Para descrever as informações de um modelo as chaves são, sendo que neste caso nenhuma tem opções,:

Chave	Valores possíveis	Descrição
id	Qualquer	representa o id do modelo
modelo	Qualquer	representa o nome do modelo
categoria	uma das categorias	indica qual a categoria do modelo
marca	Qualquer	A marca do modelo
lotacao	valor inteiro	Número máximo de pessoas que o modelo transporta
bagagem	valor inteiro	Número de malas que cabem na bagageira
preco	valor inteiro	Custo por dia (em centimos) do aluguer

Formato do ficheiro de viaturas

Para descrever as informações de uma viatura as chaves são, sendo que neste caso nenhuma tem opções,:

Chave	Valores possíveis	Descrição
matricula	Qualquer	a matrícula da viatura
modelo	id de um modelo	id do modelo da viatura
estacao	id de uma estação	id da estação à qual pertence a viatura

Objetivos

O objetivo deste trabalho é implementar o sistema tal como está descrito, dando-se especial atenção à correta implementação da arquitetura do sistema e às características referidas no desenvolvimento de software.

Sugestão dos passos a seguir	Critérios de avaliação	Conceitos a utilizar
Analisar os use-cases do sistema Identificar as classes presentes, as relações entre elas e a sua interface; Implementar as classes da mais simples para as mais complexas Ir completando a interface do sistema Fazer a leitura dos ficheiros de dados (este podia ser o primeiro passo, mas pode ser substituído nessa fase pela criação direta dos dados necessários)	Estrutura de classes Interface das classes Implementação das classes Interligação entre os objectos Funcionamento do sistema Relatório final Defesa do trabalho	Herança Análise de problemas Relações entre classes

Nota:

A optimização de algumas das operações será beneficiada. Por outro lado, soluções pouco eficazes (desperdício de memória exagerado, código redundante, etc) serão penalizadas.

O código deve seguir as regras de codificação estabelecidas na disciplina.

O que se deve entregar:

- As regras para entrega serão anunciadas mais tarde.

Dúvidas:

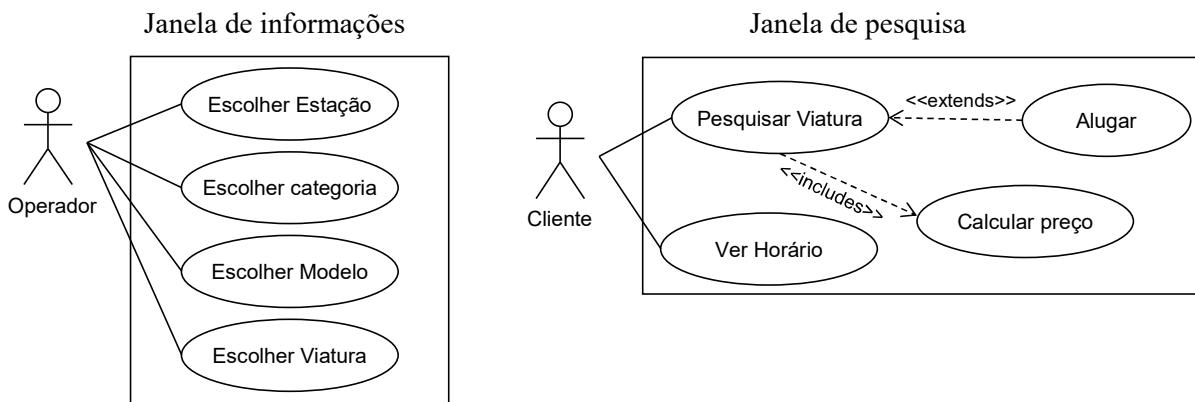
Eventuais dúvidas podem ser esclarecidas junto dos docentes da disciplina. Podem também usar a plataforma de e-learning, nomeadamente o fórum.

Os trabalhos ficarão sujeitos a uma defesa em data a marcar após a entrega dos trabalhos.

Trabalhos idênticos serão anulados.

Casos de uso

De seguida são apresentados os casos de uso do sistema.



A descrição dos casos de uso é apresentada de seguida.

Ver Horário – janela de pesquisa

Pré-condições	Nenhuma
Passos	<ul style="list-style-type: none"> O use case começa quando o cliente seleciona a opção de ver horário. O sistema apresenta uma janela onde se mostra para cada dia da semana, de segunda a domingo, qual a hora de abertura e qual a hora de fecho. Se não está aberto num dado dia, deve apresentar a indicação de “fechado”.
Pós-condições	Nenhuma

Pesquisar Viatura – janela de pesquisa

Pré-condições	Nenhuma
Passos	<ul style="list-style-type: none"> O use case começa quando o cliente seleciona a opção pesquisar. O sistema valida se as datas introduzidas são válidas: o dia de devolução tem de ser pelo menos um dia após o da recolha. O sistema verifica se na data de recolha e na data de entrega a estação está aberta (incluindo horário extra). Se não estiver aberta em ambas as datas a pesquisa termina sem resultados. O sistema procura na estação selecionada, e dentro da categoria selecionada, se há alguma viatura disponível para o intervalo de tempo pretendido. Assim que descobre uma viatura disponível de um modelo, acrescenta essa à lista de resultados e ignora as restantes viaturas do mesmo modelo. Se a estação tiver uma central, faz a mesma pesquisa na central, ignorando os modelos que já tenham sido encontrados na pesquisa local. O sistema calcula o preço do aluguer de cada viatura. O sistema apresenta os resultados da pesquisa, indicando, para cada viatura, o modelo, a lotação e capacidade de bagagem, bem como o preço total do aluguer. Para cada resultado disponibiliza ainda um botão que permite ao cliente selecionar a respetiva viatura.
Alternativas e erros	<ul style="list-style-type: none"> Não há viaturas disponíveis, nesse caso deve indicar que não há resultados.
Pós-condições	Nenhuma

Calcular preço – janela de pesquisa	
Pré-condições	Nenhuma
Passos	<ul style="list-style-type: none"> O use case começa quando é necessário calcular o custo de um aluguer. O preço é calculado multiplicando o número de dias do aluguer pelo preço diário. Para o número de dias contam-se blocos de 24 horas, mesmo que incompletas. Se a viatura for de outra estação são somados 2 dias (um para ir buscar e outro para repor a viatura na central) ao número de dias na conta anterior. Se a hora de recolha for em horário extra, paga-se esse serviço de acordo com as condições da respetiva estação. Se a hora de devolução for em horário extra, paga-se esse serviço de acordo com as condições da respetiva estação.
Pós-condições	Nenhuma

Alugar – janela de pesquisa	
Pré-condições	Nenhuma
Passos	<ul style="list-style-type: none"> O use case começa quando o cliente escolhe a opção de alugar. O sistema cria um aluguer com um código único de 8 caracteres, indicando qual a estação do aluguer, a viatura, o intervalo de tempo e o preço. O sistema coloca a viatura indisponível durante o intervalo de tempo do aluguer. esta indisponibilidade deve ter como descrição a indicação de que é um aluguer e o código do mesmo. Se a viatura é de outra estação deve ainda: <ul style="list-style-type: none"> acrescentar uma indisponibilidade com a descrição de que vai ser levada para a estação final, desde as 17:00 horas do dia anterior até à hora de recolha. acrescentar uma indisponibilidade com a descrição de que vai ser reposta na central, desde a hora de devolução até às 9:30 do dia seguinte. O sistema apresenta uma janela em que confirma o aluguer, dá a indicação de qual o código do aluguer e a matrícula da viatura alugada. O sistema armazena o aluguer.
Pós-condições	Nenhuma

Escolher Estação – janela de pesquisa	
Pré-condições	Nenhuma
Passos	<ul style="list-style-type: none"> O use case começa quando o cliente pressiona a opção de escolha de estação. O sistema limpa todas as listas (exceto a das estações) O sistema preenche a lista das categorias com todas as categorias suportadas pela estação
Pós-condições	Nenhuma

Escolher Categoria – janela de pesquisa	
Pré-condições	Nenhuma
Passos	<ul style="list-style-type: none"> O use case começa quando o cliente pressiona a opção de escolha de uma categoria. O sistema limpa as listas de modelos, matrículas e indisponibilidades O sistema preenche a lista de modelos com o nome de cada modelo (único) das viaturas que a estação possui (não se incluem os modelos suportados com recurso à estação central, mesmo que haja)
Pós-condições	Nenhuma

Escolher Modelo – janela de pesquisa	
Pré-condições	Nenhuma
Passos	<ul style="list-style-type: none"> O use case começa quando o cliente pressiona a opção de escolha de um modelo. O sistema limpa as listas de matrículas e indisponibilidades O sistema preenche a lista de matrículas com a matrícula de cada viatura do modelo escolhido registada na estação (não se incluem viaturas da central, mesmo que haja)
Pós-condições	Nenhuma

Escolher Viatura – janela de pesquisa	
Pré-condições	Nenhuma
Passos	<ul style="list-style-type: none">• O use case começa quando o cliente pressiona a opção de escolha de uma viatura.• O sistema limpa a lista de indisponibilidades• O sistema preenche a lista de indisponibilidades com as indisponibilidades da viatura selecionada. A informação a apresentar para cada indisponibilidade deve ser a data e hora de início, a descrição e a data e hora de fim.
Pós-condições	Nenhuma