



INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA

**Departamento de Engenharia de Electrónica e Telecomunicações e de
Computadores**

LEIC & LMATE

Introdução aos Sistemas de Informação

Semestre de Inverno 2024-2025

Partilha de Trotinetas Eléctricas — Electric Scooter Sharing

Projecto
(Fase 1)

Ana Beire, Matilde Pato e Nuno Datia

Planeamento — Planning

As datas importantes a recordar são:

- Lançamento do enunciado: **23 de Setembro 2024**
- Entrega intermédia (Fase 1): **16 de Outubro de 2024**
- Entrega intermédia (Fase 2): **18 de Dezembro de 2024**

[PT]

Cada entrega intermédia deve apresentar o relatório e código (se houver) referentes **exclusivamente** a essa fase. O relatório deve seguir obrigatoriamente um dos modelos fornecidos, sob pena de penalização. **Este deve ser conciso e apresentar a justificação de todas as decisões tomadas** (ver Critérios de Avaliação). A capa do relatório deve indicar a composição do grupo, a unidade curricular e a fase do projecto que relata. Caso tenha adendas e/ou correcções a fazer a modelos já entregues, deve indicá-las de forma explícita no relatório seguinte.

O pdf (e, o zip) gerado deve seguir o nome da seguinte forma: 'Proj**N**ISI-2425-**MM**.ext' (N representa um dígito correspondente ao número da fase do projecto, MM representa os dígitos do número do grupo, e 'ext' a extensão do ficheiro), e.g.: Proj1ISI-2425-01.pdf.

[EN]

*Each intermediate delivery must present the report and code (if any) referring **exclusively** to that phase. The report must obligatorily follow one of the templates provided, or penalties may ensue. **This must be concise and present the justification for all decisions made** (see Assessment Criteria). The report's cover must indicate the group composition, the curricular unit and the phase of the project being reported. If you have additions and corrections to deliver to models previously submitted, tell them explicitly in the following report.*

*The generated pdf (and zip) must follow the name as follows: 'Proj**N**ISI-2425-**MM**.ext' (N represents a digit corresponding to the project phase number, MM represents the digits of your group number, and 'ext' the file extension), e.g.: Proj1ISI-2425-01.pdf.*

23 de Setembro de 2024, Ana Beire, Matilde Pato e Nuno Datia

Objectivos de aprendizagem

No final da **primeira fase do trabalho**, os alunos devem ser capazes de:

- Identificar correctamente as entidades relevantes para os requisitos pretendidos;
- Identificar correctamente os atributos chave para cada uma das entidades;
- Identificar correctamente os atributos descritivos de cada uma das entidades;
- Identificar o domínio de cada atributo;
- Identificar correctamente as associações entre entidades, incluindo respectivas obrigatoriedades e cardinalidades;
- Desenvolver um modelo Entidade-Associação Estendido (EER) que cumpra os requisitos enunciados, capturando o maior número de restrições possível;
- Identificar os requisitos e restrições que não conseguem ser garantidos no modelo EER;
- Aplicar adequadamente as regras de passagem de EER para modelo relacional;
- Modelo relacional adequado ao enunciado (nomeadamente, as restrições, anotações).

Preambulo

Os sistemas de partilha de trotinetas eléctricas tornaram-se cada vez mais predominantes nas zonas urbanas, oferecendo aos cidadãos uma alternativa moderna e amiga do ambiente para as deslocações de curta distância. Estas soluções de transporte inovadoras têm várias vantagens, tais como zero emissões, transporte activo, facilidade de utilização, entre outras. Estes sistemas de partilha de trotinetas eléctricas transformaram os cenários da mobilidade urbana, proporcionando uma forma sustentável, eficiente e agradável de percorrer distâncias mais curtas dentro das cidades. A sua popularidade continua a crescer à medida que as cidades procuram soluções inovadoras para reduzir o congestionamento do tráfego e promover opções de transporte mais amigas do ambiente.

Enunciado do trabalho (Documento de requisitos do sistema)

Pretende-se desenvolver um sistema de informação para o projecto “CITES”. Trata-se de um serviço de partilha de trotinetas eléctricas numa cidade. Cada trotineta é caracterizada por um identificador (único), uma velocidade máxima (em km/h), uma autonomia (em km), um peso (em kg), um modelo, uma marca, e o custo da viagem. O serviço tem um custo de €1.00, para o desbloqueio da trotineta, acrescido de €0.15 por minuto de utilização. Cada modelo tem uma autonomia de fábrica (km).

Para ser utilizador do serviço, a pessoa deve efectuar o registo. Esse registo deve conter o nome, o NIF (único), o *email* (único) e a data de registo. Quando o utilizador efectua o registo adquire um passe. Cada utilizador tem apenas, um passe. O passe deve guardar as seguintes informações: um número (único), a data de aquisição e o saldo (em €). O saldo é o balanço entre os carregamentos e as viagens realizadas.

Existem vários tipos de passe. O tipo de passe é descrito por uma referência (única), o número de dias e o preço (em €). A título de exemplo, uma referência pode ser: “passe residente anual”. Podem ser efectuados vários carregamentos para o mesmo passe. Ao serem realizados os carregamentos, o sistema de informação regista uma data (único) e o valor (em €).

As trotinetas estão numa doca de uma determinada estação. Uma estação é caracterizada por um identificador (único) e a localização. Uma localização é constituída por latitude e longitude em base decimal. As docas são caracterizadas por um número (único) em cada estação e por um estado. O estado pode tomar os valores *livre*, *ocupado* e *indisponível*.

A reposição consiste na colocação ou remoção de uma ou mais trotinetas das respectivas docas da estação destino, para manter um relação entre docas livres e ocupadas. Quem gere o sistema pode registar um pedido de reposição numa determinada data (único) para uma dada estação, para atingir um valor máximo de ocupação. Quando o pedido é satisfeito deve ficar registado a data de reposição. Para satisfazer o pedido podem existir várias reposições, caracterizadas por um número (único) dentro do pedido de reposição e por uma data. A cada reposição está associado um único funcionário, podendo este efectuar várias reposições (colocar/remover). O funcionário é caracterizado por um nome, o NIF (único), o *email* (único), e um número (único) na empresa.

O utilizador quando inicia uma viagem dirige-se a uma estação e dependendo do estado da doca retira uma trotineta. A viagem é caracterizada por uma data de início, uma data final, uma avaliação, e uma mensagem. Não podem existir duas viagens para o mesmo utilizador na mesma data de início. Se a viagem estiver a decorrer, i.e., se data final é NULL a trotineta não pode ser utilizada noutras viagens, nem o utilizador iniciar outra viagem. A avaliação pode tomar valores

entre 1 e 5. A mensagem só pode ser diferente de NULL se a avaliação também o for, i.e., se for registada uma avaliação.

PS.1 Todos os atributos são obrigatórios, excepto se indicado em contrário.

PS.2 Os valores monetários devem ser apresentados com 2 casas decimais.

PS.3 Considere que todos os atributos com informação temporal têm data (dd/mm/aa) e tempo (hh:mm:ss).

Resultados pretendidos

Tendo em conta os objectivos de aprendizagem, deverão ser produzidos os seguintes resultados:

1. O modelo de dados conceptual, incluindo o diagrama entidade-associação, a descrição das entidades, os seus atributos e as associações ;
2. Discussão de alternativas de modelação e as razões da escolha da solução apresentada no ponto 1;
3. Descrição das regras de negócio aplicáveis, para além das que são implícitas no resultado do ponto 1;
4. Informação complementar fornecida pelo cliente e que seja importante para clarificar aspectos do domínio de aplicação;
5. O modelo de dados lógico, obtido por transformação do modelo conceptual apresentado no ponto 1.

Data limite para entrega: 16 de Outubro de 2024 até às 23:59.

A entrega deve incluir um relatório, enviados de forma electrónica através do Moodle. Os documentos **são entregues** em formato PDF (obrigatório).

Nota: Sugere-se que o relatório seja organizado de acordo com os pontos anteriores. Deve ser possível aferir cada um dos objectivos de aprendizagem no material que entregar.

Learning Objectives

At the end of **the first step** of the work, students should be able to:

- Identify correctly the relevant entities for the desired requirements;
- Correctly identify the key attributes for each entity;
- Identify correctly the descriptive attributes of each entity;
- Identify the domain of each attribute;
- Identify correctly the relationships between entities, including their obligatory and cardinalities;
- Develop an Extended Entity-Relationship (EER) model that meets the stated requirements, capturing as many restrictions as possible;
- Identify requirements and constraints that can not be guaranteed in the EER model;
- Apply, correctly, the rules for passing from EER to the relational model;
- Relational model appropriate to the statement (namely, restrictions, annotations).

Preamble

Electric scooter-sharing systems have become increasingly prevalent in urban areas, offering citizens a modern, eco-friendly alternative for short-distance commutes. These innovative transportation solutions have several advantages, such as zero emissions, active transportation, ease of use, and many others. These electric scooter-sharing systems have transformed urban mobility landscapes, providing a sustainable, efficient, and enjoyable way to navigate shorter distances within cities. Their popularity continues to grow as cities seek innovative solutions to reduce traffic congestion and promote environmentally friendly transportation options.

Project Statement (System Requirements Document)

The objective is to develop an information system for the “CITES” project. This is an electric scooter sharing service in a city. Each scooter is characterised by a (unique) identifier, the maximum speed (in km/h), the operational range (in km), a weight (in kg), a model, a brand, the cost of the trip. The CITES system operates on a pay-per-use model, i.e. to unlock the scooter the fee is €1.00, plus €0.15 per minute of active riding. Each model has a designed factory autonomy (km).

To be a user of the service, the people must do a registration. This record must contain the name, NIF (unique), in Portugal represents the tax identification number, email (unique) and date of registration. Upon registration, the user acquires a pass. A user only has one pass. The pass should keep the following information: a (unique) number, the date of purchase and the balance (in €). The balance is the difference between the money top-up and the trips realised.

There are several types of pass. The pass type is described by a (unique) reference, the number of days between top-ups and the price (in €). For example, a reference may be: “annual resident pass”. Multiple shipments can be made for the same pass. When users made a top-up, the information system registers a date (unique) and the price (in €).

The scooters are at a dock at a certain station. A station is identified by an identifier (unique) and location. A location consists of latitude and longitude, on a decimal basis. The docks are characterised by a number (unique) in each station and by one state. The state can take the values free, occupied and unavailable.

The replacement consists of placing or removing one or more scooters on the respective docks of the destination station to maintain a balance between free and occupied. Whoever manages the system can register a refund request on a certain date (unique) for a given station, to reach a maximum occupancy value. When the order is satisfied, the replacement date must be recorded. To satisfy the request there may be several replacements, characterised by a (unique) number within the refund request and by a date. Each refund is associated with a single employee, who can perform several replacements. The employee is characterised by a name, the NIF (unique), the email (unique), and a (unique) number in the company.

To start a trip, the user goes to a station and, depending on the state of the dock, takes a scooter. The trip is characterised by a start date, an end date, a user satisfaction, and a note. There can not be two trips for the same user on the same start date. If the trip is in progress, i.e. if the end

date is NULL, the scooter can not be used on other trips, nor does the user start another trip. The user satisfaction can take values between 1 and 5. The note can only be different from NULL if the user satisfaction is too.

PS.1 All attributes are required unless otherwise noted.

PS.2 Monetary values must be presented to 2 decimal places.

PS.3 Consider that all attributes with temporal information have date (dd/mm/yy) and time (hh:mm:ss)

Expected results

Taking into account the learning objectives, the following results should be produced:

1. The conceptual data model, including the entity-relationship diagram, the description of the entities, their attributes and the relationship;
2. Discussion of modelling alternatives and the reasons for choosing the solution presented in item 1;
3. Description of applicable business rules, other than those implied by the result of item 1;
4. Additional information provided by the customer and which is important for clarifying aspects of the scope of application.
5. The logical data model, obtained by transforming the conceptual model presented in item 1.

Deadline for submission: 16 de Outubro de 2024 until 23:59.

The delivery must include a report and the EER model, sent electronically through the Moodle. The documents **are delivered** in PDF format.

Remarks: It should be possible to measure each of the learning objectives in the material you deliver.