

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

**Reserva de bicicletas — Bicycle reservation
“GoCycle”**

46378 : Berto Afonso Pita Vieira Taborda Barata (46378@alunos.isel.pt)

49504 : Jorge Filipe de Medeiros Palácios da Silva (49504@alunos.isel.pt)

Relatório para a Unidade Curricular de Introdução a Sistemas de Informação
da Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores

Professoras : Doutora Matilde Pós-de-Mina Pato
Doutora Ana Rita Moreira Gomes Beire

Resumo

No âmbito da primeira fase do trabalho prático, o objetivo deste relatório é a identificação e organização dos elementos principais que constituem o modelo relacional e o modelo Entidade-Associação Estendido (E.A.E.) de um sistema de base de dados que, neste caso, é referente a sistema de reserva de bicicletas.

Com este modelo, pretende-se organizar a estrutura da operação na qual o sistema de reservas funcionar, de forma a simplificar essa gestão pela entidade responsável.

Tendo isto em conta, é de realçar que o objetivo empresa do setor dos transportes é criar um sistema para os clientes puderem usufruir e alugar temporariamente bicicletas para realizarem viagens por um determinado valor estabelecido. Assim sendo, a empresa funcionará à base de serviços, organizado por gestores, utilizado por clientes que reservam bicicletas temporariamente.

Inicialmente começou-se por identificar as diferentes relações, entidades e respetivos atributos, bem como as chaves primárias, candidatas e estrangeiras de cada relação, incluindo todas as restrições que não são garantidas pelo modelo E.A.E. . De seguida identificaram-se as todas as associações e cardinalidades relativas aos atributos em cada relação do modelo.

No final efetuou-se a passagem do modelo E.A.E. para o modelo relacional

Abstract

In the context of the first phase of this project, the objective of this report is the identification and organization of the main elements that constitute the relational model and the Extended Entity-Relationship (EER) model of a database system that, in this case, is related to a bicycle reservation system.

With this model, it is intended to organize the structure of the operation in which the reservation system will function, in order to simplify this management by the responsible entity.

Taking this into account, it is worth highlighting that the objective of the company in the transport sector is to create a system for customers to use and rent bicycles temporarily to make trips for a certain established value. Thus, the company will operate on a service basis, organized by managers, used by customers who reserve bicycles temporarily.

Initially, we started by identifying the different relations, entities and their respective attributes, as well as the primary, candidate and foreign keys of each relation, including all restrictions that are not guaranteed by the E.E.R. model.

Next, we identified all associations and cardinalities related to the attributes in each relation of the model.

Finally, the transition from the EER model to the relational model was carried out.

Índice

Lista de Figuras	ix
1 Introdução	1
1.1 Objetivo	1
1.2 Estrutura	2
2 Modelo Relacional	3
2.1 Introdução	3
2.2 Relação LOJA	3
2.3 Relação CLASSICA	3
2.4 Relação ELETRICA	4
2.5 Relação CLIENTE	4
2.6 Relação RESERVA	4
2.7 Relação GPS	5
3 Argumentação	7
3.1 Restrições de Integridade	7
3.2 Cardinalidades	8
3.3 Regras de negócio complementares	9
3.4 Restrições sobre o domínio dos atributos	9
4 Conclusões	11
A Modelo Entidade-Associação	i
B Referências	iii

Lista de Figuras

A.1	Modelo Entidade-Associação	i
-----	--------------------------------------	---



Introdução

No mundo atual, a quantidade de dados e informação a armazenar é cada vez maior e, por isso, é essencial que os modelos que compõem os sistemas de base de dados forneçam essa informação de forma atual, filtrável e acima de tudo, correta e intemporal. Apenas nesta condição conseguir-se-á ajustar as decisões que se tomam à realidade.

Com a evolução das tecnologias de informação foi possível melhorar esses aspetos além de tornar mais fácil o acesso, a introdução e até a alteração desses dados. Dentro dos modelos que definem um Sistema de Base de dados, o modelo trabalhado será o modelo relacional, que se baseia no conceito de tabelas de valores, que formalmente se designam por relações, mas também na manipulação e partilha de informação entre elas. Este trabalho retrata a integração deste modelo no âmbito das operações de sistema de aluguer de bicicletas, cuja gestão pode ser complexa, requerendo uma exigente coordenação logística e humana. É por isso fundamental que um sistema de Base de dados seja bem estruturado e simplifique essa mesma gestão.

1.1 Objetivo

Dentro desta dinâmica, o objetivo é mais uma vez simplificar a gestão do aluguer de bicicletas e para isso, utilizar-se-ão conceitos do modelo relacional e do modelo E.A.E., que irão tratar e organizar toda a informação, bem como técnicas de normalização, de modo a retirar informação redundante e assim simplificar o modelo em causa, tornando expedito o processo de acesso, introdução e correção da informação pretendida.

1.2 Estrutura

Este trabalho será dividido em 3 partes. Na primeira (Capítulo 2), irão identificar-se todas as entidades relevantes para os requisitos pretendidos no enunciado deste trabalho, bem como todos os atributos descritivos de cada relação. Ainda nesta parte identificar-se-ão as chaves primárias, candidatas e estrangeiras, identificando, por fim, as restrições de integridade associadas a cada atributo. Na segunda parte (Capítulo 3), serão discutidas alternativas de modelação e as razões da escolha das soluções apresentadas no Capítulo 2. Serão apresentadas também regras de negocio aplicáveis para além das implícitas resultantes do capítulo anterior. No final deste capítulo irão ser apresentadas informações para clarificar aspetos do domínio da aplicação

No final desta parte(Capitulo 4), serão apresentadas as conclusões deste trabalho fundamentando o modelo de dados lógico, apresentando em anexo o modelo E.A.E. e modelo relacional.

Modelo Relacional

2.1 Introdução

Esta parte do trabalho pretende identificar as Entidades relevantes, os seus respetivos atributos descritivos e ainda as chaves primárias, candidatas e estrangeiras, incluindo todas as restrições de integridade necessárias e que não são garantidas pelo modelo lógico.

2.2 Relação LOJA

O sistema tem como objetivo simplificar a gestão das operações de sistema de aluguer de bicicletas. Como tal, em primeiro lugar, criou-se a Entidade "LOJA", onde se encontram todas as informações inerentes ao mesmo: LOJA(codigo, nome, morada, email, gestor). As lojas são identificadas por um código único de forma a ser identificado. Desta forma foi identificado como chave primária da Entidade "LOJA". Como chaves candidatas tem-se a chave primaria, LOJA.[codigo], LOJA.[email] e LOJA.[Nome, Morada, Gestor] .Esta não possui chaves estrangeiras e é nesta entidade que se encontra toda a informação das lojas no que diz respeito à morada e ao correio eletrónico(email). Os tipos de dados dos atributos da Entidade "LOJA" e as respetivas restrições estão descritas na Tabela A.1.

2.3 Relação CLASSICA

As bicicletas clássicas são o meio de transporte que a empresa pretende disponibilizar. Deste modo, criou-se a entidade "CLASSICA", onde se encontram todas as informações inerentes ao mesmo: CLASSICA(id, modelo , marca, peso, raioroda, estado, nmudanças). As bicicletas são todas identificadas por um código único(id) de forma a serem identificadas. Desta forma foi identificada como chave primária da Entidade "CLASSICA". Como chaves candidatas tem-se a chave primaria, CLASSICA.[Id]. Esta não possui chaves estrangeiras e é nesta entidade que se encontra toda a informação das bicicletas no que diz respeito à marca, modelo, estado e numero de mudanças. Os tipos de dados dos atributos da Entidade "CLASSICA" e as respetivas restrições estão descritas na Tabela A.1.

2.4 Relação ELETRICA

As bicicletas elétricas são outro meio de transporte que a empresa pretende disponibilizar. Como tal, criou-se a Entidade "ELETRICA", onde se encontram todas as informações inerentes ao mesmo:

ELETRICA (id, modelo, marca, peso, raioroda, estado, nmudanças, autonomia, velmax). As bicicletas são todas identificadas por um código único(id) de forma a serem identificadas. Desta forma foi identificada como chave primária da Entidade "ELETRICA". Como chaves candidatas tem-se a chave primaria, ELETRICA.[Id]. Esta não possui chaves estrangeiras e é nesta entidade que se encontra toda a informação das bicicletas no que diz respeito à marca, modelo, estado, número de mudanças, autonomia e velocidade máxima. Os tipos de dados dos atributos da Entidade "ELETRICA" e as respetivas restrições estão descritas na Tabela A.1..

2.5 Relação CLIENTE

A Entidade "CLIENTE" pretende guardar e reservar todos os dados referentes aos utilizadores. Portanto, criou-se a Entidade "CLIENTE", onde se encontram todas as informações inerentes ao mesmo: CLIENTE(id, nident, nacionalidade, morada, telefone, email, nome). Os clientes são todas identificadas por um código único(id) de forma a serem identificadas. Desta forma foi identificada como chave primária da Entidade "CLIENTE". Como chaves candidatas tem-se a chave primaria, CLIENTE.[Id], CLIENTE[nident], CLIENTE[telefone, nome], CLIENTE[email]. Esta não possui chaves estrangeiras e é nesta entidade que se encontra toda a informação dos clientes no que diz respeito à sua nacionalidade, nome, numero de cartão de cidadão, morada e numero de telefone. Os tipos de dados dos atributos da Entidade "CLIENTE" e as respetivas restrições estão descritas na Tabela A.1.

2.6 Relação RESERVA

É preciso efetuar-se uma reserva com antecedência para que seja possível utilizar-se as bicicletas. Assim sendo, criou-se a Entidade "RESERVA", onde se encontram todas as informações inerentes ao mesmo: RESERVA(nreserva, datainicio, datafim, valor, codigo, id, nident). As reservas são todas identificadas por um numero de reserva (nreserva) de forma a serem identificadas. Desta forma foi identificada como chave primária da Entidade "RESERVA". Como chaves candidatas tem-se a chave primaria, RESERVA.[nreserva]. Como chaves estrangeiras tem-se RESERVA.LOJA.[codigo], RESERVA.CLIENTE.[id, nident]. É nesta entidade que se encontra toda a informação relativa às reservas no que diz respeito à data de inicio e de fim, ao valor e a todos os dados relativos ao cliente e à loja que sejam relevantes. Os tipos de dados dos atributos da Entidade "RESERVA" e as respetivas restrições estão descritas na Tabela A.1.

2.7 Relação GPS

Em caso de qualquer problema, é sempre necessário ter um sistema de prevenção e localização de bicicletas. Isso porque, em casos de abandono, roubo ou emergência, pode ser necessário saber a sua localização. Como tal, criou-se a Entidade "GPS", onde se encontram todas as informações inerentes ao mesmo: GPS(nserie, bateria, localizacao). Os dispositivos de "tracking" de localizações são todas identificadas por numero de serie(nserie) de forma a serem identificados. Desta forma foi identificada como chave primária da Entidade "GPS". Como chaves candidatas tem-se apenas a chave primária, RESERVA.[nreserva]. Esta não possui chaves estrangeiras e é nesta entidade que se encontra toda a informação dispositivos de GPS no que diz respeito à sua localização. Os tipos de dados dos atributos da Entidade "GPS" e as respetivas restrições estão descritas na Tabela A.1.

Argumentação

Este capítulo irá demonstrar todas as restrições de integridade, alternativas de modelação, as razões das escolhas apresentadas no capítulo anterior, regras negociais para além das implícitas e ainda aspetos para clarificar os domínios da aplicação.

3.1 Restrições de Integridade

Em bases de dados relacionais, restrições de integridade são regras que garantem a consistência e a exatidão dos dados. Elas são usadas para evitar erros de entrada, inconsistências nos dados e dados inválido verificando se os dados inseridos numa tabela são válidos e se obedecem a certas condições.

Deste modo criou-se 9 restrições de integridade:

1. Esta restrição garante que o peso da bicicleta seja expresso em gramas, que é uma unidade de medida de massa.
2. Esta restrição garante que o raio das rodas seja expresso em polegadas, que é uma unidade de medida de comprimento.
3. Esta restrição garante que o número de mudanças da bicicleta clássica seja um número inteiro entre 0 e 5, inclusive.
4. Esta restrição garante que o sistema de mudanças da bicicleta seja um conjunto de valores que inclui 1, 6, 18 e 24.
5. Esta restrição garante que a autonomia e a velocidade máxima das bicicletas elétricas sejam expressas em quilómetros e quilómetros por hora, respetivamente.
6. Esta restrição garante que a latitude e longitude do GPS sejam expressas em graus decimais.
7. Esta restrição garante que o valor da reserva seja expresso em euros.

8. Esta restrição garante que não possam existir duas reservas para o mesmo cliente na mesma data de início. Isso é importante para evitar que um cliente reserve duas bicicletas para o mesmo período de tempo.
9. Esta restrição garante que os valores monetários sejam apresentados com duas casas decimais. Isso é importante para garantir que os valores monetários sejam precisos.

No contexto de uma aplicação de aluguer de bicicletas, as restrições de integridade são essenciais para garantir que os dados sejam precisos e confiáveis. Elas ajudam a garantir que os clientes recebam as bicicletas certas, que as reservas sejam feitas corretamente e que os dados financeiros sejam precisos.

3.2 Cardinalidades

A cardinalidade de uma relação entre duas entidades é um número que representa quantas vezes duas entidades podem ser relacionadas. No modelo de entidade-associação as cardinalidades são representadas pelos números entre as setas que conectam as entidades. Tendo em conta o modelo entidade-associação criado podemos garantir a existência de três tipos de cardinalidade:

- a. 1:1: Um para um
- b. 1:N: Um para muitos
- c. N:M: Muitos para muitos

Relativamente a cada entidade temos:

LOJA Cada loja pode ter N bicicletas contudo cada bicicleta está associada apenas a uma loja.

LOJA Cada loja pode ter varias reservas efetuadas na sua base de dados contudo as reservas apenas podem estar associadas a uma loja.

RESERVA Cada reserva pode ser feita por apenas um cliente e cada cliente pode fazer apenas uma reserva de cada vez.

RESERVA Cada reserva está associada apenas a uma bicicleta e cada bicicleta está associada apenas a uma reserva

RESERVA Como dito anteriormente, cada loja pode ter varias reservas efetuadas na sua base de dados contudo as reservas apenas podem estar associadas a uma loja.

CLIENTE Como anteriormente mencionado, cada reserva pode ser feita por apenas um cliente e cada cliente pode fazer apenas uma reserva de cada vez.

BICICLETA Cada bicicleta tem um sistema GPS e cada sistema GPS está associado apenas a uma bicicleta, sejam elas elétricas ou clássicas.

BICICLETA Todas as outras cardinalidades referentes a bicicleta já foram anteriormente mencionadas.

GPS Como já foi dito, cada bicicleta tem um sistema GPS e cada sistema GPS está associado apenas a uma bicicleta, sejam elas elétricas ou clássicas.

3.3 Regras de negócio complementares

No contexto de um sistema de base de dados de um aluguer de bicicletas, as regras de negócio complementares são regras são essenciais para o funcionamento básico do sistema e ajudam a melhorar o seu desempenho e a cumprir requisitos específicos.

Como já foi dito, um cliente só pode alugar uma bicicleta de cada vez contudo um cliente poderia ter um período máximo de 24 horas. O sistema deveria também garantir que o cliente deve ter pelo menos 18 anos para alugar uma bicicleta. Por outro lado os clientes que danifiquem ou percam bicicletas serão responsáveis pelos custos de reparação ou substituição. Já as lojas deverão ter no seu sistema um gerador de relatórios sobre o uso das bicicletas, incluindo o número de alugueres, o tempo médio de aluguer e as bicicletas mais populares, resumidamente estatísticas que possam melhorar o processo e o sistema. O sistema de aluguer deve também permitir que os clientes paguem pelo aluguer de bicicletas seja online, MBway ou com cartão de crédito.

Estas são apenas algumas formas de melhorar o sistema que também poderão ser implementadas.

3.4 Restrições sobre o domínio dos atributos

As restrições sobre o domínio dos atributos são regras que definem os valores que um atributo/tuplo pode assumir. Tendo em conta os atributos de cada relação temos que:

LOJA

Telefone: Numérico: +(código do país) + 9 números

GPS

Latitude: de 0° a 90°, com 0° no equador e 90° nos polos.

Longitude: de 0° a 180°, com 0° no meridiano de Greenwich e 180° em cada direção.

Bateria: % entre 0 e 100.

BICICLETA

Peso: registado em kilogramas (Kg).

Estado: pode apenas tomar os seguintes valores: Livre, Ocupado, Manutenção.

Raio Roda: Numérico: #,#"

RESERVA

Data Inicio: Numérico: AAAAMMDD

Data Fim: Numérico: AAAAMMDD

Valor: Numérico: #,## €

RESERVA

Telefone: Numérico: +(código do país) + 9 números

CC: Alfanumerico: ##### # AAA

Passaporte: Alfanumerico: AA#####

Conclusões

Na realização deste trabalho foram utilizados os elementos principais constituintes do modelo relacional para um sistema de aluguer de bicicletas de um sistema de base de dados que, desse modo, permitiu atingir os objetivos propostos. Identificaram-se, no total, um conjunto de cinco relações, das quais: “LOJA”, “CLIENTE”, “RESERVA”, “GPS”, “BICICLETA” fazendo assim o modelo composto por cinco tabelas:

Loja: Tabela que armazena os dados das lojas.

Cliente: Tabela que armazena os dados dos clientes.

Reserva: Tabela que armazena os dados das reservas.

GPS: Tabela que armazena as coordenadas GPS das bicicletas.

Bicicletas: Tabela que armazena os dados das bicicletas.

Para cada relação, foram identificadas as chaves primárias, candidatas e estrangeiras, bem como descritos os tipos de atributos e respetivas restrições de integridade. Nesse processo foram identificadas também as dependências funcionais de cada relação. O modelo foi projetado de forma a ser flexível e escalável, permitindo que o sistema seja adaptado às necessidades futuras. As vantagens da utilização do modelo relacional, referentes ao projeto do aluguer de bicicletas são a eficiência na recuperação e armazenamento de dados e a sua flexibilidade e escalabilidade podendo crescer e ser adaptado a necessidades futuras podendo ser utilizado em sistemas de grande porte acompanhando o crescimento da empresa.



Modelo Entidade-Associação

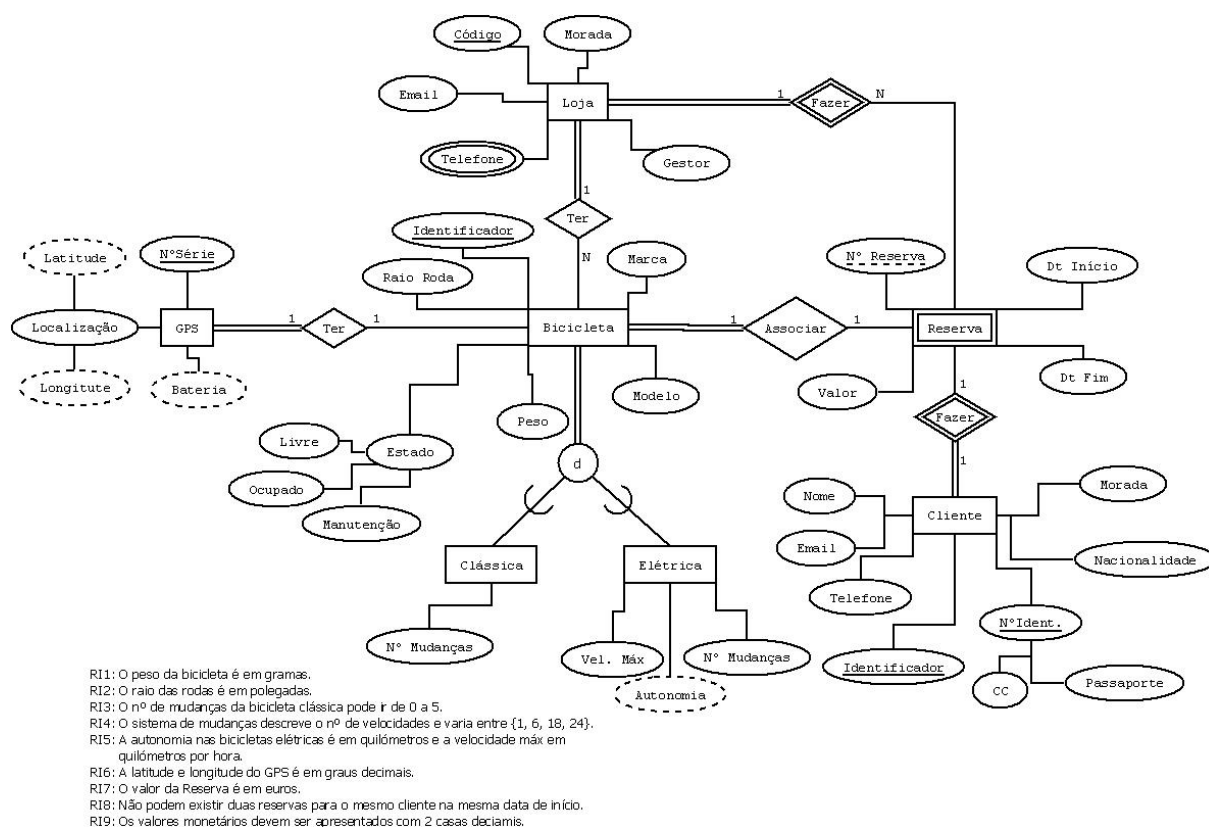


Figura A.1: Modelo Entidade-Associação



Referências

- 1 Trabalhos realizados pelos mesmos autores em semestres anteriores .
- 2 M. P.–d.–M. Pato, Modelo Relacional.
- 3 **R.** Elmasri e N. S. B. , Fundamentals of Database System (7th ed), Pearson Education,2016.
- 4 Instituto Português **do** Desporto[Online]. Available:<https://ipdj.gov.pt/>
- 5 GIRA bicicletas **de** Lisboa[Online]. Available:<https://www.gira-bicicletasdelisboa.pt/sobre-a-gira/>

