



# ENTREGA II

Tema 5

Bases de Dados

Grupo 707

Mestrado Integrado em Engenharia Informática e Computação

André Daniel Gomes  
António Cadilha da Cunha Bezerra  
Luís Filipe Recharte

up201806224@fe.up.pt  
up201806854@fe.up.pt  
up201806743@fe.up.pt

# Índice:

<b>1. Contexto</b>	<b>2</b>
<b>2. Diagrama UML</b>	<b>3</b>
2.1 UML Original	3
2.2 UML Revisto	4
Lista de mudanças:	4
<b>3. Esquema Relacional</b>	<b>5</b>
<b>4. Análise de Dependências Funcionais e Formas Normais</b>	<b>6</b>
<b>5. Implementação das Restrições</b>	<b>9</b>

# 1. Contexto

A nossa base de dados consiste num sistema de gestão de projetos de uma empresa que oferece serviços a clientes empresariais.

A empresa recebe pedidos de projetos (Request) por parte de empresas-cliente (Company), das quais se armazena o nome, morada e NIF. Estes pedidos ficam associados a um documento (Document) que pode ser de vários tipos (Type) que a empresa disponibiliza.

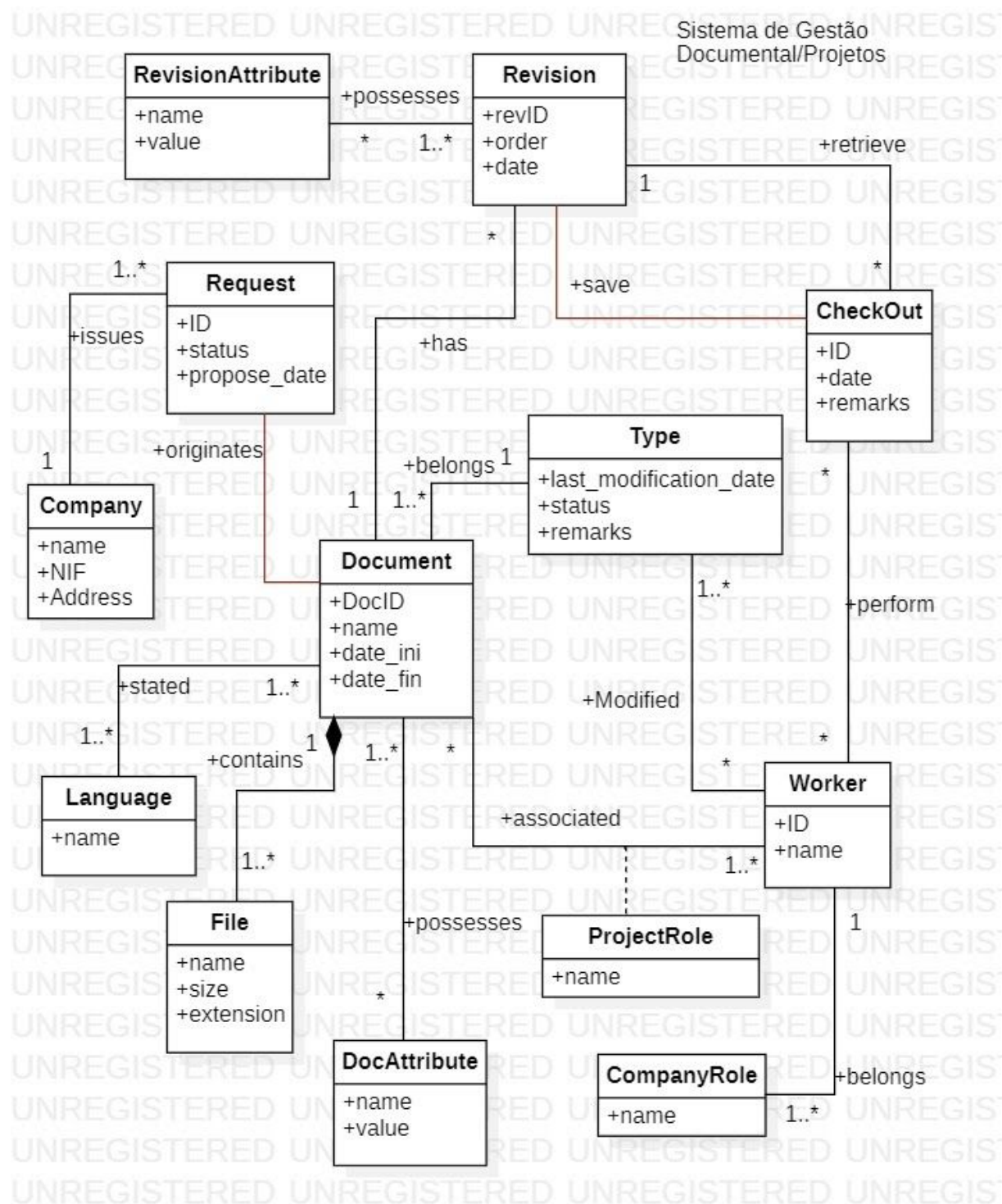
Sobre os tipos guarda-se uma descrição do mesmo e o estado de ativo/inativo (bem como a data da última alteração), já que os tipos de documentos elaborados pela empresa podem ser alterados ao longo do tempo face às necessidades e condições dos recursos humanos.

Cada documento pode conter vários ficheiros (File) de tipos e tamanho diferentes. Cada documento está associado ao(s) idioma(s) (Language) em que é desenvolvido. Sobre os documentos guardam-se ainda o nome do projeto e as datas de início e fim do projeto. Um documento pode ainda ter atributos complementares (DocAttribute).

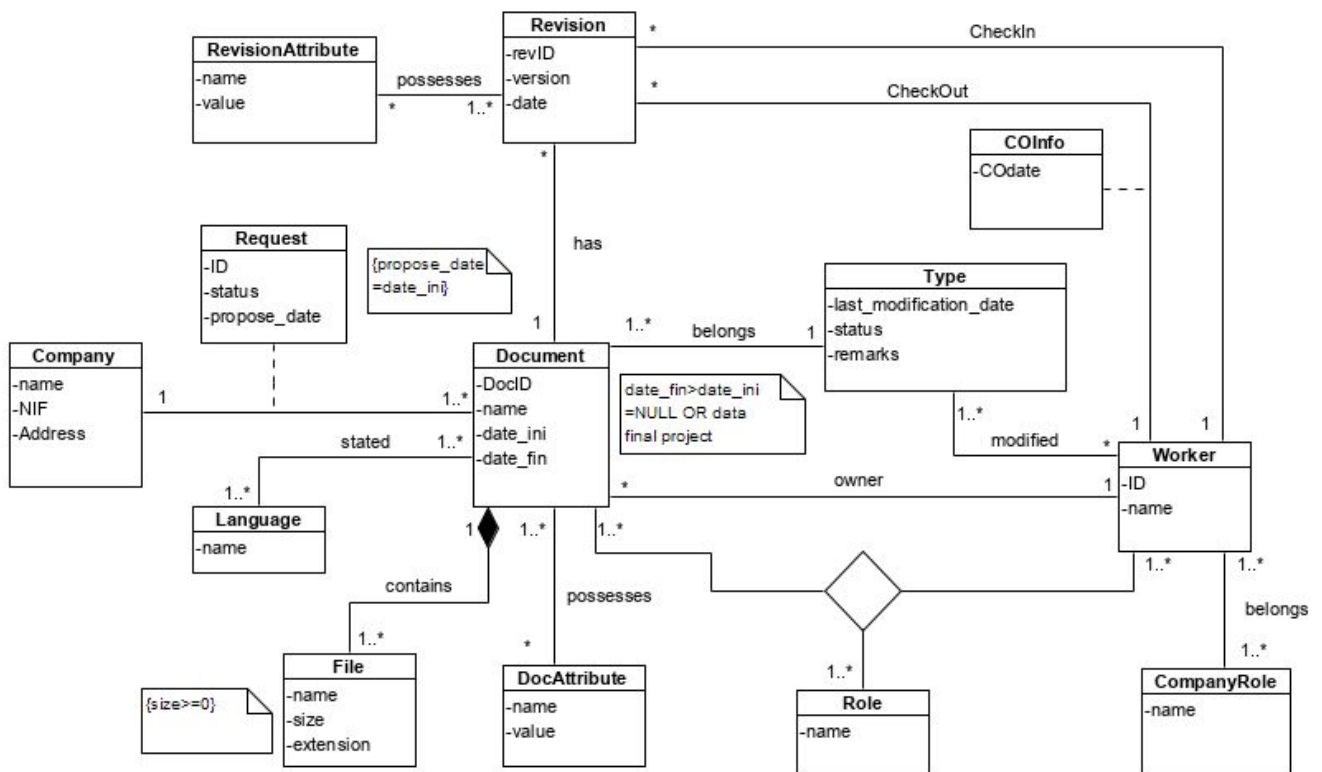
Cada documento é propriedade de um trabalhador (Worker), sendo que pode ser este o único a trabalhar no documento ou pode fazê-lo em equipa. O papel (ProjectRole) de um trabalhador num dado projeto é determinado pela classe de associação, condicionando o tipo de acesso ao documento que cada trabalhador tem. Ao trabalhador está também associado o seu papel na empresa (CompanyRole).

O acesso ao documento (CheckOut) é efetuado através de uma revisão do documento (Revision) podendo-se aceder à última revisão do documento ou a uma revisão anterior específica. Quando se pretende guardar o trabalho efectuado num CheckOut é criada uma nova revisão. Uma revisão pode ainda ter atributos complementares (RevisionAttribute).

## 2.1 UML Original



## 2.2 UML Revisto



### Lista de mudanças

- Request e COInfo tornaram-se classes de associação;
- Adicionaram-se Restrições às classes Document, Request e COInfo;
- Adicionaram-se multiplicidades omitidas;
- Adicionou-se uma associação ternária entre Document, Role e Worker;
- Adicionou-se uma associação owner entre Document e Worker;

### 3. Esquema Relacional

Os atributos a sublinhado são **chaves primárias**.

Os atributos identificados com “->” são **chaves estrangeiras**.

- Company (CID, Cname, NIF, address)
- Document (docID, Dname, date\_ini, date\_fin, type->Type, ownerID->Worker)
- Language (LID, Lname)
- File (FID, Fname, size, extension, docID -> Document)
- DocAttribute (DAID, DAname, DAvalue)
- Type (TID, Tname, last\_mod\_date, status, remarks)
- Worker (WID, Wname)
- CompanyRole (CRID, CRname)
- Revision (revID, version, date, docID->Document, authorID->Worker)
- RevisionAttribute (RAID, RAname, RAvalue)
- Stated (LID -> Language, docID -> Document)
- DocPossesses (DAID -> DocAttribute, docID -> Document)
- RevPossesses (RAID -> RevisionAttribute, docID -> Document)
- Belongs (WID -> Worker, CRID -> CompanyRole)
- Modified (TID -> Type, WID -> Worker)
- Request (docID -> Document, CID -> Company, SID->Status, propose\_date)
- ProjectRole (PRID, PRname)
- DocumentRoleWorker(docID->Document, WID->Worker, PRID->ProjectRole)
- CheckOut (revID -> Revision, WID -> Worker, COdate )
- Status(SID, sDescription)

## 4. Análise de Dependências Funcionais e Formas Normais

Company (CID, Cname, NIF, address)

CID -> Cname, NIF, address

NIF -> CID, Cname, address

BCNF: Não é violada

3NF: Não é violada

Document (docID, Dname, date\_ini, date\_fin, type -> Type, ownerID -> Worker)

docID -> Dname, date\_ini, date\_fin, type, ownerID

BCNF: Não é violada

3NF: Não é violada

Language (LID, Lname)

LID -> Lname

Lname -> LID

BCNF: Não é violada

3NF: Não é violada

File (FID, Fname, size, extension, docID -> Document)

FID -> Fname, size, extension, docID

Fname -> FID, size, extension, docID

BCNF: Não é violada

3NF: Não é violada

DocAttribute (DAID, DAname, DAvalue)

DAID -> DAname, DAvalue

DAname -> DAID, DAvalue

DAvalue -> DAID, DAname

BCNF: Não é violada

3NF: Não é violada

Type (TID, Tname, last\_mod\_date, status, remarks)

TID -> Tname, last\_mod\_date, status, remarks

Tname -> TID, last\_mod\_date, status, remarks

remarks -> TID, Tname, last\_mod\_date, status

BCNF: Não é violada

3NF: Não é violada

Worker (WID, Wname)

WID -> Wname

BCNF: Não é violada

3NF: Não é violada

CompanyRole (CRID, CRname)

CRID -> CRname

CRname -> CRID

BCNF: Não é violada

3NF: Não é violada

Revision (revID, version, date, docID -> Document, authorID -> Worker)

revID -> version, date, docID, authorID

BCNF: Não é violada

3NF: Não é violada

RevisionAttribute (RAID, RAname, RValue)

RAID -> RAname, RValue

RAname -> RAID, RValue

RValue -> RAID, RAname

BCNF: Não é violada

3NF: Não é violada

Stated (LID -> Language, docID -> Document)

Sem dependências funcionais não triviais.

BCNF: Não é violada

3NF: Não é violada

DocPossesses (DAID -> DocAttribute, docID -> Document)

Sem dependências funcionais não triviais.

BCNF: Não é violada

3NF: Não é violada

RevPossesses (RAID -> RevisionAttribute, docID -> Document)

Sem dependências funcionais não triviais.

BCNF: Não é violada

3NF: Não é violada

Belongs (WID -> Worker, CRID -> CompanyRole)

Sem dependências funcionais não triviais.

BCNF: Não é violada

3NF: Não é violada



Modified (TID -> Type, WID -> Worker)

Sem dependências funcionais não triviais.

BCNF: Não é violada

3NF: Não é violada

Request (docID -> Document, CID -> Company, SID->Status, propose\_date)

docID -> CID, SID, propose\_date

BCNF: Não é violada

3NF: Não é violada

ProjectRole (PRID, PRname)

PRID -> PRname

PRname -> PRID

BCNF: Não é violada

3NF: Não é violada

DocumentRoleWorker(docID -> Document, WID -> Worker, PRID -> ProjectRole)

Sem dependências funcionais não triviais.

BCNF: Não é violada

3NF: Não é violada

CheckOut (revID -> Revision, WID -> Worker, COdate )

revID -> WID, COdate

BCNF: Não é violada

3NF: Não é violada

Status(SID, sDescription)

SID -> sDescription

sDescription -> SID

BCNF: Não é violada

3NF: Não é violada

O critério para que uma relação, R, esteja conforme a Boyce-Codd Normal Form (BCNF) é de que para todas as suas dependências funcionais não triviais  $A \rightarrow B$ , A seja uma superkey, ou seja, que  $A^+$  contenha todos os atributos de R.

Como a partir de todas as dependências identificadas foi possível determinar todos os atributos das tabelas, todas as tabelas estão conforme a BCNF. Como a BCNF é um subset da 3ª forma normal (3NF), conclui-se também que todas as tabelas respeitam a 3NF.

## 5. Implementação das Restrições

Relação	Atributos	Restrição	Implementação
<b>Company</b>	CID	Cada empresa tem um identificador único	<b>PRIMARY KEY</b>
	Cname, address	Todas as empresas têm nome e morada.	<b>NOT NULL</b>
	NIF	Não existem empresas com o mesmo NIF.	<b>UNIQUE</b>
<b>Document</b>	docID	Cada documento tem um identificador único.	<b>PRIMARY KEY</b>
	dNAME, date_ini	Todos os documentos têm um nome e data de início.	<b>NOT NULL</b>
	date_ini, date_fin	Quando definida, a data de finalização do documento tem que ser posterior à data de início.	<b>CHECK (date_ini&lt;date_fin OR date_fin=NULL)</b>
	type, ownerID	Cada documento está associado a um tipo e tem um proprietário.	<b>FOREIGN KEY</b>
	type	Não se pode apagar um tipo ao qual estejam associados documentos.	<b>ON DELETE RESTRICT</b>
	ownerID	Se o proprietário de um documento for eliminado, o documento persiste com o campo a NULL.	<b>ON DELETE SET NULL</b>

<b>Language</b>	LID	Cada language tem um identificador único.	<b>PRIMARY KEY</b>
	Lname	Todas as linguagens têm um nome único.	<b>UNIQUE NOT NULL</b>
<b>File</b>	FID	Cada ficheiro tem um identificador único.	<b>PRIMARY KEY</b>
	Fname	Cada ficheiro tem um caminho único e não pode ser nulo.	<b>UNIQUE NOT NULL</b>
	docID	Todos os ficheiros estão associados a um documento.	<b>NOT NULL FOREIGN KEY</b>
	docID	Caso um documento seja removido, os ficheiros associados são removidos.	<b>ON DELETE CASCADE</b>
	size	O tamanho de um ficheiro é não negativo.	<b>NOT NULL CHECK (size &gt;=0)</b>
<b>DocAttribute</b>	DAID	Cada DocAttribute tem um identificador único.	<b>PRIMARY KEY</b>
	DAname, DValue	Cada DocAttribute tem nome e valor únicos.	<b>UNIQUE NOT NULL</b>
<b>Type</b>	TID	Cada type tem um identificador único.	<b>PRIMARY KEY</b>
	Tname, status	Cada type tem nome e estado	<b>NOT NULL</b>
	remarks	Cada type tem uma descrição única e não nula.	<b>UNIQUE NOT NULL</b>

	status	O estado de um type é 1 para ativo ou 0 para inativo.	<b>CHECK (status=0 OR status=1)</b>
<b>Worker</b>	WID	Cada trabalhador tem um identificador único.	<b>PRIMARY KEY</b>
	Wname	Todos os trabalhadores têm nome.	<b>NOT NULL</b>
<b>CompanyRole</b>	CRID	Cada cargo tem um identificador único.	<b>PRIMARY KEY</b>
	CRname	Todos os cargos têm nome único e não nulo.	<b>UNIQUE NOT NULL</b>
<b>Revision</b>	revID	Cada revisão tem um identificador único.	<b>PRIMARY KEY</b>
	date	Todas as revisões têm uma data.	<b>NOT NULL</b>
	docID, authorID	Todas as revisões estão associadas a um documento e a um autor.	<b>NOT NULL FOREIGN KEY</b>
	docID	Se for eliminado um documento, as revisões associadas também o são.	<b>ON DELETE CASCADE</b>
	authorID	Se for eliminado o autor de uma revisão, esta deixa de estar associada a um autor.	<b>ON DELETE SET NULL</b>
<b>RevisionAttribute</b>	RAID	Cada RevisionAttribute tem um identificador único.	<b>PRIMARY KEY</b>

	RAname, RAvalue	Cada RevisionAttribute tem nome e valor únicos.	UNIQUE NOT NULL
<b>Stated</b>	LID, docID	Associação entre Language(LID) e Document(docID).	PRIMARY KEY FOREIGN KEY
	docID	Se o documento for apagado, a associação também o é.	ON DELETE CASCADE
	LID	Não se podem remover linguagens referenciadas.	ON DELETE RESTRICT
<b>DocPossesses</b>	DAID, docID	Associação entre DocAttribute e Document.	PRIMARY KEY FOREIGN KEY
	docID	Se o documento for apagado, a associação também o é.	ON DELETE CASCADE
	DAID	Não se podem remover DocAttribute referenciados.	ON DELETE RESTRICT
<b>RevPossesses</b>	RAID, revID	Associação entre RevisionAttribute e Revision.	PRIMARY KEY FOREIGN KEY
	revID	Se a revisão for apagada, a associação também o é.	ON DELETE CASCADE
	RAID	Não se podem remover RevisionAttribute referenciados.	ON DELETE RESTRICT
<b>Belongs</b>	WID, CRID	Associação entre Worker e Company Role.	PRIMARY KEY FOREIGN KEY

	WID	Se o trabalhador for apagado, a associação também o é.	ON DELETE CASCADE
	CRID	Não se podem remover cargos referenciados.	ON DELETE RESTRICT
<b>Modified</b>	TID, WID	Associação entre Type e Worker.	PRIMARY KEY FOREIGN KEY
	WID	Se o trabalhador for apagado, a associação também o é.	ON DELETE CASCADE
	TID	Não se podem remover tipos referenciados.	ON DELETE RESTRICT
<b>Request</b>	docID	Cada pedido está associado a um documento e é identificado por este.	PRIMARY KEY FOREIGN KEY
	CID, SID	Cada pedido está associado a uma empresa e tem um estado.	NOT NULL FOREIGN KEY
	docID	Se for eliminado um documento, o pedido associado também o é.	ON DELETE CASCADE
	CID, SID	Não se pode apagar uma empresa ou um estado a que um pedido esteja associado.	ON DELETE RESTRICT
	propose_date	Todos os pedidos têm uma data de proposta.	NOT NULL

<b>ProjectRole</b>	PRID	Cada cargo tem um identificador único.	<b>PRIMARY KEY</b>
	PRname	Cada cargo tem um nome único.	<b>UNIQUE NOT NULL</b>
<b>DocumentRoleWorker</b>	docID, WID, PRID	Associação entre Document, Worker e ProjectRole	<b>PRIMARY KEY FOREIGN KEY</b>
	docID, WID	Se for eliminado um documento ou trabalhador, a associação também o é.	<b>ON DELETE CASCADE</b>
	PRID	Não se podem remover cargos referenciados.	<b>ON DELETE RESTRICT</b>
<b>CheckOut</b>	revID	Um check-out só pode ser feito uma vez por revisão e é identificado pela revisão associada. Se a revisão for apagada, o check-out também.	<b>PRIMARY KEY FOREIGN KEY ON DELETE CASCADE</b>
	COdate	Cada check-out tem que ter uma data.	<b>NOT NULL</b>
	WID	Cada check-out tem que ser feito por um trabalhador. Se este for removido, o check-out persiste com o campo a NULL.	<b>FOREIGN KEY ON DELETE SET NULL</b>
<b>Status</b>	SID	Cada status tem um identificador próprio.	<b>PRIMARY KEY</b>

	sDescription	Cada status tem uma descrição única.	<b>UNIQUE NOT NULL</b>
--	--------------	--------------------------------------	------------------------

Adicionalmente, a todas as constraints do tipo **FOREIGN KEY** foi adicionada a constraint **ON UPDATE CASCADE**, pois em caso de alteração da chave, esta deve-se refletir nos sítios onde é referida.