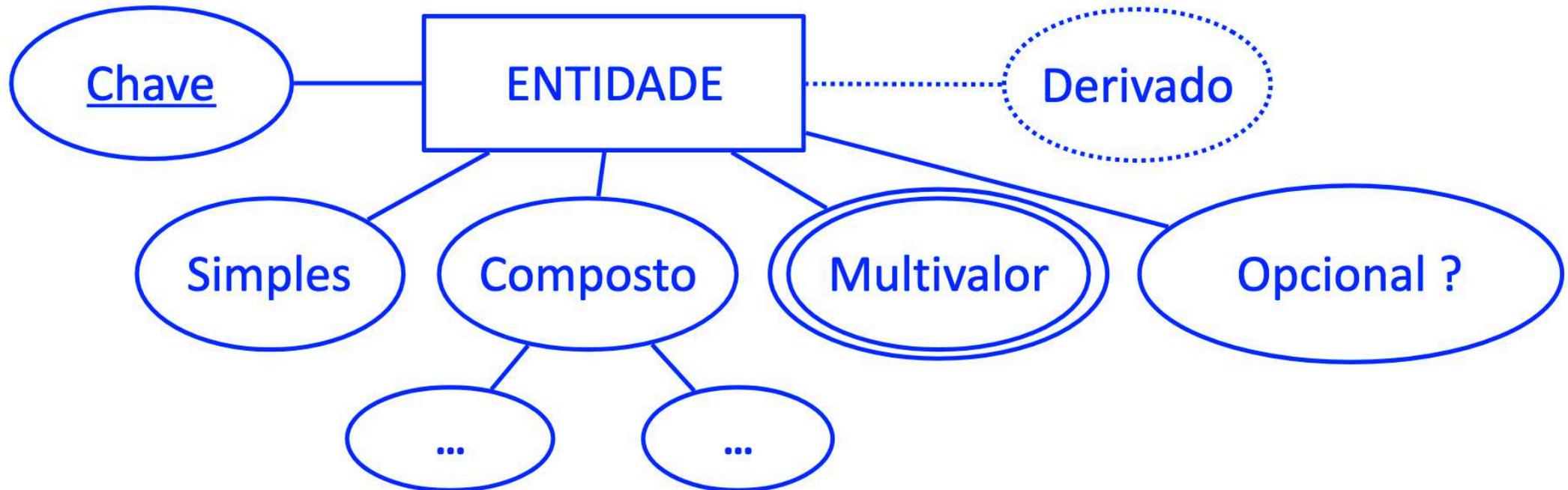


Exemplos diagramas (ou esquemas) ER

Entidades e atributos – Sintaxes alternativas

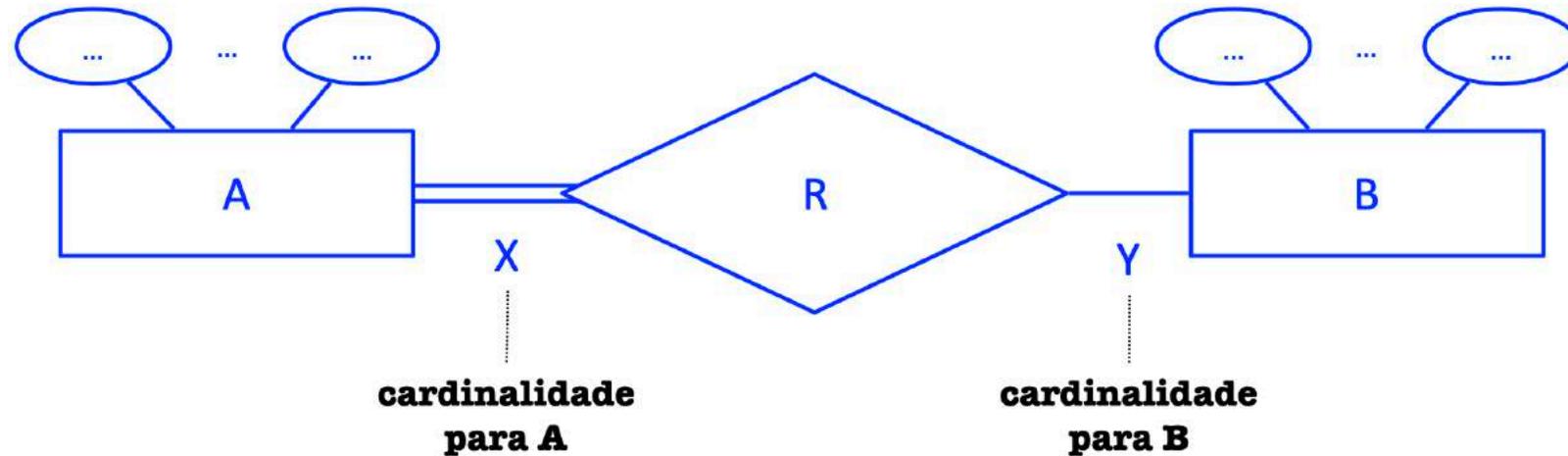
Sintaxe visual



Sintaxe textual

ENTIDADE(Chave, Simples, Composto(Sub-atributos),
{ Multivalor }, Opcional?, [Derivado])

Relacionamentos – Sintaxes alternativas



Participação obrigatória ou total **Participação opcional ou parcial**



Exemplos

Nota: onde está escrito **total** poderia estar também obrigatória e onde está escrito **parcial** podia também estar escrito **opcional**.

- **DIRECTOR_DE(PROFESSOR, DEPARTAMENTO)** — **parcial** para **PROFESSOR** (nem todos os professores são directores de curso), **total** para **DEPARTAMENTO** (todo o departamento tem um director).
- **TRABALHA_EM(PROFESSOR, DEPARTAMENTO)** — **total para as 2 entidades** assumindo que todo o professor está associado a um departamento e que um departamento tem necessariamente professores associados.
- **RESPONSAVEL_POR(DEPARTAMENTO, CURSO)** — **total para as 2 entidades** analogamente ao caso anterior (assumindo de forma razoável que cada departamento é responsável por pelo menos um curso).
- **INSCRITO_EM(ALUNO, CURSO, AnoInscrição, AnoConclusão?)** — **parcial para ambas as entidades** assumindo que poderão haver alunos (ainda) não inscritos num curso e que um curso pode (ainda) não ter tido alunos (ex. programas de doutoramento novos).

BD empresa

- **Consideremos o universo de uma empresa em que temos as seguintes entidades-tipo, respectivos atributos e relacionamentos implícitos):**
 - **FUNCIONÁRIO** com os seguintes atributos: n.º de CC, nome, email opcional, data de nascimento, salário, horas semanais de dedicação a projectos, **funcionário supervisor opcional**, e departamento definido a que pertence.

BD empresa

- **Consideremos o universo de uma empresa em que temos as seguintes entidades-tipo, respectivos atributos e relacionamentos implícitos):**
 - **FUNCIONÁRIO** com os seguintes atributos: n.º de CC, nome, email opcional, data de nascimento, salário, horas semanais de dedicação a projectos, **funcionário supervisor opcional, e departamento definido a que pertence.**
 - **DEPARTAMENTO:** com nome único, várias localizações possíveis associadas (moradas como anteriormente), **um funcionário gestor, e um ou mais funcionários que trabalham para o departamento. Um funcionário pode ser gestor de apenas um departamento.**

BD empresa

- **Consideremos o universo de uma empresa em que temos as seguintes entidades-tipo, respectivos atributos e relacionamentos implícitos):**
 - **FUNCIONÁRIO** com os seguintes atributos: n.º de CC, nome, email opcional, data de nascimento, salário, horas semanais de dedicação a projectos, **funcionário supervisor opcional, e departamento definido a que pertence.**
 - **DEPARTAMENTO:** com nome único, várias localizações possíveis associadas (moradas como anteriormente), **um funcionário gestor, e um ou mais funcionários que trabalham para o departamento. Um funcionário pode ser gestor de apenas um departamento.**
 - **PROJECTO:** com nome único, data de início, data de conclusão, **departamento definido que controla o projecto, e funcionário definido para director do projecto. Poderão haver departamentos sem projectos associados.**
 - **Um funcionário trabalha em um ou mais projectos, sendo necessário identificar o número de horas semanais que cada funcionário dedica a cada projecto. Um projecto tem sempre funcionários que trabalham nele (além do director).**

BD empresa – reformulação

Entidades

FUNCIONÁRIO(NumCC, Nome, Email?, DataNasc, Salário, [HorasProj])

DEPARTAMENTO(Nome, Localização(Rua, Num, Andar?, Localidade, CodPostal))

PROJECTO(Nome, DataInício, DataFim)

e os seguintes relacionamentos

SUPERVISIONA(FUNCIONÁRIO, FUNCIONÁRIO)

TRABALHA_PARA(FUNCIONÁRIO, DEPARTAMENTO)

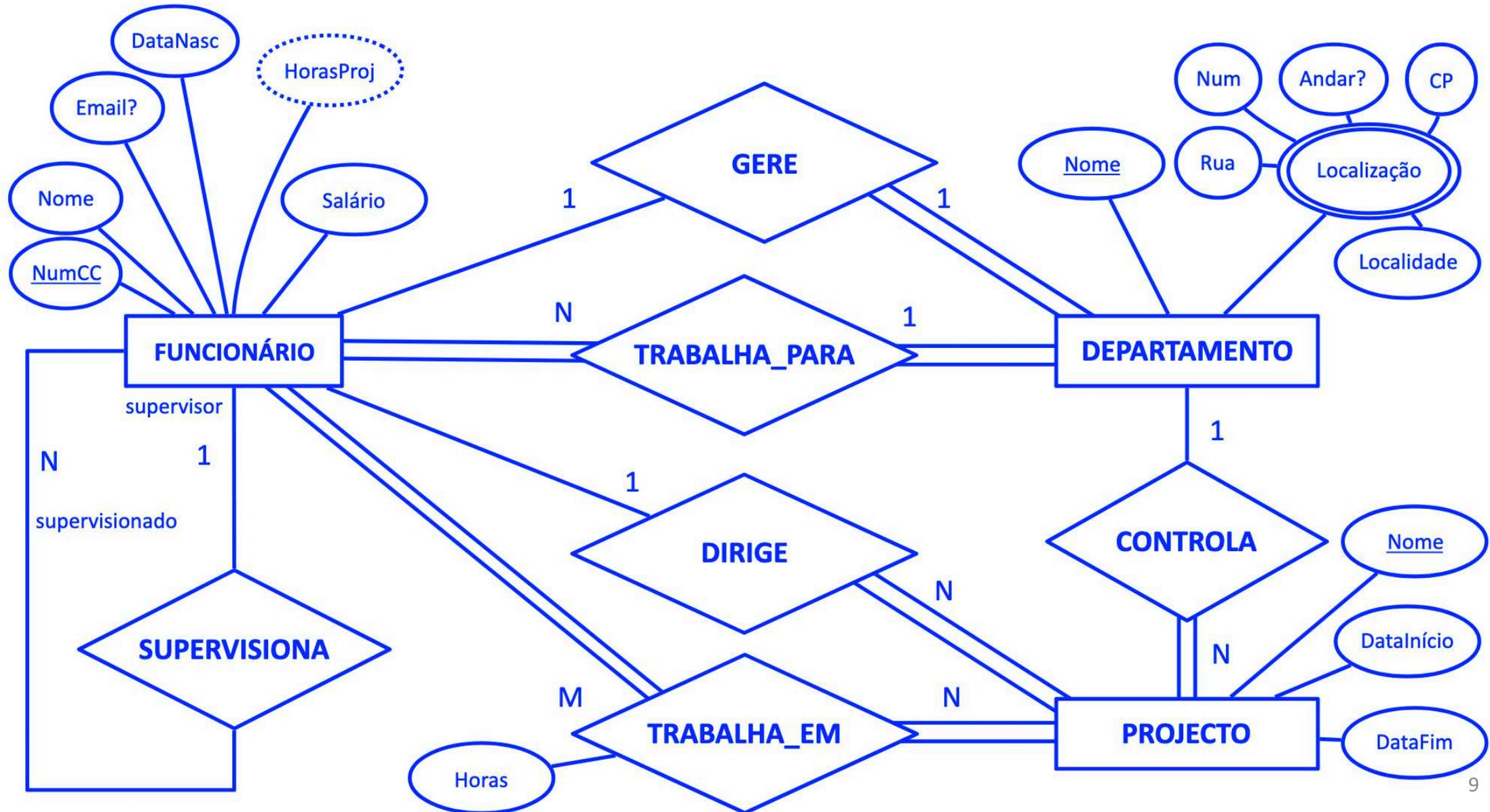
GERE(FUNCIONÁRIO, DEPARTAMENTO)

CONTROLA(DEPARTAMENTO, PROJECTO)

DIRIGE(FUNCIONÁRIO, PROJECTO)

TRABALHA_EM(FUNCIONÁRIO, PROJECTO, Horas)

BD empresa – diagrama ER



Exemplo adaptado
com base num enunciado de exame

Considere os seguintes requisitos para uma base de dados de uma rede social simples em que:

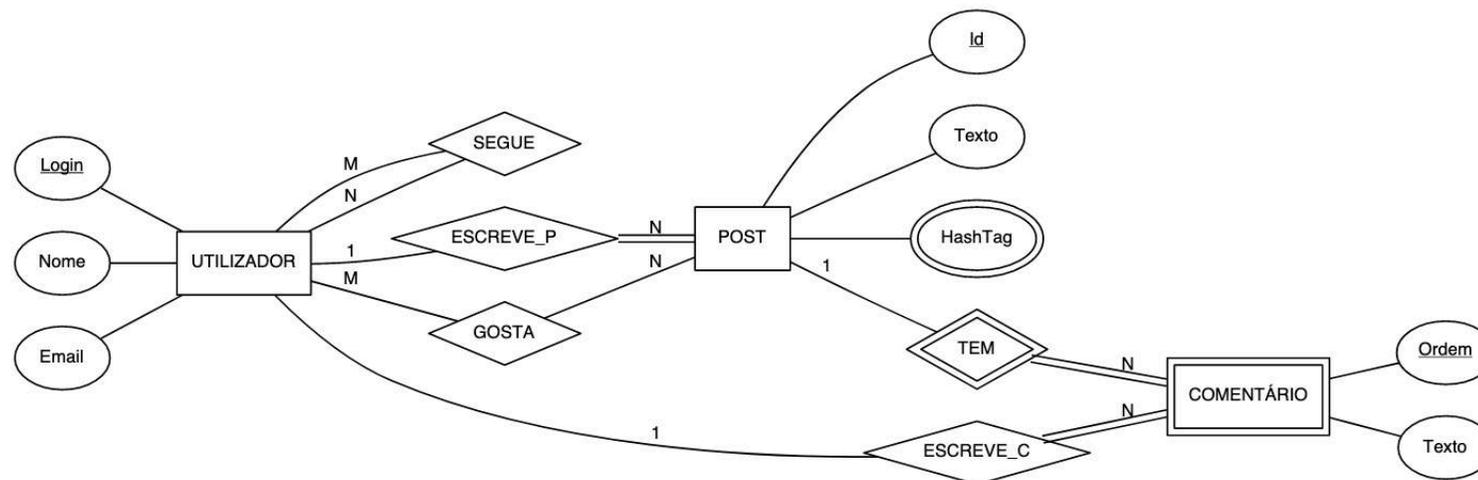
- Um utilizador é caracterizado por um identificador de “login” único, nome, e email.
- Cada utilizador pode ser seguidor de outros em que tenha interesse de acompanhar actividades, tais como “posts” (descritos a seguir).
- Um utilizador escreve “posts”, em que cada “post” é caracterizado por um identificador único, um texto, e um conjunto de “hashtags” (etiquetas).
- Os utilizadores pode reagir a “posts” através da escrita de comentários. Um comentário tem um número de ordem e um texto associado, sendo o número de ordem de um comentário (apenas) único por “post” (i.e., pode-se repetir para “posts” diferentes).
- Além de comentários, utilizadores podem assinalar que gostaram de “posts” com “likes”. Comentários e “likes” são feitos de forma independente.
- Podem haver utilizadores sem qualquer participação em termos de seguimento de outros / seguidores / “posts” / comentários / “likes”. Um “post” / comentário / “like” tem sempre um utilizador associado.

1. Apresente um modelo ER na forma de um diagrama para a base de dados.

Considere os seguintes requisitos para uma base de dados de uma rede social simples em que:

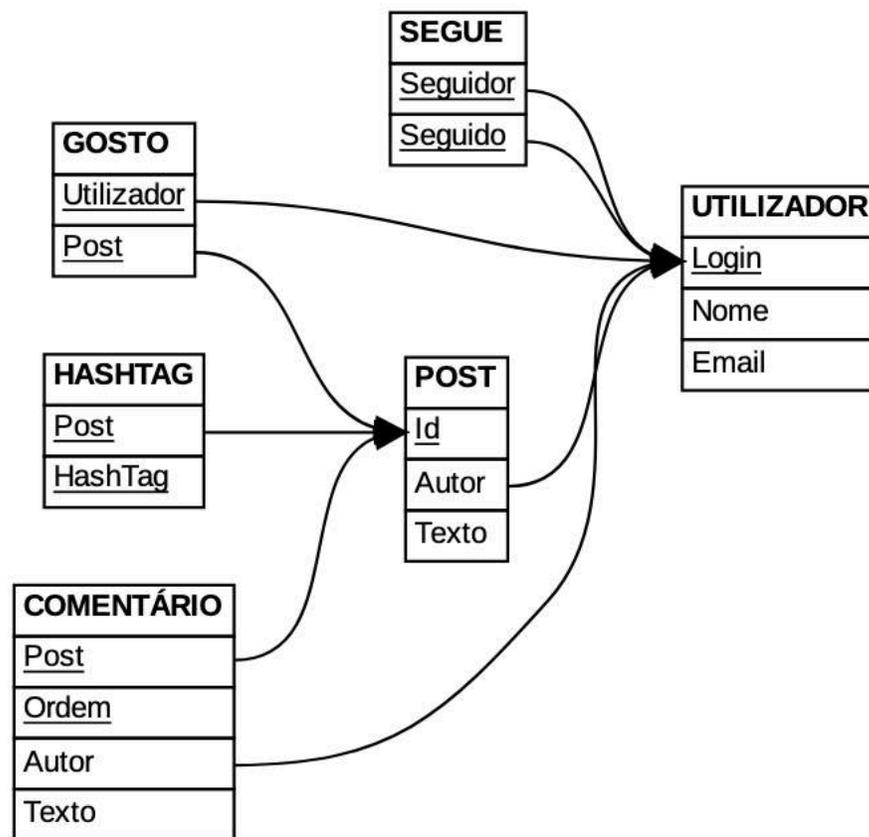
- Um utilizador é caracterizado por um identificador de “login” único, nome, e email.
- Cada utilizador pode ser seguidor de outros em que tenha interesse de acompanhar actividades, tais como “posts” (descritos a seguir).
- Um utilizador escreve “posts”, em que cada “post” é caracterizado por um identificador único, um texto, e um conjunto de “hashtags” (etiquetas).
- Os utilizadores pode reagir a “posts” através da escrita de comentários. Um comentário tem um número de ordem e um texto associado, sendo o número de ordem de um comentário (apenas) único por “post” (i.e., pode-se repetir para “posts” diferentes).
- Além de comentários, utilizadores podem assinalar que gostaram de “posts” com “likes”. Comentários e “likes” são feitos de forma independente.
- Podem haver utilizadores sem qualquer participação em termos de seguimento de outros / seguidores / “posts” / comentários / “likes”. Um “post” / comentário / “like” tem sempre um utilizador associado.

1. Apresente um modelo ER na forma de um diagrama para a base de dados.



2. Apresente uma tradução do modelo ER para um esquema relacional.

2. Apresente uma tradução do modelo ER para um esquema relacional.

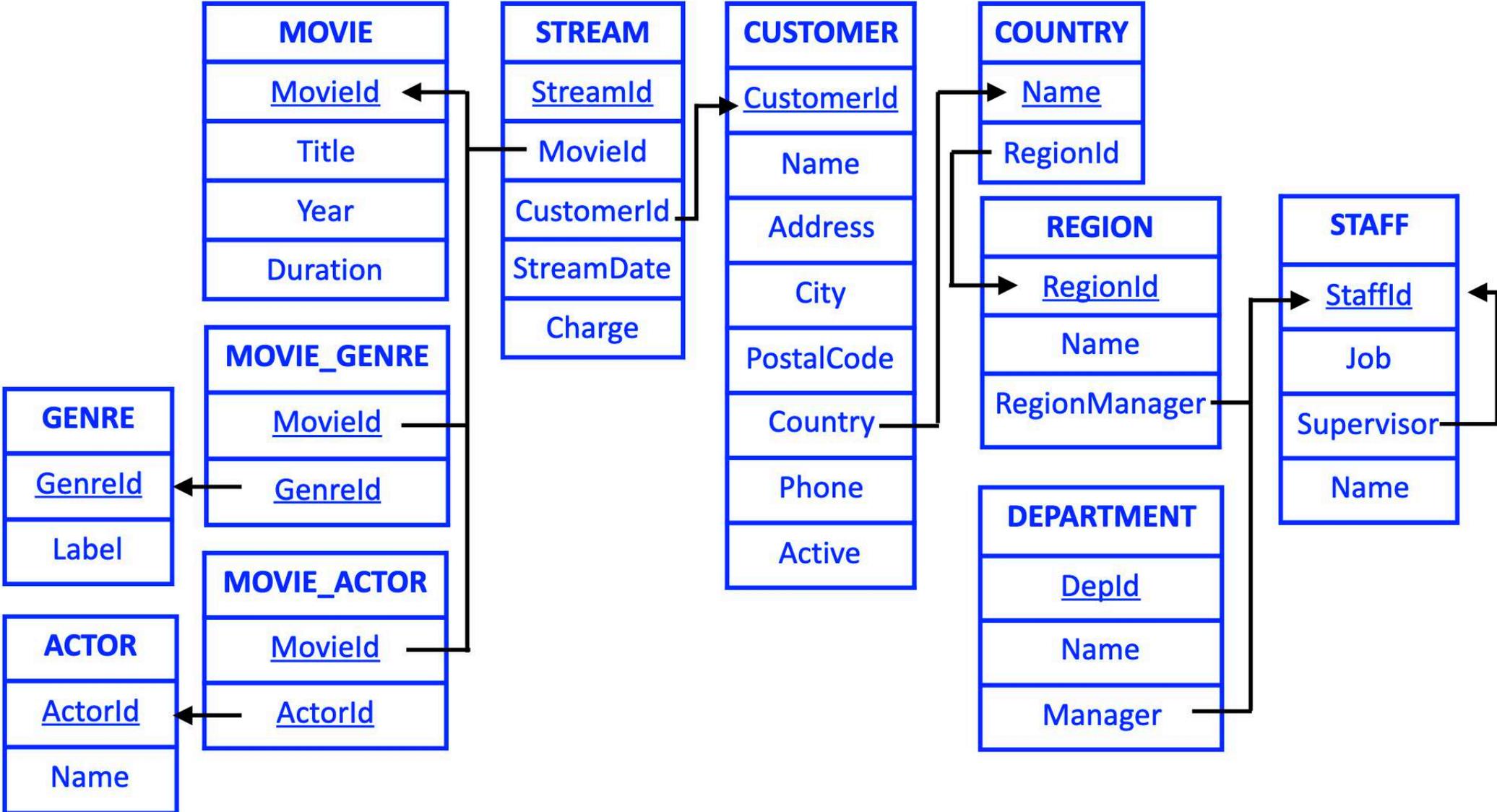


Exemplos de normalização

A BD MovieStream

- Considera-se o universo fictício de uma empresa que oferece um serviço de “streaming” de filmes.
- BD guarda informação respeitante a:
 - **Filmes** disponíveis para visionamento.
 - **Actores** principais que entram nos filmes e classificação de filmes em **géneros** (ex. “Western”, “Comedy”).
 - **Clientes**: dados de clientes e **visionamento de filmes** (“movie streams”) por parte dos clientes.
 - Organização da empresa em termos de **funcionários**, relação de **supervisão** entre estes, e organização em **departamentos**.
 - Países de clientes agrupados em **regiões**, cada qual tendo um funcionário **gestor** dos clientes da região.

Esquema da BD



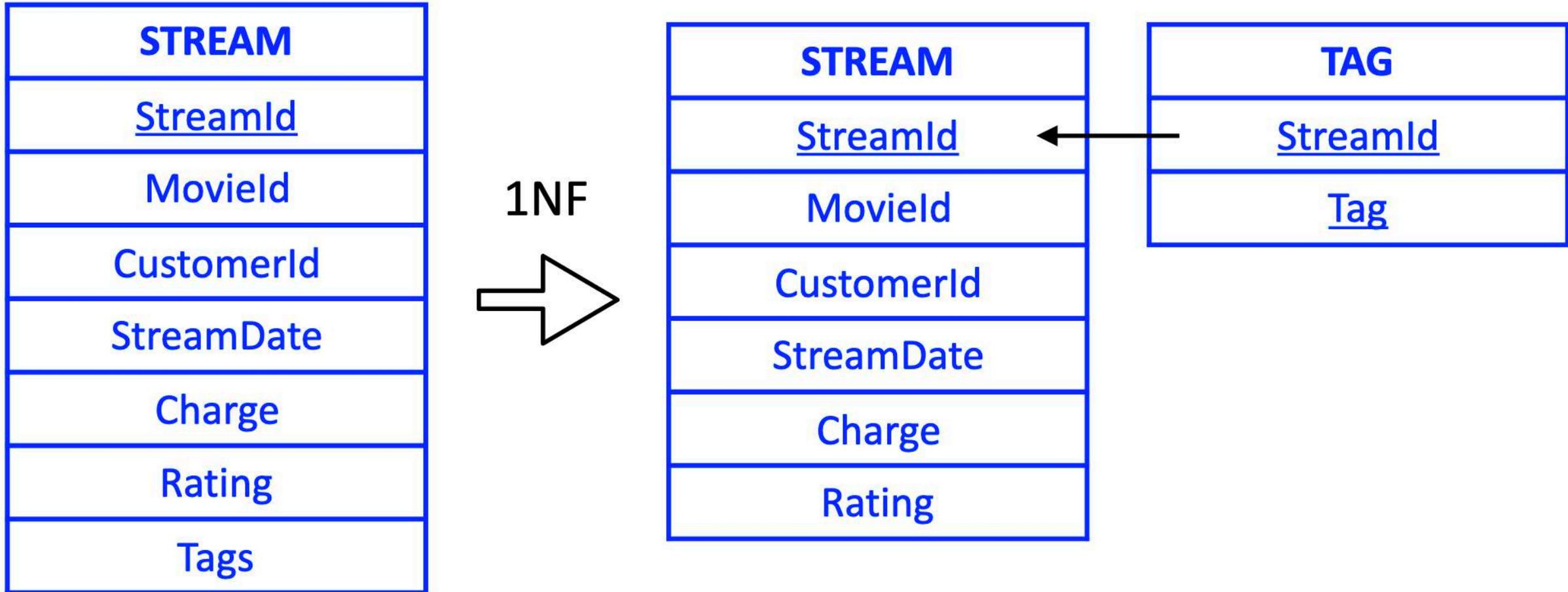
Informação representada – sumário

TABELA	Informação
ACTOR	Id e nome de actor.
GENRE	Id e descrição de género de filme.
MOVIE	Id, título, ano, e duração de um filme.
MOVIE_ACTOR	Participação de actor em filme (M:N).
MOVIE_GENRE	Classificação de género em filme (M:N).
STAFF	Id, nome, cargo, e supervisor de um funcionári.
DEPARTMENT	Departamento da empresa – tem um funcionário (“manager”) associado.
REGION	Região geográfica – tem um funcionário (“region manager”) associado.
COUNTRY	País – tem uma região geográfica associada.
CUSTOMER	Dados de um cliente (id, nome, contacto, país, etc).
STREAM	Visionamento de um filme p/um cliente e resp. data e cobrança.

STREAM
<u>StreamId</u>
Movied
CustomerId
StreamDate
Charge
Rating
Tags

- Vamos supor que:
 - um cliente poderia atribuir opcionalmente uma valorização a um filme refletindo se gostou/não gostou de um filme ex. numa escala de 0 a 5 e também várias “tags” a um filme por exemplo em texto separado por vírgulas como em '**classic, Hitchcock, thriller**'.
 - que estes dados são gravados na tabela **STREAM**
 - que grande parte dos clientes não atribuem “ratings” ou “tags” deixando esses atributos a **NULL**.
- Problemas:
 - Demasiados registos com entradas **NULL** levam a desperdício de espaço.
 - Dados de “ratings” e “tags” parecem depender do “stream” em vez do cliente o que seria mais natural: faz pouco sentido que o mesmo cliente possa dar vários “ratings” diferentes para o mesmo filme.
 - “Ratings” e “tags” podem ser vistas como entidades que merecem existência concreta na BD. Tags é também implicitamente um atributo multi-valor. Como definiríamos as correspondentes tabelas ?

Normalização 1NF – exemplo 1



Normalização 1NF – exemplo 2

Suponha que numa empresa os empregados e respectiva dedicação a projectos em n^o de horas é representado por uma única relação

STAFF(SId, SName, { Project(PId, PName, Hours) })

STAFF
<u>SId</u>
SName
{ Project(PId, PName, Hours) }

Quanto um atributo multi-valor é também composto, o atributo representada aquilo que se chama uma “relação imbricada”.

Exemplo de registos:

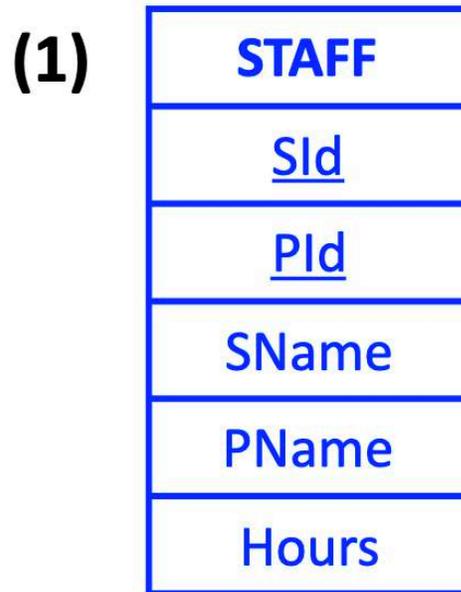
(1, 'John Doe', { (1,'Proj A', 2), (2,'Proj B', 10) })
(2, 'Maria Silva', { (1,'Proj A', 4), (3,'Proj C', 15) })
(3, 'Manuel Silva', { (1, 'Proj B', 10) })
(4, 'Alberto Silva', { (1,'Proj B', 4) })

STAFF

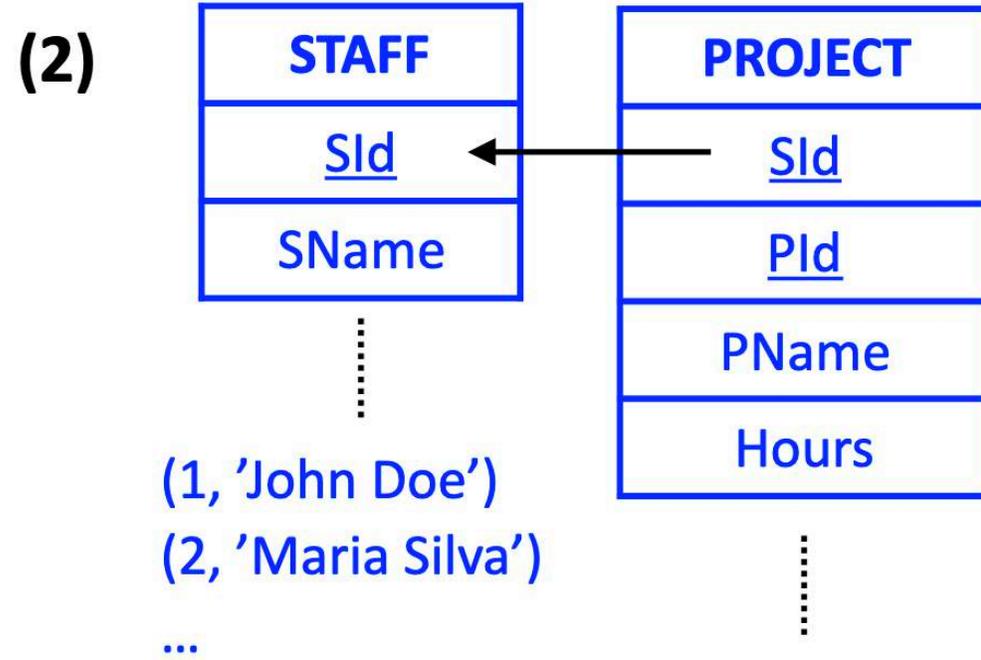
SId	SName	PId	PName	Hours
1	John Doe	1	Proj A	2
		2	Proj B	10
2	Maria Silva	1	Proj A	4
		3	Proj C	15
3	Manuel Silva	1	Proj B	10
4	Alberto Silva	1	Proj B	4

Normalização 1NF – exemplo 2

As seguintes 2 alternativas a `STAFF(SId, SName, { Project(PId, PName, Hours) })` estão na 1ª forma normal



(1, 1, 'John Doe', 'Proj A', 2)
(1, 2, 'John Doe', 'Proj B', 10)
(2, 1, 'Maria Silva', 'Proj A', 4)
(2, 3, 'Maria Silva', 'Proj C', 15)
...

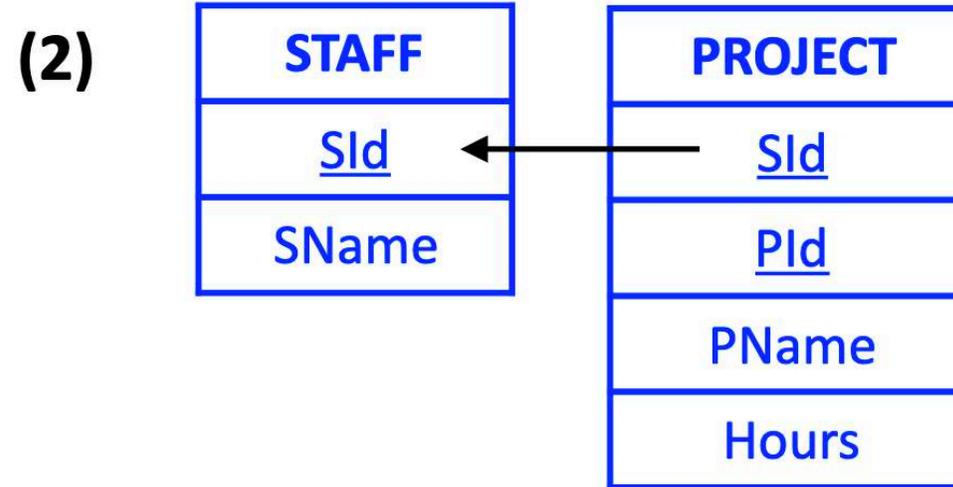
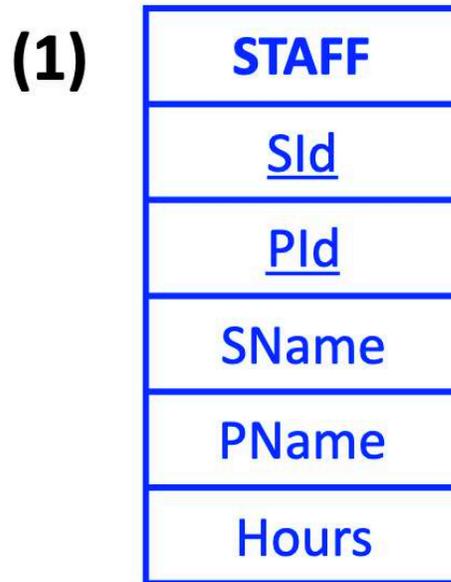


(1, 'John Doe')
(2, 'Maria Silva')
...

(1, 1, 'Proj A', 2)
(1, 2, 'Proj B', 10)
(2, 1, 'Proj A', 4)
(2, 3, 'Proj C', 15)
...

Normalização 1NF – exemplo 2

As seguintes 2 alternativas a `STAFF(SId, SName, { Project(PId, PName, Hours) })` estão na 1ª forma normal



Nenhuma é inteiramente satisfatória:

- Haverá muita redundância de informação nos dois casos.
- Em **(1)** uma só tabela mistura dados de duas entidades implícitas: empregado e projecto;
- Em **(2)** projecto não existe de forma independente da entidade funcionário – não conseguimos por exemplo definir um projecto sem empregados associados.

Violação da 2NF – exemplos

(1)

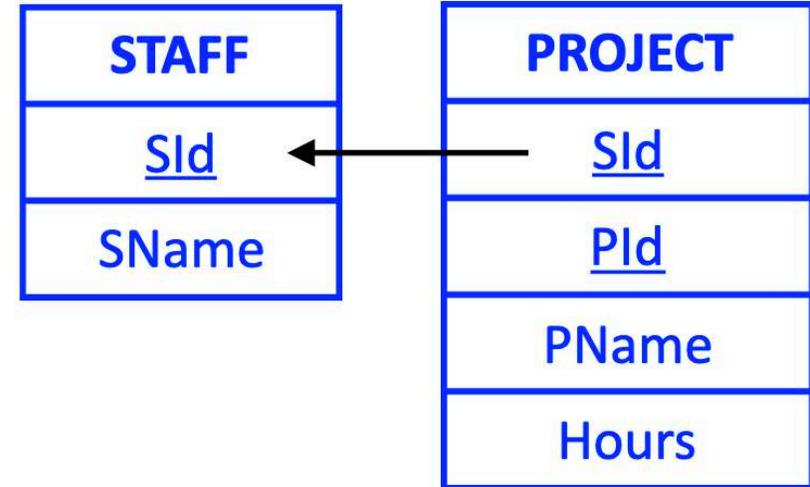
STAFF
<u>SId</u>
<u>PId</u>
SName
PName
Hours

SId → SName

PId → PName

{SId,PId} → Hours

(2)



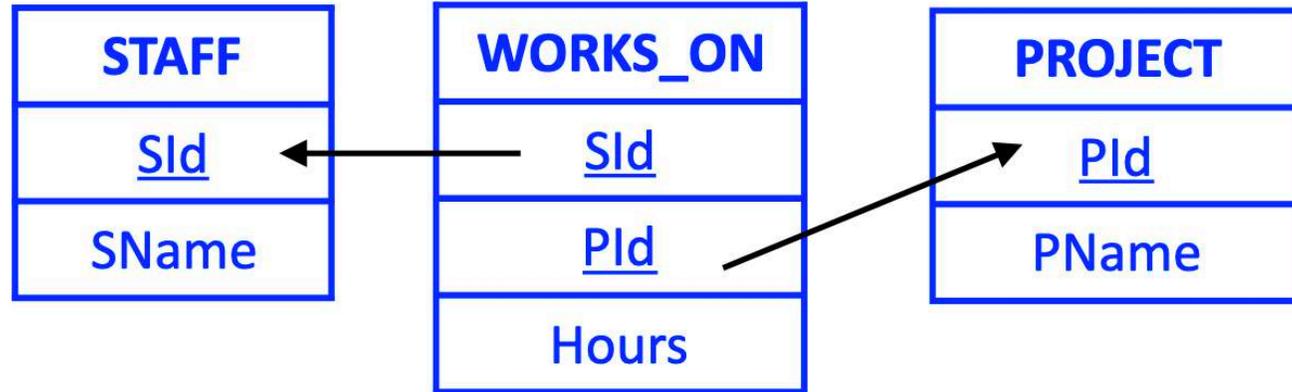
STAFF.SId → STAFF.SName

PROJECT.PId → PROJECT.PName

{ PROJECT.SId, PROJECT.PId }
→ PROJECT.Hours

- Em ambos os casos temos uma chave parcial a determinar um atributo não chave – as dependências assinaladas a **vermelho**. Em **(2)** note que **STAFF** está na 2ª forma normal mas **PROJECT** não.

Normalização 2NF – exemplo



- Decompondo **PROJECT** apropriadamente todas as relações ficam na 2ª forma normal. Note também que todas as dependências funcionais do esquema de partida são preservados.

Normalização 2NF – exemplos (cont.)

STREAM
<u>StreamId</u>
Movied
CustomerId
StreamDate
Charge
Rating

TAG
<u>StreamId</u>
<u>Tag</u>

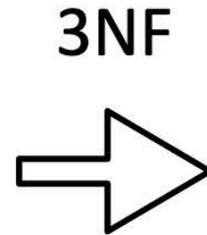


StreamId → { Movied, CustomerId, StreamDate, Charge }
{ CustomerId, Movied } → { Rating }

- O esquema é 2NF, mas não expressa que o “rating” e as “tags” deveriam depender apenas de { **CustomerId** , **Movied** }

Normalização 3NF – exemplo

STREAM
<u>StreamId</u>
Movied
CustomerId
StreamDate
Charge
Rating
Tags



STREAM
<u>StreamId</u>
Movied
CustomerId
StreamDate
Charge

TAG
<u>CustomerId</u>
<u>Movied</u>
<u>Tag</u>

RATING
<u>CustomerId</u>
<u>Movied</u>
Rating

StreamId → { Movied, CustomerId,
StreamDate, Charge }

{ CustomerId, Movied } → { Rating, Tags }

Exemplos adaptados com base em enunciados de exames

Exemplo 1

CONCERTO(CId,CArt,CData,CHora,SId,SNome,SLugares,FId,FNome,FPapel)

CId	CArt	CData	CHora	SId	SNome	SLugares	FId	FNome	FPapel
1	Caetano Veloso	12-06-2019	21:00	1	Coliseu	3000	1	Sérgio Abreu	Promotor
1	Caetano Veloso	12-06-2019	21:00	1	Coliseu	3000	2	Maria Menezes	Relações públicas
1	Caetano Veloso	12-06-2019	21:00	1	Coliseu	300	3	Carlos Roberto	Técnico de som
2	Antónia Variations	25-06-2019	21:00	2	Maus Hábitos	300	1	Sérgio Abreu	Relações públicas
2	Antónia Variations	25-06-2019	21:00	2	Maus Hábitos	300	4	Filipa Marques	Promotor
2	Antónia Variations	25-06-2019	21:00	2	Maus Hábitos	300	3	Carlos Roberto	Técnico de som
3	Iggy Carvalho	25-06-2019	23:00	2	Maus Hábitos	300	4	Filipa Marques	Promotor
3	Iggy Carvalho	25-06-2019	23:00	2	Maus Hábitos	300	3	Carlos Roberto	Técnico de som

- Considere a BD ilustrada acima para uma empresa de organização de concertos de música.
- Um **concerto** de música é caracterizado por um identificador único, nome do artista ou grupo, data e hora. Um concerto tem lugar numa única **sala de espetáculos**, em que cada sala é caracterizada por um identificador único, um nome, e um número de lugares. Um concerto pode ter associado vários funcionários da empresa com papéis (responsabilidades) diferentes, em que um **funcionário** é caracterizado o um identificador único e um nome. Um funcionário desempenha apenas um papel em cada concerto mas o papel pode ser distinto para concertos diferentes (veja por ex. as entradas envolvendo **Sérgio Abreu** acima).

CONCERTO(CId,CArt,CData,CHora,SId,SNome,SLugares,FId,FNome,FPapel)

CId	CArt	CData	CHora	SId	SNome	SLugares	FId	FNome	FPapel
1	Caetano Veloso	12-06-2019	21:00	1	Coliseu	3000	1	Sérgio Abreu	Promotor
1	Caetano Veloso	12-06-2019	21:00	1	Coliseu	3000	2	Maria Menezes	Relações públicas
1	Caetano Veloso	12-06-2019	21:00	1	Coliseu	300	3	Carlos Roberto	Técnico de som
2	Antónia Variations	25-06-2019	21:00	2	Maus Hábitos	300	1	Sérgio Abreu	Relações públicas
2	Antónia Variations	25-06-2019	21:00	2	Maus Hábitos	300	4	Filipa Marques	Promotor
2	Antónia Variations	25-06-2019	21:00	2	Maus Hábitos	300	3	Carlos Roberto	Técnico de som
3	Iggy Carvalho	25-06-2019	23:00	2	Maus Hábitos	300	4	Filipa Marques	Promotor
3	Iggy Carvalho	25-06-2019	23:00	2	Maus Hábitos	300	3	Carlos Roberto	Técnico de som

- Está na 1ª forma normal ?

CONCERTO(CId,CArt,CData,CHora,SId,SNome,SLugares,FLd,FNome,FPapel)

CId	CArt	CData	CHora	SId	SNome	SLugares	FLd	FNome	FPapel
1	Caetano Veloso	12-06-2019	21:00	1	Coliseu	3000	1	Sérgio Abreu	Promotor
1	Caetano Veloso	12-06-2019	21:00	1	Coliseu	3000	2	Maria Menezes	Relações públicas
1	Caetano Veloso	12-06-2019	21:00	1	Coliseu	300	3	Carlos Roberto	Técnico de som
2	Antónia Variations	25-06-2019	21:00	2	Maus Hábitos	300	1	Sérgio Abreu	Relações públicas
2	Antónia Variations	25-06-2019	21:00	2	Maus Hábitos	300	4	Filipa Marques	Promotor
2	Antónia Variations	25-06-2019	21:00	2	Maus Hábitos	300	3	Carlos Roberto	Técnico de som
3	Iggy Carvalho	25-06-2019	23:00	2	Maus Hábitos	300	4	Filipa Marques	Promotor
3	Iggy Carvalho	25-06-2019	23:00	2	Maus Hábitos	300	3	Carlos Roberto	Técnico de som

- Está na 1ª forma normal ? Não há atributos multi-valor ou compostos implícitos, mas deverá haver uma chave primária. **As dependências funcionais (apenas as completas) são:**
 - CId → { CArt, CData, CHora, SId }
 - SId → { SNome, SLugares }
 - FLd → FNome
 - { CId, FLd } → FPapel
- **Chave primária:** {CId, FLd} determina todos os outros atributos.

CONCERTO(CId,CArt,CData,CHora,SId,SNome,SLugares,FId,FNome,FPapel)

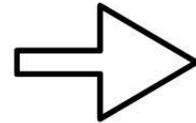
CId	CArt	CData	CHora	SId	SNome	SLugares	FId	FNome	FPapel
1	Caetano Veloso	12-06-2019	21:00	1	Coliseu	3000	1	Sérgio Abreu	Promotor
1	Caetano Veloso	12-06-2019	21:00	1	Coliseu	3000	2	Maria Menezes	Relações públicas
1	Caetano Veloso	12-06-2019	21:00	1	Coliseu	300	3	Carlos Roberto	Técnico de som
2	Antónia Variations	25-06-2019	21:00	2	Maus Hábitos	300	1	Sérgio Abreu	Relações públicas
2	Antónia Variations	25-06-2019	21:00	2	Maus Hábitos	300	4	Filipa Marques	Promotor
2	Antónia Variations	25-06-2019	21:00	2	Maus Hábitos	300	3	Carlos Roberto	Técnico de som
3	Iggy Carvalho	25-06-2019	23:00	2	Maus Hábitos	300	4	Filipa Marques	Promotor
3	Iggy Carvalho	25-06-2019	23:00	2	Maus Hábitos	300	3	Carlos Roberto	Técnico de som

- Está na 1ª forma normal ? Não há atributos multi-valor ou compostos implícitos, mas deverá haver uma chave primária. **As dependências funcionais (apenas as completas) são:**
 - CId → { CArt, CData, CHora, SId }
 - SId → { SNome, SLugares }
 - FId → FNome
 - { CId, FId } → FPapel
- **Chave primária:** {CId, FId} determina todos os outros atributos. **Não está na segunda forma normal** porque temos as dependências com chaves parciais: **FId → FNome** e **CId → { CArt, CData, CHora, SId }**.

Exemplo 1 – conversão para 2NF

CONCERTO
<u>CId</u>
CArt
CData
CHora
SId
SNome
SLugares
<u>FId</u>
FNome
FPapel

2NF



PAPEL
<u>FId</u>
<u>CId</u>
FPapel

FUNCONARIO
<u>FId</u>
FNome

CONCERTO
<u>CId</u>
CArt
CData
CHora
SId
SNome
SLugares

Chave: { CId, FId }

CId → { CArt, CData, CHora, SId }

SId → { SNome, SLugares }

FId → FNome

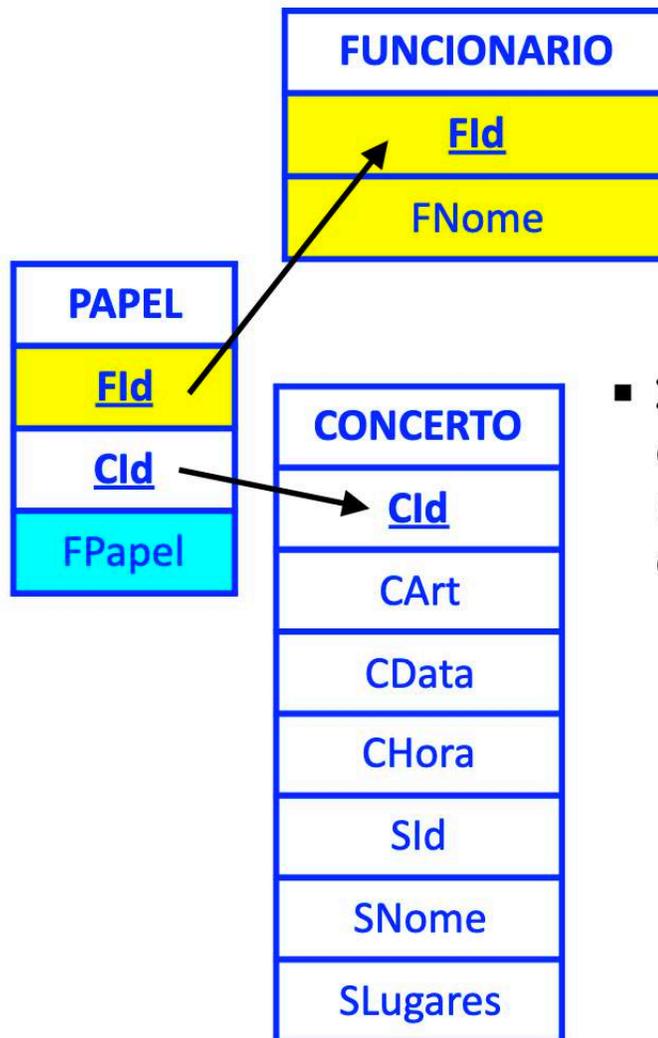
{ CId, FId } → FPapel

- **Normalização para 2NF:** decomposição tendo em conta (apenas) dependências de chaves parciais.

Exemplo 1 – conversão para 2NF

CONCERTO
<u>CId</u>
CArt
CData
CHora
SId
SNome
SLugares
<u>FId</u>
FNome
FPapel

2NF
➔



- **Normalização para 2NF:** decomposição tendo em conta (apenas) dependências de chaves parciais.

Está na 3ª forma normal ?

Chave: { CId, FId }

CId → { CArt, CData, CHora, SId }

SId → { SNome, SLugares }

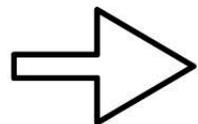
FId → FNome

{ CId, FId } → FPapel

Exemplo 1 – conversão para 2NF

CONCERTO
<u>CId</u>
CArt
CData
CHora
SId
SNome
SLugares
<u>FId</u>
FNome
FPapel

2NF



PAPEL
<u>FId</u>
<u>CId</u>
FPapel

FUNCIONARIO
<u>FId</u>
FNome

CONCERTO
<u>CId</u>
CArt
CData
CHora
SId
SNome
SLugares

Chave: { CId, FId }

CId → { CArt, CData, CHora, SId }

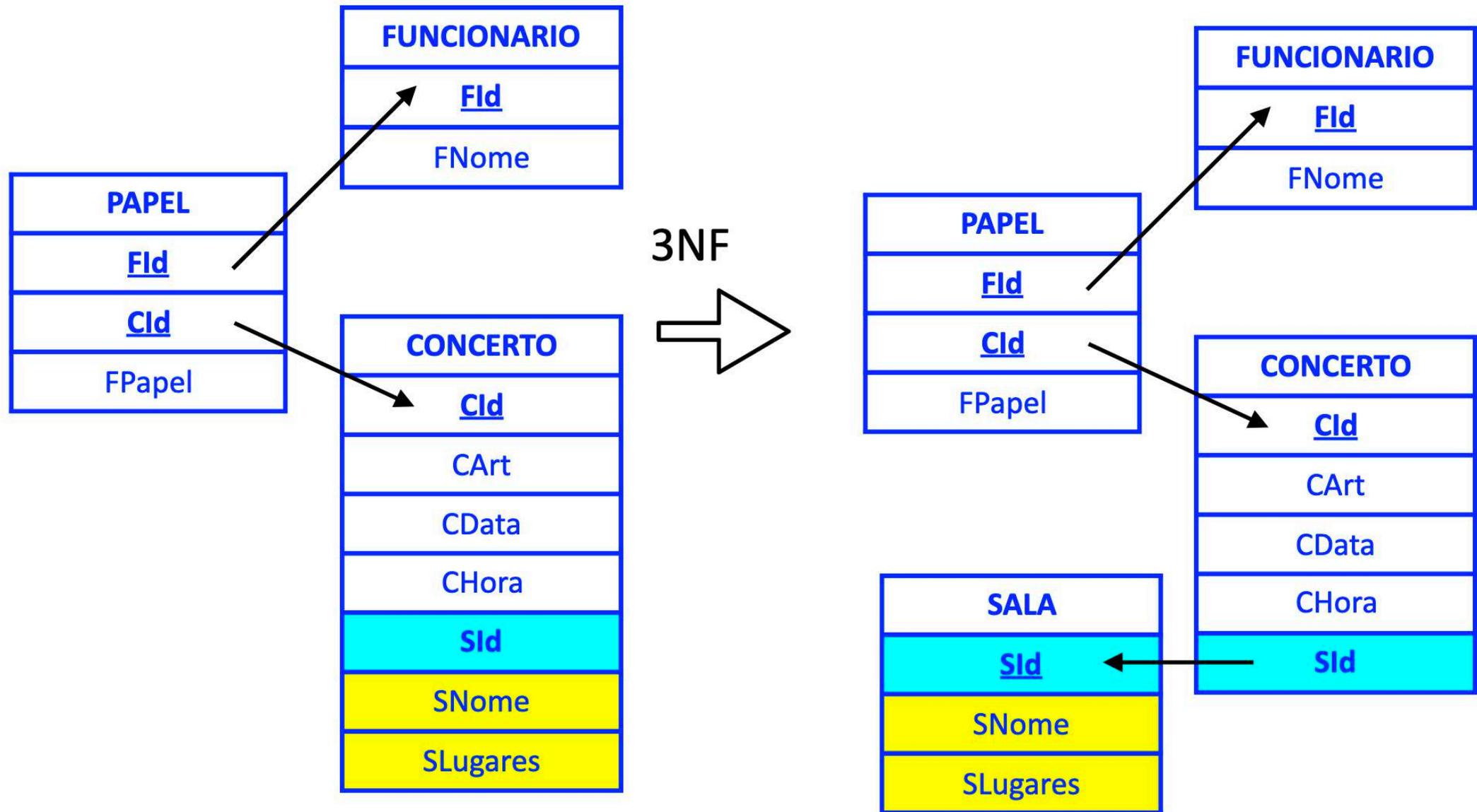
SId → { SNome, SLugares }

FId → FNome

{ CId, FId } → FPapel

- **Normalização para 2NF:** decomposição tendo em conta (apenas) dependências de chaves parciais.
- **Esquema obtido não está na 3ª forma normal.** Observe que na tabela **CONCERTO** ficamos ainda com dependências transitivas : **CId → SId → { SNome, SLugares }**

Exemplo 1 – conversão para 3NF



CId → SId → { SNome, SLugares }

Exemplo 2

PLAYLIST(ArtId,ArtNome, AlbId, AlbTítulo, AlbAno, FNum, FTítulo, FDuração)

ArtId	ArtNome	AlbId	AlbTítulo	AlbAno	FNum	FTítulo	FDuração
1	Caetano Veloso	1	Abraçoço	2012	1	Um abraçoço	3:50
1	Caetano Veloso	1	Abraçoço	2012	2	Estou triste	5:13
1	Caetano Veloso	1	Abraçoço	2012	8	Vinco	4:38
1	Caetano Veloso	2	Caetaneer	1984	8	Sampa	3:17
2	Sonic Youth	3	Goo	1990	8	Mildred Pierce	2:12
2	Sonic Youth	4	Sister	1987	8	Hot wire my heart	3:47
3	Lou Reed	5	Best of	1984	1	Perfect day	3:47
3	Lou Reed	5	Best of	1984	2	Walk on the wild side	4:15
4	Leonard Cohen	6	Best of	1975	4	Bird on the wire	3:27
5	Johnny Cash	7	American Recordings	1994	8	Bird on the wire	4:02

- Considere a BD ilustrada acima para uma “play list” de música.
- Um **artista** é caracterizado por um identificador único e um nome.
- Um **álbum** de um artista tem um identificador único, um título, e ano de edição.
- Uma **faixa de música** tem associado o número de ordem no álbum (único apenas por álbum), um título, e uma duração.

PLAYLIST(ArtId,ArtNome, AlbId, AlbTítulo, AlbAno, FNum, FTítulo, FDuração)

ArtId	ArtNome	AlbId	AlbTítulo	AlbAno	FNum	FTítulo	FDuração
1	Caetano Veloso	1	Abraço	2012	1	Um abraço	3:50
1	Caetano Veloso	1	Abraço	2012	2	Estou triste	5:13
1	Caetano Veloso	1	Abraço	2012	8	Vinco	4:38
1	Caetano Veloso	2	Caetaneer	1984	8	Sampa	3:17
2	Sonic Youth	3	Goo	1990	8	Mildred Pierce	2:12
2	Sonic Youth	4	Sister	1987	8	Hot wire my heart	3:47
3	Lou Reed	5	Best of	1984	1	Perfect day	3:47
3	Lou Reed	5	Best of	1984	2	Walk on the wild side	4:15
4	Leonard Cohen	6	Best of	1975	4	Bird on the wire	3:27
5	Johnny Cash	7	American Recordings	1994	8	Bird on the wire	4:02

- Está na 1ª forma normal ?

PLAYLIST(ArtId,ArtNome, AlbId, AlbTítulo, AlbAno, FNum, FTítulo, FDuração)

ArtId	ArtNome	AlbId	AlbTítulo	AlbAno	FNum	FTítulo	FDuração
1	Caetano Veloso	1	Abraço	2012	1	Um abraço	3:50
1	Caetano Veloso	1	Abraço	2012	2	Estou triste	5:13
1	Caetano Veloso	1	Abraço	2012	8	Vinco	4:38
1	Caetano Veloso	2	Caetaneer	1984	8	Sampa	3:17
2	Sonic Youth	3	Goo	1990	8	Mildred Pierce	2:12
2	Sonic Youth	4	Sister	1987	8	Hot wire my heart	3:47
3	Lou Reed	5	Best of	1984	1	Perfect day	3:47
3	Lou Reed	5	Best of	1984	2	Walk on the wild side	4:15
4	Leonard Cohen	6	Best of	1975	4	Bird on the wire	3:27
5	Johnny Cash	7	American Recordings	1994	8	Bird on the wire	4:02

- Está na 1ª forma normal ? Não há atributos multi-valor ou compostos implícitos, mas deverá haver uma chave primária. **As dependências funcionais (completas) são:**
 - **ArtId** → **ArtNome**
 - **AlbId** → { **AlbTítulo, AlbAno, ArtId** }
 - { **AlbId, FNum** } → { **FTítulo, FDuração** }
- **Chave primária:** { **AlbId, FNum** } determinam todos os outros atributos.

PLAYLIST(ArtId,ArtNome, AlbId, AlbTítulo, AlbAno, FNum, FTítulo, FDuração)

ArtId	ArtNome	AlbId	AlbTítulo	AlbAno	FNum	FTítulo	FDuração
1	Caetano Veloso	1	Abraço	2012	1	Um abraço	3:50
1	Caetano Veloso	1	Abraço	2012	2	Estou triste	5:13
1	Caetano Veloso	1	Abraço	2012	8	Vinco	4:38
1	Caetano Veloso	2	Caetaneer	1984	8	Sampa	3:17
2	Sonic Youth	3	Goo	1990	8	Mildred Pierce	2:12
2	Sonic Youth	4	Sister	1987	8	Hot wire my heart	3:47
3	Lou Reed	5	Best of	1984	1	Perfect day	3:47
3	Lou Reed	5	Best of	1984	2	Walk on the wild side	4:15
4	Leonard Cohen	6	Best of	1975	4	Bird on the wire	3:27
5	Johnny Cash	7	American Recordings	1994	8	Bird on the wire	4:02

- Está na 1ª forma normal ? Não há atributos multi-valor ou compostos implícitos, mas deverá haver uma chave primária. **As dependências funcionais (completas) são:**
 - **ArtId → ArtNome**
 - **AlbId → { AlbTítulo, AlbAno, ArtId }**
 - **{ AlbId, FNum } → { FTítulo, FDuração }**
- **Chave primária:** **{AlbId, FNum}** determinam todos os outros atributos. Está na 2ª forma normal ?

PLAYLIST(ArtId,ArtNome, AlbId, AlbTítulo, AlbAno, FNum, FTítulo, FDuração)

ArtId	ArtNome	AlbId	AlbTítulo	AlbAno	FNum	FTítulo	FDuração
1	Caetano Veloso	1	Abraço	2012	1	Um abraço	3:50
1	Caetano Veloso	1	Abraço	2012	2	Estou triste	5:13
1	Caetano Veloso	1	Abraço	2012	8	Vinco	4:38
1	Caetano Veloso	2	Caetaneer	1984	8	Sampa	3:17
2	Sonic Youth	3	Goo	1990	8	Mildred Pierce	2:12
2	Sonic Youth	4	Sister	1987	8	Hot wire my heart	3:47
3	Lou Reed	5	Best of	1984	1	Perfect day	3:47
3	Lou Reed	5	Best of	1984	2	Walk on the wild side	4:15
4	Leonard Cohen	6	Best of	1975	4	Bird on the wire	3:27
5	Johnny Cash	7	American Recordings	1994	8	Bird on the wire	4:02

- Está na 1ª forma normal ? Não há atributos multi-valor ou compostos implícitos, mas deverá haver uma chave primária. **As dependências funcionais (completas) são:**
 - **ArtId** → **ArtNome**
 - **AlbId** → { **AlbTítulo, AlbAno, ArtId** }
 - { **AlbId, FNum** } → { **FTítulo, FDuração** }
- **Chave primária:** { **AlbId, FNum** } determinam todos os outros atributos. Está na 2ª forma normal ?
- Não está na segunda forma normal porque temos uma dependência acima que envolve uma chave parcial: **AlbId** → { **AlbTítulo, AlbAno, ArtId** }.

Exemplo 2 – conversão para 2NF

PLAYLIST
ArtId
ArtNome
<u>AlbId</u>
AlbTítulo
AlbAno
<u>FNum</u>
FTítulo
FDuração

2NF
→

FAIXA
<u>AlbId</u>
<u>FNum</u>
FTítulo
FDuração

ALBUM
<u>AlbId</u>
AlbTítulo
AlbAno
ArtId
ArtNome

- **Normalização para 2NF:** decomposição tendo em conta (apenas) dependências de chaves parciais.

Chave: { ArtId, AlbId, FNum }

ArtId → ArtNome

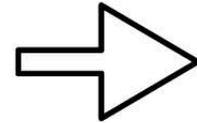
AlbId → { AlbTítulo, AlbAno, ArtId }

{ AlbId, FNum } → { FTítulo, FDuração }

Exemplo 2 – conversão para 2NF

PLAYLIST
ArtId
ArtNome
<u>AlbId</u>
AlbTítulo
AlbAno
<u>FNum</u>
FTítulo
FDuração

2NF



FAIXA
<u>AlbId</u>
<u>FNum</u>
FTítulo
FDuração

ALBUM
<u>AlbId</u>
AlbTítulo
AlbAno
ArtId
ArtNome

- **Normalização para 2NF:** decomposição tendo em conta (apenas) dependências de chaves parciais.

Está na 3ª forma normal ?

Chave: { ArtId, AlbId, FNum }

ArtId → ArtNome

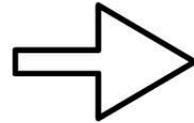
AlbId → { AlbTítulo, AlbAno, ArtId }

{ AlbId, FNum } → { FTítulo, FDuração }

Exemplo 2 – conversão para 2NF

PLAYLIST
ArtId
ArtNome
<u>AlbId</u>
AlbTítulo
AlbAno
<u>FNum</u>
FTítulo
FDuração

2NF



FAIXA
<u>AlbId</u>
<u>FNum</u>
FTítulo
FDuração

ALBUM
<u>AlbId</u>
AlbTítulo
AlbAno
ArtId
ArtNome

- **Normalização para 2NF:** decomposição tendo em conta (apenas) dependências de chaves parciais.
- **Esquema obtido não está na 3ª forma normal.** Observe que na tabela **ALBUM** ficamos ainda com dependências transitivas : **AlbId → ArtId → ArtNome.**

Chave: { ArtId, AlbId, FNum }

ArtId → ArtNome

AlbId → { AlbTítulo, AlbAno, ArtId }

{ AlbId, FNum } → { FTítulo, FDuração }

Exemplo 2 – conversão para 3NF

