

BANCOS DE DADOS

BD-I
Modelo físico
Prof. Moisés Omena

CHAVES PRIMÁRIAS E CHAVES ESTRANGEIRAS

Chaves primárias e estrangeiras

- As chaves primárias e estrangeiras podem ser:
 - definidas no momento da criação da tabela
 - adicionadas ou modificadas após sua criação.
- As chaves também podem ser removidas pelo nome utilizado em sua criação caso ocorra tal necessidade.

Backup de dados de uma tabela

- Para garantir os dados os alunos podem fazer backup das tabelas trabalhadas
- `CREATE TABLE NovaTabela SELECT * FROM AntigaTabela;`

DDL (Data Definition Language)

- **CREATE TABLE:** Cria uma tabela com chave primária

```
CREATE TABLE <table_name>  
(<column_name> <datatype> {null | Not null} [...]),  
PRIMARY KEY (col_name);
```

Execução de código:

```
CREATE TABLE ALUNO (  
  CODIGO INT NOT NULL,  
  NOME VARCHAR(45),  
  DATA_NASCIMENTO DATE,  
  PRIMARY KEY (CODIGO))
```

Chaves primárias

DDL (Data Definition Language)

- **ALTER TABLE:** Adicionando e deletando chaves primárias

```
ALTER TABLE <table_name>  
ADD PRIMARY KEY (<column_name>);
```

Execução de código:

```
ADICIONANDO UM CAMPO COMO PRIMARY KEY  
ALTER TABLE DEPARTAMENTO_PROJETO ADD PRIMARY KEY (CODIGO);  
(observe que o campo código já deve existir)
```

```
APAGANDO UMA PRIMARY KEY  
ALTER TABLE DEPARTAMENTO_PROJETO DROP CONSTRAINT  
DEPARTAMENTO_PROJETO_pkey;  
(observe que neste caso é preciso saber o nome da primary key)
```

Definindo chaves primárias em tabelas no momento da criação.

Como já definimos anteriormente a forma de criar uma tabela, frisaremos aqui apenas a adição de chaves:

Crie a tabela abaixo no banco de dados BDBSI4P
(Faça backup dos dados e use Drop table para apagar tabela anterior)

/* Cria a tabela DEPARTAMENTO_PROJETO, com a chave primária codigo */

```
CREATE TABLE DEPARTAMENTO_PROJETO (  
  CODIGO SERIAL NOT NULL,  
  NUMERO_DEPTO INT NOT NULL,  
  NUMERO_PROJETO INT NOT NULL,  
  PRIMARY KEY(CODIGO)  
);
```

Definindo chaves estrangeiras em tabelas no momento da criação.

Crie a tabela abaixo no banco de dados BDBSI4P

IMPORTANTE, OBSERVE QUE PARA CONSEGUIR ADICIONAR A CHAVE SECUNDÁRIA, NUMERO_DEPTO DEVE ESTAR ATRIBUÍDO COMO CHAVE PRIMÁRIA EM DEPARTAMENTO

/* Cria a tabela DEPARTAMENTO_PROJETO, com a chave estrangeira referenciada */

```
CREATE TABLE DEPARTAMENTO_PROJETO (  
  CODIGO SERIAL NOT NULL,  
  NUMERO_DEPTO INT NOT NULL,  
  NUMERO_PROJETO INT NOT NULL,  
  PRIMARY KEY(CODIGO),  
  FOREIGN KEY(NUMERO_DEPTO)  
  REFERENCES DEPARTAMENTO(NUMERO)  
);
```

Definindo chaves múltiplas estrangeiras em tabelas no momento da criação.

Crie a tabela abaixo no banco de dados BDBSI4P

/* Cria a tabela DEPARTAMENTO_PROJETO, com a chave primária codigo */

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS DEPARTAMENTO_PROJETO (  
  CODIGO SERIAL NOT NULL,  
  NUMERO_DEPTO INT NOT NULL,  
  NUMERO_PROJETO INT NOT NULL,  
  PRIMARY KEY(Codigo),  
  FOREIGN KEY(NUMERO_DEPTO)  
  REFERENCES DEPARTAMENTO(NUMERO),  
  FOREIGN KEY(numero_projeto)  
  REFERENCES Projeto(Numero)  
);
```

Obs: em caso de erro verifique se existem as chaves

```
ALTER TABLE DEPARTAMENTO  
ADD PRIMARY KEY (numero);  
ALTER TABLE PROJETO ADD  
PRIMARY KEY (numero);
```

CASCADE E RESTRICT

• CASCADE:

- ao se remover um registro da tabela referenciada pela chave estrangeira os registros relacionados àquele removido serão eliminados em todas as tabelas relacionadas.

• RESTRICT

- não permite a remoção de registros que possuam relacionamentos em outras tabelas
- **SET NULL e SET DEFAULT** - atribuem os valores **DEFAULT** ou **NULL** para as chaves estrangeiras cujos registros relacionados foram excluídos.

Exemplo de RESTRICT

```
create table aluno(  
  id INTEGER primary key,  
  nome varchar(80)  
);  
  
create table nota(  
  id INTEGER primary key,  
  descricao varchar(30),  
  valor float,  
  id_aluno integer,  
  foreign key (id_aluno) references aluno(id)  
);
```

OBS: Quando criamos uma chave estrangeira a opção padrão é RESTRICT para update e delete

Inserindo valores

```
insert into aluno values (1,'nome1');  
insert into aluno values (2,'nome2');  
insert into nota values (1,'prova',9.0,1);  
insert into nota values (2,'trabalho',9.5,1);  
insert into nota values (3,'prova',1.5,2);  
insert into nota values (4,'trabalho',3.5,2);
```

select * from aluno

id	nome
Integer	character varying(80)
1	nome1
2	nome2

select * from nota

id	descricao	valor	id_aluno
Integer	character varying(30)	double precision	Integer
1	prova	9	1
2	trabalho	9.5	1
3	prova	1.5	2
4	trabalho	3.5	2

Tentativa de atualização ou exclusão de aluno

Delete from aluno where id=1

Output pane

Data Output Explain Messages History
ERROR: atualização ou exclusão em tabela "aluno" viola restrição de chave estrangeira "nota_id_aluno_fkey" em "nota"
DETALHE: Chave (id)=(1) ainda é referenciada pela tabela "nota".

***** Error *****

ERROR: atualização ou exclusão em tabela "aluno" viola restrição de chave estrangeira "nota_id_aluno_fkey" em "nota"
SQL state: 23503
Detail: Chave (id)=(1) ainda é referenciada pela tabela "nota".

Update aluno set id =10 where id=1

ERROR: atualização ou exclusão em tabela "aluno" viola restrição de chave estrangeira "nota_id_aluno_fkey" em "nota"
SQL state: 23503
Detail: Chave (id)=(1) ainda é referenciada pela tabela "nota".

***** Error *****

ERROR: atualização ou exclusão em tabela "aluno" viola restrição de chave estrangeira "nota_id_aluno_fkey" em "nota"
SQL state: 23503
Detail: Chave (id)=(1) ainda é referenciada pela tabela "nota".

não foi possível devido a restrição (Restricted)

Exemplo Cascade

```
create table aluno_cascade(  
  id INTEGER primary key,  
  nome varchar(80)  
);
```

```
create table nota_cascade(  
  id INTEGER primary key,  
  descricao varchar(30),  
  valor float,  
  id_aluno integer,  
  foreign key (id_aluno) references aluno_cascade(id) MATCH FULL  
  on delete cascade on update cascade  
);
```

Inserindo valores

```
insert into aluno_cascade values (1,'nome1');  
insert into aluno_cascade values (2,'nome2');  
insert into nota_cascade values (1,'prova',9.0,1);  
insert into nota_cascade values (2,'trabalho',9.5,1);  
insert into nota_cascade values (3,'prova',1.5,2);  
insert into nota_cascade values (4,'trabalho',3.5,2);
```

select * from aluno_cascade

id	nome
integer: character varying(80)	
1	nome1
2	nome2

select * from nota_cascade

id	descricao	valor	id_aluno
integer: character varying(30)	double precision	integer	
1	prova	9	1
2	trabalho	9.5	1
3	prova	1.5	2
4	trabalho	3.5	2

Tentativa de atualização do id aluno na tabela aluno_cascade

Update aluno_cascade set id =10 where id=1

Resultado:

select * from aluno_cascade

id	nome
integer: character varying(80)	
2	nome2
10	nome1

select * from nota_cascade

id	descricao	valor	id_aluno
integer: character varying(30)	double precision	integer	
3	prova	1.5	2
4	trabalho	3.5	2
1	prova	9	10
2	trabalho	9.5	10

Tentativa de exclusão de aluno na tabela aluno_cascade

delete from aluno_cascade where id =2

Resultado:

select * from aluno_cascade

id	nome
integer: character varying(80)	
10	nome1

select * from nota_cascade

id	descricao	valor	id_aluno
integer: character varying(30)	double precision	integer	
1	prova	9	10
2	trabalho	9.5	10

Observações sobre sobreposição de CASCADE E RESTRICT

- OBS: Caso as chaves primárias e secundárias já tenham sido definidas anteriormente sem especificar CASCADE ou RESTRICT, e recomendável recriar estas restrições, pois é possível que uma das restrições acabe sobrepondo a outra e as ações ocorram de forma inadequada.

- Por exemplo
 - Mesmo criando uma ação de cascade para uma determinada chave estrangeira, o banco de dados havia criado automaticamente ao definirmos uma foreign key uma chave que por default é do tipo restrict e agora temos duas chaves uma RESTRICT e outra CASCADE, sendo que nestes casos o padrão é mais restritivo e portanto as definições cascade falhariam.

Exemplo no banco de dados Empresa

Observe nas tabelas abaixo as relações de PROJETO com

DEPARTAMENTO_PROJETO e EMPREGADO_PROJETO com as propriedades default (RESTRICTED)

codigo	numero_depto	numero_projeto
integer	integer	integer
1	2	5
2	3	10
3	2	20

numero	nome	localizacao
integer	character varying(50)	character varying(50)
5	Financeiro	São Paulo
10	Motor	Rio Claro
20	Prédio Central	Campinas
25	Águas Limpas	Vitória

codigo	rg_employado	numero_projeto	horas
integer	integer	integer	integer
1	2020	5	10
2	2020	10	25
3	3030	5	35
4	4040	20	50
5	5050	20	35
6	8080	5	70

departamento_projeto
codigo: INTEGER NOT NULL [PK]
numero_depto: INTEGER NOT NULL
numero_projeto: INTEGER NOT NULL [FK]

projeto
numero: INTEGER NOT NULL [PK]
nome: VARCHAR(50)
localizacao: VARCHAR(50)

empregado_projeto
codigo: INTEGER NOT NULL [PK]
rg_employado: INTEGER NOT NULL
numero_projeto: INTEGER NOT NULL [FK]
horas: INTEGER

Detalhamento de chaves

Observe nas tabelas abaixo as relações de PROJETO com

DEPARTAMENTO_PROJETO e EMPREGADO_PROJETO com as propriedades

Default (RESTRICTED)

departamento_projeto
Columns (3)
Constraints (3)
departamento_projeto_pkey
departamento_projeto_numero_depto_fkey -> departamento
departamento_projeto_numero_projeto_fkey -> projeto

projeto
Columns (3)
Constraints (1)
projeto_pkey

empregado_projeto
Columns (4)
Constraints (3)
empregado_projeto_pkey
empregado_projeto_numero_projeto_fkey -> projeto
empregado_projeto_rg_employado_fkey -> empregado

departamento_projeto
codigo: INTEGER NOT NULL [PK]
numero_depto: INTEGER NOT NULL
numero_projeto: INTEGER NOT NULL [FK]

projeto
numero: INTEGER NOT NULL [PK]
nome: VARCHAR(50)
localizacao: VARCHAR(50)

empregado_projeto
codigo: INTEGER NOT NULL [PK]
rg_employado: INTEGER NOT NULL
numero_projeto: INTEGER NOT NULL [FK]
horas: INTEGER

Tentativa de atualização de um projeto

UPDATE PROJETO SET numero =22 where numero = 20

ERRO: atualização ou exclusão em tabela "projeto" viola restrição de chave estrangeira "empregado_projeto_numero_projeto_fkey" em "empregado_projeto"
DETAIL: Chave (numero)=20 ainda é referenciada pela tabela "empregado_projeto".
***** Error *****
ERRO: atualização ou exclusão em tabela "projeto" viola restrição de chave estrangeira "empregado_projeto_numero_projeto_fkey" em "empregado_projeto"
SQL state: 23503
Detail: Chave (numero)=20 ainda é referenciada pela tabela "empregado_projeto".

- Um erro é reportado informando que houve uma violação de chave estrangeira denominada empregado_projeto_numero_projeto_fkey o que realmente pode ser constatado conforme imagens abaixo

empregado_projeto
Columns (4)
Constraints (3)
empregado_projeto_pkey
empregado_projeto_numero_projeto_fkey -> projeto
empregado_projeto_rg_employado_fkey -> empregado

Tentativa de deleção de um projeto

DELETE FROM PROJETO where numero = 20

ERRO: atualização ou exclusão em tabela "projeto" viola restrição de chave estrangeira "empregado_projeto_numero_projeto_fkey" em "empregado_projeto"
DETAIL: Chave (numero)=20 ainda é referenciada pela tabela "empregado_projeto".
***** Error *****
ERRO: atualização ou exclusão em tabela "projeto" viola restrição de chave estrangeira "empregado_projeto_numero_projeto_fkey" em "empregado_projeto"
SQL state: 23503
Detail: Chave (numero)=20 ainda é referenciada pela tabela "empregado_projeto".

- O mesmo erro é reportado informando que houve uma violação de chave estrangeira denominada empregado_projeto_numero_projeto_fkey o que realmente pode ser constatado conforme imagens abaixo

empregado_projeto
Columns (4)
Constraints (3)
empregado_projeto_pkey
empregado_projeto_numero_projeto_fkey -> projeto
empregado_projeto_rg_employado_fkey -> empregado

Ativando as propriedades on cascade

Alterando EMPREGADO_PROJETO

ALTER TABLE empregado_projeto DROP CONSTRAINT empregado_projeto_numero_projeto_fkey;

ALTER TABLE empregado_projeto

ADD CONSTRAINT empregado_projeto_numero_projeto_fkey FOREIGN KEY (numero_projeto)

REFERENCES projeto (numero) MATCH FULL

ON UPDATE CASCADE ON DELETE CASCADE;

Alterando DEPARTAMENTO_PROJETO

ALTER TABLE departamento_projeto DROP CONSTRAINT

departamento_projeto_numero_projeto_fkey;

ALTER TABLE departamento_projeto

ADD CONSTRAINT departamento_projeto_numero_projeto_fkey FOREIGN KEY (numero_projeto)

REFERENCES projeto (numero) MATCH FULL

ON UPDATE CASCADE ON DELETE CASCADE;

Atualização com as propriedades cascade ativadas

Aplicando a instrução:

Update projeto set numero =22 where numero = 20

Select * from departamento_projeto

codigo	numero_depto	numero_projeto
integer	integer	integer
1	2	5
2	3	10
3	2	22

select * from projeto

numero	nome	localizacao
integer	character varying(50)	character varying(50)
5	Financeiro	São Paulo
10	Motor	Rio Claro
20	Águas Limpas	Vitória
22	Prédio Central	Campinas

Select * from empregado_projeto

codigo	rg_employado	numero_projeto	horas
integer	integer	integer	integer
1	2020	5	10
2	2020	10	25
3	3030	5	35
6	8080	5	70
4	4040	22	50
5	5050	22	35

departamento_projeto
codigo: INTEGER NOT NULL [PK]
numero_depto: INTEGER NOT NULL
numero_projeto: INTEGER NOT NULL [FK]

projeto
numero: INTEGER NOT NULL [PK]
nome: VARCHAR(50)
localizacao: VARCHAR(50)

empregado_projeto
codigo: INTEGER NOT NULL [PK]
rg_employado: INTEGER NOT NULL
numero_projeto: INTEGER NOT NULL [FK]
horas: INTEGER

Exemplo no banco de dados Empresa

Aplicando a instrução:

Delete from projeto where numero = 22

Observe que neste caso são excluídos todos os registros associados ao projeto de número 22

Select * from departamento_projeto

codigo	numero_depto	numero_projeto
integer	integer	integer
1	2	5
2	3	10

Select * from projeto

numero	nome	localizacao
integer	character varying(50)	character varying(50)
5	Financeiro	São Paulo
10	Motor	Rio Claro
25	Águas Limpas	Vitória

Select * from empregado_projeto

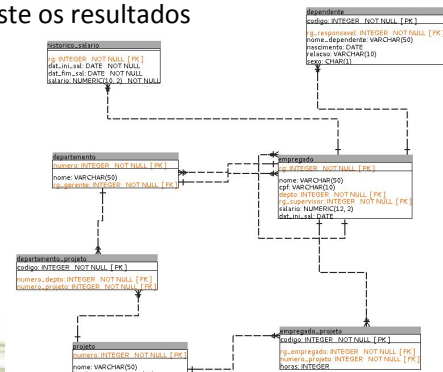
codigo	rg_empregado	numero_projeto	horas
integer	integer	integer	integer
1	2020	5	10
2	2020	10	25
3	3030	5	35
6	8000	5	70

departamento_projeto
codigo: INTEGER NOT NULL [PK]
numero_depto: INTEGER NOT NULL
numero_projeto: INTEGER NOT NULL [FK]

projeto
numero: INTEGER NOT NULL [PK]
nome: VARCHAR(50)
localizacao: VARCHAR(50)

empregado_projeto
codigo: INTEGER NOT NULL [PK]
rg_empregado: INTEGER NOT NULL
numero_projeto: INTEGER NOT NULL [FK]
horas: INTEGER

Exercícios: Implemente cascade no Modelo lógico de empresa conforme figura abaixo e teste os resultados



Exercícios

- Defina como chave primária das tabelas abaixo os campos indicados

- Projeto → nome; (é possível? Sim, Não, Porque?, qual a solução?)
- Empregado → cpf
- Departamento → numero
- Dependente → nome_dependente
- Departamento_projeto → codigo
- Empregado_projeto → rg_empregado (é possível? Sim, Não, Porque?, qual seria a solução?)

OBS: Caso alguma alteração esteja causando erro, verifique se a tabela já tem alguma chave primária definida ou alguma tabela referenciado a chave primária destinada a alteração

- Altere as chaves primárias das tabelas

- Projeto → numero
- Empregado → rg
- Dependente → codigo
- Empregado_projeto → codigo (somente caso tenha sido possível implementar a chave primária da tabela "empregado_projeto" como "rg_empregado")

Atividade

- Implemente as chaves primárias no seu banco de dados
- Implemente as chaves estrangeiras no seu banco de dados

Referências

<https://www.postgresql.org/docs/9.5/static/sql-createtable.html>