



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
SANTA CATARINA - CAMPUS SÃO JOSÉ**

CURSO ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES

DISCIPLINA: Banco de dados - BCD029008

Modelo Relacional e álgebra relacional

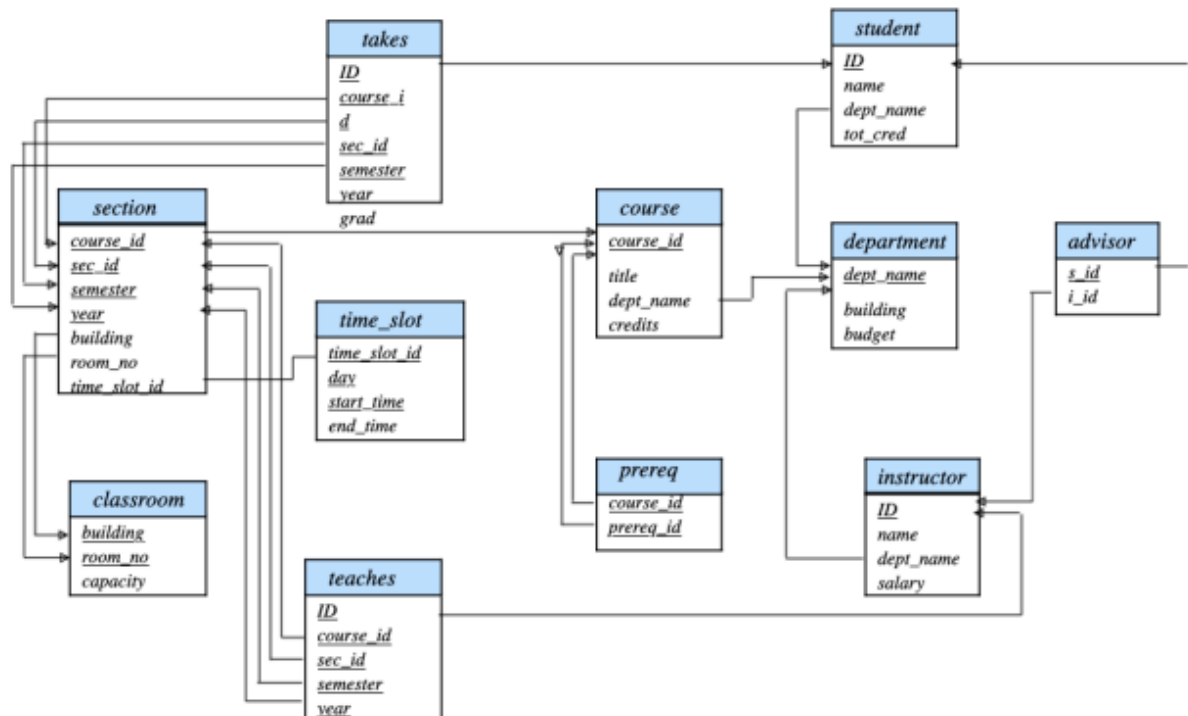
Aluno(s):Jefferson Botitano

Professor: Emerson Ribeiro de Mello

São José, 2022

Considere o modelo relacional apresentado no diagrama da Figura 1 e na Listagem 1. Neste diagrama cada relação é apresentada como um retângulo, o qual contém suas colunas. As chaves primárias são as colunas sublinhadas. As dependências de chave estrangeira aparecem como setas das colunas de chave estrangeira da relação referenciadora para a chave primária da relação referenciada. Para responder às questões de álgebra relacional faça uso da ferramenta disponível em <https://bcd29008.github.io/relax> e carregue o dataset chamado “Silberschatz - UniversityDB”.

Figura 1: Universidade - exemplo do livro do Silberschatz



Listagem 1: Notação textual resumida do esquema “Silberschatz - UniversityDB”

```
classroom(building, room_no, capacity)
department(dept_name, building, budget)
course(course_id, title, dept_name)
  dept_name referencia department
instructor(ID, name, dept_name, salary)
  dept_name referencia department
section(course_id, sec_id, semester, year, building, room_no, time_slot_id)
  building, room_no referencia classroom
  time_slot_id referencia time_slot
takes(ID, course_id, sec_id, semester, year, grad)
  ID referencia student
  course_id, section_id, semester, year referencia section
advisor(s_id, i_id)
  s_id referencia student
time_slot(time_slot_id, day, start_time, end_time)
prereq(course_id, prereq_id)
  course_id, prereq_id referencia course
teaches(ID, course_id, sec_id, semester, year)
  course_id, section_id, semester, year referencia section
```

1. Apresente a expressão em álgebra relacional para listar todos os instrutores do departamento que tem o nome "Physics".

Resposta: $\sigma_{dept_name='Physics'}(instructor)$

2. Apresente a expressão em álgebra relacional para listar somente as seguintes colunas da relação instructor: ID, name e salary.

Resposta: $\pi ID, name, salary (instructor)$

3. Apresente a expressão em álgebra relacional para listar somente as seguintes colunas da relação instructor: ID, name e salary dos instrutores que possuem salário maior que 66,000 e que trabalham no departamento com o nome "Comp. Sci.".

Resposta: $\pi ID, name, salary \sigma salary > 66000 \text{ and } dept_name = 'Comp. Sci.' instructor$

4. Apresente a expressão em álgebra relacional para listar somente as seguintes colunas da relação section: course_id, de todos os cursos que foram ministrados no semestre: outono de 2009 (Fall), ou na primavera de 2010 (Spring) ou em ambos os semestres.

Resposta: $\pi course_id \sigma (semester = 'Fall' \text{ and } year = 2009) \text{ or } (semester = 'Spring' \text{ and } year = 2010) \text{ or } (semester = 'Spring' \text{ or } semester = 'Fall') section$

5. Apresente a expressão em álgebra relacional para listar somente o nome do curso, o nome do departamento, o prédio onde o departamento está situado e o orçamento do departamento.

Resposta:

nome do curso: $\pi title course$

nome do departamento: $\pi dept_name department$

onde está o departamento e o orçamento: $\pi building, budget department$

6. Considere as expressões a seguir, que usam o resultado de uma operação da álgebra relacional como entrada para outra operação. Explique com suas palavras, o que cada expressão faz:

1. $\sigma_{year \geq 2009}(takes) \bowtie student$

Resposta: Está realizando um produto cartesiano da tabela student e o resultado das linhas da tabela takes que atendem a condicional da coluna year ser maior ou igual ao valor de 2009.

2. $\sigma_{year \geq 2009}(takes \bowtie student)$

Resposta: Está realizando um produto cartesiano entre as tabelas takes e student e após isso mostrando as linhas que atendem a condicional da coluna year ser maior ou igual ao valor de 2009.

3. $\pi ID, name, course_id(student \bowtie takes)$

Resposta: Está realizando um produto cartesiano entre as tabelas takes e student e mostrando as colunas ID, name e course_id.

7. Considere a relação “advisor” que tem como chave primária a coluna s_id. Suponha que um estudante possa ter mais de um orientador. Neste caso, seria necessário fazer alguma alteração na relação advisor? Se sim, apresente a nova relação. Se não, justifique o motivo.
Resposta: Sim, a chave primária não seria mais apenas s_id e o relacionamento passaria a ter mais uma chave primária que seria o i_id também.

8. Considere a restrição de chave estrangeira da coluna “dept_name” da relação “instructor” para a relação “department”. Dê exemplos de inserções e exclusões nessas relações, que possam causar uma violação da restrição de chave estrangeira.

Resposta: As tabelas course, instructor e student não podem ter um valor adicionado a coluna dept_name de suas linhas sem que esse valor não exista na coluna dept_name da tabela department exemplo:

π dept_name department :

| department.dept_name |
|----------------------|
| 'Biology' |
| 'Comp. Sci.' |
| 'Elec. Eng.' |
| 'Finance' |
| 'History' |
| 'Music' |
| 'Physics' |

Figura 2: Exemplo de de linhas para coluna dept_name da tabela department

Inserir um valor para dept_name de quaisquer de uma dos comandos abaixo sem existir na imagem da Figura 1 não irá funcionar:

INSERT course (course_id,title,dept_name,credits) VALUES (1,'eng de telecom','eng telecom',5)

INSERT student (ID,name,dept_name,tot_cred) VALUES (1,'tobias','eng telecom',5)

INSERT student (ID,name,dept_name,tot_cred) VALUES (1,'jaime','eng telecom',5)

Para o caso de exclusão nenhuma das tabelas course, student e instructor devem ter um valor que pertence a Figura 2.

| course.dept_name | instructor.dept_name | student.dept_name |
|------------------|----------------------|-------------------|
| 'Biology' | 'Comp. Sci.' | 'Comp. Sci.' |
| 'Comp. Sci.' | 'Finance' | 'History' |
| 'Elec. Eng.' | 'Music' | 'Finance' |

Figura 3: Exemplos de valores para coluna dept_name das tabelas student, instructor e course.

Caso tente executar o seguinte comando irá causar de regra de chave estrangeira pelo fato de os valores estarem sendo usados nas colunas dept_name das tabelas student,instructor e course:

```
DELETE FROM department WHERE dept_name ='Biology'
```

```
DELETE FROM department WHERE dept_name ='Comp. Sci.'
```

```
DELETE FROM department WHERE dept_name ='Finance'
```

9. Considere a relação “time_slot”. Ciente que um determinado período (time_slot) pode ocorrer mais de uma vez em uma semana, explique por que “day” e “start_time” fazem parte da chave primária desta relação, enquanto “end_time”, não.

Resposta: end_time não faz parte pelo fato de como ser uma tabela que o intuito é armazenar categorias de tempo e não duração de tempo para a tabela section que está guardando uma coluna como seção de semestre sazonal que deve possuir uma categoria de tempo que de início sendo diferente a cada ano.