

Bases de Dados

Modelo Relacional - Álgebra relacional

Resolução da Folha 2

1. Para cada relação indique:

- Departamento(Nome_departamento, Telefone)
 - (a) super chaves¹
 - $\{Nome_departamento\}$
 - $\{Nome_departamento, Telefone\}$
 - (b) chaves candidatas $\{Nome_departamento\}$
 - (c) chave primária $\{Nome_departamento\}$
 - (d) chaves estrangeiras $\{\}$
- Docente(Nome_docente, Email, Gabinete, Categoria, Nome_departamento)
 - (a) super chaves
 - $\{Nome_docente\}$,
 - $\{Email\}$,
 - $\{Nome_docente, Email\}$, $\{Nome_docente, Gabinete\}$,
 - $\{Nome_docente, Categoria\}$,
 - $\{Nome_docente, Nome_departamento\}$,
 - $\{Email, Gabinete\}$, $\{Email, Categoria\}$, $\{Email, Nome_departamento\}$,
 - $\{Nome_docente, Email, Gabinete\}$,
 - $\{Nome_docente, Email, Categoria\}$,
 - $\{Nome_docente, Email, Nome_departamento\}$,
 - $\{Nome_docente, Gabinete, Categoria\}$,
 - $\{Nome_docente, Gabinete, Nome_departamento\}$,
 - $\{Nome_docente, Categoria, Nome_departamento\}$,
 - $\{Email, Gabinete, Categoria\}$,
 - $\{Email, Gabinete, Nome_departamento\}$,
 - $\{Email, Categoria, Nome_departamento\}$,
 - $\{Nome_docente, Email, Gabinete, Categoria\}$,
 - $\{Nome_docente, Email, Gabinete, Nome_departamento\}$,
 - $\{Nome_docente, Email, Categoria, Nome_departamento\}$,
 - $\{Nome_docente, Gabinete, Categoria, Nome_departamento\}$,
 - $\{Email, Gabinete, Categoria, Nome_departamento\}$,
 - $\{Nome_docente, Email, Gabinete, Categoria, Nome_departamento\}$
 - (b) chaves candidatas
 - $\{Nome_docente\}$,
 - $\{Email\}$
 - (c) chave primária
 - $\{Nome_docente\}$

¹Um telefone pode pertencer a mais do que um departamento, mas um departamento tem um só telefone.

- (d) chaves estrangeiras
 $\{Nome_departamento\}$ da relação departamento
- Disciplina(Nome_disciplina, Ano, Semestre, Ects, Horas_p, Horas_h,)
 - (a) super chaves ²
 $\{Nome_disciplina\}$,
 $\{Nome_disciplina, Ano\}$,
 $\{Nome_disciplina, Semestre\}, \dots$ ³
 - (b) chaves candidatas
 $\{Nome_disciplina\}$
 - (c) chave primária
 $\{Nome_disciplina\}$
 - (d) chaves estrangeiras
 $\{\}$
- Disc_ano(Ano_lectivo, Nome_disciplina, Nome_docente)
 - (a) super chaves
 $\{Ano_lectivo, Nome_disciplina\}, \dots$ ⁴
 - (b) chaves candidatas
 $\{Ano_lectivo, Nome_disciplina\}$
 - (c) chave primária
 $\{Ano_lectivo, Nome_disciplina\}$
 - (d) chaves estrangeiras
 $\{Nome_disciplina\}$ da relação Disciplina
 $\{Nome_docente\}$ da relação Docente
- Aluno(Numero, Nome, Morada, Email, Ano_matricula)
 - (a) super chaves
 $\{Numero\}, \{Email\} \dots$ ⁵
 - (b) chaves candidatas
 $\{Numero\}, \{Email\}$
 - (c) chave primária
 $\{Numero\}$
 - (d) chaves estrangeiras
 $\{\}$
- Lecciona(Nome_docente, Ano_lectivo, Nome_disciplina, H_duvidas)
 - (a) super chaves
 $\{Nome_docente, Ano_lectivo, Nome_disciplina\}, \dots$
 - (b) chaves candidatas
 $\{Nome_docente, Ano_lectivo, Nome_disciplina\}$

²Assume-se que uma disciplina funciona num semestre, par ou impar

³qualquer subconjunto de Atributos de Disciplina que contenha $\{Nome_disciplina\}$

⁴qualquer subconjunto de Atributos de Disc_ano que contenha $\{Ano_lectivo, Nome_disciplina\}$

⁵qualquer subconjunto de Atributos de Aluno que contenha *Numero* ou *Email*.

- (c) chave primária
 $\{Nome_docente, Ano_lectivo, Nome_disciplina\}$
 - (d) chaves estrangeiras
 $\{Nome_docente\}$ da relação Docente
 $\{Nome_disciplina\}$ da relação Disciplina
 - Turno(Nome_docente, Ano_lectivo, Nome_disciplina, Turno)
 - (a) super chaves
 $\{Nome_docente, Ano_lectivo, Nome_disciplina, Turno\}$,
 - (b) chaves candidatas $\{Nome_docente, Ano_lectivo, Nome_disciplina, Turno\}$,
 - (c) chave primária $\{Nome_docente, Ano_lectivo, Nome_disciplina, Turno\}$,
 - (d) chaves estrangeiras $\{Nome_docente, \}$ da relação docente
 $\{Nome_disciplina\}$, da relação disciplina
 - Inscricao(Numero_aluno, Ano_lectivo, Nome_disciplina, Epoca)
 - (a) super chaves
 $\{Numero_aluno, Ano_lectivo, Nome_disciplina, Epoca\}$
 - (b) chaves candidatas $\{Numero_aluno, Ano_lectivo, Nome_disciplina, Epoca\}$
 - (c) chave primária $\{Numero_aluno, Ano_lectivo, Nome_disciplina, Epoca\}$
 - (d) chaves estrangeiras $\{Numero_aluno\}$ da relação aluno(numero)
 $\{Nome_disciplina\}$ da relação lecciona
 - Aprovacao(Numero_aluno, Ano_lectivo, Nome_disciplina, Nota, Epoca)
 - (a) super chaves
 $\{Numero_aluno, Ano_lectivo, Nome_disciplina, Epoca\}$,
 $\{Numero_aluno, Ano_lectivo, Nome_disciplina, Nota, Epoca\}$,
 - (b) chaves candidatas
 $\{Numero_aluno, Ano_lectivo, Nome_disciplina, Epoca\}$,
 - (c) chave primária
 $\{Numero_aluno, Ano_lectivo, Nome_disciplina, Epoca\}$,
 - (d) chaves estrangeiras
 $\{Numero_aluno\}$ da relação Inscricao
 $\{Nome_disciplina\}$ da relação Inscricao
2. (a) Quais os docentes do departamento de Informática ?
 $\sigma_{(Nome_departamento=Informatica)}(docente)$
- (b) Qual o nome dos alunos matriculados antes de 2016?
 $\pi_{Nome}(\sigma_{(Ano_matricula<2016)}(aluno))$
- (c) Qual o nome das disciplinas que o João leccionou em 2017?
 $\pi_{Nome_disciplina}(\sigma_{(Nome_docente=Joao \wedge Ano_lectivo=2017)}(lecciona))$
- (d) Qual o nome das disciplinas do semestre par que funcionaram em 2017?
 $\pi_{Nome_disciplina}(\sigma_{(lecciona.Nome_disciplina=disciplina.Nome_disciplina \wedge lecciona.Xdisciplina) \wedge Semestre=par \wedge Ano_lectivo=2017})$

- (e) Qual o nome dos assistentes que leccionaram EDA1 em 2017?
- $$\pi_{Nome_docente}(\sigma_{\substack{lecciona.Nome_docente=docente.Nome_docente\wedge \\ Categoria=assistente\wedge Ano_lectivo=2017\wedge Nome_disciplina=EDA1}})(leccionaXdocente))$$
- (f) Quais os docentes do departamento de informática que nunca leccionaram EDA1?
- $$\pi_{Nome_docente}(\sigma_{Departamento=informatica}(docente))-$$
- $$\pi_{Nome_docente}(\sigma_{Nome_disciplina=EDA1}(lecciona))$$
- (g) Qual o nome dos alunos inscritos em BD em 2018, que se matricularam em 2016?
- $$\pi_{Nome}(\sigma_{\substack{numero=numero_aluno\wedge \\ Ano_matricula=2016\wedge Ano_lectivo=2018}})(alunoXinscricao))$$
- (h) Qual é o nome e o número dos alunos que passaram a P1 em 2017?
- $$\pi_{Nome,Numero}(\sigma_{\substack{numero=numero_aluno\wedge \\ Nome_disciplina=P1\wedge Ano_lectivo=2017}})(aprovacaoXaluno))$$
- (i) Qual é o nome e o número dos alunos que passaram a P1 e a SD em 2017?
- $$\pi_{Nome,Numero}(\sigma_{\substack{numero=numero_aluno\wedge \\ Nome_disciplina=P1\wedge Ano_lectivo=2017}})(aprovacaoXaluno))\cap$$
- $$\pi_{Nome,Numero}(\sigma_{\substack{numero=numero_aluno\wedge \\ Nome_disciplina=SD\wedge Ano_lectivo=2017}})(aprovacaoXaluno))$$
- (j) Qual o número do aluno que teve a melhor nota em P2 em 2017 na época normal ?
- $$r_1 \leftarrow \pi_{Nota}(\sigma_{Nome_disciplina=P2\wedge Ano_lectivo=2017}(aprovacao))-$$
- $$\pi_{Nota}(\sigma_{\substack{aprovacao.Nota < d.Nota \wedge Nome_disciplina=P2\wedge \\ Ano_lectivo=2017}})(aprovacao \times \rho_d(aprovacao))$$
- $$\pi_{Numero}(r_1 \bowtie \sigma_{Nome_disciplina=P2\wedge Ano_lectivo=2017}(aprovacao))$$
- (k) Que alunos reprovaram a BD em 2017 na época normal?
- $$\pi_{Numero}(\sigma_{\substack{Nome_disciplina=BD\wedge \\ Ano_lectivo=2017\wedge Epoca=normal}})(inscricao))-$$
- $$\pi_{Numero}(\sigma_{\substack{Nome_disciplina=BD\wedge \\ Ano_lectivo=2017\wedge Epoca=normal}})(aprovacao))$$
- (l) Que alunos reprovaram a BD e a P1 em 2018 na época normal?
- $$\pi_{Numero}(\sigma_{\substack{Nome_disciplina=BD\wedge \\ Ano_lectivo=2017\wedge Epoca=normal}})(inscricao))-$$
- $$\pi_{Numero}(\sigma_{\substack{Nome_disciplina=BD\wedge \\ Ano_lectivo=2017\wedge Epoca=normal}})(aprovacao))$$
- $$\cap$$
- $$\pi_{Numero}(\sigma_{\substack{Nome_disciplina=P1\wedge \\ Ano_lectivo=2017\wedge Epoca=normal}})(inscricao))-$$
- $$\pi_{Numero}(\sigma_{\substack{Nome_disciplina=P1\wedge \\ Ano_lectivo=2017\wedge Epoca=normal}})(aprovacao))$$