

اصول طراحی پایگاه داده

نمونه سوالهای حل شده جبر رابطه‌ای

مدرس: حمیدرضا شهریاری

اسفند ۹۳

۱. در پایگاه داده زیر برای درخواست‌های داده شده پرس و جو بنویسید.

• تأمین کنندگان:

 $S(\underline{s\#}, SName, city, status)$

• قطعات:

 $P(\underline{pn}, PName, city, weight)$

• تأمین قطعه برای پروژه:

 $SPJ(\underline{sn}, \underline{pn}, \underline{jn}, Qty)$

• پروژه:

 $J(\underline{jn}, JName, city)$

(آ) شماره تمام قطعاتی که توسط حداقل یک تأمین کننده در شهر لندن تأمین می‌شوند.

پاسخ:

 $\Pi_{Pn}(\sigma_{city='london'}(S) \bowtie SPJ)$

(ب) شماره تمام پروژه‌هایی که توسط حداقل یک تأمین کننده تأمین می‌شوند که با آن تأمین کننده در یک شهر نیستند.

پاسخ:

 $\sigma_{Jcity \neq city}(\rho_{J_2(Sn, Jcity)}(\Pi_{sn, city}(SPJ \bowtie J) \bowtie S))$

(ج) شماره فراهم کنندگانی که حداقل یک قطعه از قطعاتی که توسط فراهم کننده‌ی دیگری فراهم می‌شوند تأمین کنند.

پاسخ:

 $\sigma_{Pn=Pn_2 \wedge Sn \neq Sn_2}(SPJ \times \rho_{SPJ_2(Sn_2, Pn_2, Jn_2, Qty_2)}(SPJ))$

۲. با توجه به رابطه زیر به سوالات پاسخ دهید. در این رابطه صفات به ترتیب شماره‌ی ملی، نام، نام خانوادگی، شهر، شماره‌ی ملی پدر و شماره‌ی ملی مادر فرد هستند.

 $People(\underline{NID}, Name, LName, City, \underline{FID}, \underline{MID})$

(آ) اسامی افرادی که محل تولدشان با محل تولد پدر و مادرشان یکی است.

پاسخ:

 $\Pi_{P_1.Name}[(\rho_{P_1}(People) \bowtie_{\substack{P_1.FID=P_2.NID \\ \wedge P_1.city=P_2.city}} \rho_{P_2}(People)) \bowtie_{\substack{P_1.MID=P_3.NID \\ \wedge P_1.city=P_3.city}} \rho_{P_3}(People)]$

(ب) اسامی برادران یا خواهران شخص به شماره ۲۰.

پاسخ:

 $\Pi_{Name}(\sigma_{NID=20}(\rho_{P_1}(People) \bowtie_{\substack{P_1.FID=P_2.FID \\ \wedge P_1.MID=P_2.MID}} \rho_{P_2}(People)))$

۳. در پایگاه داده‌ی زیر پرس و جو بنویسید که اطلاعات کارمندان به همراه فروشگاه مربوطه را در یک رابطه‌ی جدید بدهد.

• فروشگاه:

 $Shop(\underline{M_id}, \underline{sid}, city, Address)$

- کارمندان:

$Employee(\underline{EID}, Name, TD, SID)$

- اجناس:

$Items(\underline{item_id}, price, Qty, SID)$

پاسخ:

$Employee \bowtie Shop$

۴. در پایگاه داده‌ی زیر برای هر یک از درخواست‌ها یک پرس و جو بنویسید.

- کارمندان:

$Employee(\underline{person_Name}, street, city)$

- مشاغل:

$Works(\underline{person_Name}, company_Name, salary)$

- کارخانه‌ها:

$Company(\underline{company_Name}, city)$

- مدیران:

$Manages(\underline{person_Name}, manager_Name)$

(آ) اسامی افرادی که در First Bank کار می‌کنند.

پاسخ:

$\Pi_{Person_Name}(\sigma_{company_Name='FB'}(Works))$

(ب) اسامی افراد و مدیران.

پاسخ:

$Manages$

(ج) اسامی افرادی که با محل کار خود در یک شهر نیستند.

پاسخ:

$\Pi_{Person_Name}(\sigma_{Employee.city \neq Company.city}(\rho_{Employee}(Employee \bowtie Works))$
 $\bowtie_{Company.company_Name=Employee.company_Name} Company))$

(د) اسامی افرادی که حقوقی بیش از حقوق مدیر خود می‌گیرند.

پاسخ:

$\Pi_{Person_Name}(\rho_{personsal}(works \bowtie manages)$
 $\bowtie_{personsal.manager_name=Works.person_name \wedge personsal.salary > Works.salary} Company))$

۵. در پایگاه داده‌ی زیر برای درخواست‌های داده شده پرس و جو بنویسید.

- $student(\underline{ID}, name, dept_name, tot_cred)$
- $department(\underline{dept_name}, bulding, budget)$
- $course(\underline{course_id}, title, depy_name, credits)$
- $instructor(\underline{ID}, name, dept_name, salary)$
- $prereq(\underline{course_id}, \underline{prereq_id})$
- $section(\underline{course_id}, \underline{sec_id}, \underline{semester}, \underline{year}, building, room_no, toim_s)$

- $classroom(\underline{building}, \underline{room_no}, capacity)$
- $teaches(ID, \underline{course_id}, \underline{sec_id}, \underline{semester}, year)$
- $time_slot(\underline{time_slot_id}, \underline{day}, \underline{start_time}, end_time)$
- $takes(ID, \underline{course_id}, \underline{sec_id}, \underline{semester}, \underline{year}, grade)$
- $advisor(\underline{s_id}, i_id)$

(آ) اسامی اساتید دانشکده‌ی علوم کامپیوتر به همراه عناوین درس هایی که ارائه می‌کنند.

پاسخ:

$$\Pi_{name, title}(\sigma_{dept_name='computersci'}(instructor \bowtie course \bowtie teaches))$$

(ب) اسامی همه دانشجویان به همراه کد استاد راهنما. (حتی دانشجویانی که استاد راهنما ندارند)

پاسخ:

$$\Pi_{name}(student \bowtie_{id=s_id} advisor)$$

(ج) دانشجویانی که هم در درس پایگاه داده ها (DB) و هم در درس طراحی الگوریتم (AL) دارند.

پاسخ:

$$(student \bowtie takes) \div \rho_{ds_db(course_id)}(\{(DB), (AL)\})$$

(د) استادانی که همه‌ی دروس را تدریس می‌کنند.

پاسخ:

$$\Pi_{ID, course_id}(teaches) \div \Pi_{course_id}(course)$$

(ه) اسامی دانشکده هایی که میانگین حقوق بیش از ۵۰۰۰۰ دارند.

پاسخ:

$$\sigma_{avg_sal > 500000}(dept_name \mathcal{G}_{avg(salary)} as avg_sal(instructor))$$

۶. در پایگاه داده‌ی زیر برای درخواست‌های داده شده پرس و جو بنویسید.

- $supplier : S(\underline{sn}, s_name, city, status)$
- $parts : P(\underline{pn}, p_Name, color, weight, city)$
- $supplier\ part : SP(\underline{sn}, \underline{pn}, Qty)$

(فرض: هر تأمین کننده از هر قطعه فقط یک محموله دارد.)

(آ) اسامی تأمین کنندگان واقع در شهر تهران.

پاسخ:

$$\Pi_{s_name}(\sigma_{city='Tehran'}(S))$$

(ب) اسامی تأمین کنندگان قطعه‌ی شماره‌ی p_2 .

پاسخ:

$$\Pi_{s_name}(S \bowtie \sigma_{pn=p'_2}(SP))$$

(ج) شماره‌ی همه‌ی تأمین کنندگانی که همه‌ی قطعاتی که تأمین کننده‌ی s_2 تأمین می‌کند، را تأمین کنند.

پاسخ:

$$\Pi_{Sn, pn}(SP) \div \Pi_{pn}(\sigma_{sn}(SP))$$

(د) اسامی تأمین کنندگانی که حداقل یک قطعه به رنگ قرمز تهیه می کنند.

پاسخ:

$$\Pi_{s_name}(\Pi_{sn}(\sigma_{color='red'}(P) \bowtie SP)) \bowtie S)$$

(ه) شماره تأمین کنندگان قطعات با وزن بیشتر از ۲۰.

پاسخ:

$$\Pi_{sn}(\sigma_{weight>20}(P) \bowtie SP)$$

(و) اسامی تأمین کنندگانی که تمامی قطعات را تأمین می کنند.

پاسخ:

$$S_all \leftarrow \Pi_{sn,pn}(SP) \div \Pi_{pn}(P)$$

$$\Pi_{S_name}(S_all \bowtie S)$$

(ز) شماره‌ی تمامی تأمین کنندگانی که حداقل یک قطعه از قطعاتی که تأمین کننده‌ی شماره s_2 تأمین می کند را تأمین نمایند.

پاسخ:

$$\Pi_{sn}(SP \bowtie \Pi_{sn}(\sigma_{sn=s_2}(SP)))$$