

درس: پایگاه داده
استاد: دکتر فرضی



جبر رابطه‌ای
جلسه دوم حل تمرین

۱۳۹۹/۸/۱۱

۱- در هر مورد کلید اصلی (primary key) را مشخص نمایید.

(الف)

W	X	Y	Z
w1	x3	y4	z4
w2	x4	y3	z2
w1	x2	y4	z1
w3	x4	y1	z2
w2	x4	y1	z2
w3	x4	y1	z3

(ب)

W	X	Y
w1	x1	y1
w2	x2	y1
w3	x1	y1
w2	x3	y2
w1	x4	y2

(الف) * در همه ستونها مقادیر تکراری وجود دارد ← هیچ ستونی به تنهایی نمی‌تواند کلید اصلی باشد.

* در هر زوج از ستونها نیز مقادیر تکراری وجود دارد -
 ترکیب‌های سه ستونی
 WXY ← سطر ۴ و ۶ تکراری X
 WXZ ← سطر ۲ و ۵ تکراری X
 WYZ ← ✓ کلید
 XYZ ← سطر ۴ و ۵ X

(ب) می‌دانیم کلید اصلی مقدار تکراری نباید داشته باشد. کلید اصلی سه ستونی وجود ندارد ولی WY و WX

می‌توانند کلید اصلی باشند ولی XY نمی‌تواند ← سطر ۱ و ۳ تکراری

۲- الف) حاصل الحاق طبیعی (Natural Join) دو رابطه دانشجو و درس مطابق زیر را بنویسید.

دانشجو (S):

نام خانوادگی	شماره دانشجویی
سعادت	100
محمودی	200
ابراهیمی	300

درس (C):

نام درس	شماره دانشجویی	کد درس
پایگاه داده	100	C19
پایگاه داده	200	C19
کمپایلر	100	C20
ساختمان داده	400	C21

نام درس	کد درس	نام خانوادگی	شماره دانشجویی
پایگاه داده	C19	سعادت	100
کمپایلر	C20	سعادت	100
پایگاه داده	C19	محمودی	200

الف) { ۳ ستون
۳ سطر

ب) عبارت جبر رابطه‌ای معادل با پرسمان زیر را بنویسید.

"شماره دانشجویانی که حداقل یک درس مشترک با سعادت را اخذ کرده‌اند."

$$\pi_{C \text{ number}} \left(\sigma_{C \cdot C\# = A \cdot C\#} \left(C \times \rho_A \left(\pi_{C \cdot C\#} \left(\sigma_{S \cdot \text{name} = \text{"saadatt"} \wedge C \cdot \text{number} = S \cdot \text{number}} \right) \right) \right) \right)$$

(S x C)

نام خانوادگی: S.name = "saadatt"
شماره دانشجویی: C.number = S.number

شماره دانشجویی: C.number

۳- با توجه به جدول‌های داده شده، معادل جبر رابطه‌ای پرسمان‌ها را بنویسید.

S (sid, sname, rate, age) دریانورد

R (sid, bid, day) رزرو شده

B (bid, bname, color) قایق

(الف) نام دریانوردانی را مشخص کنید که قایق شماره ۱۰۳ را رزرو کرده‌اند.

(ب) نام و سن دریانوردانی که قایق قرمز یا سبز رزرو کرده‌اند را مشخص کنید.

(ج) رنگ قایق‌هایی که توسط دریانورد C رزرو شده است را مشخص کنید.

(د) نام و سن دریانوردانی که رتبه بزرگتر از ۷ و کوچکتر از ۱۲ دارند، را مشخص کنید.

(ه) نام دریانورد، شماره قایق و روز رزرو برای هر رزرو به طوری که رنگ قایق رزرو شده قرمز باشد و نام قایق B1 باشد، را مشخص کنید.

$$\pi_{\text{sname}} (S \bowtie \sigma_{\text{bid}=\text{"103"}}^R) \quad (\text{الف})$$

$$\pi_{\text{sname, age}} (S \bowtie R \bowtie (\sigma_{\text{color}=\text{"Green"}}(B) \cup \sigma_{\text{color}=\text{"Red"}}(B))) \quad (\text{ب})$$

$$\pi_{\text{color}} (\sigma_{\text{sname}=\text{"C"}}(S) \bowtie R \bowtie B) \quad (\text{ج})$$

$$\pi_{\text{sname, age}} (\sigma_{\text{rate} > 7}(\sigma_{\text{rate} < 12}(S))) \quad (\text{د})$$

$$\pi_{\text{sname, bid, day}} (S \bowtie R \bowtie \sigma_{\text{color}=\text{"red"}, \text{b-name}=\text{"B1"}}(\sigma(B))) \quad (\text{ه})$$

DEPTNO	SAL	HIREDATE	MGR	JOB	ENAME	EMPNO
20	800	17-Dec-80	7902	Clerk	Ali	7369
30	1250	22-Feb-81	7698	Salesman	Reza	7521
20	2975	02-Apr-81	7839	Manager	Amir	7566
30	1250	28-Sep-81	7698	Salesman	Mehran	7654
30	2850	01-May-81	7839	Manager	Hamed	7698
10	2450	09-Jun-81	7839	Manager	Azar	7782
20	3000	09-Dec-82	7566	Analyst	Mahan	7788
10	5000	17-Nov-81		President	Mina	7839
30	1500	08-Sep-81	7698	Salesman	Ahmad	7844
20	1100	12-Jan-83	7788	Clerk	Farhad	7876
20	3000	03-Dec-81	7566	Analyst	Bitra	7902
10	1300	23-Jan-82	7782	Clerk	Behzad	7934

DEPTNO	DNAME	LOC
10	ACCOUNTING	Tehran
20	RESEARCH	Kerman
30	SALES	Tabriz
40	OPERATIONS	Shiraz

۴- با توجه به دو جدول فوق (کارمند (emp) و دپارتمان (dept):

الف) عبارت جبر رابطه‌ای معادل با "نام کارمندانی که فقط در دپارتمان حسابداری کار کرده‌اند" چیست؟

$$\pi_{ENAME} (\sigma_{DNAME='Accounting'} (emp \bowtie dept)) - \pi_{ENAME} (\sigma_{DNAME \neq 'Accounting'} (emp \bowtie dept))$$

ب) عبارت جبر رابطه‌ای معادل با "نام و نام دپارتمان کارمندانی که محل کار آنها تبریز است" چیست؟ خروجی را بنویسید.

$$\pi_{ENAME, DNAME} (\sigma_{dept.loc='Tabriz'} (emp \bowtie dept))$$

ENAME	DNAME
Reza	Sales
Mehran	Sales
Hamed	Sales
Amad	Sales

ج) معادل فارسی عبارت زیر چیست؟

$$\pi_{EMPNO, DEPTNO}(emp) \div \pi_{DEPTNO}(\sigma_{DNAME="SALES"}(dept))$$

شماره کارمندی که در دپارتمان فروش کار می‌کنند
(هم)

د) عبارت جبر رابطه‌ای معادل با "شماره کارمندان تحت مدیریت حامد" چیست؟

$$\pi_{EMPNO} \left(\sigma_{A.EMPNO = EMP.MGR} \left(\rho_A \left(\pi_{EMPNO, ENAME} \left(\sigma_{ENAME='Hamed'}(emp) \right) \right) \times emp \right) \right)$$

شماره کارمندی حامد

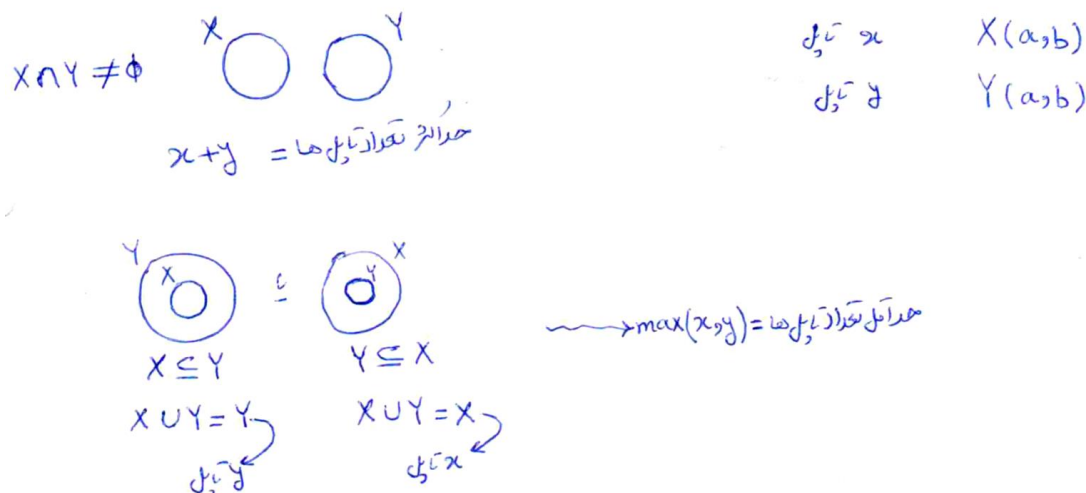
۵- شما به عنوان طراح یک پایگاه داده، برای پیاده‌سازی رابطه IS-A در یک نمودار ER کدام یک از روش‌های زیر را پیش می‌گیرید؟ دلیل خود را شرح دهید.

- بخشی از ویژگی‌های موجودیت پدر که در موجودیت‌های فرزند مورد نیاز است، به موجودیت‌های فرزند اضافه گردد.
- کلید اصلی موجودیت پدر به عنوان کلید خارجی به موجودیت‌های فرزند آن موجودیت اضافه گردد.

مورد دوم

در رابطه IS-A معمولاً صفحات مشترک وجود رابطه را یافته و به عنوان پدر رابطه در نظر می‌گیرند. و چون تمام اطلاعات پدر برای فرزندان لازم است، پیاده‌سازی با حداقل سطر زمانی است که طایفه اصلی رابطه پدر به عنوان طایفه خارجی برای تمام روابط فرزند در نظر گرفته شود. مورد اول دارای افزونگی است.

۶- اگر رابطه $X(a, b)$ و $Y(a, b)$ به ترتیب دارای x و y تاپل (tuple) باشند، حداقل و حداکثر تعداد تاپل‌های اجتماع دو رابطه X و Y را برحسب a و b به دست آورید.
 * می‌توانید از نمودار ون برای بررسی حالات مختلف استفاده کنید.



۷- در جدول Film یک تاپل (f, a) نشان‌دهنده این است که بازیگر a در فیلم f بازی کرده است.
 $\text{Film}(\text{Fname}, \text{Aname})$
 می‌خواهیم همه زوج بازیگران $(a1, a2)$ را به دست آوریم؛ به نحوی که $a1$ و $a2$ از یکدیگر متمایز بوده و حداقل در یک فیلم با یکدیگر همبازی باشند. همچنین، می‌خواهیم هر زوج تنها یک بار نوشته شود، یعنی، $(a1, a2)$ و $(a2, a1)$ همزمان در خروجی ظاهر نشوند.
 عبارت جبر رابطه‌ای معادل را بنویسید.

$$\pi_{A1, A2} \left(\sigma_{A1 < A2} \left(\rho_{Aname \rightarrow A1}(\text{Film}) \bowtie \rho_{Aname \rightarrow A2}(\text{Film}) \right) \right)$$

۸- خروجی دستور زیر چند سطر دارد؟

T1	
X	Y
x1	y1
x2	y2
x3	y3

T2	
Y	Z
y1	z1
y1	z2
y2	z2
y2	z3
y2	z4

$$\pi_{T1.Y} (T1 \times T2)$$

$T1 \times T2$ پس از اعمال شرط $T1.Y = T2.Y$ → ۵ سطر → اعمال π → ۲ سطر
 تعداد سطری جدول $T1 = 3$
 تعداد سطری جدول $T2 = 5$

x1	y1	z1
x1	y1	z2
x2	y2	z2
x2	y2	z3
x2	y2	z4

جواب نهایی

پایان