

منبع : فصل ۲ کتاب " Database System Concepts-7ed"

۱- رابطه‌ی $R=(a_1,a_2,...,a_n)$ با کلیدهای کاندیدی $"a_1 a_2"$ و $"a_3 a_4"$ را در نظر بگیرید. تعداد superkey های ممکن را محاسبه کنید.

Super keys of $(a_1 a_2)$ + Super keys of $(a_3 a_4)$ – Super keys of $(a_1 a_2 a_3 a_4)$

$$\Rightarrow 2^{(n-2)} + 2^{(n-2)} - 2^{(n-4)}$$

۲- پایگاه داده رابطه ای زیر را در نظر بگیرید که اطلاعات مربوط به محصولات سخت افزاری کامپیوتر را ذخیره می کند (زیر کلیدهای اصلی خط کشیده شده است):

Product (maker, model, type)
PC (model, speed, ram, hd, price)
Laptop (model, speed, ram, hd, screen, price)
Printer (model, color, type, price)

رابطه Product به تولید کننده ، شماره مدل و نوع آن (PC/laptop/printer) از محصولات مختلف اشاره دارد. رابطه PC برای هر شماره مدل که یک PC است، سرعت (پردازنده ، گیگا هرتز) ، مقدار RAM (در گیگابایت) ، اندازه دیسک سخت (در GB) و قیمت را می دهد. رابطه Laptop نیز مشابه با رابطه PC است و اندازه صفحه نمایش را نیز شامل می شود. رابطه printer مشخص می کند که چاپگر رنگی است یا خیر (بله / خیر) و نوع (لیزر / جوهر افشان) و قیمت را ثبت می کند.

با توجه به توضیحات بالا، عبارت جبر رابطه ای مناسب را برای هر کدام از موارد زیر بنویسید:

الف) شماره مدل تمام چاپگرهایی که لیزری و رنگی را هستند.

$\Pi model (\sigma type = "laser" \wedge color = "yes" (Printer))$

ب) شماره مدل و قیمت همه محصولات (از هر نوع) که توسط شرکت HP ساخته شده است.

$\Pi model, price (\sigma maker = "HP" \wedge type = "PC" (Product \bowtie PC)) \cup$

$\Pi model, price (\sigma maker = "HP" \wedge type = "Laptop" (Product \bowtie Laptop)) \cup$

$\Pi model, price (\sigma maker = "HP" \wedge type = "Printer" (Product \bowtie Printer))$

ج) اسامی شرکت تولیدکنندگانی که محصولاتی با حداقل سرعت 2.80 را تولید می کنند.

$$\Pi maker (\sigma speed \geq 2.80 (Product \bowtie PC)) \cup \Pi maker (\sigma speed \geq 2.80 (Product \bowtie Laptop))$$

۳- درست یا نادرست بودن هر کدام از عبارات زیر را مشخص کنید و دلیل خود را به صورت مختصر توضیح دهید.

الف) همواره عبارت زیر برقرار است:

$$\sigma_{\theta}(R) - S = \sigma_{\theta}(R - S)$$

درست، معنای عبارت دو طرف معادل هم است.

ب) همواره عبارت زیر برقرار است:

$$\Pi_L(\sigma_{\theta}(S)) = \sigma_{\theta}(\Pi_L(S))$$

نادرست، در صورتی که در شرط تتا و L بر روی ویژگی ای غیر مشترک شرط گذاشته شود، عبارت دو طرف برابر نخواهد بود.

اگر M و N دو رابطه باشند:

ج) کلید کاندیدای M-N معادل کلید کاندیدای M است.

درست، M-N یعنی تاپل هایی که در M هستند و در N نیستند. پس با کلید کاندیدای M برابر است.

د) کلید کاندیدای $M \cap N$ معادل است با ترکیبی از کلید کاندیدا M و کلید کاندیدا N .

نادرست، در صورتی یکی زیر مجموعه دیگری باشد، رابطه برقرار نمی باشد.

۴- شمای رابطه ای زیر را در نظر بگیرید:

Producer (s_id, s_name, s_city)

Produce (s_id, p_id)

Piece (p_id, p_name, p_color)

رابطه Producer به ID، نام و شهر تولید کننده اشاره دارد. رابطه Produce، ID تولید کننده محصول و ID محصول تولید شده را بیان می کند و رابطه Piece، ID یک قطعه، نام قطعه و رنگ قطعه را مشخص می کند.

با توجه به شمای رابطه ای داده شده، به پرسش های زیر پاسخ دهید.

الف) پرس و جوی زیر چه چیزی را بیان می کند؟

$$\Pi_{sname}(\sigma_{Producer.s_{city}=P2.s_{city}}(Producer \times \rho_{P2}(\Pi_{s_{city}}(\sigma_{s_{id}=8}(Producer)))))$$

نام تولید کنندگانی که در شهر تولید کننده با s_id=8 قرار دارند.

برای موارد زیر عبارات جبر رابطه ای مناسب بنویسید.

(ب) اسامی همه تولیدکنندگانی که حداقل یک قطعه قرمز رنگ تهیه می کنند.

$\Pi s\text{-name } (\sigma p\text{-color} = \text{"red"} (Piece \bowtie Produce) \bowtie Producer)$

(ج) اسامی همه تولیدکنندگانی که حداقل یک قطعه تولید می کنند اما هیچ قطعه آبی رنگی تولید نمی کنند.

$\Pi s\text{-name } (Producer \bowtie Produce \bowtie Piece) -$

$\Pi s\text{-name } (\sigma p\text{-color} = \text{"blue"} (Piece \bowtie Produce) \bowtie Producer)$

(د) نام تمام محصولاتی که در شهر شیراز تولید می شوند و رنگ آن ها سبز است.

$\Pi p\text{-name } (\sigma p\text{-color} = \text{"green"} \wedge s\text{-city} = \text{"shiraz"} (Producer \bowtie Produce \bowtie Piece))$

۵- جدول های زیر را در نظر بگیرید:

User

Id	Name	Age	Gender	OccupationId	CityId
1	John	25	Male	1	3
2	Sara	20	Female	3	4
3	Victor	31	Male	2	5
4	Jane	27	Female	1	3

Occupation

OccupationId	OccupationName
1	Software Engineer
2	Accountant
3	Pharmacist
4	Library Assistant

City

CityId	CityName
1	Halifax
2	Calgary
3	Boston
4	New York
5	Toronto

با توجه به جدول ها، خروجی هر کدام از عبارتهای جبری زیر را رسم کنید. (جدول بکشید)

1 - $R_{Id > 2 \vee Age \neq 31} (User)$

Id	Name	Age	Gender	OccupationId	CityId
1	John	25	Male	1	3
2	Sara	20	Female	3	4
3	Victor	31	Male	2	5
4	Jane	27	Female	1	3

2 - $\rho_{Name, Gender}(R_{CityName="Boston"}(User \bowtie City))$

Name	Gender
John	Male
Jane	Female

3 - $User \bowtie Occupation \bowtie City$

CityId	OccupationId	Id	Name	Age	Gender	OccupationName	CityName
3	1	1	John	25	Male	Software Engineer	Boston
4	3	2	Sara	20	Female	Pharmacist	New York
5	2	3	Victor	31	Male	Accountant	Toronto
3	1	4	Jane	27	Female	Software Engineer	Boston

۶- یک پایگاه داده با دو رابطه S, R را در نظر بگیرید به گونه ای که $S(B, C)$ و $R(A, B)$. هم چنین تمامی اعداد ذخیره شده در پایگاه داده اعداد صحیح هستند. (هیچ فرضی برای کلید های این پایگاه داده در نظر نگیرید)

سه پرس و جوی زیر بر روی این پایگاه داده اجرا شده اند. دو تای آن ها جواب یکسانی به ما می دهند در حالی که دیگری می تواند نتیجه متفاوتی را تولید کند. با یک مثال مشخص کنید کدام پرس و جو می تواند جواب متفاوتی را تولید کند.

a. $\pi_{A,C}(R \bowtie \sigma_{B=1} S)$

b. $\pi_A(\sigma_{B=1} R) \times \pi_C(\sigma_{B=1} S)$

c. $\pi_{A,C}(\pi_A R \times \sigma_{B=1} S)$

و a b خروجی یکسانی تولید می کنند.

R:

A	B
1	1
2	2

S:

B	C
1	2
2	3

.c

A	C
1	2
2	2

.b

A	C
1	2

.a

A	C
1	2