

-۱

$$\cancel{a \cap b} \quad a \cap b = a - (a - b)$$

$$a \bowtie b = \sigma_{\theta}(a \times b)$$

θ یعنی برابری ترم‌هایی که هر دو a هم در b حضور دارند.

$$A / B = \Pi_x(A) - \Pi_x((\Pi_x(A) \times B) - A)$$

-۲

در کوئری اول ابتدا سطرهایی از R که مقدار B در آن‌ها برابر ۱ است انتخاب می‌شوند و سپس تنها ستون A از آن‌ها باقی می‌ماند. در بخش سمت راست سطرهایی از S که مقدار B در آن‌ها برابر ۱ است انتخاب می‌شوند و سپس ستون C باقی ماند در نهایت این دو جدول با هم ضرب دکارتی می‌شوند.

در کوئری دوم ستون A از جدول R انتخاب می‌شود سپس سطرهایی از S که در آن‌ها مقدار B برابر ۱ است انتخاب می‌شوند. سپس این دو جدول در هم ضرب دکارتی می‌شوند. در نهایت ستون‌های A و C از جدول نهایی انتخاب می‌شوند.

جواب این دو کوئری با هم برابر نیستند چرا که در کوئری اول تنها سطرهایی با B برابر ۱ انتخاب شدند. ولی در کوئری دوم از جدول R سطرهایی با B نابرابر ۱ هم انتخاب می‌شوند.

جواب کوئری سوم با کوئری اول برابر است چرا که هنگام عمل $join$ چون که ستون مشترک دو جدول ستون B است تنها سطرهایی انتخاب می‌شوند که در این ستون مشترک مقدار برابری داشته باشند که این مقدار برابر همان مقدار ۱ است.

-۳

الف) جواب کوئری اول

<i>name</i>	<i>dept_name</i>
Einstein	Physics
Wu	Finance
Brandt	Comp. Sci.

کوئری دوم جوابی ندارد چراکه نمی‌توان شرط موجود در selection را روی جدولی که تنها ستون‌های name و dept_name دارد اجرا کرد.

ب) عملگرهای selection و projection نسبت به هم خاصیت جابجایی ندارند. اگر ابتدا عملگر projection روی جدول اعمال شود بسیاری از خاصیت‌های جدول تغییر می‌کنند به عنوان مثال امکان دارد که چند سطر به علت برابر شدن با همدیگر حذف شوند در این صورت نتیجه عملگر selection متفاوت خواهد بود.

A	B	C
a_1	b_1	c_1
a_1	b_1	c_2
a_2	b_2	c_2
a_2	b_2	c_3
a_2	b_2	c_4

۴ -
الف) $T_1 \bowtie T_2$

ب) $\pi_B(T_1) \cap \pi_B(T_2)$

B
b_1
b_2

دو عملگر natural join و intersection تفاوت‌های زیادی با هم دارند. عملگر intersection دقیقاً مانند تعریف آن در مجموعه‌ها است. تنها سطرهایی انتخاب می‌شوند که کاملاً با هم برابر باشند. برای انجام این عمل دو جدول باید از نظر تعداد و محدودیت‌های ستون‌ها با هم برابر باشند. اما در natural join ابتدا دو جدول با هم ضرب دکارتی شده سپس سطرهایی که در ستون مشترک دو جدول مقدار برابری دارند انتخاب می‌شوند.

Enrollment.CourseID	Enrollment.Grade
CS448	B

د - الف)

در نتیجه join تنها سطری که CourseID برابر CS448 و CS580 دارند انتخاب می‌شوند
پس تنها یک سطر که در آن student_id = ۵ است انتخاب شده در نهایت Projection
انجام می‌شود.

Enrollment.CourseID	Enrollment.Grade
CS448	B

ب) در نتیجه selection اول فقط یک سطر انتخاب می‌شود

پس در نتیجه join تنها یک سطر جدید در Courses توانایی join شدن دارد.
در نهایت از همان سطر Projection انجام می‌شود.

Enrollment.CourseID	Enrollment.Grade
CS448	B

ج)

در نتیجه selection ۳ سطر به دست می‌آید

اما پس از انجام عمل Projection به علت برابری ۳

سطر در نهایت ۱ سطر به عنوان نتیجه خواهد ماند.

-۶

- A) $Pets \bowtie Owners$
- B) $\Pi_{PetID, Name, Kind, Age, ProcedureType, ProcedureSubCode} (Pets \bowtie ProcedureHistory)$
- C) $\Pi_{PetID, Name, Description} (Pets \bowtie ProcedureHistory \bowtie ProcedureDetails)$

همگروهی‌ها: علیرضا نصیریان فر