

بسمه تعالی

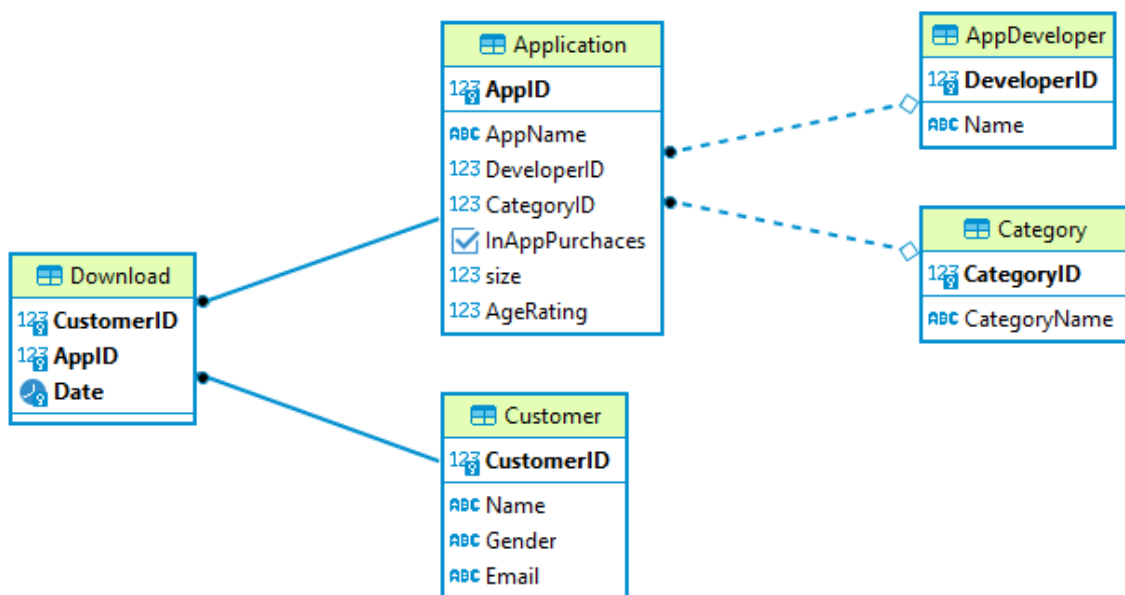
پاسخ تکلیف اول درس پایگاه داده ها 1

1. یک فروشگاه آنلاین مانند دیجی کالا یا گوگل پلی را در نظر بگیرید. حداقل پنج جدول در نظر بگیرید که اطلاعات این سیستم را ذخیره میکنند و به سوالات زیر پاسخ دهید:

a. هر جدول شامل چه اطلاعاتی است و چه خصوصیتی را ذخیره میکند؟

Application(AppID , AppName, DeveloperID, CategoryID, InAppPurchases,Size, AgeRating)
 AppDeveloper(DeveloperID, Name)
 Customer(CustomerID, Name,Gender, Email)
 Download(CostumerID, AppID, Date)
 Category(CategoryID , CategoryName)

b. این جداول با هم چه ارتباطی دارند؟ (کلید های اصلی و خارجی را مشخص کنید).



در قسمت قبل زیر کلیدهای اصلی با رنگ قرمز مشخص شده اند.

در جدول application:

DeveloperID کلید خارجی است که به کلید اصلی جدول AppDeveloper اشاره میکند.

CategoryID کلید خارجی است که به کلید اصلی جدول Category اشاره می کند.

در جدول download:

CustomerID کلید خارجی است که به کلید اصلی جدول Customer اشاره میکند.

AppID کلید خارجی است که به کلید اصلی جدول Application اشاره میکند.

2. فرض کنید دو نفر به طور همزمان می خواهند بلیط سینما خریداری کنند و فقط یک صندلی برای فروش وجود دارد. چه خصوصیاتی از پایگاه داده مانع هردو می شود؟

خاصیت isolation که یکی از خصوصیات تراکنش ها در پایگاه داده ها است (ACID) ، مانع از خرید هر دو نفر می شود.

3. پایگاه داده نمونه دانشگاه را در نظر بگیرید و به سوالات زیر پاسخ دهید.
a. چه امکانی از پایگاه داده کمک می کند که بتوانیم مشخص کنیم که نمره یک دانشجو هنوز وارد نشده است؟ در رابطه با اهمیت وجود چنین امکانی توضیح دهید.

یکی از مزیت های پایگاه داده این است که به صورت خودکار، برای فیلدی که مقدار ندارد، 'NULL' قرار می دهد. این امکان باعث می شود که ما مجبور نباشیم مقدار هر فیلد را از همان اول مشخص کنیم و Null مقدار نیست که همه ی برنامه نویسان به عنوان پیش فرض برای فیلدی که مقدار ندارد در نظر میگیرند.

b. با توجه به وجود کلید خارجی از جدول Takes به Student مثالی از عملیات delete و insert در این جداول بزنید که باعث نقض این کلید خارجی شود.

مثلاً در جدول takes ، ثبت شده است که علی درس پایگاه داده را گرفته است.

(00342, Ali, comp.Sci , 120)

اگر علی از بین دانشجویان حذف شود در حالی که شناسه ی دانشجویی او در جدول takes ثبت شده است باعث می شود به شناسه ای ارجاع دهیم که وجود ندارد و کلید خارجی نقض شود.
اگر در هنگام درج یک رکورد در جدول takes ، شناسه ی دانشجویی را درج کنیم که در جدول دانشجو وجود ندارد، سیستم پایگاه داده خطا می دهد. چون کلید خارجی نقض شده است.

(00530, CS-110, 10, Fall, A)

4. با توجه به دو جدول داده شده (1.قسمتی از جدول course و 2.قسمتی از جدول section)، کوئری داده شده را مرحله به مرحله (از داخلی ترین پرانتز) اجرا کنید و جدول حاصل از اعمال هر مرحله را نمایش دهید.

$$\Pi_{y.course_id, y.title} (\Pi_{course_id(section)} - \Pi_{course_id(semester = Spring)}) \bowtie s.course_id=c.course_id \Pi_{(course)}$$

	course_id [PK] character varying (8)	title character varying (50)	dept_name character varying (20)	credits numeric (2)
1	BIO-101	Intro. to Biology	Biology	4
2	BIO-301	Genetics	Biology	4
3	BIO-399	Computational Biology	Biology	3
4	CS-101	Intro. to Computer Science	Comp. Sci.	4
5	CS-190	Game Design	Comp. Sci.	4
6	CS-315	Robotics	Comp. Sci.	3
7	CS-319	Image Processing	Comp. Sci.	3
8	CS-347	Database System Concepts	Comp. Sci.	3

	course_id [PK] character varying	sec_id [PK] character varying (8)	semester [PK] character varying	year [PK] numeric (4)	building character varying (15)	room_number character varying	time_slot_id character varying (4)
1	BIO-101	1	Summer	2017	Painter	514	B
2	BIO-301	1	Summer	2018	Painter	514	A
3	CS-101	1	Fall	2017	Packard	101	H
4	CS-101	1	Spring	2018	Packard	101	F
5	CS-190	1	Spring	2017	Taylor	3128	E
6	CS-190	2	Spring	2017	Taylor	3128	A
7	CS-315	1	Spring	2018	Watson	120	D
8	CS-319	1	Spring	2018	Watson	100	B

پاسخ:

1. از داخلی ترین پرانتز شروع می کنیم. ابتدا از جدول **course_id**، **section**، **semester** = 'Spring' است را استخراج می کنیم.

	course_id character varying (8)
1	CS-101
2	CS-190
3	CS-190
4	CS-315
5	CS-319

2. سپس از کل **course_id** های موجود، **course_id** های بدست آمده در مرحله 1 را حذف می کنیم. نام این جدول را **x** میگذاریم.

	course_id character varying (8)
1	BIO-101
2	BIO-301
3	CS-101

3. سپس جدول x را با جدول course ضرب خارجی می کنیم. و course_id و title آنرا نمایش می دهیم:

	course_id [PK] character varying (8)	title character varying (50)
1	BIO-101	Intro. to Biology
2	BIO-301	Genetics
3	CS-101	Intro. to Computer Science

6. در پایگاه داده ی زیر شناسه کتاب BookID است. شناسه نویسنده ی کتاب AuthorID است. نام کتاب Title است. موضوع مورد علاقه ی عضو CategoryID است که در جدول Category ثبت شده است. جریمه ی دیرکرد کتاب (مثلا به تومان) به ازای هر روز Penalty عددی (numeric) است. تاریخ مجاز برگشت کتاب امانت گرفته شده به میلادی ReturnDate است و به صورت YYYY-MM-DD نشان داده می شود که موقع امانت کتاب ثبت می گردد. همچنین RegistrationDate تاریخ ثبت نام کاربر از نوع date است. برگردانده شدن یا برگردانده نشدن کتاب امانت گرفته شده در فیلد IsReturned از نوع boolean است و تعداد روزهای دیرکرد NumDays است که عددی صحیح بوده و پس از تحویل کتاب ثبت می شود.

Book (BookID, Title, CategoryID, Penalty, AuthorID)

Author (AuthorID, Name, Nationality)

Member (MemberID, Name, CategoryID, IsActive, RegistrationDate)

Borrow (BookID, MemberID, ReturnDate, NumDays, IsReturned)

Category (CategoryID, CategoryName, Description)

a. نام کتاب هایی که عضوی با شناسه ی عضویت 1659 به امانت گرفته ولی هنوز به کتابخانه تحویل نداده است را همراه با تاریخ بازگشت آنها بدست آورید.

$\prod_{Book.Title, Borrow.ReturnDate}$

$(\sigma_{Member.ID=1659 \wedge IsReturned=False} (Borrow)) \bowtie_{Borrow.BookID=Book.BookID} Book$

b. نام اعضای را به دست آورید که در موضوع Drama کتاب امانت گرفته‌اند و به موضوع Drama نیز علاقه‌مند هستند.

$$\Pi_{Member.Name}(((\sigma_{Category.CategoryName="Drama"} Category) \bowtie_{book.CategoryID=Category.CategoryID} Book) \bowtie_{Borrow.BookID=Book.BookID} Borrow) \bowtie_{Member.MemberID=borrow.MemberID} Member) \cap \Pi_{Member.Name}((\sigma_{Category.CategoryName="Drama"} Category) \bowtie_{book.CategoryID=Category.CategoryID} Member)$$

c. لیست نام عضو و نام کتاب‌هایی را به دست آورید که عضو به موضوع کتاب مورد نظر علاقه‌مند است ولی هنوز آن کتاب را امانت نگرفته است.

$$\Pi_{Member.Name, Book.Title} (book \bowtie_{(book.CategoryID=Member.CategoryID)} Member) - \Pi_{Member.Name, Book.Title} ((book \bowtie_{book.CategoryID=Member.CategoryID}) Member)$$

$$\bowtie_{Book.BookID=Borrow.BookID \wedge Member.MemberID=Borrow.MemberID} Borrow$$

d. لیست نام عضو و نام کتاب‌هایی را به دست آورید که عضو کتابی از دسته Physics را به امانت برده و هنوز تحویل نداده است و از تاریخ مجاز امانت آن‌ها بیش از ده روز گذشته است. (فرض کنید متغیر Today بیانگر تاریخ امروز است).

$$\Pi_{Member.Name, Book.Title}$$

$$((\sigma_{(Category="Physics")} Category) \bowtie_{(book.CategoryID=Category.CategoryID)} Book)$$

$$\bowtie_{(Book.BookID=Borrow.BookID)}$$

$$((\sigma_{(IsReturned=False \wedge ReturnDate < Today-10)} Borrow) \bowtie_{Member.MemberID=Borrow.MemberID} Member)$$

e. نتیجه عبارت زیر را توضیح دهید.

$$\Pi_{Member.Name, Book.Title} (\sigma_{Borrow.NumDays * Book.Penalty \geq 100000} ((Borrow \bowtie_{Borrow.BookID}$$

$$= Book.BookID) \bowtie_{Borrow.MemberID = Member.MemberID} Member))$$

نام عضو و کتاب‌هایی را برمیگرداند که عضو بیش از صد هزار تومان برای آن کتاب جریمه شده است.

f. نتیجه عبارت زیر را توضیح دهید.

$$\Pi_{Book.Title} (\sigma_{Category.CategoryName="Philosophy" \wedge Author.Name \neq "Plato"} ((Book \bowtie_{Book.AuthorID=Author.AuthorID} Author) \bowtie_{Book.CategoryID=Category.CategoryID} Category)) \cap$$

$$\Pi_{Book.Title} ((\sigma_{IsReturned=false} (Borrow)) \bowtie_{Borrow.BookID=Book.BookID} Book)$$

نام کتاب‌های فلسفی را برمیگرداند که نویسنده‌ی آنها افلاطون نیست و کسی به امانت گرفته است.