

Sepehr Ebadi

9933243

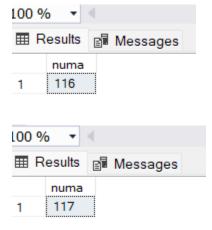
Tir, 1403

# **Q1**:

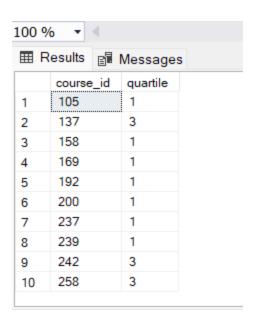
# **b**)

100 9	.00 % 🔻 🖪					
Results						
	course_id	sec_id	semester	year	numa	
1	747	1	Spring	2004	123	
2	362	1	Fall	2005	122	
3	105	1	Fall	2009	120	
4	192	1	Fall	2002	118	
5	702	1	Spring	2001	117	
6	802	1	Spring	2003	117	
7	239	1	Fall	2006	116	
8	274	1	Fall	2002	116	
9	748	1	Fall	2003	114	
10	795	1	Spring	2004	113	

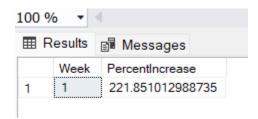
# **c**)



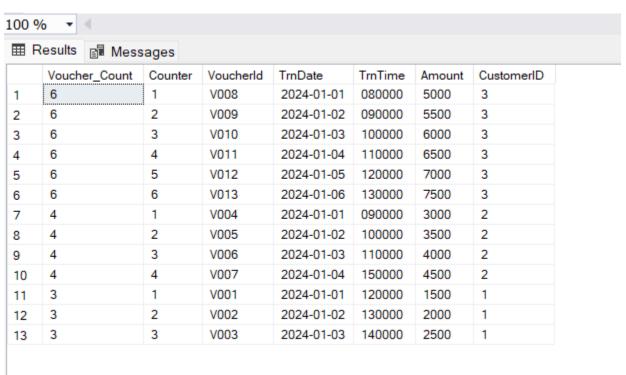
## **d)**



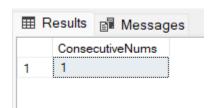




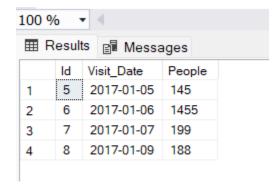
## 7)



## 8)



## 9)



#### الف)

برای یافتن کلیدهای کاندید، ابتدا باید مجموعهی بستهها (closures) را محاسبه کنیم.

## مجموعهي بستهها:

:AB

AB = +AB

از T ، T -> AB اضافه میشود: ABT = +AB

دیگر ترکیبی که بتواند چیزی اضافه کند، وجود ندارد.

: A

A = +A

از B -> A اضافه میشود: AB = +A

از T ، T -> AB اضافه میشود: ABT = +A

دیگر ترکیبی که بتواند چیزی اضافه کند، وجود ندارد.

: R

R = +R

از C ، C->R اضافه میشود: RC = +R

دیگر ترکیبی که بتواند چیزی اضافه کند، وجود ندارد.

: NS

NS = +NS

از BT ، BT->NS اضافه میشود: NSBT = +NS

دیگر ترکیبی که بتواند چیزی اضافه کند، وجود ندارد.

: B

```
B = +B
```

دیگر ترکیبی که بتواند چیزی اضافه کند، وجود ندارد.

: N

N = +N

دیگر ترکیبی که بتواند چیزی اضافه کند، وجود ندارد.

: S

S = +S

دیگر ترکیبی که بتواند چیزی اضافه کند، وجود ندارد.

:T

T = +T

دیگر ترکیبی که بتواند چیزی اضافه کند، وجود ندارد.

برای بررسی کلیدهای کاندید، باید بررسی کنیم که آیا ترکیبی از صفات می تواند تمامی صفات را پوشش دهد یا خیر. کلید کاندید، کلیدی است که با کوچکترین ترکیب از صفات بتواند تمام صفات رابطه را پوشش دهد.

در اینجا، هیچ کدام از تکصفاتی به تنهایی تمامی صفات را پوشش نمیدهند. باید ترکیب صفات را بررسی کنیم. از طریق آزمون و خطا مشخص میشود که:

تر کیب A,R,N,S میتواند تمامی صفات را پوشش دهد:

ARNSBTC -> ARNSBT -> ARNS = +(A,R,N,S)

بنابراین ترکیب A,R,N,S یک کلید کاندید است.

ب)

برای تجزیه به 3NF، ابتدا باید روابط را تجزیه کنیم:

:T->AB

رابطه جدید: R1(A,B,T)

: B -> A R2(A,B) : C->R R3(R,C) :BT->NS R4(N,S,B,T) بهاین ترتیب، روابط به صورت زیر تجزیه می شوند: R1(A,B,T), R2(A,B), R3(R,C), R4(N,S,B,T) رای بررسی 3NF بودن، باید بررسی کنیم که آیا تمامی صفات غیر کلیدی در هر رابطه به یک کاندید کلید بهطور کامل تابعی هستند يا خير. (5 برای بررسی lossless بودن: اگر تقاطع دو رابطه حاوی یک کاندید کلید باشد، تجزیه lossless است. تقاطعهای موجود را بررسی می کنیم: R1∩R2=AB R1∩R3=Ø R1∩R4=Ø R2∩R3=Ø R2∩R4=B R3∩R4=Ø همان طور که مشاهده می کنیم، رابطهی AB حاوی یک کاندید کلید است، بنابراین تجزیه lossless است.

برای بررسی dependency preserving بودن:

باید ببینیم که آیا تمامی وابستگیها در تجزیه حفظ میشوند یا خیر:

R1 در R1 A→B در R2 R→C در R3

R4 در NS→BT

بنابراین، تمامی وابستگی ها حفظ شده اند و تجزیه dependency preserving است.

(3

برای تجزیه بهBCNF ، باید هر رابطه را بررسی کنیم و اگر وابستگی جزئی وجود دارد، تجزیه کنیم:

R1(A,B,T): رابطهی

A→B جزئي است، بنابراين تجزيه مي كنيم:

R1a(A,B)

R1b(A,T)

R2(A,B): رابطه

این رابطه قبلاً به صورت BCNF است.

R3(R,C): رابطه

این رابطه قبلاً به صورت BCNF است.

R4(N,S,B,T): رابطهی

NS→BT كليد كانديد است، بنابراين اين رابطه نيز به صورت BCNF است.

در نتیجه:

R1a(A,B),R1b(A,T),R2(A,B),R3(R,C),R4(N,S,B,T)

برای بررسی dependency preserving بودن:

R1b در AB→T در

R1a در A→B

R3 در R3

R4 در NS→BT در

بنابراین، تمامی وابستگی ها حفظ شدهاند و تجزیه dependency preserving است.

**12)** 

الف)

اگر یک ویژگی (attribute) به ویژگی دیگری وابسته باشد و هیچ یک از ویژگیها کلید اصلی (Primary Key) نباشند، این وضعیت به عنوان وابستگی انتقالی (Transitive Dependency) شناخته می شود. در این حالت، یک ویژگی غیر کلیدی به یک ویژگی غیر کلیدی به یک ویژگی غیر کلیدی دیگر وابسته است.

ب)

جدولی که کلید اصلی آن تنها شامل یک ویژگی (attribute) است، اگر در 1NF (اولین فرم نرمال) باشد، خود به خود در 2NF (دومین فرم نرمال) هم خواهد بود. این به این دلیل است که:

در 1NF، تمام ستونهای جدول تک مقداری (atomic) هستند.

در 2NF، علاوه بر 1NF، تمامی ویژگیهای غیر کلیدی باید به کل کلید اصلی (که در این حالت تک attribute است) به صورت کامل وابسته باشند. چون کلید اصلی تک attribute است، هیچ وابستگی جزئی (Partial Dependency) وجود ندارد. بنابراین، جدول به طور خودکار در 2NF قرار می گیرد.

13)

برای پیدا کردن مجموعه کاهش ناپذیر معادل مجموعه Fاز توابع تبعی F، باید سه مرحله اصلی را طی کنیم: حذف موارد غیر ضروری از سمت چپ و حذف وابستگی های تابعی اضافی. این مراحل به صورت زیر انجام می شود: مجموعه وابستگی های تبعی اولیه F:

 $F{=}\{A{\rightarrow}BC{,}B{\rightarrow}C{,}A{\rightarrow}B{,}AB{\rightarrow}C{,}AC{\rightarrow}D\}$ 

مرحله ۱: حذف موارد غیر ضروری از سمت راست

برای هر وابستگی تابعی X→Y در F:

ررسی کنید که آیا می توانید هر عضو از Y را بدون تغییر محتوای مجموعه پوشش داده شده حذف کنید.

## بررسى A→BC:

آيا  $A{
ightarrow}B$  مي تواند به تنهايي  $B{
ightarrow}A{
ightarrow}B$  را پوشش دهد؟

بله، زيرا B→Cو A→B داريم.

بنابراین A→C را می توان از A→B حذف کرد.

نتيجه : A→B

### بررسي B→C:

نمي توان هيچ چيزي را از سمت راست حذف كرد زيرا تنها يك عضو دارد.

نتيجه: B→C

## بررسي A→B

نمي توان هيچ چيزي را از سمت راست حذف كرد زيرا تنها يك عضو دارد.

نتيجه : A→B

## بررسى AB→C.

نمي توان هيچ چيزي را از سمت راست حذف كرد زيرا تنها يك عضو دارد.

نتيجه : AB→C

## بررسی AC→D:

نمي توان هيچ چيزي را از سمت راست حذف كرد زيرا تنها يك عضو دارد.

نتيجه : AC→D

مرحله ۲: حذف موارد غیر ضروری از سمت چپ

برای هر وابستگی تابعی X→Y در F:

بررسی کنید که آیا می توانید هر عضو از X را بدون تغییر محتوای مجموعه پوشش داده شده حذف کنید.

#### بررسي B → 3:

نمي توان هيچ چيزي را از سمت چپ حذف كرد زيرا تنها يك عضو دارد.

نتيجه : A → B

#### بررسي C → E

نمي توان هيچ چيزي را از سمت چپ حذف كرد زيرا تنها يك عضو دارد.

نتبجه : B → C

#### بررسى C →C:

آيا A به تنهايي AB→C را پوشش مي دهد؟

نه، زيرا A→B داريم، اما B→C نياز است.

نتيجه : AB→C

### بررسي D ← AC:

آیا A به تنهایی AC→D را پوشش می دهد؟

نه، زیرا A→C داریم، اما AC→D نیاز است.

نتيجه : AC<del>→</del>D

مرحله ۳: حذف وابستگیهای تابعی اضافی

برای هر وابستگی تابعی X→Y در F:

بررسی کنید که آیا می توانید آن وابستگی تابعی را حذف کنید بدون اینکه محتوای مجموعه پوشش داده شده تغییر کند.

#### بررسي B ← A:

آيا مي توانيم B → B را حذف كنيم؟

نه، زیرا A→B تنها وابستگی است که B را تعیین می کند.

نتيجه : B

### بررسي C→C:

آيا مي توانيم C→C را حذف كنيم؟

نه، زیرا B→C تنها وابستگی است که C را تعیین می کند.

نتيجه : B→C

## بررسی C→C:

آیا می توانیم AB→C را حذف کنیم؟

بله، زيرا با توجه به  $A \rightarrow B$  و  $B \rightarrow C$  ، می توانیم  $A \rightarrow B$  را استنتاج کنیم.

نتيجه: حذف AB→C

### بررسي D ← AC:

آیا می توانیم AC-D را حذف کنیم؟

نه، زیرا AC→D تنها وابستگی است که D را تعیین می کند.

نتيجه : AC→D

مجموعه كاهش ناپذير معادل F:

در نهایت، مجموعه کاهش ناپذیر معادل F به صورت زیر است:

 $F'=\{A \rightarrow B, B \rightarrow C, AC \rightarrow D\}$