

به نام خدا

پاسخ های تمرین ششم

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

درس اصول طراحی پایگاه داده ها

1. فرض کنید جدولی به شکل $R=(a,b,c,d,e,f,g)$ داریم. این جدول را به دو جدول $R_1=(a,b,d,e)$ و $R_2=(a,c,e,f,g)$

قسمت میکنیم. با توجه به وابستگی های تابعی زیر نشان دهید که این تجزیه، Lossless Decomposition است.

روش خود را توضیح دهید.

$a \rightarrow bc$

$e \rightarrow f$

$f \rightarrow bg$

$g \rightarrow de$

پاسخ:

ما رابطه $r(A,B,C,D,E,F,G)$ را به دو زیر رابطه $r_1(A,B,D,E)$ و $r_2(A,C,E,F,G)$ تقسیم کرده ایم که این دو رابطه r_1 و r_2 شامل تمامی attribute های r میباشند. از طرفی اگر α اشتراک این دو رابطه باشد و ما functional dependency به حالت $\alpha \rightarrow r_1$ یا $\alpha \rightarrow r_2$ داشته باشیم، میتوانیم ادعا کنیم که این تجزیه، بدون فقدان است.

اشتراک این دو جدول : A,E

$$(AE)^+ = (AEF)^+ = (ABCEF)^+ = (ABCEFG)^+ = ABCDEFG$$

که شامل همه ی متغیر ها است و حد اقل یکی از زیر رابطه ها را در خود دارد. پس تجزیه ما Lossless بوده.

2. رابطه $R = (a,b,c,d,e,f)$ را با وابستگی های تابعی زیر فرض کنید:

$ab \rightarrow c$

$ce \rightarrow f$

f -> de

الف) آیا $\{a,d\}^+$ عبارت fe را نتیجه میدهد؟
ب) بستر $\{abe\}$ را بنویسید.

پاسخ:

الف)

$(AD)^+ = AD$

از بستر این دو صفت، تنها خودشان نتیجه میشوند. و نمیتوان FE را نتیجه داد
ب)

$(ABE)^+ = (ABCE)^+ = (ABCEF)^+ = ABCDEF$

3. با استفاده از Armstrong's Axioms قانون union را اثبات کنید.

پاسخ:

F: A->B

A->C

$AC \rightarrow CB$ { $A \rightarrow B$
C عضوی از r است

$AA \rightarrow AC$ { $A \rightarrow C$
A عضوی از r است

$A \rightarrow AC$ { چون $AA = A$
 $AA \rightarrow AC$

$A \rightarrow CB$ { $AC \rightarrow CB$
 $A \rightarrow CB$

4. در هر کدام از رابطه های زیر، Extraneous Attribute را پیدا کنید.

(الف)

$a \rightarrow bc$

$b \rightarrow cd$

(ب)

$a \rightarrow c$

$c \rightarrow b$

$ab \rightarrow de$

پاسخ:

(الف) C در سمت راست $A \rightarrow BC$ اضافه است. زیرا با مجموعه وابستگی های $A \rightarrow B$ و $B \rightarrow CD$ میتوان از A، صفت C را نتیجه داد

(ب) B در سمت چپ $AB \rightarrow DE$ اضافه است. زیرا با مجموعه وابستگی های داده شده میتوان از A به تنهایی، مجموعه صفت DE را نتیجه داد. (از A میتوان به B رسید. و از AB به DE میرسیم.)

5. رابطه $R=(a,b,c,d,e)$ را در نظر بگیرید. طبق وابستگی های تابعی زیر، به سوالات پاسخ دهید.

$a \rightarrow b$

$b \rightarrow cd$

$de \rightarrow a$

(الف) کلید های کاندید ممکن برای این رابطه را بدست آورید.

(ب) بر روی هر کدام وابستگی تابعی گفته شده، ارضا شرط BCNF چک کنید. سپس رابطه را به فرم BCNF تبدیل کنید.

(ج) بر روی هر کدام وابستگی تابعی گفته شده، ارضا شرط 3NF چک کنید. سپس رابطه را به فرم 3NF تبدیل کنید.

پاسخ:

(الف) کلید های کاندید: AE, DE, BE

(ب)

$a \rightarrow b$ ✗

$b \rightarrow cd$ ✗

$de \rightarrow a$ OK

ابتدا طبق $B \rightarrow CD$ مجموعه را به دو رابطه $R1=(B,C,D)$ و $R2=(A,B,E)$ تبدیل میکنیم. سپس طبق $A \rightarrow B$ رابطه $R2$ را به $R21=(A,B)$ و $R22=(A,E)$ تجزیه میکنیم که سه رابطه $R1, R21, R22$ مجموعه جواب ما هستند. (هر ترتیب دیگری از تجزیه طبق FD ها درست است).

(ج)

$a \rightarrow b$ OK

$b \rightarrow cd$ ✗

$de \rightarrow a$ OK

طبق $B \rightarrow CD$ مجموعه را به دو رابطه $R1=(B,C,D)$ و $R2=(A,B,E)$ تبدیل میکنیم. و تجزیه ای دیگری لازم نیست.

6. رابطه $R=(a,b,c,d,e,f,g,h)$ را در نظر بگیرید. طبق وابستگی های تابعی زیر به سوالات پاسخ دهید.

$a \rightarrow e$

$a \rightarrow bd$

$aed \rightarrow c$

$g \rightarrow gh$

الف) کلید های کاندید ممکن برای این رابطه را بدست آورید.

ب) فرم Canonical Cover وابستگی های تابعی بالا را بنویسید.

ج) بر روی هر کدام وابستگی تابعی گفته شده در صورت سوال، ارضا شرط BCNF چک کنید. سپس رابطه را به فرم BCNF تجزیه کنید.

د) بر روی هر کدام وابستگی تابعی فرم Canonical Cover گفته شده، ارضا شرط 3NF چک کنید. سپس رابطه را به فرم 3NF تجزیه کنید.

پاسخ در کلاس حل تمرین

7. رابطه $R=(a,b,c,d)$ با وابستگی تابعی $a \rightarrow d$ با تبدیل به فرم 4NF تجزیه کنید.

پاسخ:

مانند حالت عادی، این وابستگی که گویای متغیر های چند مقداره است را از این جدول جدا میکنیم: $R1=(A,D)$ و $R2=(A,B,C)$

موفق باشید