

Database Management (4331603) - Summer 2024 Solution (Gujarati)

Milav Dabgar

June 12, 2024

પ્રશ્ન 1(અ) [3 ગુણ]

નીચેના શબ્દોને વ્યાખ્યાયિત કરો: 1. ડેટા 2. ઇન્ફોર્મેશન 3. મેટાડેટા

જવાબ

કોષ્ટક 1. ડેટા વિંટિ ઇન્ફોર્મેશન વિંટિ મેટાડેટા

શબ્દ	વ્યાખ્યા	ઉદાહરણ
ડેટા	કોઈ સંદર્ભ વગરના કાચા તથ્યો અને આંકડાઓ	"25", "જોન", "મુંબઈ"
ઇન્ફોર્મેશન	અર્થ અને સંદર્ભ સાથે પ્રોસેસ કરેલા ડેટા	"જોન 25 વર્ષનો છે અને મુંબઈમાં રહે છે"
મેટાડેટા	ડેટા વિશેનો ડેટા જે સ્ટ્રક્ચર અને પ્રોપર્ટીઝ વર્ણવે છે	"ઉંમર ફીલ્ડ: Integer, મહત્તમ લંબાઈ: 3"

- ડેટા: ઇન્ફોર્મેશન સિસ્ટમના મૂળભૂત બિલ્ડિંગ બ્લોક્સ
- ઇન્ફોર્મેશન: નિર્ણય લેવા માટે ડેટા પ્રોસેસિંગનું પરિણામ
- મેટાડેટા: ડેટાબેસ ડિઝાઇન અને મેનેજમેન્ટ માટે જરૂરી

મેમરી ટ્રીક

"DIM - ડેટા મેટાડેટાનો ઉપયોગ કરીને ઇન્ફોર્મેશન આપે છે"

પ્રશ્ન 1(બ) [4 ગુણ]

ફાઇલ સિસ્ટમ વિંટિ ડેટાબેસ સિસ્ટમની તુલના કરો

જવાબ

કોષ્ટક 2. ફાઇલ સિસ્ટમ વિંટિ ડેટાબેસ સિસ્ટમ તુલના

પાસું	ફાઇલ સિસ્ટમ	ડેટાબેસ સિસ્ટમ
ડેટા સ્ટોરેજ	દરેક એપ્લિકેશન માટે અલગ ફાઇલો	કેન્દ્રીકૃત સ્ટોરેજ
ડેટા રિઝન્ડન્સી	ઉર્ચ રિઝન્ડન્સી	લઘુત્તમ રિઝન્ડન્સી
ડેટા સુસંગતતા	નબળી સુસંગતતા	ઉર્ચ સુસંગતતા
ડેટા સિક્યોરિટી	મર્યાદિત સિક્યોરિટી	એડવાન્સ સિક્યોરિટી ફીચર્સ
એક્સાથે એક્સેસ	મર્યાદિત સપ્રોટ	સંપૂર્ણ એક્સાથે સપોર્ટ
ડેટા ઇન્ડિપેન્નસ	કોઈ ઇન્ડિપેન્નસ નથી	ફિઝિકલ અને લોજિકલ ઇન્ડિપેન્નસ

- ફાઇલ સિસ્ટમ: સરળ પણ ડેટા ડુલ્યિકેશનની સમર્થાઓ સાથે
- ડેટાબેસ સિસ્ટમ: જટિલ પણ કાર્યક્ષમ ડેટા મેનેજમેન્ટ

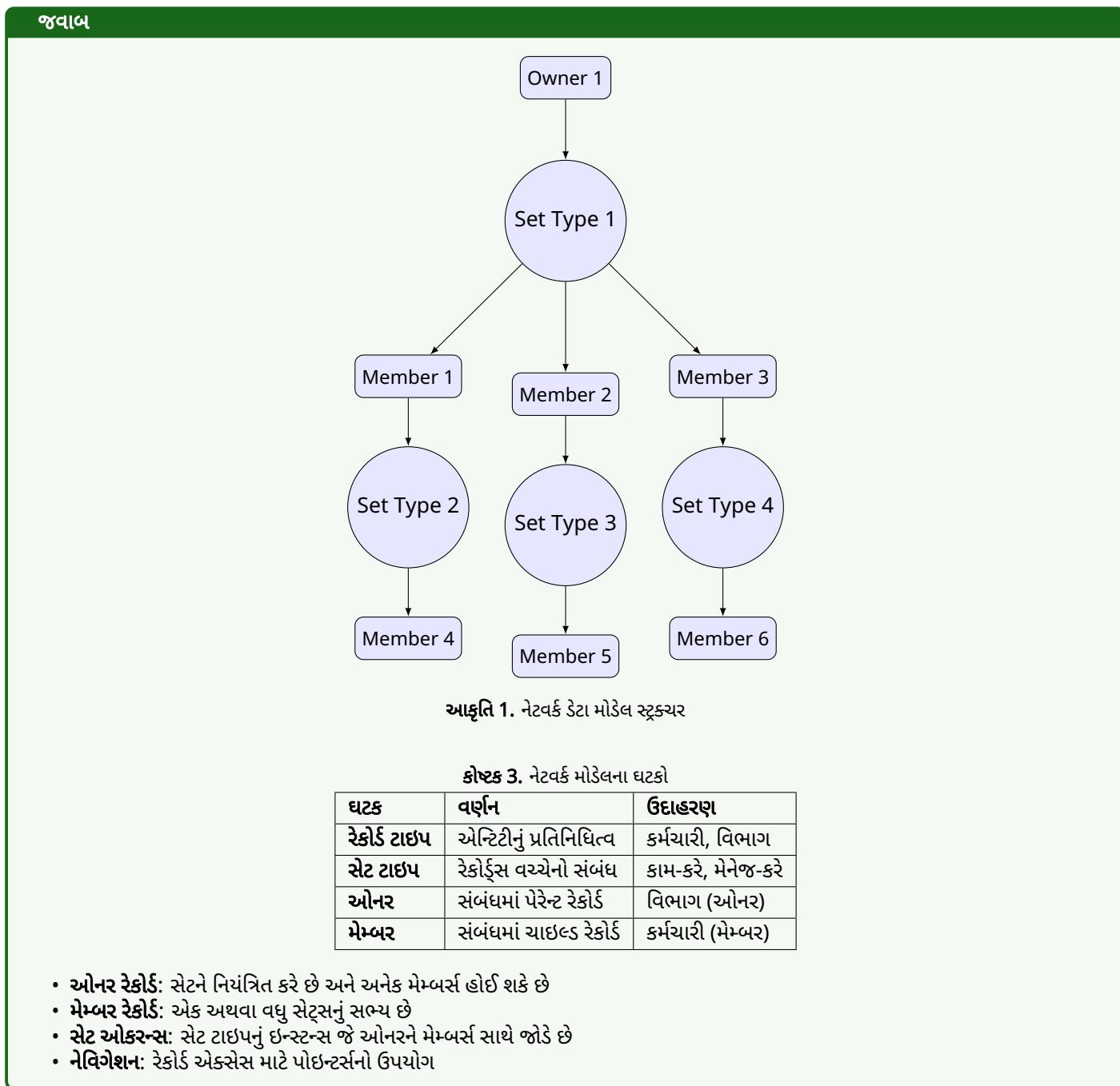
- મુખ્ય ફાયદો: DBMS ડેટા રિઝન્ડન્સી અને અસુરંગતતા દૂર કરે છે

મેમરી ટ્રીક

“DBMS = ડેટા બેટર મેનેજડ સિસ્ટમેટિકલી”

પ્રશ્ન 1(ક) [૭ ગુણા]

નેટવર્ક ડેટા મોડેલ દોરો અને સમજાવો



મેમરી ટ્રીક

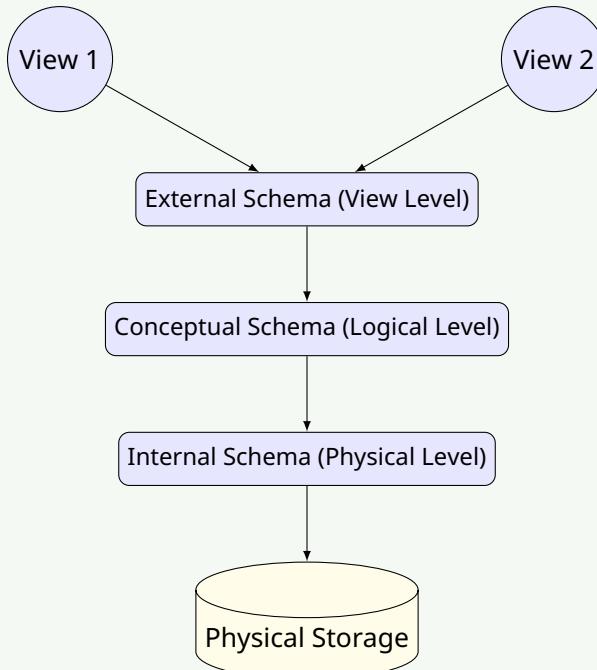
“નેટવર્ક = અનેક કનેક્શન્સ સાથેના નોડ્સ”

પ્રશ્ન 1(ક) અથવા [૭ ગુણ]

સ્કીમા શું છે? ઉદાહરણ સાથે સ્કીમાના વિવિધ પ્રકારો સમજાવો

જવાબ

વ્યાખ્યા: સ્કીમા એ ડેટાબેસનું લોજિકલ સ્ટ્રક્ચર અથવા બ્લુપ્રિન્ટ છે જે વ્યાખ્યાયિત કરે છે કે ડેટા કેવી રીતે ગોઠવાયેલો છે.



આકૃતિ 2. ગ્રાન્યુલાર સ્કીમા આર્કિટેક્ચર

કોષ્ટક 4. સ્કીમાના પ્રકારો

સ્કીમા પ્રકાર	લેવલ	વર્ણન	ઉદાહરણ
એક્સ્ટરનલ સ્કીમા	વ્યૂ લેવલ	ડેટાબેસનો યુઝર-સ્પેસિફિક વ્યૂ	શિક્ષકો માટે વિદ્યાર્થીઓના ગ્રેડ્સનો વ્યૂ
કોન્સોપ્યુઅલ સ્કીમા	લોજિકલ લેવલ	સંપૂર્ણ લોજિકલ સ્ટ્રક્ચર	બધા ટેબલ્સ, સંબંધો, કન્ટ્રોન્ટ્સ
ઇન્ટરનલ સ્કીમા	ફિઝિકલ લેવલ	ફિઝિકલ સ્ટોરેજ સ્ટ્રક્ચર	ઇન્ડેક્સ ફાઇલો, સ્ટોરેજ એલોકેશન

- એક્સ્ટરનલ સ્કીમા: યુઝર્સ માટે ડેટા ઇન્ડિપેન્ડન્સ પ્રદાન કરે છે
- કોન્સોપ્યુઅલ સ્કીમા: ડેટાબેસ ડિઝાઇનરનો સંપૂર્ણ વ્યૂ
- ઇન્ટરનલ સ્કીમા: ડેટાબેસ એડમિનિસ્ટ્રેટરનો ફિઝિકલ વ્યૂ

મેમરી ટ્રીક

“ECI - એક્સ્ટરનલ કોન્સોપ્યુઅલ ઇન્ટરનલ”

પ્રશ્ન 2(અ) [3 ગુણ]

નીચેના શબ્દોને વ્યાખ્યાયિત કરો: 1. એન્ટી 2. એટ્રિબ્યુટ્સ 3. રિલેશનશિપ

જવાબ

કોષ્ટક 5. ER મોડેલની મૂળભૂત કોન્સેપ્ટ્સ

શબ્દ	વ્યાખ્યા	ઉદાહરણ
એન્ટી	સ્વતંત્ર અસ્તિત્વ ધરાવતો વાસ્તવિક વિશ્ચનો ઓફજેક્ટ	વિદ્યાર્થી, કોર્સ, શિક્ષક
એટ્રિબ્યુટ્સ	એન્ટીનું વર્ણન કરતા ગુણધર્મો	વિદ્યાર્થી: ID, નામ, ઉંમર
રિલેશનશિપ	બે અથવા વધુ એન્ટી વચ્ચેનો સંબંધ	વિદ્યાર્થી કોર્સમાં નોંધણી કરે છે

- એન્ટી: ER ડાયાગ્રામમાં લંબચોરસ દ્વારા રજૂ થાય છે
- એટ્રિબ્યુટ્સ: એન્ટીઓ સાથે જોડાયેલા અંડાકાર દ્વારા રજૂ થાય છે
- રિલેશનશિપ: એન્ટીઓને જોડતા હીરા દ્વારા રજૂ થાય છે

મેમરી ટ્રીક

"EAR - એન્ટીના એટ્રિબ્યુટ્સ અને રિલેશનશિપ્સ છે"

પ્રશ્ન 2(બ) [4 ગુણ]

ઉદાહરણ સાથે વીક એન્ટી સેટ્સનું વર્ણન કરો

જવાબ

વ્યાખ્યા: વીક એન્ટી એ એવી એન્ટી છે જે પોતાના એટ્રિબ્યુટ્સ દ્વારા અનન્ય રીતે ઓળખાઈ શકતી નથી અને સ્ટ્રોંગ એન્ટી પર આધાર રાખે છે.



આકૃતિ 3. વીક એન્ટી સેટ ઉદાહરણ

કોષ્ટક 6. વીક વિ સ્ટ્રોંગ એન્ટી

પાસું	સ્ટ્રોંગ એન્ટી	વીક એન્ટી
પ્રાઇમરી કી	પોતાની પ્રાઇમરી કી છે	કોઈ પ્રાઇમરી કી નથી
અસ્તિત્વ	સ્વતંત્ર અસ્તિત્વ	સ્ટ્રોંગ એન્ટી પર આધાર
પ્રતિનિધિત્વ	એક લંબચોરસ	ડબલ લંબચોરસ
ઉદાહરણ	કર્મચારી	કર્મચારીનો આશ્રિત

- પાર્શ્વિક કી: એટ્રિબ્યુટ જે વીક એન્ટીને આંશિક રૂપે ઓળખે છે
- આઇડેન્ટિફિકાઇંગ રિલેશનશિપ: વીક એન્ટીને સ્ટ્રોંગ એન્ટી સાથે જોડે છે
- ટોટલ પાર્ટિસિપેશન: વીક એન્ટીએ સંબંધમાં સહભાગી થવું જ જોઈએ

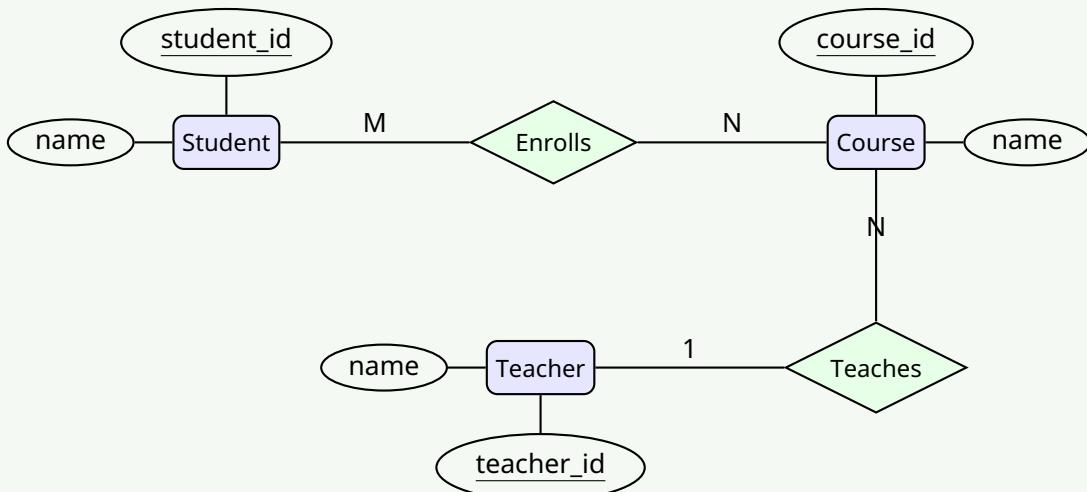
મેમરી ટ્રીક

"વીક એન્ટીઓ આશ્રિત હોય છે"

પ્રશ્ન 2(ક) [7 ગુણ]

યુનિવર્સિટી મેનેજમેન્ટ સિસ્ટમ માટે ER ડાયાગ્રામ દોરો

જવાબ



આફ્ટિ 4. યુનિવર્સિટી ER ડાયાગ્રામ

કોષ્ટક 7. એન્ટી રિલેશનશિપ્સ

રિલેશનશિપ	કાર્ડિનાલિટી	વર્ણન
વિદ્યાર્થી નોંધણી કરે કોર્સ	M:N	અનેક વિદ્યાર્થીઓ અનેક કોર્સમાં નોંધણી કરી શકે
શિક્ષક શીખવે કોર્સ	1:N	એક શિક્ષક અનેક કોર્સ શીખવે છે
કોર્સ છે નોંધણી	1:N	એક કોર્સમાં અનેક નોંધણીઓ છે

- પ્રાથમિક એન્ટીઓ: વિદ્યાર્થી, કોર્સ, શિક્ષક
- એસોસિએટિવ એન્ટી: નોંધણી (M:N સંબંધ ઉકેલે છે)
- કી એટ્રિબ્યુટ્સ: બધી એન્ટીઓમાં અનન્ય ઓળખકર્તા છે

મેમરી ટ્રીક

“યુનિવર્સિટી = વિદ્યાર્થીઓ શિક્ષકો પાસેથી કોર્સ લે છે”

પ્રશ્ન 2(અ) અથવા [3 ગુણ]

નીચેના શબ્દોને વ્યાખ્યાયિત કરો: 1. પ્રાઇમરી કી 2. ફોરેન કી 3. કેન્દ્રિકેટ કી

જવાબ

કોષ્ટક 8. ડેટાબેસ કીઝ

કી પ્રકાર	વ્યાખ્યા	ઉદાહરણ
પ્રાઇમરી કી	દરેક રેકૉર્ડ માટે અનન્ય ઓળખકર્તા	વિદ્યાર્થી ટેબલમાં Student_ID
ફોરેન કી	બીજા ટેબલની પ્રાઇમરી કીનો સંદર્ભ	નોંધણી ટેબલમાં Student_ID
કેન્દ્રિકેટ કી	સંબંધિત પ્રાઇમરી કી એટ્રિબ્યુટ	વિદ્યાર્થી ટેબલમાં Email, ફોન

- પ્રાઇમરી કી: NULL હોઈ શકે નહીં અને અનન્ય હોવી જોઈએ

- ફોરેન કી: રેફરન્શિયલ ઇન્ટેગ્રી જાળવે છે
- કેન્ડિક્ટ કી: વૈકલ્પિક અનન્ય ઓળખકર્તાઓ

મેમરી ટ્રીક

"PFC - પ્રાઇમરી ફોરેન કેન્ડિક્ટ"

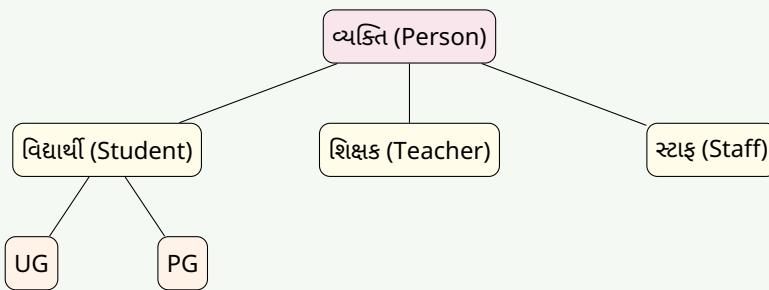
પ્રશ્ન 2(બ) અથવા [4 ગુણ]

જનરલાઈઝેશન અને સ્પેશિયલાઈઝેશન પર ટૂંકી નોંધ લખો

જવાબ

જનરલાઈઝેશન: અનેક એન્ટિટીઓમાંથી સામાન્ય એટ્રિબ્યુટ્સ કાઢીને સામાન્ય એન્ટિટી બનાવવાની પ્રક્રિયા.

સ્પેશિયલાઈઝેશન: વિશિષ્ટ લાક્ષણિકતાઓના આધારે એન્ટિટીના પેટા વર્ગો વ્યાખ્યાપિત કરવાની પ્રક્રિયા.



આકૃતિ 5. જનરલાઈઝેશન અને સ્પેશિયલાઈઝેશન હાયરાર્કોર્ડ

કોષ્ટક 9. જનરલાઈઝેશન વિસ્તારાની સ્પેશિયલાઈઝેશન

પાસું	જનરલાઈઝેશન	સ્પેશિયલાઈઝેશન
દિશા	બોટમ-અપ અપ્રોચ	ટોપ-ડાઉન અપ્રોચ
હેતુ	રિડ-ન્સી દૂર કરવી	વિશિષ્ટ એટ્રિબ્યુટ્સ ઉમેરવા
પરિણામ	સુપરકલાસ બનાવત	સબકલાસ બનાવત

- ISA રિલેશનશિપ: સુપરકલાસ અને સબકલાસ વરચ્યે "IS-A" સંબંધ
- ઇન્હેરિટન્સ: સબકલાસ સુપરકલાસમાંથી એટ્રિબ્યુટ્સ વારસામાં લે છે

મેમરી ટ્રીક

"જનરલ ઉપર જાય, સ્પેશિયલ નીચે જાય"

પ્રશ્ન 2(ક) અથવા [7 ગુણ]

ઉદાહરણ સાથે વિવિધ રિલેશનલ એલ્જુબ્રા ઓપરેશન સમજાવો

જવાબ

કોષ્ટક 10. રિલેશનલ એલ્જુબ્રા ઓપરેશન્સ

ઓપરેશન	સિમ્બોલ	વર્ણન	ઉદાહરણ
સિલેક્ટ	σ	શરત આધારે પંક્તિઓ પસંદ કરે	$\sigma_{age > 20}(Student)$
પ્રોજેક્ટ	π	વિશિષ્ટ કોલમ્સ પસંદ કરે	$\pi_{name, age}(Student)$
યુનિયન	\cup	બે રિલેશન્સને જોડે	$R \cup S$
ઇન્ટરસેક્શન	\cap	રિલેશન્સમાંથી સામાન્ય ટ્યુપલ્સ	$R \cap S$
ડિફરન્સ	$-$	R માં છે પણ S માં નથી તે ટ્યુપલ્સ	$R - S$
જોઈન	\bowtie	સંબંધિત ટ્યુપલ્સને જોડે	$Student \bowtie Enrollment$

ઉદાહરણ રિલેશન્સ: Student: (ID=1, Name=જોન, Age=20)

Course: (CID=101, CName=DBMS, Credits=3)

- સિલેક્શન: $\sigma_{Age > 18}(Student)$ 18 વર્ષથી વધુ વધ્યના વિદ્યાર્થીઓ રિટર્ન કરે
- પ્રોજેક્ટ: $\pi_{Name}(Student)$ માત્ર નામો રિટર્ન કરે
- જોઈન: $Student \bowtie Enrollment$ વિદ્યાર્થી અને નોંધાણીનો ડેટા જોડે

મેમરી ટ્રીક

"SPUDIJ - સિલેક્ટ પ્રોજેક્ટ યુનિયન ડિફરન્સ ઇન્ટરસેક્શન જોઈન"

પ્રક્રિયા 3(અ) [3 ગુણ]

SQL માં ન્યુમેરિક ફંક્શન્સની યાદી આપો. કોર્ટીંગણ બે સમજાવો

જવાબ

કોષ્ટક 11. SQL ન્યુમેરિક ફંક્શન્સ

ફંક્શન	હેતુ	ઉદાહરણ
ABS()	એબ્સોલ્યુટ વેલ્યુ	$ABS(-15) = 15$
CEIL()	વેલ્યુ \geq ની સૌથી નાની પૂર્ણાંક	$CEIL(4.3) = 5$
FLOOR()	વેલ્યુ \leq ની સૌથી મોટી પૂર્ણાંક	$FLOOR(4.7) = 4$
ROUND()	નિર્દિષ્ટ સ્થાને રાઉન્ડ કરે	$ROUND(15.76, 1) = 15.8$
SQRT()	વર્ગમૂળ	$SQRT(16) = 4$
POWER()	પાવર પર વધારો	$POWER(2, 3) = 8$

વિગતવાર ઉદાહરણો:

- ABS(number): એબ્સોલ્યુટ વેલ્યુ રિટર્ન કરે, નેગેટિવ સાઇન દૂર કરે
- ROUND(number, decimal_places): નિર્દિષ્ટ દશાંશ સ્થાને નંબર રાઉન્ડ કરે

મેમરી ટ્રીક

"ગણિત ફંક્શન્સ નંબર્સને સરસ બનાવે"

પ્રક્રિયા 3(બ) [4 ગુણ]

ઉદાહરણ સાથે Having અને Order by Clause નું વર્ણન કરો

જવાબ

HAVING Clause: GROUP BY સાથે એગ્રીગેટ કન્ડિશન્સ આધારે ગુપ્સ ફિલ્ટર કરવા ઉપયોગ થાય.

ORDER BY Clause: પરિણામ સેટને ચડતા અથવા ઉત્તરતા કમમાં સોર્ટ કરવા ઉપયોગ થાય.

કોષ્ટક 12. HAVING વિધે WHERE

પાસું	WHERE	HAVING
ઉપયોગ	વ્યક્તિગત પંક્તિઓ ફિલ્ટર કરે	ગુપ્સ કરેલા પરિણામો ફિલ્ટર કરે
એગ્રીગેટ્સ સાથે	ઉપયોગ કરી શકતો નથી	એગ્રીગેટ ફંક્શન્સ ઉપયોગ કરી શકે
સ્થિતિ	GROUP BY પહેલાં	GROUP BY પછી

ઉદાહરણ:

```

1 SELECT department, COUNT(*) as emp_count
2   FROM employees
3 WHERE salary > 30000
4 GROUP BY department
5 HAVING COUNT(*) > 5
6 ORDER BY emp_count DESC;

```

- **WHERE:** 30000 થી વધુ પગાર ધરાવતા કર્મચારીઓ ફિલ્ટર કરે
- **HAVING:** માત્ર 5 થી વધુ કર્મચારીઓ ધરાવતા વિભાગો બતાવે
- **ORDER BY:** કર્મચારીઓની ગણતરી આધારે ઉત્તરતા કમમાં સોર્ટ કરે

મેમરી ટ્રીક

“WHERE પંક્તિઓ ફિલ્ટર કરે, HAVING ગુપ્સ ફિલ્ટર કરે, ORDER BY પરિણામો સોર્ટ કરે”

પ્રશ્ન 3(ક) [7 ગુણા]

Student_ID, Stu_Name, Stu_Subject_ID, Stu_Marks, Stu_Age ફીલ્ડ્સ ધરાવતા student ટેબલ પર નીચેની queries perform કરો

જવાબ

1. student ટેબલ બનાવવા માટે કવેરી:

```

1 CREATE TABLE student (
2   Student_ID INT PRIMARY KEY,
3   Stu_Name VARCHAR(50),
4   Stu_Subject_ID INT,
5   Stu_Marks INT,
6   Stu_Age INT
7 );

```

2. student ટેબલમાં રેકોર્ડ દાખલ કરવા માટે કવેરી:

```

1 INSERT INTO student VALUES
2   (1, 'John', 101, 85, 22), -- ગુજરાતી નામો વાપરી શકાય પણ કોડમાં અંગ્રેજી શરેખ્છ
3   (2, 'Mary', 102, 90, 21);

```

3. લઘુત્તમ અને મહત્તમ ગુણ શોધો:

```

1 SELECT MIN(Stu_Marks) as Min_Marks,
2       MAX(Stu_Marks) as Max_Marks
3     FROM student;

```

4. 82 થી વધુ ગુણ અને 22 વર્ષ વયના વિદ્યાર્થીઓ:

```
1 SELECT * FROM student
2 WHERE Stu_Marks > 82 AND Stu_Age = 22;
```

5. નામ 'm' અક્ષરથી શરૂ થતા વિદ્યાર્થીઓ:

```
1 SELECT * FROM student
2 WHERE Stu_Name LIKE 'm%';
```

6. સરેરાશ ગુણ શોધો:

```
1 SELECT AVG(Stu_Marks) as Average_Marks
2 FROM student;
```

7. Stu_address કોલમ ઉમેરો:

```
1 ALTER TABLE student
2 ADD Stu_address VARCHAR(100);
```

મેમરી ટ્રીક

"CRUD + એનાલિટિક્સ = સંપૂર્ણ ડેટાબેસ ઓપરેશન્સ"

પ્રશ્ન 3(અ) અથવા [3 ગુણ]

ઉદાહરણ સાથે SQL માં વિવિધ ડેટ ફંક્શન વર્ણવો

જવાબ

કોષ્ટક 13. SQL ડેટ ફંક્શન્સ

ફંક્શન	હેતુ	ઉદાહરણ
SYSDATE	વર્તમાન સિસ્ટમ ડેટ	SYSDATE '2024-06-12' રિટર્ન કરે
ADD_MONTHS()	ડેટમાં મહિનાઓ ઉમેરો	ADD_MONTHS('2024-01-15', 3)
MONTHS_BETWEEN()	ડેટ્સ વચ્ચેના મહિનાઓ	MONTHS_BETWEEN('2024-06-12', '2024-01-12')
LAST_DAY()	મહિનાનો છેલ્લો દિવસ	LAST_DAY('2024-02-15') = '2024-02-29'
NEXT_DAY()	દિવસની આગામી ઘટના	NEXT_DAY('2024-06-12', 'FRIDAY')

- SYSDATE: વર્તમાન સિસ્ટમ ડેટ અને રાઇમ રિટર્ન કરે
- ADD_MONTHS: લોન ડ્યુ ડેટ્સ જેવી ભવિષ્યની તારીખો ગણવા માટે ઉપયોગી

મેમરી ટ્રીક

"ડેટ ફંક્શન્સ રાઇમ મેનેજમેન્ટમાં મદદ કરે"

પ્રશ્ન 3(બ) અથવા [4 ગુણ]

SQL માં કન્સ્ટ્રેન્ટ્સની સૂચિ બનાવો. ઉદાહરણ સાથે કોઈપણ બે સમજાવો

જવાબ

કોષ્ટક 14. SQL કન્સ્ટ્રુક્શન્સ

કન્સ્ટ્રોન્ટ	હેતુ	ઉદાહરણ
PRIMARY KEY	અનન્ય ઓળખકર્તા	Student_ID INT PRIMARY KEY
FOREIGN KEY	બીજા ટેબલનો સંદર્ભ	REFERENCES Student(Student_ID)
NOT NULL	null વેલ્યુઝ અટકાવે	Name VARCHAR(50) NOT NULL
UNIQUE	અનન્યતા સુનિશ્ચિત કરે	Email VARCHAR(100) UNIQUE
CHECK	ડેટા વેલિડેટ કરે	Age INT CHECK (Age >= 18)
DEFAULT	ડિફોલ્ટ વેલ્યુ	Status VARCHAR(10) DEFAULT 'Active'

વિગતવાર ઉદાહરણો:

1. PRIMARY KEY કન્સ્ટ્રોન્ટ:

```
1 CREATE TABLE Student (
2   Student_ID INT PRIMARY KEY,
3   Name VARCHAR(50)
4 );
```

2. CHECK કન્સ્ટ્રોન્ટ:

```
1 CREATE TABLE Employee (
2   Emp_ID INT,
3   Salary INT CHECK (Salary > 0)
4 );
```

- PRIMARY KEY: દરેક રેકૉર્ડ અનન્ય ઓળખકર્તા છે તેની ખાતરી કરે
- CHECK: ડેટા એન્ટ્રી દરમિયાન બિઝનેસ નિયમો વેલિડેટ કરે

મેમરી ટ્રીક

"કન્સ્ટ્રુક્શન્સ ડેટા કવોલિટી કંદ્રોલ કરે"

પ્રશ્ન 3(ક) અથવા [7 ગુણ]

ઉદાહરણ સાથે SQL માં વિવિધ પ્રકારના joins સમજાવો

જવાબ

કોષ્ટક 15. SQL Joins ના પ્રકારો

Join પ્રકાર	વર્ણન	સિન્ક્રેસ
INNER JOIN	બંને ટેબલમાંથી મેચિંગ રેકૉર્ડ્સ રિટર્ન કરે	Table1 INNER JOIN Table2 ON condition
LEFT JOIN	ડાબા ટેબલના બધા + જમણાના મેચિંગ રેકૉર્ડ્સ	Table1 LEFT JOIN Table2 ON condition
RIGHT JOIN	જમણા ટેબલના બધા + ડાબાના મેચિંગ રેકૉર્ડ્સ	Table1 RIGHT JOIN Table2 ON condition
FULL OUTER JOIN	બંને ટેબલના બધા રેકૉર્ડ્સ	Table1 FULL OUTER JOIN Table2 ON condition

ઉદાહરણ ટેબલ્સ: Students: (ID=1, Name=John), (ID=2, Name=Mary) Enrollments: (StudentID=1, Course=DBMS), (StudentID=3, Course=Java)

INNER JOIN ઉદાહરણ:

```
1 SELECT s.Name, e.Course
2 FROM Students s
3 INNER JOIN Enrollments e ON s.ID = e.StudentID;
```

પરિણામ: માત્ર John DBMS કોર્સ સાથે

LEFT JOIN ઉદાહરણ:

```
1 SELECT s.Name, e.Course
2 FROM Students s
3 LEFT JOIN Enrollments e ON s.ID = e.StudentID;
```

પરિણામ: John-DBMS, Mary-NULL

મેમરી ટ્રીક

“JOIN સંબંધિત ટેબલ્સને જોડે છે”

પ્રશ્ન 4(અ) [3 ગુણ]

SQL માં Grant અને Revoke કમાન્ડનું ઉદાહરણ આપો

જવાબ

GRANT કમાન્ડ: ડેટાબેસ ઓળ્ઝેક્ટ્સ પર યુઝરને વિશેષાધિકારો પ્રદાન કરે.

REVOKE કમાન્ડ: યુઝરમાંથી અગાઉ આપેલા વિશેષાધિકારો દૂર કરે.

કોષ્ટક 16. સામાન્ય વિશેષાધિકારો

વિશેષાધિકાર	વર્ણન	ઉદાહરણ
SELECT	ડેટા વાંચવો	GRANT SELECT ON Student TO user1
INSERT	નવા રેકૉર્ડ્સ ઉમેરવા	GRANT INSERT ON Student TO user1
UPDATE	હાલના રેકૉર્ડ્સ સુધારવા	GRANT UPDATE ON Student TO user1
DELETE	રેકૉર્ડ્સ દૂર કરવા	GRANT DELETE ON Student TO user1
ALL	બધા વિશેષાધિકારો	GRANT ALL ON Student TO user1

ઉદાહરણો:

```
1 -- Grant SELECT privilege
2 GRANT SELECT ON Student TO john;
3
4 -- Revoke INSERT privilege
5 REVOKE INSERT ON Student FROM john;
```

- **WITH GRANT OPTION:** યુઝરને બીજાઓને વિશેષાધિકારો આપવાની મંજૂરી
- **CASCADE:** જેમને આ વિશેષાધિકારો મળ્યા છે તે બધામાંથી વિશેષાધિકારો દૂર કરે

મેમરી ટ્રીક

“GRANT અધિકારો આપે, REVOKE અધિકારો દૂર કરે”

પ્રશ્ન 4(બ) [4 ગુણ]

SQL Views પર ટૂંકી નોંધ લખો

જવાબ

વ્યાખ્યા: વ્યૂ એ SQL સ્ટેટમેન્ટના પરિણામ આધારિત વર્ચ્યુઅલ ટેબલ છે જેમાં વાસ્તવિક ટેબલની જેમ પંક્તિઓ અને કોલમ્સ હોય છે.

કોષ્ટક 17. વ્યૂની લાક્ષણિકતાઓ

પાસું	વર્ણન	ઉદાહરણ
વર્ચ્યુઅલ ટેબલ	ફિઝિકલ રીતે ડેટા સ્ટોર કરતું નથી	CREATE VIEW student_view AS...
સિક્યુરિટી	સંવેદનશીલ કોલમ્સ છુપાવે	કર્મચારીઓમાંથી પગાર કોલમ છુપાવો
સરળીકરણ	જટિલ કવેરીજ સરળ બનાવે	એક વ્યૂમાં અનેક ટેબલ્સ જોડો
ડેટા ઇન્ડિપેન્ડન્સ	મૂળ ટેબલમાં ફેરફારો યુઝર્સને અસર કરતા નથી	એપ્લિકેશનને અસર કર્યા વિના ટેબલ સ્ટ્રક્ચર સુધારો

ઉદાહરણ:

```

1 CREATE VIEW active_students AS
2   SELECT Student_ID, Name, Age
3   FROM Student
4   WHERE Status = 'Active';
5
6 -- Using the View
7 SELECT * FROM active_students;

```

- સિક્યુરિટી: સંવેદનશીલ ડેટાની એક્સેસ મર્યાદિત કરે
- સરળતા: અંતિમ યુઝર્સમાંથી જટિલ joins છુપાવે
- સુસંગતતા: પ્રમાણિત ડેટા એક્સેસ

મેમરી ટ્રીક

“વ્યૂ એ ડેટાની વર્ચ્યુઅલ વિન્ડોઝ છે”

પ્રશ્ન 4(ક) [7 ગુણા]

નોર્મલાઇઝેશન શું છે? ઉદાહરણ સાથે 2NF સમજાવો

જવાબ

નોર્મલાઇઝેશન: રિડ-ન્સી ઘટાડવા અને મોટા ટેબલ્સને નાના સંબંધિત ટેબલ્સમાં વિભાજિત કરીને ડેટા ઇન્ટેગ્રિટી સુધારવા માટે ડેટાબેસ ગોઠવવાની પ્રક્રિયા.

2NF (સેકન્ડ નોર્મલ ફોર્મ):

- 1NF માં હોવું જોઈએ
- પારિશ્યલ ફંક્શનાલ ડિપેન્ડન્સીઝ દૂર કરવી
- નોન-કી એટ્રિબ્યુટ્સ સંપૂર્ણ પ્રાઇમરી કી પર આધાર રાખવા જોઈએ

ઉદાહરણ - અનોર્મલાઇઝડ ટેબલ:

Student_ID	Course_ID	Student_Name	Course_Name	Instructor
101	C1	John	DBMS	Dr. Smith
101	C2	John	Java	Dr. Jones
102	C1	Mary	DBMS	Dr. Smith

સમસ્યાઓ:

- Student_Name માત્ર Student_ID પર આધાર રાખે છે (પારિશ્યલ ડિપેન્ડન્સી)
- Course_Name અને Instructor માત્ર Course_ID પર આધાર રાખે છે

2NF પછી:

Student ટેબલ:

Student_ID	Student_Name
101	John
102	Mary

Course ટેબલ:

Course_ID	Course_Name	Instructor
C1	DBMS	Dr. Smith
C2	Java	Dr. Jones

Enrollment ટેબલ:

Student_ID	Course_ID
101	C1
101	C2
102	C1

- રિન્ડન્સી દૂર કરે: વિદ્યાર્થીના નામ પુનરાવર્તન નથી
- સ્ટોરેજ ઘટાડે: ઓછો ડુપ્લિકેટ ડેટા
- સુરંગતતા સુધારે: વિદ્યાર્થીનું નામ એક જ જગ્યાએ અપડેટ કરો

મેમરી ટ્રીક

"2NF = કોઈ પાર્શ્વયલ ડિપેન્સિઝ નહીં"

પ્રશ્ન 4(અ) અથવા [3 ગુણા]

SQL માં Group By Clause નું ઉદાહરણ આપો

જવાબ

GROUP BY Clause: નિર્દિષ્ટ કોલમ્સમાં સમાન વેલ્યુઝ ધરાવતી પાંક્રિતાને ગુપ્પ કરે છે અને દરેક ગુપ્પ પર એગ્રીગેટ ફંક્શન્સની મંજૂરી આપે છે.

કોષ્ટક 18. GROUP BY ઉપયોગ

હેતુ	ફંક્શન	ઉદાહરણ
ગણતરી	COUNT()	વિભાગ દીઠ વિદ્યાર્થીઓની ગણતરી
સરવાળો	SUM()	વિભાગ દીઠ કુલ પગાર
સરેરાશ	AVG()	કોર્સ દીઠ સરેરાશ ગુણા
મિન/મેક્સ શોધવું	MIN()/MAX()	વિભાગ દીઠ સર્વોચ્ચ પગાર

ઉદાહરણ:

```
1 SELECT Department, COUNT(*) as Total_Students, AVG(Marks) as Avg_Marks
2 FROM Student
3 GROUP BY Department;
```

પરિણામ:

Department	Total_Students	Avg_Marks
IT	25	78.5
CS	30	82.1

- ગુપ્પા: દરેક વિભાગ માટે અલગ ગુપ્પ બનાવે
- એગ્રીગેટ્સ: દરેક ગુપ્પ માટે કાઉન્ટ અને સરેરાશ ગણો

મેમરી ટ્રીક

“GROUP BY સમરી રિપોર્ટ્સ બનાવે”

પ્રશ્ન 4(બ) અથવા [4 ગુણ]

ઉદાહરણ સાથે SQL માં Set Operators નું વર્ણન કરો

જવાબ

Set Operators: બે અથવા વધુ SELECT સ્ટેટમેન્ટ્સના પરિણામોને જોડે છે.

કોષ્ટક 19. SQL Set Operators

ઓપરેટર	વર્ણન	આવશ્યકતા	ઉદાહરણ
UNION	પરિણામો જોડે, દુલ્ખિકેટ્સ દૂર કરે	સમાન કોલમ સ્ટ્રક્ચર	SELECT name FROM students UNION SELECT name FROM teachers
UNION ALL	પરિણામો જોડે, દુલ્ખિકેટ્સ રાખે	સમાન કોલમ સ્ટ્રક્ચર	SELECT name FROM students UNION ALL SELECT name FROM alumni
INTERSECT	સામાન્ય રેકૉર્ડ્સ રિટર્ન કરે	સમાન કોલમ સ્ટ્રક્ચર	SELECT course FROM current_courses INTERSECT SELECT course FROM popular
MINUS	પહેલી કવરીમાં છે પણ બીજીમાં નથી	સમાન કોલમ સ્ટ્રક્ચર	SELECT id FROM enrolled MINUS SELECT id FROM graduated

ઉદાહરણાઃ

```

1 -- Students who are also Teachers
2 SELECT name FROM students
3 INTERSECT
4 SELECT name FROM teachers;
5
6 -- Everyone in University
7 SELECT name, 'Student' as type FROM students
8 UNION
9 SELECT name, 'Teacher' as type FROM teachers;

```

- કોલમ કાઉન્ટ: બધી કવરીજમાં સમાન હોવી જોઈએ
- ડેટા ટાઇપ્સ: અનુરૂપ કોલમ્સમાં સુસંગત ટાઇપ્સ હોવા જોઈએ

મેમરી ટ્રીક

“Set operators ડેટાને યુનાઇટ, ઇન્ટરસેક્ટ અને સબ્સ્ટ્રેક્ટ કરે”

પ્રશ્ન 4(ક) અથવા [7 ગુણ]

નોર્મલાઇઝેશનના મહત્વને ન્યાયી ઢેરવો. ઉદાહરણ સાથે 1NF સમજવો

જવાબ

નોર્મલાઇઝેશનનું મહત્વ:

કોષ્ટક 20. નોર્મલાઇઝેશનના ફાયદાઓ

ફાયદો	વર્ણન	અસર
રિઝન્ડન્સી દૂર કરે	ડુલિકેટ ડેટા સ્ટોરેજ ઘટાડે	સ્ટોરેજ સ્પેસ બચાવે
એનોમલીઝ અટકાવે	ઇન્સરન, ડિલીશન, અપડેટ સમસ્યાઓ ટાળે	ડેટા સુરક્ષા જાળવે
ઇન્ટેગ્રિટી સુધારે	ડેટાની સચોટાતા સુનિશ્ચિત કરે	વિશ્વસનીય ઇન્ફોર્મેશન સિસ્ટમ
લવચીક ડિઝાઇન	સુધારવા અને વિસ્તારવામાં સરળ	બિજનેસ ફેરફારોને અનુકૂળ

1NF (ફર્સ્ટ નોર્મલ ફોર્મ):

- સમાન ટેબલમાંથી ડુલિકેટ કોલમ્સ દૂર કરો
- સંબંધિત ડેટા માટે અલગ ટેબલ્સ બનાવો
- દરેક સેલમાં એક વેલ્યુ હોય (એટોમિક વેલ્યુ)

ઉદાહરણ - અનોર્મલાઇઝડ ટેબલ:

Student_ID	Name	Subjects
101	John	Maths, Science, English
102	Mary	Science, History

સમસ્યાઓ: Subjects કોલમમાં અનેક વેલ્યુ છે.

1NF પછી:

Student ટેબલ:

Student_ID	Name
101	John
102	Mary

Student_Subject ટેબલ:

Student_ID	Subject
101	Maths
101	Science
101	English
102	Science
102	History

- એટોમિક વેલ્યુ: દરેક સેલમાં એક વેલ્યુ
- લવચીક કવરીઝ: વિશિષ્ટ વિષયો અભ્યાસ કરતા વિદ્યાર્થીઓ સરળતાથી શોધો
- સરળ અપડેટ્સ: બીજા ડેટાને અસર કર્યા વિના વિષયો ઉમેરો/દૂર કરો

મેમરી ટ્રીક

“1NF = એક સેલ દીઠ એક વેલ્યુ, કોઈ રિપીટિંગ ગ્રુપ્સ નહીં”

પ્રક્રિયા 5(અ) [3 ગુણ]

ટ્રાન્ઝેક્શન મેનેજમેન્ટમાં Serializability સમજાવો

જવાબ

Serializability: એ ગુણધર્મ છે જે સુનિશ્ચિત કરે છે કે ટ્રાન્ઝેક્શન-સનું એકસાથે એક્ઝિક્યુશન તે ટ્રાન્ઝેક્શન-સના કોઈ સીરિયલ એક્ઝિક્યુશન જેવું જ પરિણામ આપે.

કોષ્ટક 21. Serializability ના પ્રકારો

પ્રકાર	વર્ણન	પદ્ધતિ
Conflict Serializability	કોન્ફિલિક્ટિંગ ઓપરેશન્સ આધારિત	પ્રિસિન્સ ગ્રાફ
View Serializability	રીડ-રાઇટ પેર્ટન્સ આધારિત	વ્યૂ ઇક્વિવેલન્સ

ઉદાહરણ: Transaction T1: R(A), W(A), R(B), W(B)

Transaction T2: R(A), W(A), R(B), W(B)

- સીરિયલ શેડ્યુલ: T1 → T2 અથવા T2 → T1
- કોન્ફિલિક્ટ ઓપરેશન્સ: સમાન ડેટા આઇટમ પરના ઓપરેશન્સ જ્યાં ઓછામાં ઓછું એક રાઇટ હોય
- સીરિયલાઇઝેબલ શેડ્યુલ: કોઈ સીરિયલ શેડ્યુલ સમકક્ષ

મેમરી ટ્રીક

“Serializability ટ્રાન્ઝેક્શન કન્સિસ્ટન્સી સુનિશ્ચિત કરે”

પ્રશ્ન 5(બ) [4 ગુણ]

ઉદાહરણ સાથે પાર્શ્વયલ ફંક્શનલ ડિપેન્ડન્સી નું વર્ણન કરો

જવાબ

પાર્શ્વયલ ફંક્શનલ ડિપેન્ડન્સી: જ્યારે કોઈ નોન-કી એટ્રિબ્યુટ કમ્પોઝિટ પ્રાઇમરી કીના માત્ર એક ભાગ પર ફંક્શનલી ડિપેન્ડન્ટ હોય.

કોષ્ટક 22. ફંક્શનલ ડિપેન્ડન્સીના પ્રકારો

પ્રકાર	વ્યાખ્યા	ઉદાહરણ
કુલ ડિપેન્ડન્સી	સંપૂર્ણ પ્રાઇમરી કી પર આધાર	(Student_ID, Course_ID) → Grade
પાર્શ્વયલ ડિપેન્ડન્સી	પ્રાઇમરી કીના ભાગ પર આધાર	(Student_ID, Course_ID) → Student_Name

ઉદાહરણ - Enrollment ટેબલ:

Student_ID	Course_ID	Student_Name	Course_Name	Grade
101	C1	John	DBMS	A
101	C2	John	Java	B

પાર્શ્વયલ ડિપેન્ડન્સીઓ:

- Student_ID → Student_Name (Student_Name માત્ર Student_ID પર આધાર રાખે)
- Course_ID → Course_Name (Course_Name માત્ર Course_ID પર આધાર રાખે)

નોર્મલાઇઝેશન: પાર્શ્વયલ ડિપેન્ડન્સીઝ દૂર કરીને 2NF માં ફેરવો.

મેમરી ટ્રીક

“પાર્શ્વયલ ડિપેન્ડન્સી = કીનો ભાગ એટ્રિબ્યુટ નક્કી કરે”

પ્રશ્ન 5(ક) [7 ગુણ]

ટ્રાન્ઝેક્શન મેનેજમેન્ટમાં ઉદાહરણ સાથે Locking Mechanism પર ટૂંકી નોંધ લખો

જવાબ

Locking Mechanism: કન્કરન્સી કંટ્રોલ ટેકનીક જે ટ્રાન્ઝેક્શન એક્ઝિક્યુશન દરમિયાન ડેટા આઇટમ્સની એક્સાસે એક્સેસ અટકાવે છે.

કોષ્ટક 23. Locks ના પ્રકારો

Lock પ્રકાર	વર્ણન	ઉપયોગ
Shared Lock (S)	અનેક ટ્રાન્ઝેક્શન્સ વાંચી શકે	રીડ ઓપરેશન્સ
Exclusive Lock (X)	માત્ર એક ટ્રાન્ઝેક્શન એક્સ્ક્સેસ કરી શકે	રાઇટ ઓપરેશન્સ
Intention Lock	નિયલા લેવલે Lock કરવાનો ઇરાદો દર્શાવે	હાયરાઈકલ લોકિંગ

Two-Phase Locking (2PL) પ્રોટોકોલ:

1. ગ્રોઝિંગ ફેઝ: locks એકવાયર કરો, કોઈ lock રિલીઝ ન કરો
2. શ્રિંકિંગ ફેઝ: locks રિલીઝ કરો, નવા locks એકવાયર ન કરો

Lock Compatibility Matrix:

વર્તમાન/માંગેલ	S	X
S	✓	X
X	X	X

- ડેડલોક: બે ટ્રાન્ઝેક્શન્સ એકબીજાના locks માટે રાહ જુએ
- સ્ટાર્ટેશન: ટ્રાન્ઝેક્શન lock માટે અનંત રાહ જુએ

મેમરી ટ્રીક

“Locking કોન્કરન્ટ કોન્ફિલક્ટ્સ અટકાવે”

પ્રશ્ન 5(અ) અથવા [3 ગુણ]**ટ્રાન્ઝેક્શન મેનેજમેન્ટમાં ડેડલોક સમજાવો****જવાબ**

ડેડલોક: એવી પરિસ્થિતિ જ્યાં બે અથવા વધુ ટ્રાન્ઝેક્શન્સ એકબીજાને locks રિલીઝ કરવા માટે અનંત રાહ જુએ છે, ચકાકાર રાહની સ્થિતિ બનાવે છે.

કોષ્ટક 24. ડેડલોકના ઘટકો

ઘટક	વર્ણન	ઉદાહરણ
મૃદુયુઅલ એક્સક્લુઝન	રિસોર્સ શેર કરી શકતા નથી	એક્સક્લુઝિવ locks
હોલ્ડ એન્ડ વેટ	પ્રોસેસ રિસોર્સ પકડીને બીજાની રાહ જુએ	T1 A પકડે, B ની રાહ જુએ
નો પ્રીએમ્પ્લન	રિસોર્સ બળજબરીથી છીનવી શકતા નથી	Locks રદ કરી શકતા નથી
સર્ક્યુલર વેટ	પ્રોસેસોની ચકાકાર રાહની સાંકળ	T1 → T2 → T1

ઉદાહરણ:

- 1 Transaction T1: Lock(A), Lock(B)
- 2 Transaction T2: Lock(B), Lock(A)
- 3
- 4 1: T1 gets Lock(A)
- 5 2: T2 gets Lock(B)
- 6 3: T1 waits for Lock(B) (Held by T2)
- 7 4: T2 waits for Lock(A) (Held by T1)
- 8 Result: DEADLOCK

- ડિટેક્શન: ચકો ઓળખવા માટે wait-for ગ્રાફનો ઉપયોગ
- પ્રિવેન્શન: ટાઇમરસ્ટેમ્પ ઓર્ડરિંગ અથવા wound-wait પ્રોટોકોલ્સનો ઉપયોગ

મેમરી ટ્રીક

“ડેડલોક = રિસોર્સ માટે ચકાકાર રાહ”

પ્રશ્ન 5(બ) અથવા [4 ગુણ]

ઉદાહરણ સાથે કુલ ફંક્શનલ ડિપેન્ડન્સી નું વર્ણન કરો

જવાબ

કુલ ફંક્શનલ ડિપેન્ડન્સી: જ્યારે કોઈ નોન-કી એટ્રિબ્યુટ સંપૂર્ણ પ્રાઇમરી કી પર ફંક્શનલી ડિપેન્ડન્ટ હોય (માત્ર તેના ભાગ પર નહીં).

કોષ્ટક 25. ડિપેન્ડન્સી તુલના

પ્રકાર	વ્યાખ્યા	ઉદાહરણ
કુલ ડિપેન્ડન્સી	સંપૂર્ણ પ્રાઇમરી કી પર આધાર	(Student_ID, Course_ID) → Grade
પાશિયલ ડિપેન્ડન્સી	પ્રાઇમરી કીના ભાગ પર આધાર	(Student_ID, Course_ID) → Student_Name

ઉદાહરણ - Enrollment ટેબલ:

Student_ID	Course_ID	Grade	Hours
101	C1	A	4
101	C2	B	3

કુલ ફંક્શનલ ડિપેન્ડન્સીન:

- (Student_ID, Course_ID) → Grade ✓
- (Student_ID, Course_ID) → Hours ✓

સમજૂતી:

- **Grade** Student_ID અને Course_ID બંને પર આધાર રાખે (વિશિષ્ટ વિદ્યાર્થી વિશિષ્ટ કોર્સમાં)
- માત્ર Student_ID અથવા માત્ર Course_ID થી Grade નક્કી કરી શકાતો નથી

મેમરી ટ્રીક

“કુલ ડિપેન્ડન્સીને સંપૂર્ણ કીની જરૂર”

પ્રશ્ન 5(ક) અથવા [7 ગુણ]

ઉદાહરણ સાથે ટ્રાન્ઝેક્શનના ACID ગુણધર્મો સમજાવો

જવાબ

ACID ગુણધર્મો: ડેટાબેસ ટ્રાન્ઝેક્શનની વિશ્વસનીયતાની બાંયધરી આપતા ચાર મૂળભૂત ગુણધર્મો.

કોષ્ટક 26. ACID ગુણધર્મો

ગુણધર્મ	વર્ણન	ઉદાહરણ
Atomicity	બધું અથવા કશું નહીં એક્ઝિક્યુશન	બેંક ટ્રાન્સફર દ.ખ: ડેબિટ અને કેર્ડિટ બંને થવા જોઈએ
Consistency	ડેટાબેસ વેલિડ સ્ટેટમાં રહે	એકાઉન્ટ બેલેન્સ નેગેટિવ ન હોઈ શકે
Isolation	ટ્રાન્ઝેક્શન એક્બિઝનમાં દખલ ન કરે	કોન્કરન્ટ ટ્રાન્ઝેક્શન્સ સીકવન્શિયલ લાગે
Durability	કમિટ થયેલા ફેરફારો કાયમી રહે	સિસ્ટમ કેશ પછી પણ ડેટા બચે

વિગતવાર ઉદાહરણો:

Atomicity:

```

1 BEGIN TRANSACTION;
2 UPDATE Account SET Balance = Balance - 1000 WHERE AccNo = 'A001';
3 UPDATE Account SET Balance = Balance + 1000 WHERE AccNo = 'A002';
4 COMMIT;

```

જો કોઈ પણ અપડેટ નિષ્ફળ જાય તો સંપૂર્ણ ટ્રાન્ઝેક્શન રોલબેક થાય

Consistency: સિસ્ટમમાં કુલ પૈસા ટ્રાન્સફર પહેલા અને પછી સમાન રહે.

Isolation:

```

1 T1: Read(A=100), A=A+50, Write(A=150)
2 T2: Read(A=100), A=A*2, Write(A=200)
3 Serialized result: A=300 or A=250

```

Durability: COMMIT એન્જિન્યુટ થયા પછી, સિસ્ટમ કેશ થયા છતાં, ટ્રાન્સફર થયેલ રકમ સુરક્ષિત રહે.

- **Atomicity:** ટ્રાન્ઝેક્શન લોગ દ.ખ
- **Consistency:** કન્સટ્રેન્ટ્સ
- **Isolation:** લોકિંગ
- **Durability:** રાઇટ-અહેડ લોગિંગ

મેમરી ટ્રીક

“ACID ટ્રાન્ઝેક્શન-સને વિશ્વસનીય રાખે”