

Feladatok – 2023.06.20

I. rész

Definiálja a következő fogalmakat!

- Relációs adatbázisséma
- Szuperkulcs
- Harmadik normálforma
- Adattárház
- Tranzakció tartóssága (ACID)

II. rész

1. Sorolja fel és definiálja az Armstrong-axiómákat, bizonyítsa be a tranzitivitás szabályát!
2. A FITNESS adatbázis az alábbi relációsémákból áll:

- EDZŐTEREM(terem_azon, név, cím, alapterület)
- ÜGYFÉL(szemszám, név, szül_dátum, lakcím, testsúly)
- TRÉNER(edzőterem_azon, név, szül_dátum, lakcím)
- BÉRLET(bérlet_száma, ügyfél_azon, edzőterem_azon, edzés_típus)
- EDZÉS(ügyfél_azon, edzőterem_azon, dátum)

Minek felelnek meg az egyes relációsémák az ER modelben (erős, gyenge egyed típus illetve kapcsolattípus)? Adja meg értelem szerűen az egyes relációsémákhoz tartozó integritási megszorításokat (kulcs, külső kulcs, NULL, egyed stb.)! Ábrázolja az adatbázist ER sémával (ügyeljünk arra, hogy egy ügyfél mindig ugyanabba az edzőterembe jár)! Milyen normálformában vannak a relációsémák és miért?

III. rész

1. Ismertesse a logikai és fizikai adatfügggetlenséget!
2. Ismertesse a relációalgebra unáris műveleteit (definíció és tulajdonságok)!
3. Ismertesse a relációs modell megszorításait, azon belül sorolja fel a sémaalapú megszorításokat!
4. Sorolja fel az ER séma leképezésének lépéseit relációs sémává
5. Sorolja fel a karbantartási anomáliákat és mondjon rájuk példákat!
6. Definiálja egy tranzakció véglegesítési (commit) pontját!
7. Mi a különbség a többszörös és a szelektív öröklődés között?

Megoldások – 2023.06.20

I. rész

Relációs adatbázisséma

Egy S relációs adatbázisséma az $S = \{R_1, R_2, \dots, R_m\}$ relációséma-halmaz, valamint integritási megszorítások – IC-vel jelölt-halmazának az együttese.

Szuperkulcs

Az R relációsémának létezik egy olyan attribútumhalmaza, amelyen olyan tulajdonságú, hogy tekintve R bármelyik r relációját, az adott relációban nincs két olyan rekord, amelynek az értékei azonosak lennének ezen attribútumokra vonatkozóan. Az attribútumoknak egy ilyen részhalmazát SK-val jelölve, bármely két különböző t_1 és t_2 rekordot kiválasztva R egy r relációjából:

$$t_1[SK] \neq t_2[SK].$$

Minden ilyen SK attribútumhalmaz az R relációséma szuperkulcsa. Minden relációnak van legalább egy szuperkulcsa – az összes attribútumának a halmaza.

Harmadik normálforma

A harmadik normálforma a tranzitív függés szabályán alapul. Egy R relációséma harmadik normálformában (3 NF-ben) van, ha 2NF-ben van, és nincs R -nek olyan másodlagos (leíró) attribútuma, amely tranzitívan függne az elsődleges kulcstól.

Adattárház

Az adattárház adatok téma-orientált, integrált, nemváltozó, időbélyeggel rendelkező összessége a menedzsment döntéseinek támogatására.

Tranzakció tartóssága (ACID)

Tartósság vagy állandóság (durability vagy permanency): Egy véglegesített tranzakció által az adatbázison véghezvitt módosításoknak meg kell őrződniük az adatbázisban. Ezeknek a módosításoknak semmilyen hiba miatt nem szabad elveszniük.

II. rész

1. feladat

Armstrong-axióma definíciója

A reflexivitás, az augmentitás és a tranzitivitás szabályait együtt Armstrong-Axiómának nevezzük. William Ward Armstrong 1974-ben bizonyította be, hogy a reflexivitás, az augmentitás és a tranzitivitás szabálya együtt helyes és teljes.

Tranzitivitás szabálya

Tegyük fel, hogy (1) $X \rightarrow Y$ és (2) $Y \rightarrow Z$ fennáll egy r relációban. Ekkor tetszőleges t_1 és t_2 r -beli rekordokra, melyekre igaz, hogy $t_1[X] = t_2[X]$, (1) miatt kapjuk, hogy $t_1[Y] = t_2[Y]$; így (3)-ból és a (2)-es feltevésünkből azt is kapnunk kell, hogy $t_1[Z] = t_2[Z]$; ezért $X \rightarrow Z$ -nek fenn kell állnia r -ben.

2. feladat

III. rész

1. feladat

Program-adat függetlenség

A programok és adatok elkülönítését program-adat függetlenségnek nevezzük. Ez lehetővé teszi az adatszerkezetek és a tárolás módjának megváltoztatását anélkül, hogy a DBMS-t elérő programot meg kellene változtatni.

Logikai adatfüggetlenség

Annak képessége, hogy a koncepcionális séma anélkül változzon meg, hogy a külső sémának és a hozzájuk rendelt alkalmazói programoknak meg kellene változnia.

Fizikai adatfüggetlenség

Annak képessége, hogy a belső séma anélkül változzon meg, hogy a koncepcionális sémának meg kellene változnia. Pl. a belső séma megváltozhat anélkül, hogy bizonyos fájl szerkezeteket átszervezünk vagy új indexeket hozunk létre az adatbázis hatékonyságának a javítása miatt.

2. feladat

Unáris műveletek

Szelekció

Általános alakja: $\sigma_{\langle \text{szelekciós feltétel} \rangle}(R)$, ahol R azt a relációt jelöli, amelyből a $\langle \text{szelekciós feltétel} \rangle$ -nek eleget tevő rekordokat válogatjuk ki. A $\langle \text{szelekciós feltétel} \rangle$ pedig, egy logikai kifejezés, amely logikai operátorokkal összekapcsolt részkifejezésekből épül föl. A részkifejezések alakja lehet:

- $\langle \text{attribútum} \rangle \langle \text{használt operátor} \rangle \langle \text{konstans} \rangle$
- $\langle \text{attribútum} \rangle \langle \text{használt operátor} \rangle \langle \text{attribútum} \rangle$,

ahol az $\langle \text{attribútum} \rangle$ az R egy attribútumának neve, a $\langle \text{használt operátor} \rangle$ a $\{=, \neq, <, >, \leq, \geq\}$ operátorok egyike, a $\langle \text{konstans} \rangle$ pedig egy konstans érték az attribútum tartományból.

Egy általános szelekciós feltételben a részkifejezéseket az és, a vagy és a nem logikai operátorokkal kapcsolhatjuk össze.

Szelekció megvalósítása SQL-ben: `SELECT * FROM R WHERE szelekciós_feltétel;`

Szelekció tulajdonságai

A szelekció unáris művelet. Az eredményül kapott reláció foka és sémája megegyezik R fokával, illetve sémájával. A számossága pedig mindig kisebb vagy egyenlő R számosságánál, azaz bármely f feltétel esetén $|\sigma_f(R)| \leq |R|$.

Két egymásba ágyaztatott szelekciós művelet végrehajtási sorrendje felcserélhető. Minden többszörösen egymásba ágyazott szelekció átírható egyetlen szelekcióvá, amelynek a feltétele az eredeti feltételek konjunkciója: $\sigma_{\text{felt}_1}(\sigma_{\text{felt}_2}(\dots(\sigma_{\text{felt}_n}(R))\dots)) = \sigma_{\text{felt}_1 \text{ AND } \text{felt}_2 \text{ AND } \dots \text{ AND } \text{felt}_n}(R)$

Projekció

Általános alakja: $\pi_{\langle \text{attribútumlista} \rangle}(R)$, ahol az $\langle \text{attribútumlista} \rangle$ az R reláció lekérdezni kívánt attribútumainak listája.

A projekció megvalósítása SQL-ben: `SELECT attribútumlista FROM R;`, ahol az attribútumlista elemeit vesszővel választjuk el és a tulajdonos reláció azonosítására, ha több relációt sorolunk fel, alkalmazható a pontozott jelölés $R.A$

A projekció unáris művelet. Az eredményül kapott reláció fokát és sémáját az attribútumlistában szereplő attribútumok határozzák meg. Az eredmény sémájában az attribútumok sorrendje megegyezik a listában megadott attribútumok sorrendjével. A foksám pedig a listában megadott attribútumok darabszáma.

Ha az attribútum lista nem tartalmaz kulcs attribútumot, akkor az eredményül kapott reláció számossága kisebb lehet R számosságánál, ugyanis az eredményekben nem jelenhetnek meg duplikált rekordok. Ha az attribútumlista R szuperkulcs, akkor az eredmény számossága megegyezik R számosságával.

Két ágyaztatott ágyazott projekciós művelet eredménye megegyezik a külső projekció eredményével: $\pi_{\text{lista}_1}(\pi_{\text{lista}_2}(R)) = \pi_{\text{lista}_1}(R)$, ha $\text{lista}_2 \supseteq \text{lista}_1$, egyébként a baloldal nem értelmezhető.

Átnevezés

Általános alakja: $\rho_S(B_1, B_2, \dots, B_n)(R)$ vagy $\rho_S(R)$ vagy $\rho(B_1, B_2, \dots, B_n)(R)$, ahol az S a reláció jelölésére használt új szimbólum és B_1, B_2, \dots, B_n az új attribútumnevek.

Az átnevezés unáris művelet. Az eredményül kapott reláció foka és számossága megegyezik R fokával, illetve számosságával. Az eredményül kapott reláció sémája a B_1, B_2, \dots, B_n attribútumokkal meghatározott séma lesz, ha megadtuk őket, megegyezik az R sémájával, ha a B_1, B_2, \dots, B_n attribútumokat nem soroltuk fel.

3. feladat

Relációs modell megszorításai

Az adatmodellben benne rejlő megszorítások: modellalapú vagy implicit megszorítások (pl. az adatok egy matematikai relációba szerveződnek holott alkothatnának más struktúrát is.)

Az adatmodell sémáiban közvetlenül kifejezett megszorítások: sémalapú vagy explicit megszorítások.

Olyan megszorítások, amelyeket nem lehet közvetlenül az adatmodell sémáiban kifejezni, és ezért az alkalmazói programokkal kell kifejezni, és érvényre juttatni őket: alkalmazásalapú vagy szemantikus megszorítások vagy üzleti szabályok.

Séma alapú megszorítások

Tartománymegszorítás

A tartománymegszorítás kimondja, hogy minden rekordban minden egyes A attribútumhoz tartozó érték a $\text{dom}(A)$ tartományból származik vagy NULL érték, és ezen $\text{dom}(A)$ tartományok minden elemének atomi értéknek kell lennie.

Kulcsmegszorítás

A kulcsmegszorítás szerint a relációsémának mindig rendelkeznie kell elsődleges kulccsal. A PRIMARY KEY megszorítás a NOT NULL és UNIQUE megszorítások kombinációja. A UNIQUE megszorítás tiltja ugyanazon atomi érték többszöri használatát egy attribútumnál, viszont a NULL értéket nem, azaz az többször is előfordulhat.

NULL értékre vonatkozó megszorítás

Egyetlen elsődlegeskulcs-érték sem lehet NULL érték.

Egyedintegritási megszorítás

Az egyedintegritási megszorítás kimondja, hogy egyetlen elsődlegeskulcs-érték sem lehet NULL érték. Ha az elsődleges kulcs összetett, akkor annak egyik komponense sem lehet NULL érték.

Hivatkozási integritási megszorítás

A hivatkozási integritási megszorítást két reláció között értelmezzük, és a két relációban lévő rekordok közötti konzisztencia megteremtése érdekében használjuk.

4. feladat

ER séma -> relációs séma

1. Erős egyed típusok leképezése
2. Gyenge egyed típusok leképezése
3. Bináris 1:1 számosságú kapcsolattípusok leképezése
 - (d) külső kulcs használata
 - (e) összevonás
 - (f) kereszthivatkozás v. kapcsoló reláció használata
4. Bináris 1:N számosságú kapcsolattípusok leképezése
5. Bináris M:N számosságú kapcsolattípusok leképezése
6. Többértékű attribútumok leképezése
7. N-edfokú kapcsolattípusok leképezése

5. feladat

Karbantartási anomáliák

Módosítási anomália

Ha megváltoztatjuk a projekt nevét, akkor minden rajta dolgozó ügyfélnél át kell írni az új projektnévre.

Beszúrási anomália

Nem lehet új projektet beszúrni, ha nincs hozzá dolgozó rendelve, és nem lehet új dolgozót hozzárendelni egy nem létező projekthez.

Törlési anomália

Ha törölünk egy projektet, akkor az összes hozzátartozó dolgozót is törölni kell.

6. feladat

Tranzakció véglegesítési pontja

Egy tranzakció akkor éri el a véglegesítési (commit) pontját, ha az összes adatbázis-hozzáférési művelete sikeresen végrehajtott és ezen műveletek hatására kiírásra került a log-fájlba.

A véglegesítési pontja után a tranzakciót véglegesítettnek nevezzük és feltételezzük, hogy összes hatása állandó bejegyzésre került az adatbázisban. A tranzakció ezután egy [commit, T] bejegyzést tesz a log-ba.

7. feladat

Többszörös öröklődés

Akkor beszélünk róla ha egy altípus kettő vagy több típus altípusa és így értelemszerűen öröklí mindkettő vagy az összes függvényét (attribútumait és metódusait).

Szelektív öröklődés

Amikor egy altípus csak egy típus bizonyos függvényeit öröklí, amelyeket nem, azokat az EXPECT klózzal jelezzük.