

Please put your name and number on both sides of all sheets. Adınızı ve numaranızı tüm kağıtların her iki yüzüne yazınız.

Use the following schema for the questions in this exam/Soruları cevaplamak için aşağıdaki şemayı kullanınız.

Student (sid, name, birthPlace, did) // öğrenci(ogrenci-no, adi, dogum-yeri, bolum-no)
Take (sid, cid, grade) // ders-al(ogrenci-no, ders-kodu, notu)
Course (cid, title, credits, did) // ders(ders-kodu, adi, kredisi, bolum-no)
Department (did, name) // bolum(bolum-no, adi)
Teacher (tid, name, placeOfBirth, did) // hoca(hoca-no, adi, dogum-yeri, bolum-no)
Teach (tid, cid) // ders-ver(hoca-no, ders-kodu)

Soruları **hem SQL hem de Relational Algebra(RA)** ile cevaplayınız. Düzgün ve okunaklı yazınız.

1. (20) 10 adet öğrenciden daha fazla öğrencinin aldığı derslerin cid'leri, not ortalamalarını ve dersi alan öğrenci sayılarını SQL ve RA ile listeleyiniz.

```
SELECT cid, AVG(grade), COUNT(sid)
FROM take t
GROUP BY cid
HAVING COUNT(sid) > 10
```

2. (20) 'Circuit Theory' dersinin notu "Database" adlı dersteki herhangi bir nota eşit olan öğrencilerin kayıtlarını SQL ve RA ile listeleyiniz.

2 alternatif çözüm:

```
SELECT s.*
FROM student s, take t, course c
WHERE s.sid=t.sid AND t.cid=c.cid AND c.title='Circuit Theory' AND
      t.grade = SOME (SELECT a.grade -- "Database" dersindeki notların kümesi
                      FROM take a, course o
                      WHERE a.cid=o.cid AND o.title='Database')
```

```
SELECT s.*
FROM student s, take t, course c, take a, course o
WHERE s.sid=t.sid AND t.cid=c.cid AND c.title='Circuit Theory' AND
      t.grade = a.grade AND a.cid=o.cid AND o.title='Database'
```

3. (20) Ders veren hocaların kayıtlarını EXISTS ile ve IN ile ayrı ayrı listeleyiniz. (RA ile yapılmayacak)

```
SELECT *
```

1
2
3
4
5
1
2
3
4
5

```
FROM teacher
WHERE EXISTS(SELECT *
              FROM teach
              WHERE teach.tid=teacher.tid)
```

```
SELECT *
FROM teacher
WHERE tid IN (SELECT tid
             FROM teach)
```

4. (20) Öğrencisi olmayan bölümlerin kayıtlarını SQL ve RA ile listeleyiniz.

İpucu: "Öğrencisiz bölümlerin didsi" = (tüm bölümleri did'si) – (öğrencili bölümlerin did'si)

4 alternatif çözüm verilmiştir:

```
SELECT d.*
FROM department d, ((SELECT did FROM department)
                  EXCEPT
                  (SELECT did FROM student)) t
WHERE d.did=t.did
```

```
SELECT *
FROM department d
WHERE NOT EXISTS (SELECT *
                  FROM student s
                  WHERE s.did = d.did)
```

```
SELECT *
FROM department d
WHERE did NOT IN (SELECT did
                 FROM student s)
```

```
SELECT *
FROM department d
WHERE did != ALL (SELECT did
                 FROM student s)
```

Aşağıdaki çözümler yanlıştır!

```
SELECT d.*
FROM department d, student s
WHERE s.did != d.did)
```

```
SELECT *
```

```
FROM department d
WHERE EXISTS (SELECT *
              FROM student s
              WHERE s.did != d.did)
```

```
SELECT *
FROM department d
WHERE did != SOME (SELECT did
                  FROM student s)
```

5. (20) 'Comp Eng' bölümündeki tüm dersleri alan öğrencilerin kayıtlarını SQL ve RA ile listeleyiniz.

```
SELECT *
FROM student s
WHERE NOT EXISTS ( -- küme farkı boş ise
                  SELECT c.cid -- 'Comp Eng'deki tüm derslerin cid'leri
                  FROM course c, department d
                  WHERE c.did=d.did AND d.name='Comp Eng')
EXCEPT          -- küme farkı
(SELECT t.cid -- s'nin aldığı derslerin cid'leri
 FROM take t
 WHERE t.sid=s.did)
```

Database 2017 Güz Arasmevi

$$\begin{aligned} \textcircled{1} \quad & t \leftarrow \rho_{\text{course}} \left\{ \begin{array}{l} \text{did} \text{ sum(credit) a, count(cid) b} \end{array} \right\} \quad \underline{4} \\ & t_1 \leftarrow \sigma_{b>3}(t) \quad \underline{3} \\ & x_1 \leftarrow \rho_{\text{student}} \left\{ \begin{array}{l} \text{did} \text{ count(sid)} \end{array} \right\} \\ & x_1 \bowtie t_1 \leftarrow \underline{3} \end{aligned}$$

$$\textcircled{4} \quad \pi_{\text{course,*}}(\text{course}) \bowtie (\pi_{\text{cid}}(\text{course}) - \pi_{\text{cid}}(\text{take}))$$

$\underline{4} \qquad \underline{6}$

2 Natural join (\bowtie) kullanılırsa aynı isimdeki sütunlar eşleşeceğinden sütun isimlerinin düzgün şekilde yeniden isimlendirilmesi lazım.

$$\pi_{\text{Student,*}} \left(\sigma_{\begin{array}{l} s.\text{sid} = t.\text{sid} \wedge \\ t.\text{cid} = c.\text{cid} \wedge \\ c.\text{title} = \text{'circuit theory'} \wedge \\ t.\text{grade} = t_1.\text{grade} \wedge \\ t_1.\text{sid} = s_1.\text{sid} \wedge \\ s_1.\text{name} = \text{'Ali Kurt'} \end{array}} (s \text{ student} \times t \text{ take} \times c \text{ course} \times t_1 \text{ take} \times s_1 \text{ student}) \right)$$

$$\begin{aligned} & \pi_{\text{Student,*}} (\text{student} \bowtie \text{take} \bowtie \sigma_{\begin{array}{l} \text{title} = \\ \text{'circuit theory'} \end{array}} (\text{course}) \bowtie \rho_{t(t.\text{sid}, t.\text{cid}, t.\text{grade})} (\text{take})) \\ & \bowtie \rho_{s(t.\text{sid}, s.\text{name}, s.\text{cid})} (\sigma_{\text{name} = \text{'Ali Kurt'}} (\text{student})) \end{aligned}$$

$$\textcircled{5} \quad \pi_{\text{teacher,*}} \left(\rho_{\text{teacher,*}} (\text{teacher}) \bowtie \left(\pi_{\text{tid,cid}} (\text{teach}) \div \pi_{\text{cid}} (\sigma_{\text{credits} \neq 3} (\text{course})) \right) \right)$$

$\underline{4} \qquad \underline{6}$