

### Aufgabe 1

Finden Sie zu den folgenden Ausdrücken der SQL möglichst äquivalente Versionen in der relationalen Algebra. Geben Sie jeweils eine kurze Begründung an, falls ein Teilausdruck nicht übersetzt werden kann.

a) WITH

```
tmp AS (SELECT a,b,c FROM R)
SELECT t1.a, t1.b, t1.c, t2.a, t2.b, t2.c
FROM tmp AS t1, tmp AS t2
WHERE true
ORDER BY t1.a, t2.b ASC
```

b) SELECT L.a, L.b, R.a

```
FROM L INNER JOIN R ON L.a = R.b
WHERE L.c > 0 AND L.c IS NOT NULL
GROUP BY L.a,L.b,R.a
HAVING count(L.c) > 5
```

c) WITH

```
foo AS
(SELECT a,b FROM R WHERE a>b
 UNION ALL
 SELECT a,b FROM R WHERE b>a ),
bar AS
(SELECT a,b, count(*) as cnt FROM S
 WHERE c IS NOT NULL
 GROUP BY a,b )
SELECT cnt
FROM bar NATURAL JOIN foo
```

### Aufgabe 2

Berechnen Sie bei den folgenden relationalen Ausdrücken jeweils die Grössen (Anzahl der Zeilen und Spalten) **aller Resultat- und Zwischentabellen** in Abhängigkeit der Grössen der Ausgangstabellen. Falls keine genaue Grösse angebbbar ist, begründen Sie kurz warum dies so ist und geben Sie eine möglichst genaue obere Abschätzung ab. Nutzen Sie für die Grössen folgende Angaben:

- $n$  = Anzahl Tupel in  $L$
- $m$  = Anzahl Tupel in  $R$
- $s$  = Anzahl Attribute im Schema von  $L$ ,
- $t$  = Anzahl Attribute im Schema von  $R$

a)  $L \bowtie R$

c)  $L \div R$

e)  $\sigma_{L.A > R.A}(\rho_{L(A)}(R) \times R)$

b)  $L \bowtie L$

d)  $\pi_{L.A, L.B}(L \times R)$