

Άσκηση 2

Λάζαρος Κορομηλάς

14 Νοεμβρίου 2007

Έστω το παρακάτω σχεσιακό σχήμα

STUDENT							
<u>sid</u>	fname	lname	bdate	addr	sex	semester	dnumber

DEPARTMENT		
<u>dnumber</u>	dname	chair_iid

COURSES			
<u>cnumber</u>	cname	credits	dnumber

ATTENDS	
<u>sid</u>	<u>cnumber</u>

INSTRUCTOR						
<u>iid</u>	fname	lname	sex	bdate	dnumber	salary

TEACHES	
<u>iid</u>	<u>cnumber</u>

Να γράψετε τις παρακάτω επερωτήσεις σε σχεσιακή άλγεβρα, σχεσιακό λογισμό πεδίων και πλειάδων.

1. Βρείτε τα **fname** και **lname** όλων των καθηγητών του τμήματος *Χημείας*.

$$\begin{aligned} \text{CHEMINSTR} &:= \pi_{fname, lname}(\sigma_{dname = \text{"Chemistry"}}(\text{INSTRUCTOR})) \\ &\{f, l \mid \exists(iid, sex, bd, dno, sal, dname, ciid) \\ &\text{INSTRUCTOR}(iid, f, l, sex, bd, dno, sal) \wedge \\ &\text{DEPARTMENT}(dno, dname, ciid) \wedge (dname = \text{"Chemistry"})\} \\ &\{n^{(2)} \mid (\exists i^{(7)})(\exists d^{(3)}) \\ &\text{INSTRUCTOR}(i) \wedge \text{DEPARTMENT}(d) \wedge (d[2] = \text{"Chemistry"}) \wedge \\ &n[1] = i[2] \wedge n[2] = i[3]\} \end{aligned}$$

2. Βρείτε τα **cnumber** όλων των μαθημάτων τα οποία παρακολουθεί ο φοιτητής με το όνομα *Παπαδόπουλος* ή τα διδάσκει ο καθηγητής που ονομάζεται *Παπαδόπουλος*.

$$\begin{aligned} \text{STUDPAPA} &:= \pi_{cnumber}(\pi_{sid}(\sigma_{lname = \text{"Papadopoulos"}}(\text{STUDENT}))) \bowtie \text{ATTENDS} \\ \text{INSTRPAPA} &:= \pi_{cnumber}(\pi_{iid}(\sigma_{lname = \text{"Papadopoulos"}}(\text{INSTRUCTOR}))) \bowtie \text{TEACHES} \\ \text{PAPA} &:= \text{STUDPAPA} \cup \text{INSTRPAPA} \\ &\{cno \mid (\exists(iid, f, l, sex, bd, dno, sal) \\ &\text{INSTRUCTOR}(iid, f, l, sex, bd, dno, sal) \wedge \text{TEACH}(iid, cno) \wedge l = \text{"Papadopoulos"}) \vee \\ &(\exists(sid, f, l, bd, addr, sex, sem, dno) \\ &\text{STUDENT}(sid, f, l, bd, addr, sex, sem, dno) \wedge \text{ATTEND}(sid, cno) \wedge l = \text{"Papadopoulos"})\} \\ &\{c^{(1)} \mid ((\exists i^{(7)})(\exists t^{(2)}) \\ &\text{INSTRUCTOR}(i) \wedge \text{TEACH}(t) \wedge i[1] = t[1] \wedge i[3] = \text{"Papadopoulos"} \wedge c[1] = t[2]) \vee \\ &((\exists s^{(8)})(\exists a^{(2)})\text{STUDENT}(s) \wedge \text{ATTEND}(a) \wedge s[1] = a[1] \wedge s[3] = \text{"Papadopoulos"} \wedge c[1] = a[2])\} \end{aligned}$$

3. Βρείτε το όνομα του κάθε καθηγητή και τα ονόματα των μαθημάτων που διδάσκει αν υπάρχουν.

$$\text{ICLASS} := \pi_{fname, lname, cname}((\text{INSTRUCTOR} \bowtie_o \text{TEACHES}) \bowtie_o \text{COURSES})$$

$\{f, l, cname \mid (\exists iid, sex, bd, dno, sal, cno, cred)$
 $INSTRUCTOR(iid, f, l, sex, bd, dno, sal) \wedge COURSES(cno, cname, cred, dno) \wedge TEACHES(iid, cno) \vee$
 $((\forall iid, sex, bd, dno, sal, cno, cred)$
 $INSTRUCTOR(iid, f, l, sex, bd, dno, sal) \wedge COURSES(cno, cname, cred, dno) \wedge \neg TEACHES(iid, cno)) \wedge$
 $cname = \emptyset\}$
 $\{r^{(3)} \mid ((\exists i^{(7)})(\exists c^{(4)})(\exists t^{(2)})$
 $INSTRUCTOR(i) \wedge COURSES(c) \wedge TEACHES(t) \wedge$
 $i[1] = t[1] \wedge c[1] = t[2] \wedge r[1] = i[2] \wedge r[2] = i[3] \wedge r[3] = c[2] \vee$
 $((\forall i^{(7)})(\forall c^{(4)})(\forall t^{(2)})$
 $INSTRUCTOR(i) \wedge COURSES(c) \wedge \neg TEACHES(t) \wedge$
 $i[1] = t[1] \wedge c[1] = t[2] \wedge r[1] = i[2] \wedge r[2] = i[3] \wedge r[3] = c[2] \wedge c[2] = \emptyset)\}$

4. Βρείτε τα **fname** και **lname** των φοιτητών που δεν παρακολουθούν τα μαθήματα με αριθμούς 555 και 777.

$STYES := \pi_{sid}(\sigma_{cnumber=555 \vee cnumber=777}(ATTENDS))$
 $STNOT := \pi_{fname, lname}((\pi_{sid}(STUDENT) - STYES) \bowtie STUDENT)$
 $\{f, l \mid \exists(sid, bd, addr, sex, sem, dno, cno)$
 $STUDENT(sid, f, l, bd, addr, sex, sem, dno) \wedge \neg(ATTEND(sid, cno) \wedge (cno = 555 \vee cno = 777))\}$
 $\{n^{(2)} \mid (\exists s^{(8)})(\exists a^{(2)})$
 $STUDENT(s) \wedge \neg(ATTEND(a) \wedge (a[2] = 555 \vee a[2] = 777)) \wedge s[1] = a[1] \wedge n[1] = s[2] \wedge n[2] = s[3]\}$

5. Βρείτε το **iid** του καθηγητή ο οποίος έχει τον υψηλότερο μισθό.

$I1 := INSTRUCTOR$
 $I2 := INSTRUCTOR$
 $HIGHSAL := \pi_{salary}(INSTRUCTOR) - \pi_{I1.salary}(I1 \bowtie_{I1.salary < I2.salary} I2)$
 $HSALID := \pi_{iid}(HIGHSAL \bowtie INSTRUCTOR)$
 $\{iid \mid \exists(sal)(\exists(f, l, sex, bd, dno)$
 $INSTRUCTOR(iid, f, l, sex, bd, dno, sal)) \wedge$
 $\neg(\exists(iid2, f, l, sex, bd, dno, sal2)$
 $INSTRUCTOR(iid2, f, l, sex, bd, dno, sal2) \wedge sal < sal2)\}$
 $\{s^{(1)} \mid (\exists i^{(7)})(\exists j^{(7)})INSTRUCTOR(i) \wedge s[1] = i[1] \wedge \neg(INSTRUCTOR(j) \wedge i[7] < j[7])\}$

6. Βρείτε τα **sid** των φοιτητών που παρακολουθούν όλα τα μαθήματα του τμήματος *Βιολογίας*.

$ALLBIO := ATTENDS \div \pi_{cnumber}(\sigma_{dname="Biology"}(COURSES))$
 $\{sid \mid \neg(\exists(cno, cname, cred, dno, dname, ciid)$
 $\neg ATTEND(sid, cno) \wedge COURSES(cno, cname, cred, dno) \wedge$
 $DEPARTMENT(dno, dname, ciid) \wedge dname = "Biology")\}$
 $\{s^{(1)} \mid \neg((\exists a^{(2)})(\exists c^{(4)})(\exists d^{(3)})\neg ATTEND(a) \wedge COURSES(c) \wedge DEPARTMENT(d) \wedge d[2] = "Biology" \wedge$
 $s[1] = a[1] \wedge a[2] = c[1] \wedge c[4] = d[1])\}$

7. Βρείτε τα ονόματα των καθηγητών που είναι πρόεδροι και διδάσκουν δύο ή περισσότερα μαθήματα.

$T1 := TEACHES$
 $T2 := TEACHES$
 $CHAIRS := \pi_{chair.iid}(DEPARTMENT)$
 $TWOPLUS := \pi_{T1.iid}(T1 \bowtie_{T1.iid=T2.iid \wedge T1.cnumber \neq T2.cnumber} T2)$
 $BOTH := \pi_{fname, lname}((CHAIRS \cap TWOPLUS) \bowtie INSTRUCTOR)$
 $\{f, l \mid \exists(iid, sex, bd, dno, sal, dname, cno1, cno2)$
 $INSTRUCTOR(iid, f, l, sex, bd, dno, sal) \wedge DEPARTMENT(dno, dname, iid) \wedge$
 $TEACHES(iid, cno1) \wedge TEACHES(iid, cno2) \wedge cno1 \neq cno2\}$
 $\{n^{(2)} \mid (\exists i^{(7)})(\exists d^{(4)})(\exists t^{(2)})(\exists r^{(2)})$
 $INSTRUCTOR(i) \wedge DEPARTMENT(d) \wedge TEACHES(t) \wedge TEACHES(r) \wedge cno1 \neq cno2 \wedge$
 $n[1] = i[2] \wedge n[2] = i[3] \wedge i[1] = t[1] \wedge i[1] = r[1] \wedge d[3] = i[1] \wedge t[1] = i[1] \wedge r[1] = i[1]\}$

8. Βρείτε τα ονόματα των καθηγητών που διδάσκουν ακριβώς δύο μαθήματα.

```
T3 := TEACHES
THREEPLUS :=
 $\pi_{T1.iid}(\sigma_{T1.iid=T2.iid \wedge T2.iid=T3.iid \wedge T1.cnumber \neq T2.cnumber \wedge T2.cnumber \neq T3.cnumber \wedge T1.cnumber \neq T3.cnumber}(T1 \times T2 \times T3))$ 
EXACTTWO :=  $\pi_{fname,lname}((TWOPLUS - THREEPLUS) \bowtie INSTRUCTOR)$ 
{f,l |  $\exists(iid, sex, bd, dno, sal, cno1, cno2, cno3)$ 
INSTRUCTOR(iid, f, l, sex, bd, dno, sal)  $\wedge$  TEACHES(iid, cno1)  $\wedge$  TEACHES(iid, cno2)  $\wedge$  cno1  $\neq$ 
cno2  $\wedge$   $\neg$ (TEACHES(iid, cno3)  $\wedge$  cno3  $\neq$  cno1  $\wedge$  cno3  $\neq$  cno2)}
{n(2) |  $(\exists i^{(7)})(\exists t^{(2)})(\exists u^{(2)})(\exists v^{(2)})$ 
INSTRUCTOR(i)  $\wedge$  TEACHES(t)  $\wedge$  TEACHES(u)  $\wedge$  cno1  $\neq$  cno2  $\wedge$ 
 $\neg$ (TEACHES(v)  $\wedge$  v[2]  $\neq$  t[2]  $\wedge$  v[2]  $\neq$  u[2])  $\wedge$ 
t[1] = i[1]  $\wedge$  u[1] = i[1]  $\wedge$  v[1] = i[1]  $\wedge$  n[1] = i[2]  $\wedge$  n[2] = i[3]}
```