

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ  
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΕΠΛ342: Βάσεις Δεδομένων

Εαρινό Εξάμηνο 2013

Φροντιστήριο 5 - ΛΥΣΕΙΣ

Σχεσιακή Άλγεβρα & Μετάφραση ER σε Σχεσιακό μοντέλο

**Άσκηση 1**

Δώστε τις ερωτήσεις που είχαν σαν αποτέλεσμα τις πιο κάτω εκφράσεις σχεσιακής άλγεβρας (βασίζονται στο το ακόλουθο σχήμα):

Suppliers(sid, sname, address)

Parts(pid, pname, color)

Catalog(sid, pid, cost)

1.  $\Pi_{sname}(\Pi_{sid}((\sigma_{color="red"}Parts) * (\sigma_{cost<100}Catalog)) * Suppliers)$
2.  $\Pi_{sname}(\Pi_{sid}((\sigma_{color="red"}Parts) * (\sigma_{cost<100}Catalog) * Suppliers))$
3.  $(\Pi_{sname}((\sigma_{color="red"}Parts) * (\sigma_{cost<100}Catalog) * Suppliers)) \cap$   
 $(\Pi_{sname}((\sigma_{color="green"}Parts) * (\sigma_{cost<100}Catalog) * Suppliers))$
4.  $(\Pi_{sid}((\sigma_{color="red"}Parts) * (\sigma_{cost<100}Catalog) * Suppliers)) \cap$   
 $(\Pi_{sid}((\sigma_{color="green"}Parts) * (\sigma_{cost<100}Catalog) * Suppliers))$
5.  $\Pi_{sname}\left(\left(\Pi_{sid,sname}((\sigma_{color="red"}Parts) * (\sigma_{cost<100}Catalog) * Suppliers)\right) \cap \right.$   
 $\left. \left(\Pi_{sid,sname}((\sigma_{color="green"}Parts) * (\sigma_{cost<100}Catalog) * Suppliers)\right)\right)$

**Απάντηση:**

1. Βρείτε τα ονόματα των προμηθευτών που προμηθεύουν ένα κόκκινο εξάρτημα που κοστίζει λιγότερο από 100 δολάρια.

*Find the Supplier names of the suppliers who supply a red part that costs less than 100 dollars.*

2. Αυτή η έκφραση Σχεσιακής Άλγεβρας δεν επιστρέφει τίποτα, λόγω της ακολουθίας των φορέων προβολής (Π). Με τη προβολή του sid, είναι το μόνο πεδίο στο σύνολο. Ως εκ τούτου, προβάλλοντας το sname δεν θα επιστρέψει τίποτα.

*This Relational Algebra statement does not return anything because of the sequence of projection operators. Once the sid is projected, it is the only field in the set. Therefore, projecting on sname will not return anything.*

3. Βρείτε τα ονόματα των προμηθευτών που προμηθεύουν ένα κόκκινο εξάρτημα που κοστίζει λιγότερο από 100 δολάρια και ένα πράσινο εξάρτημα που κοστίζει λιγότερο από 100 δολάρια.

*Find the Supplier names who supply a red part that costs less than 100 dollars and a green part that costs less than 100 dollars.*

4. Βρείτε τα *sids* των προμηθευτών που προμηθεύουν ένα κόκκινο εξάρτημα που κοστίζει λιγότερο από 100 δολάρια και ένα πράσινο εξάρτημα που κοστίζει λιγότερο από 100 δολάρια.  
*Find the Supplier ids of the suppliers who supply a red part that costs less than 100 dollars and a green part that costs less than 100 dollars.*
5. Βρείτε τα ονόματα των προμηθευτών (προμηθευτές με το ίδιο όνομα είναι διαφορετικοί) που διαθέτουν κόκκινα εξαρτήματα που κοστίζουν λιγότερο από 100 δολάρια και πράσινα εξαρτήματα που κοστίζουν λιγότερο από 100 δολάρια.  
*Find the Supplier names of the suppliers (suppliers with the same name are distinct) who supply a red part that costs less than 100 dollars and a green part that costs less than 100 dollars.*

## Άσκηση 2

Για το ακόλουθο σχήμα

Flights(*fIno*, *from*, *to*, *distance*, *departs*, *arrives*)

Aircraft(*aid*, *aname*, *cruisingrange*)

Certified(*eid*, *aid*)

Employees(*eid*, *ename*, *salary*)

Δώστε τις ακόλουθες ερωτήσεις σε σχεσιακή άλγεβρα

Σημειώστε ότι η σχέση εργαζομένων περιγράφει τους πιλότους καθώς και άλλα είδη των εργαζομένων. Κάθε πιλότος έχει πιστοποιηθεί για ορισμένα αεροσκάφη (σε αντίθετη περίπτωση, αυτός ή αυτή δεν μπορούν να χαρακτηριστούν ως πιλότος), και μόνο οι πιλότοι είναι πιστοποιημένοι να πετούν.

*Note that the Employees relation describes pilots and other kinds of employees as well; every pilot is certified for some aircraft (otherwise, he or she would not qualify as a pilot), and only pilots are certified to fly.*

1. Βρείτε τα *eids* των πιλότων πιστοποιημένων για ορισμένα αεροσκάφη Boeing.  
*Find the eids of pilots certified for some Boeing aircraft.*
2. Βρείτε τα ονόματα των πιλότων πιστοποιημένων για ορισμένα αεροσκάφη Boeing.  
*Find the names of pilots certified for some Boeing aircraft.*
3. Βρείτε τις *aids* όλων των αεροσκαφών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε απευθείας πτήσεις από τη Βόννη στην Μαδρίτη.  
*Find the aids of all aircraft that can be used on non-stop flights from Bonn to Madrid.*
4. Προσδιορίστε τις πτήσεις που μπορούν να οδηγούνται από κάθε πιλότο του οποίου ο μισθός είναι πάνω από \$100000.  
*Identify the flights that can be piloted by every pilot whose salary is more than \$100,000.*
5. Βρείτε τα ονόματα των πιλότων που μπορούν να λειτουργούν αεροπλάνα με ακτίνα (range) μεγαλύτερη από 3000 μίλια, αλλά δεν έχουν πιστοποιηθεί σε οποιοδήποτε αεροσκάφος Boeing.  
*Find the names of pilots who can operate planes with a range greater than 3,000 miles but are not certified on any Boeing aircraft.*
6. Βρείτε τα *eids* των εργαζομένων που έχουν τον υψηλότερο μισθό.  
*Find the eids of employees who make the highest salary.*
7. Βρείτε τα *eids* των εργαζομένων που έχουν το δεύτερο υψηλότερο μισθό.  
*Find the eids of employees who make the second highest salary.*

8. Βρείτε τα *eids* των εργαζομένων οι οποίοι είναι πιστοποιημένοι για ακριβώς τρία αεροσκάφη.  
Find the *eids* of employees who are certified for exactly three aircraft.

**Απάντηση:**

1.	$\Pi_{eid}(\sigma_{aname="Boeing"}(Aircraft * Certified))$
2.	$\Pi_{ename}(\sigma_{aname="Boeing"}(Aircraft * Certified * Employees))$
3.	$BonnToMadrid \leftarrow \sigma_{from="Bonn" \wedge to="Madrid"}(Flights)$ $\Pi_{aid}(\sigma_{cruisingrange > distance}(Aircraft \times BonnToMadrid))$
4.	$\Pi_{fjno}(\sigma_{distance < cruisingrange \wedge salary > 100000}(Flights \times Aircraft * Certified * Employees))$
5.	$Temp1 \leftarrow \Pi_{eid}(\sigma_{cruisingrange > 3000}(Aircraft * Certified))$ $\Pi_{ename}(Employees * (Temp1 - \Pi_{eid}(\sigma_{aname="Boeing"}(Aircraft * Certified))))$
6.	$HighestSalary(salary) \leftarrow \mathfrak{S}_{\max(salary)}Employees$ $\Pi_{eid}(HighestSalary * Employees)$  <b>Εναλλακτικά:</b> $\rho(E1, Employees)$ $\rho(E2, Employees)$ $E3 \leftarrow \Pi_{E2.eid}(E1 \bowtie_{E1.salary > E2.salary} E2)$ $(\Pi_{eid}E1) - E3$
7.	$HighestSalary(salary) \leftarrow \mathfrak{S}_{\max(salary)}Employees$ $SecondHighestSalary$ $\leftarrow \mathfrak{S}_{\max(salary)}(Employees - (HighestSalary * Employees))$ $\Pi_{eid}(SecondHighestSalary * Employees)$

8.	$\rho(R1, Certified)$ $\rho(R2, Certified)$ $\rho(R3, Certified)$ $\rho(R4, Certified)$ $R5 \leftarrow \Pi_{eid} \left( \sigma_{\substack{R1.eid=R2.eid=R3.eid \wedge \\ R1.aid \neq R2.aid \neq R3.aid}} (R1 \times R2 \times R3) \right)$ $R6 \leftarrow \Pi_{eid} \left( \sigma_{\substack{R1.eid=R2.eid=R3.eid=R4.eid \wedge \\ R1.aid \neq R2.aid \neq R3.aid \neq R4.aid}} (R1 \times R2 \times R3 \times R4) \right)$ $R5 - R6$ <p><b>Εναλλακτικά:</b></p> $Temp(eid, count) \leftarrow \rho_{eid} \rho_{count(aid)} Certified$ $\Pi_{eid} (\sigma_{count=3} (Temp))$
----	--