



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Σχολή Αγρονόμων Τοπογράφων Μηχανικών

Βάσεις Δεδομένων

Βασίλειος Βεσκούκης
v.vescoukis@cs.ntua.gr

Βασικές πράξεις της Σχεσιακής Άλγεβρας

Σχεσιακό Μοντέλο Δεδομένων

Ορισμός Βάσης Δεδομένων

- Δομή
- Περιορισμοί

Πράξεις: Σχεσιακή άλγεβρα

- Εκτελούνται πάνω σε σχέσεις
- Παράγουν νέες σχέσεις ...

Κατηγορίες πράξεων

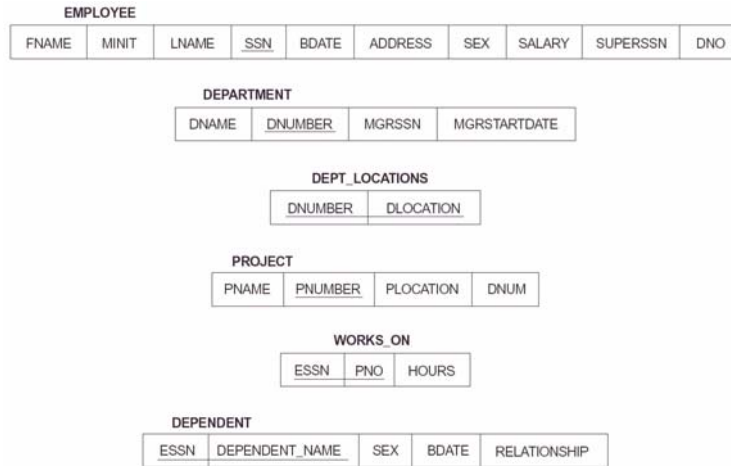
- Πράξεις συνόλων
- Σχεσιακές πράξεις
- Πράξεις υπολογισμού
- Πράξεις ενημέρωσης

Διάκριση πράξεων ως προς τα τελούμενα

- Ατομικές (unary): εκτελούνται πάνω σε μία σχέση
- Δυαδικές (binary): εκτελούνται πάνω σε δύο σχέσεις

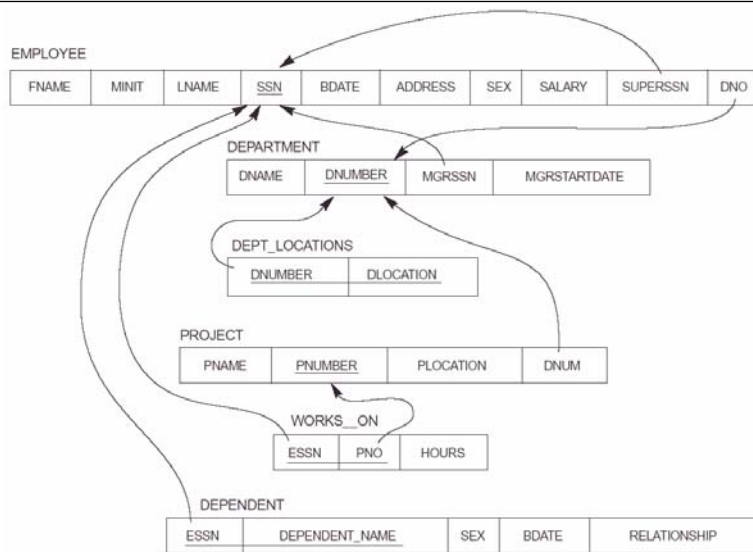
Ενα παράδειγμα

Η ΒΔ "company" την οποία θα χρησιμοποιήσουμε στη συνέχεια (σχήμα)



Δρ. Βασίλειος Βεσκούκης

Ενα παράδειγμα



Δρ. Βασίλειος Βεσκούκης

Ενα παράδειγμα

Η ΒΔ "company" την οποία θα χρησιμοποιήσουμε στη συνέχεια (στιγμιότυπο μέρος 1)

EMPLOYEE	FNAME	MINIT	LNAME	SSN	BDATE	ADDRESS	SEX	SALARY	SUPERSSN	DNO
John			Smith	123456789	1965-01-09	731 Fondren, Houston, TX	M	30000	333445555	5
Franklin			Wong	333445555	1955-12-08	638 Voss, Houston, TX	M	40000	888665555	5
Alicia			Zelaya	999887777	1968-01-19	3321 Castle, Spring, TX	F	25000	987654321	4
Jennifer			Wallace	987654321	1941-06-20	291 Berry, Bellaire, TX	F	43000	888665555	4
Ramesh			Narayan	666884444	1962-09-15	975 Fire Oak, Humble, TX	M	38000	333445555	5
Joyce			English	453453453	1972-07-31	5631 Rice, Houston, TX	F	25000	333445555	5
Ahmad			Jabbar	987987987	1969-03-29	980 Dallas, Houston, TX	M	25000	987654321	4
James			Borg	888665555	1937-11-10	450 Stone, Houston, TX	M	55000	null	1

DEPT_LOCATIONS	DNUMBER	DLOCATION
		Houston
		Stafford
		Bellaire
		Sugarland

DEPARTMENT	DNAME	DNUMBER	MGRSSN	MGRSTARTDATE
Research		5	333445555	1988-06-22
Administration		4	987654321	1995-01-01
Headquarters		1	888665555	1981-06-19

Δρ. Βασίλειος Βεσκούκης

Ενα παράδειγμα

Η ΒΔ "company" την οποία θα χρησιμοποιήσουμε στη συνέχεια (στιγμιότυπο μέρος 2)

WORKS_ON	ESSN	PNO	HOURS
	123456789	1	32.5
	123456789	2	7.5
	666884444	3	40.0
	453453453	1	20.0
	453453453	2	20.0
	333445555	2	10.0
	333445555	3	10.0
	333445555	10	10.0
	333445555	20	10.0
	999887777	30	30.0
	999887777	10	10.0
	987987987	10	35.0
	987987987	30	5.0
	987654321	30	20.0
	987654321	20	15.0
	888665555	20	null

PROJECT	PNAME	PNUMBER	PLOCATION	DNUM
	ProductX	1	Bellaire	5
	ProductY	2	Sugarland	5
	ProductZ	3	Houston	5
	Computerization	10	Stafford	4
	Reorganization	20	Houston	1
	Newbenefits	30	Stafford	4

DEPENDENT	ESSN	DEPENDENT_NAME	SEX	BDATE	RELATIONSHIP
	333445555	Alice	F	1986-04-05	DAUGHTER
	333445555	Theodore	M	1983-10-25	SON
	333445555	Joy	F	1958-05-03	SPOUSE
	987654321	Abner	M	1942-02-28	SPOUSE
	123456789	Michael	M	1988-01-04	SON
	123456789	Alice	F	1988-12-30	DAUGHTER
	123456789	Elizabeth	F	1967-05-05	SPOUSE

Δρ. Βασίλειος Βεσκούκης

Ατομικές πράξεις της σχεσιακής άλγεβρας

Επιλογή (selection)

- Εκτελείται πάνω σε μία σχέση R και ορίζει μια νέα, η οποία περιέχει μόνο εκείνες τις πλειάδες (tuples) της σχέσης R, οι οποίες ικανοποιούν ένα καθορισμένο κριτήριο επιλογής (κατηγόρημα – predicate)

$\sigma_{predicate}(R)$

Άλλος συμβολισμός: R [predicate], πχ EMPLOYEE [salary>5000]

Προβολή (projection)

- Εκτελείται πάνω σε μία σχέση R και ορίζει μια νέα, η οποία περιέχει ένα κάθετο υποσύνολο της R με όλες τις τιμές των ιδιωμάτων (attributes) που καθορίζονται κατά την εκτέλεση της σχέσης, χωρίς διπλές αναφορές

$\Pi_{a_1, a_2, \dots, a_n}(R)$

Δρ. Βασίλειος Βεσκούκης

Παράδειγμα

EMPLOYEE	FNAME	MINIT	LNAME	SSN	BDATE	ADDRESS	SEX	SALARY	SUPERSSN	DNO
	John		Smith	123456789	1965-01-09	731 Fondren, Houston, TX	M	30000	333445555	5
	Franklin	T	Wong	333445555	1955-12-08	638 Voss, Houston, TX	M	40000	888665555	5
	Alicia		Zelaya	999887777	1968-01-19	3321 Castle, Spring, TX	F	25000	987654321	4
	Jennifer		Wallace	987654321	1941-06-20	291 Berry, Bellaire, TX	F	43000	888665555	4
	Ramesh		Narayan	666884444	1962-09-15	975 Fire Oak, Humble, TX	M	38000	333445555	5
	Joyce		English	453453453	1972-07-31	5631 Rice, Houston, TX	F	25000	333445555	5
	Ahmad		Jabbar	987987987	1969-03-29	960 Dallas, Houston, TX	M	25000	987654321	4
	James		Borg	888665555	1937-11-10	450 Stone, Houston, TX	M	55000	null	1

$\sigma_{(DNO=4 \text{ AND SALARY}>25000) \text{ OR } (DNO=5 \text{ AND SALARY}>30000)}(\text{EMPLOYEE})$

FNAME	MINIT	LNAME	SSN	BDATE	ADDRESS	SEX	SALARY	SUPERSSN	DNO
Franklin	T	Wong	333445555	1955-12-08	638 Voss, Houston, TX	M	40000	888665555	5
Jennifer		Wallace	987654321	1941-06-20	291 Berry, Bellaire, TX	F	43000	888665555	4
Ramesh		Narayan	666884444	1962-09-15	975 FireOak, Humble, TX	M	38000	333445555	5

Δρ. Βασίλειος Βεσκούκης

Παράδειγμα

EMPLOYEE	FNAME	MINIT	LNAME	SSN	BDATE	ADDRESS	SEX	SALARY	SUPERSSN	DNO
	John		Smith	123456789	1965-01-09	731 Fondren, Houston, TX	M	30000	333445555	5
	Franklin		Wong	333445555	1955-12-08	638 Voss, Houston, TX	M	40000	888665555	5
	Alicia		Zelaya	999887777	1968-01-19	3321 Castle, Spring, TX	F	25000	987654321	4
	Jennifer		Wallace	987654321	1941-06-20	291 Berry, Bellair, TX	F	43000	888665555	4
	Ramesh		Narayan	666884444	1962-09-15	975 Fire Oak, Humble, TX	M	38000	333445555	5
	Joyce		English	453453453	1972-07-31	5631 Rice, Houston, TX	F	25000	333445555	5
	Ahmad		Jabbar	987987987	1969-03-29	960 Dallas, Houston, TX	M	25000	987654321	4
	James		Borg	888665555	1937-11-10	450 Stone, Houston, TX	M	55000	null	1

$\pi_{LNAME, FNAME, SALARY}(EMPLOYEE)$

LNAME	FNAME	SALARY
Smith	John	30000
Wong	Franklin	40000
Zelaya	Alicia	25000
Wallace	Jennifer	43000
Narayan	Ramesh	38000
English	Joyce	25000
Jabbar	Ahmad	25000
Borg	James	55000

$\pi_{SEX, SALARY}(EMPLOYEE)$

SEX	SALARY
M	30000
M	40000
F	25000
F	43000
M	38000
M	25000
M	55000

Δρ. Βασίλειος Βεσκούκης

Παράδειγμα

EMPLOYEE	FNAME	MINIT	LNAME	SSN	BDATE	ADDRESS	SEX	SALARY	SUPERSSN	DNO
	John		Smith	123456789	1965-01-09	731 Fondren, Houston, TX	M	30000	333445555	5
	Franklin		Wong	333445555	1955-12-08	638 Voss, Houston, TX	M	40000	888665555	5
	Alicia		Zelaya	999887777	1968-01-19	3321 Castle, Spring, TX	F	25000	987654321	4
	Jennifer		Wallace	987654321	1941-06-20	291 Berry, Bellair, TX	F	43000	888665555	4
	Ramesh		Narayan	666884444	1962-09-15	975 Fire Oak, Humble, TX	M	38000	333445555	5
	Joyce		English	453453453	1972-07-31	5631 Rice, Houston, TX	F	25000	333445555	5
	Ahmad		Jabbar	987987987	1969-03-29	960 Dallas, Houston, TX	M	25000	987654321	4
	James		Borg	888665555	1937-11-10	450 Stone, Houston, TX	M	55000	null	1

$\pi_{LNAME, FNAME, SALARY}(\sigma_{DNO=5}(EMPLOYEE))$

FNAME	LNAME	SALARY
John	Smith	30000
Franklin	Wong	40000
Ramesh	Narayan	38000
Joyce	English	25000

Δρ. Βασίλειος Βεσκούκης

Παράδειγμα

EMPLOYEE	FNAME	MINIT	LNAME	SSN	BDATE	ADDRESS	SEX	SALARY	SUPERSSN	DNO
John			Smith	123456789	1965-01-09	731 Fondren, Houston, TX	M	30000	333445555	5
Franklin			Wong	333445555	1955-12-08	638 Voss, Houston, TX	M	40000	888665555	5
Alicia			Zelaya	999887777	1968-01-19	3321 Castle, Spring, TX	F	25000	997654321	4
Jennifer			Wallace	987654321	1941-06-20	291 Berry, Bellair, TX	F	43000	888665555	4
Ramesh			Narayan	666884444	1962-09-15	975 Fire Oak, Humble, TX	M	38000	333445555	5
Joyce			English	453453453	1972-07-31	5631 Rice, Houston, TX	F	25000	333445555	5
Ahmad			Jabbar	987987987	1969-03-29	960 Dallas, Houston, TX	M	25000	997654321	4
James			Borg	888665555	1937-11-10	450 Stone, Houston, TX	M	55000	null	1

$\pi_{LNAME, FNAME, SALARY}(\sigma_{DNO=5}(EMPLOYEE))$

TEMP	FNAME	MINIT	LNAME	SSN	BDATE	ADDRESS	SEX	SALARY	SUPERSSN	DNO
John	B		Smith	123456789	1965-01-09	731 Fondren, Houston, TX	M	30000	333445555	5
Franklin	T		Wong	333445555	1955-12-08	638 Voss, Houston, TX	M	40000	888665555	5
Ramesh	K		Narayan	666884444	1962-09-15	975 Fire Oak, Humble, TX	M	38000	333445555	5
Joyce	A		English	453453453	1972-07-31	5631 Rice, Houston, TX	F	25000	333445555	5

$\pi_{LNAME, FNAME, SALARY}(\sigma_{DNO=5}(EMPLOYEE))$

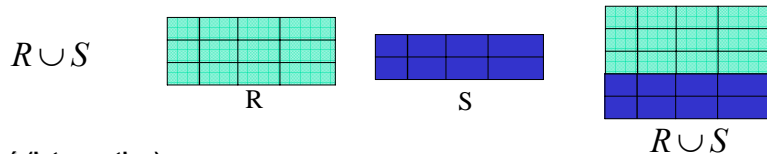
FIRSTNAME	LASTNAME	SALARY
John	Smith	30000
Franklin	Wong	40000
Ramesh	Narayan	38000
Joyce	English	25000

Δρ. Βασίλειος Βεσκούκης

Πράξεις συνόλων της σχεσιακής άλγεβρας

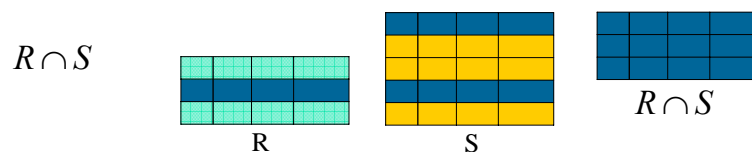
Ένωση (Union)

- Η ένωση δύο σχέσεων R και S είναι μια νέα σχέση η οποία περιλαμβάνει όλες τις πλειάδες (εγγραφές) και των δύο σχέσεων, χωρίς επαναλήψεις. Οι R, S πρέπει να είναι συμβατές προς ένωση.



Τομή (Intersection)

- Η τομή δύο σχέσεων R και S είναι μια νέα σχέση η οποία περιλαμβάνει όλες τις πλειάδες (εγγραφές) που ανήκουν και στις δύο σχέσεις. Οι R, S πρέπει να είναι συμβατές προς ένωση.



Δρ. Βασίλειος Βεσκούκης

Παράδειγμα

STUDENT	FN	LN
	Susan	Yao
	Ramesh	Shah
	Johnny	Kohler
	Barbara	Jones
	Amy	Ford
	Jimmy	Wang
	Ernest	Gilbert

INSTRUCTOR	FNAME	LNAME
	John	Smith
	Ricardo	Browne
	Susan	Yao
	Francis	Johnson
	Ramesh	Shah

$STUDENT \cup INSTRUCTOR$

FN	LN
Susan	Yao
Ramesh	Shah
Johnny	Kohler
Barbara	Jones
Amy	Ford
Jimmy	Wang
Ernest	Gilbert
John	Smith
Ricardo	Browne
Francis	Johnson

$STUDENT \cap INSTRUCTOR$

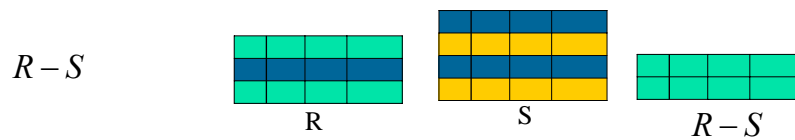
FN	LN
Susan	Yao
Ramesh	Shah

Δρ. Βασίλειος Βεσκούκης

Πράξεις συνόλων της σχεσιακής άλγεβρας

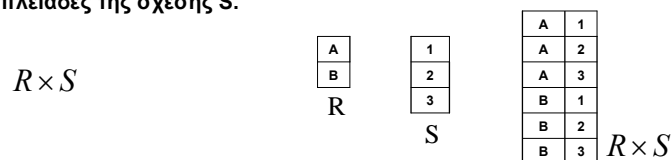
Διαφορά (Difference)

- Η διαφορά δύο σχέσεων R και S ορίζει μια νέα σχέση η οποία περιλαμβάνει τις πλειάδες που ανήκουν στη σχέση R και **δεν** ανήκουν στη σχέση S. Οι R, S πρέπει να είναι συμβατές προς ένωση.



Καρτεσιανό γινόμενο (Cartesian product)

- Το καρτεσιανό γινόμενο R και S ορίζει μια νέα σχέση της οποίας οι πλειάδες είναι η συνένωση (concatenation) **κάθε** πλειάδας της σχέσης R με **όλες** τις πλειάδες της σχέσης S.



Δρ. Βασίλειος Βεσκούκης

Παράδειγμα

STUDENT	FN	LN
	Susan	Yao
	Ramesh	Shah
	Johnny	Kohler
	Barbara	Jones
	Amy	Ford
	Jimmy	Wang
	Ernest	Gilbert

INSTRUCTOR	FNAME	LNAME
	John	Smith
	Ricardo	Browne
	Susan	Yao
	Francis	Johnson
	Ramesh	Shah

STUDENT – INSTRUCTOR

FN	LN
Johnny	Kohler
Barbara	Jones
Amy	Ford
Jimmy	Wang
Ernest	Gilbert

INSTRUCTOR – STUDENT

FNAME	LNAME
John	Smith
Ricardo	Browne
Francis	Johnson

Δρ. Βασίλειος Βεσκούκης

Παράδειγμα

TEACHER

Teacher_ID	TFNAME	TLNAME
1	ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ
2	ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΓΕΩΡΓΙΟΥ
3	ΑΝΔΡΕΑΣ	ΑΝΔΡΕΟΥ

COURSE

Course_ID	CNAME	CHOURS
211	ΒΔ	4
212	MATH 1	3
210	MATH 2	3

TEACHER x COURSE

Teacher_ID	TFNAME	TLNAME	Course_ID	CNAME	CHOURS
1	ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ	211	ΒΔ	4
1	ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ	212	MATH 1	3
1	ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ	210	MATH 2	3
2	ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΓΕΩΡΓΙΟΥ	211	ΒΔ	4
2	ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΓΕΩΡΓΙΟΥ	212	MATH 1	3
2	ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΓΕΩΡΓΙΟΥ	210	MATH 2	3
3	ΑΝΔΡΕΑΣ	ΑΝΔΡΕΟΥ	211	ΒΔ	4
3	ΑΝΔΡΕΑΣ	ΑΝΔΡΕΟΥ	212	MATH 1	3
3	ΑΝΔΡΕΑΣ	ΑΝΔΡΕΟΥ	210	MATH 2	3

Δρ. Βασίλειος Βεσκούκης

Πράξεις συνένωσης (join)

Επειδή...

- ...το καρτεσιανό γινόμενο ($R \times S$) συνήθως έχει ως αποτέλεσμα μια πολύ μεγαλύτερη σχέση από αυτή που χρειαζόμαστε...

Ορίζουμε

- Ένα σύνολο πράξεων συνένωσης (JOIN) οι οποίες μπορούν να παραχθούν (εκφραστούν) ως ακολουθίες πράξεων καρτεσιανού γινομένου και επιλογής, με διάφορες παραλλαγές

Πράξεις JOIN

- Θήτα-συνένωση (Theta-join)
- Συνένωση ισότητας (Equijoin)
- Φυσική συνένωση (Natural join)
- Εξωτερική συνένωση (Outer join)
- Μερική συνένωση (Semi-join)

Δρ. Βασίλειος Βεσκούκης

Πράξεις συνένωσης

Θήτα-συνένωση (theta-join)

- Η θήτα-συνένωση δύο σχέσεων R και S υπό τη συνθήκη (κατηγορημα) F ορίζει μια σχέση που περιέχει τις πλειάδες του καρτεσιανού γινομένου των R και S οι οποίες ικανοποιούν το κατηγορημα F .
- Το κατηγορημα F είναι κριτήριο επιλογής, εκπεφρασμένο στη μορφή $R.a_i \text{ op } S.b_j$ όπου op είναι ένας τελεστής σύγκρισης ($<$, $<=$, $>$, $>=$, $=$, $!=$)

$$R \triangleright \triangleleft_F S = \sigma_F(R \times S), \quad \text{ισοδύναμα} : R[F]S$$

Συνένωση ισότητας (equijoin)

- Στην περίπτωση που το κριτήριο συνένωσης (κατηγορημα F) περιλαμβάνει μόνο ισότητα, τότε η θήτα-συνένωση ονομάζεται συνένωση ισότητας

$$R \triangleright \triangleleft_F S = \sigma_F(R \times S)$$

Δρ. Βασίλειος Βεσκούκης

Παράδειγμα

$TEACHER \bowtie_{<_{CHOURS>3}} COURSE$, ισοδύναμα $TEACHER[CHOURS > 3] \bowtie COURSE$

TEACHER

Teacher_ID	TFNAME	TLNAME
1	ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ
2	ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΓΕΩΡΓΙΟΥ
3	ΑΝΔΡΕΑΣ	ΑΝΔΡΕΟΥ

COURSE

Course_ID	CNAME	CHOURS
211	ΒΔ	4
212	MATH 1	3
210	MATH 2	3

TEACHER [CHOURS>3] COURSE

Teacher_ID	TFNAME	TLNAME	Course_ID	CNAME	CHOURS
1	ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ	211	ΒΔ	4
2	ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΓΕΩΡΓΙΟΥ	211	ΒΔ	4
3	ΑΝΔΡΕΑΣ	ΑΝΔΡΕΟΥ	211	ΒΔ	4

Δρ. Βασίλειος Βεσκούκης

Πράξεις συνένωσης

Φυσική συνένωση (natural join)

- Είναι μια συνένωση ισότητας μεταξύ δύο σχέσεων R και S, με κριτήριο όλα τα κοινά γνωρίσματα (attributes) των R και S, τα οποία περιλαμβάνονται στο αποτέλεσμα μόνο μία φορά

$$R \bowtie S, \quad R * S$$

$$R *_{R.x, S.y} S$$

Εξωτερική συνένωση ([left] outer join)

- Η (αριστερή) εξωτερική συνένωση περιλαμβάνει και τις πλειάδες της σχέσης R οι οποίες δεν έχουν αντίστοιχες τιμές των πεδίων συνένωσης στην S. Οι τιμές που λείπουν, ορίζονται ως κενές (NULL)

$$R \supset \bowtie_{R.x, S.y} S$$

Κατ' αναλογία, υπάρχουν επίσης:

- Δεξιά εξωτερική συνένωση (Right outer join)
- Πλήρης εξωτερική συνένωση (Full outer join)

Δρ. Βασίλειος Βεσκούκης

Παράδειγμα

TEACHERS

TEACHERID	TFNAME	FLNAME	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	SCHOOL	NOMOS
1	ΑΝΔΡΕΑΣ	ΑΝΔΡΕΟΥ	ΦΥΣΙΚΟΣ	ΕΜΠ	ΑΤΤΙΚΗ
2	ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΓΕΩΡΓΙΟΥ	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΣ	ΕΜΠ	ΒΟΙΩΤΙΑ
3	ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ	ΗΥ	ΔΠΘ	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
4	ΠΕΤΡΟΥ	ΠΕΤΡΟΣ	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΣ	ΑΠΘ	ΚΑΤΕΡΙΝΗ
5	ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ	ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	ΗΥ	ΕΜΠ	ΑΤΤΙΚΗ
6	ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΥ	ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ	ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΜΠ	ΚΟΡΙΝΘΙΑ
9	ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΥ	ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ	ΗΥ	ΑΠΘ	ΘΡΑΚΗ

UNIVERSITIES

UCODE	UNAME	USTUDENTS	USTAFF	LOCATION
ΑΠΘ	ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	8900	450	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
ΔΠΘ	ΔΗΜΟΚΡΕΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ	5000	389	ΘΡΑΚΗ
ΕΜΠ	ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ	10000	1000	ΑΤΤΙΚΗ
ΧΠΑ	ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ	3000	100	ΑΤΤΙΚΗ

Δρ. Βασίλειος Βεσκούκης

Παράδειγμα

TEACHERS x UNIVERSITIES	TEACHERID	TFNAME	FLNAME	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	SCHOOL	NOMOS	UCODE	UNAME	USTUDENTS	USTAFF	LOCATION
	1	ΑΝΔΡΕΑΣ	ΑΝΔΡΕΟΥ	ΦΥΣΙΚΟΣ	ΕΜΠ	ΑΤΤΙΚΗ	ΕΜΠ	ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ	10000	1000	ΑΤΤΙΚΗ
1	ΑΝΔΡΕΑΣ	ΑΝΔΡΕΟΥ	ΦΥΣΙΚΟΣ	ΕΜΠ	ΑΤΤΙΚΗ	ΔΠΘ	ΔΗΜΟΚΡΕΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ	5000	389	ΘΡΑΚΗ	
1	ΑΝΔΡΕΑΣ	ΑΝΔΡΕΟΥ	ΦΥΣΙΚΟΣ	ΕΜΠ	ΑΤΤΙΚΗ	ΑΠΘ	ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	8900	450	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	
1	ΑΝΔΡΕΑΣ	ΑΝΔΡΕΟΥ	ΦΥΣΙΚΟΣ	ΕΜΠ	ΑΤΤΙΚΗ	ΧΠΑ	ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ	3000	100	ΑΤΤΙΚΗ	
2	ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΓΕΩΡΓΙΟΥ	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΣ	ΕΜΠ	ΒΟΙΩΤΙΑ	ΕΜΠ	ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ	10000	1000	ΑΤΤΙΚΗ	
2	ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΓΕΩΡΓΙΟΥ	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΣ	ΕΜΠ	ΒΟΙΩΤΙΑ	ΔΠΘ	ΔΗΜΟΚΡΕΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ	5000	389	ΘΡΑΚΗ	
2	ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΓΕΩΡΓΙΟΥ	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΣ	ΕΜΠ	ΒΟΙΩΤΙΑ	ΑΠΘ	ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	8900	450	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	
2	ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΓΕΩΡΓΙΟΥ	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΣ	ΕΜΠ	ΒΟΙΩΤΙΑ	ΧΠΑ	ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ	3000	100	ΑΤΤΙΚΗ	
3	ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ	ΗΥ	ΔΠΘ	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	ΕΜΠ	ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ	10000	1000	ΑΤΤΙΚΗ	
3	ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ	ΗΥ	ΔΠΘ	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	ΔΠΘ	ΔΗΜΟΚΡΕΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ	5000	389	ΘΡΑΚΗ	
3	ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ	ΗΥ	ΔΠΘ	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	ΑΠΘ	ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	8900	450	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	
3	ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ	ΗΥ	ΔΠΘ	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	ΧΠΑ	ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ	3000	100	ΑΤΤΙΚΗ	
4	ΠΕΤΡΟΥ	ΠΕΤΡΟΣ	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΣ	ΑΠΘ	ΚΑΤΕΡΙΝΗ	ΕΜΠ	ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ	10000	1000	ΑΤΤΙΚΗ	
4	ΠΕΤΡΟΥ	ΠΕΤΡΟΣ	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΣ	ΑΠΘ	ΚΑΤΕΡΙΝΗ	ΔΠΘ	ΔΗΜΟΚΡΕΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ	5000	389	ΘΡΑΚΗ	
4	ΠΕΤΡΟΥ	ΠΕΤΡΟΣ	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΣ	ΑΠΘ	ΚΑΤΕΡΙΝΗ	ΑΠΘ	ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	8900	450	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	
4	ΠΕΤΡΟΥ	ΠΕΤΡΟΣ	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΣ	ΑΠΘ	ΚΑΤΕΡΙΝΗ	ΧΠΑ	ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ	3000	100	ΑΤΤΙΚΗ	
5	ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ	ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	ΗΥ	ΕΜΠ	ΑΤΤΙΚΗ	ΕΜΠ	ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ	10000	1000	ΑΤΤΙΚΗ	
5	ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ	ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	ΗΥ	ΕΜΠ	ΑΤΤΙΚΗ	ΔΠΘ	ΔΗΜΟΚΡΕΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ	5000	389	ΘΡΑΚΗ	
5	ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ	ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	ΗΥ	ΕΜΠ	ΑΤΤΙΚΗ	ΑΠΘ	ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	8900	450	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	
5	ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ	ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	ΗΥ	ΕΜΠ	ΑΤΤΙΚΗ	ΧΠΑ	ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ	3000	100	ΑΤΤΙΚΗ	
6	ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΥ	ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ	ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΜΠ	ΚΟΡΙΝΘΙΑ	ΕΜΠ	ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ	10000	1000	ΑΤΤΙΚΗ	
6	ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΥ	ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ	ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΜΠ	ΚΟΡΙΝΘΙΑ	ΔΠΘ	ΔΗΜΟΚΡΕΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ	5000	389	ΘΡΑΚΗ	
6	ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΥ	ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ	ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΜΠ	ΚΟΡΙΝΘΙΑ	ΑΠΘ	ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	8900	450	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	
6	ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΥ	ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ	ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΜΠ	ΚΟΡΙΝΘΙΑ	ΧΠΑ	ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ	3000	100	ΑΤΤΙΚΗ	
9	ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΥ	ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ	ΗΥ	ΑΠΘ	ΘΡΑΚΗ	ΕΜΠ	ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ	10000	1000	ΑΤΤΙΚΗ	
9	ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΥ	ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ	ΗΥ	ΑΠΘ	ΘΡΑΚΗ	ΔΠΘ	ΔΗΜΟΚΡΕΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ	5000	389	ΘΡΑΚΗ	
9	ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΥ	ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ	ΗΥ	ΑΠΘ	ΘΡΑΚΗ	ΑΠΘ	ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	8900	450	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	
9	ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΥ	ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ	ΗΥ	ΑΠΘ	ΘΡΑΚΗ	ΧΠΑ	ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ	3000	100	ΑΤΤΙΚΗ	

Δρ. Βασίλειος Βεσκούκης

Παράδειγμα

TEACHERS

TEACHERID	TFNAME	FLNAME	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	SCHOOL	NOMOS
1	ΑΝΔΡΕΑΣ	ΑΝΔΡΕΟΥ	ΦΥΣΙΚΟΣ	ΕΜΠ	ΑΤΤΙΚΗ
2	ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΓΕΩΡΓΙΟΥ	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΣ	ΕΜΠ	ΒΟΙΩΤΙΑ
3	ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ	ΗΥ	ΔΠΘ	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
4	ΠΕΤΡΟΥ	ΠΕΤΡΟΣ	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΣ	ΑΠΘ	ΚΑΤΕΡΙΝΗ
5	ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ	ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	ΗΥ	ΕΜΠ	ΑΤΤΙΚΗ
6	ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΥ	ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ	ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΜΠ	ΚΟΡΙΝΘΙΑ
9	ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΥ	ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ	ΗΥ	ΑΠΘ	ΘΡΑΚΗ

UNIVERSITIES

UCODE	UNAME	USTUDENTS	USTAFF	LOCATION
ΑΠΘ	ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	8900	450	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
ΔΠΘ	ΔΗΜΟΚΡΕΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ	5000	389	ΘΡΑΚΗ
ΕΜΠ	ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ	10000	1000	ΑΤΤΙΚΗ
ΧΠΑ	ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ	3000	100	ΑΤΤΙΚΗ

TEACHERS * TEACHERS.SCHOOL=UNIVERSITIES.UCODE UNIVERSITIES

TEACHERID	TFNAME	FLNAME	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	SCHOOL	NOMOS	UCODE	UNAME	USTUDENTS	USTAFF	LOCATION
1	ΑΝΔΡΕΑΣ	ΑΝΔΡΕΟΥ	ΦΥΣΙΚΟΣ	ΕΜΠ	ΑΤΤΙΚΗ	ΕΜΠ	ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ	10000	1000	ΑΤΤΙΚΗ
2	ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΓΕΩΡΓΙΟΥ	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΣ	ΕΜΠ	ΒΟΙΩΤΙΑ	ΕΜΠ	ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ	10000	1000	ΑΤΤΙΚΗ
3	ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ	ΗΥ	ΔΠΘ	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	ΔΠΘ	ΔΗΜΟΚΡΕΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ	5000	389	ΘΡΑΚΗ
4	ΠΕΤΡΟΥ	ΠΕΤΡΟΣ	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΣ	ΑΠΘ	ΚΑΤΕΡΙΝΗ	ΑΠΘ	ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	8900	450	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
5	ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ	ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	ΗΥ	ΕΜΠ	ΑΤΤΙΚΗ	ΕΜΠ	ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ	10000	1000	ΑΤΤΙΚΗ
6	ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΥ	ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ	ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΜΠ	ΚΟΡΙΝΘΙΑ	ΕΜΠ	ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ	10000	1000	ΑΤΤΙΚΗ
9	ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΥ	ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ	ΗΥ	ΑΠΘ	ΘΡΑΚΗ	ΑΠΘ	ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	8900	450	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ

Δρ. Βασίλειος Βεσκούκης

Παράδειγμα

TEACHERS

TEACHERID	TFNAME	FLNAME	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	SCHOOL	NOMOS
1	ΑΝΔΡΕΑΣ	ΑΝΔΡΕΟΥ	ΦΥΣΙΚΟΣ	ΕΜΠ	ΑΤΤΙΚΗ
2	ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΓΕΩΡΓΙΟΥ	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΣ	ΕΜΠ	ΒΟΙΩΤΙΑ
3	ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ	ΗΥ	ΔΠΘ	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
4	ΠΕΤΡΟΥ	ΠΕΤΡΟΣ	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΣ	ΑΠΘ	ΚΑΤΕΡΙΝΗ
5	ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ	ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	ΗΥ	ΕΜΠ	ΑΤΤΙΚΗ
6	ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΥ	ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ	ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΜΠ	ΚΟΡΙΝΘΙΑ
9	ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΥ	ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ	ΗΥ	ΑΠΘ	ΘΡΑΚΗ

UNIVERSITIES

UCODE	UNAME	USTUDENTS	USTAFF	LOCATION
ΑΠΘ	ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	8900	450	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
ΔΠΘ	ΔΗΜΟΚΡΕΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ	5000	389	ΘΡΑΚΗ
ΕΜΠ	ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ	10000	1000	ΑΤΤΙΚΗ
ΧΠΑ	ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ	3000	100	ΑΤΤΙΚΗ

TEACHERS * TEACHERS.SCHOOL=UNIVERSITIES.UCODE,TEACHERS.NOMOS=UNIVERSITIES.LOCATION UNIVERSITIES

TEACHERID	TFNAME	FLNAME	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	SCHOOL	NOMOS	UCODE	UNAME	USTUDENTS	USTAFF	LOCATION
1	ΑΝΔΡΕΑΣ	ΑΝΔΡΕΟΥ	ΦΥΣΙΚΟΣ	ΕΜΠ	ΑΤΤΙΚΗ	ΕΜΠ	ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ	10000	1000	ΑΤΤΙΚΗ
5	ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ	ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	ΗΥ	ΕΜΠ	ΑΤΤΙΚΗ	ΕΜΠ	ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ	10000	1000	ΑΤΤΙΚΗ

Δρ. Βασίλειος Βεσκούκης

Πράξεις συνένωσης

Μερική συνένωση (semijoin)

- Η μερική συνένωση δύο σχέσεων R και S είναι μια σχέση που περιλαμβάνει τις πλειάδες της σχέσης R οι οποίες συμμετέχουν στην ένωση R και S

$$R \triangleright_F S$$

$$R \triangleright_F S = \Pi_A (R \triangleright \triangleleft_F S)$$

Όπου A είναι όλα τα γνωρίσματα (attributes) της R

Δρ. Βασίλειος Βεσκούκης

Η πράξη της διαίρεσης

Εστω ότι

- Η σχέση R έχει το σύνολο των γνωρισμάτων (attributes) A
- Η σχέση S έχει το σύνολο των γνωρισμάτων (attributes) B
- B είναι υποσύνολο του A
- $C=A-B$, δηλαδή C είναι το σύνολο των γνωρισμάτων της R που ΔΕΝ είναι γνωρίσματα της S

Διαίρεση

- Η διαίρεση "R διά S" ορίζει μια σχέση πάνω από τα γνωρίσματα C η οποία αποτελείται από τις πλειάδες που ταιριάζουν στο συνδυασμό κάθε πλειάδας της S

$$R \div S$$

$$R_A, S_B, B \subseteq A$$

$$T_1 \leftarrow \Pi_C (R)$$

$$T_2 \leftarrow \Pi_C ((S \times T_1) - R)$$

$$T \leftarrow T_1 - T_2$$

Δρ. Βασίλειος Βεσκούκης

Σχεσιακή άλγεβρα

Η σχεσιακή άλγεβρα περιγράφει τις πράξεις για το χειρισμό των σχέσεων

- **σχεσιακές πράξεις**
 - **SELECT**: επιλογή γραμμών (πλειάδων) από μια σχέση
 - **PROJECT**: επιλογή στηλών (γνωρισμάτων) από μια σχέση
 - **JOIN**: συνδυάζει τις σχετικές πλειάδες δύο σχέσεων σε μια πλειάδα
- **πράξεις συνόλων**
 - **UNION**: ένωση των πλειάδων δύο σχέσεων
 - **INTERSECTION**: τομή πλειάδων δύο σχέσεων
 - **DIFFERENCE**: διαφορά των πλειάδων δύο σχέσεων
- **πράξεις υπολογισμού**
 - **AVERAGE, SUM, MAX, MIN, COUNT**
- **πράξεις ενημέρωσης**
 - **INSERT, DELETE, UPDATE**: εισαγωγή, διαγραφή κι ενημέρωση πλειάδων

Δρ. Βασίλειος Βεσκούκης

Δρ. Βασίλειος Βεσκούκης



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Σχολή Αγρονόμων Τοπογράφων Μηχανικών

Βάσεις Δεδομένων

Βασίλειος Βεσκούκης
v.vescoukis@cs.ntua.gr

Εισαγωγή στη γλώσσα SQL
(Structured Query Language)

Η γλώσσα SQL

Η γλώσσα SQL (Structured Query Language)

- Βασίζεται στη σχεσιακή άλγεβρα
- Είναι μια **δηλωτική** γλώσσα (μη-διαδικαστική) στην οποία περιγράφουμε τι θέλουμε κι όχι πώς θα το αποκτήσουμε
- Μπορεί να ενσωματωθεί σε άλλες γλώσσες προγραμματισμού
- Το λογισμικό του ΣΔΒΔ (optimizer - βελτιστοποιητής) αναλαμβάνει την εύρεση του τρόπου ανάκτησης των δεδομένων από τη βάση

Η SQL αποτελείται από δύο μέρη

- γλώσσα **ορισμού** δεδομένων (DDL)
 - εντολές για τη δημιουργία πινάκων της ΒΔ, καθώς και ευρετηρίων πάνω σε πεδία πινάκων για ταχύτερη προσπέλαση στα δεδομένα
- γλώσσα **χειρισμού** δεδομένων (DML)
 - εντολές για την εισαγωγή, διαγραφή ή τροποποίηση των τιμών των πλειάδων ενός πίνακα, καθώς και εντολές οριστικής καταχώρησης ή ακύρωσης των εργασιών που έγιναν στη ΒΔ

Η γλώσσα SQL

Εντολές γλώσσας ορισμού δεδομένων (DDL)

- CREATE TABLE (δημιουργία πίνακα)
- CREATE INDEX (δημιουργία ευρετηρίου)
- CREATE VIEW (δημιουργία όψης)

- DROP TABLE (διαγραφή πίνακα)
- DROP INDEX (διαγραφή ευρετηρίου)
- DROP VIEW (διαγραφή όψης)

- MODIFY (τροποποίηση της δομής των αντικειμένων της βάσης, δηλ, πινάκων, ευρετηρίων, όψεων)

Δρ. Βασίλειος Βεσκούκης

Η γλώσσα SQL

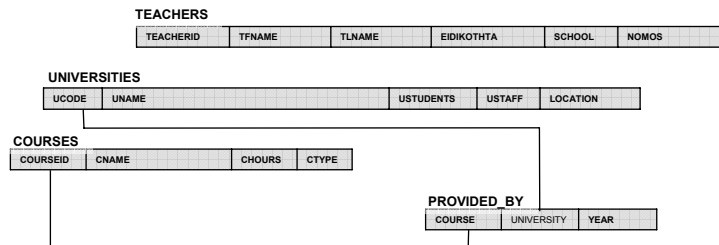
Εντολές γλώσσας ορισμού δεδομένων (DDL)

- Παράδειγμα δημιουργίας πίνακα:
CREATE TABLE πίνακας (όνομα_στήλης τύπος_στήλης, ...);
 - π.χ.:
CREATE TABLE ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ (ΚΑΕΚ VARCHAR(16), ΔΙΚΑΙΟΥΧΟΣ VARCHAR(8), ΠΟΣΟΣΤΟ INTEGER, ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ DATE);
- Παράδειγμα δημιουργίας ευρετηρίου:
CREATE INDEX ευρετήριο ON πίνακας (όνομα_στήλης);
 - π.χ.:
CREATE INDEX ΕΥΡ_ΔΙΚΑΙΟΥΧΩΝ ON ΔΙΚΑΙΟΥΧΟΙ (ΕΠΩΝΥΜΟ);

Δρ. Βασίλειος Βεσκούκης

SQL – Γλώσσα ορισμού δεδομένων: Παραδείγματα

Υλοποίηση του σχήματος ΒΔ του παραδείγματος



- **CREATE TABLE TEACHERS**(TEACHERID INT, TFNAME TEXT(50), TLNAME TEXT(50), EIDIKOTHTA TEXT(30), SCHOOL TEXT(10), NOMOS TEXT(50));
- **CREATE TABLE UNIVERSITIES**(UCODE TEXT(10), UNAME TEXT(50), USTUDENTS INT, USTAFF INT, LOCATION TEXT(50));
- **CREATE TABLE COURSES**(COURSEID INT, CNAME TEXT(50), CHOURS INT, CTYPE TEXT(1));
- **CREATE TABLE PROVIDED_BY**(COURSE INT, UNIVERSITY TEXT(10), YEAR TEXT(10))

Δρ. Βασίλειος Βεσκούκης

Η γλώσσα SQL

Εντολές γλώσσας χειρισμού δεδομένων (DML)

- **SELECT** (ανάκτηση δεδομένων από πίνακα)
- **INSERT** (εισαγωγή πλειάδων σε πίνακα)
- **DELETE** (διαγραφή πλειάδων από πίνακα)
- **UPDATE** (ενημέρωση στήλης πίνακα)

- **COMMIT WORK** (ολοκλήρωση διεργασίας)
- **ROLLBACK WORK** (κατάργηση διεργασίας, φέρει τη ΒΔ στην κατάσταση του τελευταίου COMMIT)

Δρ. Βασίλειος Βεσκούκης

Η γλώσσα SQL

Εντολές γλώσσας χειρισμού δεδομένων (DML)

- παράδειγμα ανάκτησης δεδομένων από πίνακες

SELECT στήλη **FROM** πίνακας **WHERE** συνθήκη ;

- π.χ.:

```
SELECT * FROM ΔΙΚΑΙΟΥΧΟΙ ;
```

```
SELECT ΚΑΕΚ, ΕΜΒΑΔΟΝ FROM ΓΕΩΤΕΜΑΧΙΑ WHERE ΕΜΒΑΔΟΝ > 2.000 ;
```

```
SELECT ΔΙΚΑΙΟΥΧΟΙ.ΕΠΩΝΥΜΟ, ΔΙΚΑΙΟΥΧΟΙ.ΟΝΟΜΑ
```

```
FROM ΔΙΚΑΙΟΥΧΟΙ, ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ
```

```
WHERE ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ.ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ > 1/1/1972
```

```
AND ΔΙΚΑΙΟΥΧΟΣ.ΚΩΔΙΚΟΣ = ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ.ΔΙΚΑΙΟΥΧΟΣ ;
```