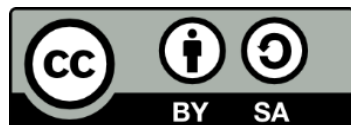


# ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ Ι

## Ενότητα 11: Εξαρτήσεις πολλαπλών τιμών - 4NF, 1NF, 2NF, 3NF, Μελέτη Περίπτωσης

Ευαγγελίδης Γεώργιος  
Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



# Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Μακεδονίας» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ  
*επένδυση στην κοινωνία της γνώσης*  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ  
2007-2013  
πρόγραμμα για την ανάπτυξη  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

# Μέρος 1

---

Εξαρτήσεις πολλαπλών τιμών – 4NF

# Παράδειγμα προβλήματος

TRACK\_CONTRIB(cd\_id, track\_position, performer\_id, composer\_id, lyricist\_id)

Κλειδί = {όλα τα πεδία}

FDs = {}

Είναι όμως **καλός** πίνακας;

Εξαρτήσεις πολλαπλών τιμών (MVD)

# Ορισμός MVD

$X \twoheadrightarrow Y$

- Έχω τον πίνακα  $R(X, Y, Z)$
- Όταν δυο διαφορετικές εγγραφές του  $R$  έχουν τα ίδια  $X$ , τότε υπάρχει μια τρίτη εγγραφή που και αυτή έχει το ίδιο  $X$ , αλλά έχει το  $Y$  της πρώτης εγγραφής και το  $Z$  της δεύτερης.
- Πρακτικά, τα  $Y$  και  $Z$  είναι **ανεξάρτητα** μεταξύ τους, και συνεπώς έχουμε όλους τους δυνατούς συνδυασμούς τους για δεδομένο  $X$ .

# Επιστροφή στο παράδειγμα (1)

**T8(cd\_id, track\_position, track\_duration, rec\_id, rec\_duration, song\_id, performer\_id, composer\_id, lyricist\_id)**

Σε μια εγγραφή του T8, τα **performer\_id**, **composer\_id**, **lyricist\_id** είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους.

Για ένα track που έχει 4 ερμηνευτές, 3 συνθέτες και 2 στιχουργούς, χρειαζόμαστε 24 εγγραφές με τα υπόλοιπα πεδία να έχουν τις ίδιες τιμές σε όλες αυτές τις εγγραφές!

# Επιστροφή στο παράδειγμα (2)

Εδώ, εκτός των δυο FDs:

**4.  $\text{rec\_id} \rightarrow \text{song\_id}, \text{rec\_duration}$**

**6.  $\text{cd\_id}, \text{track\_position} \rightarrow \text{rec\_id}, \text{track\_duration}$**

Έχω και τις εξής MVDs:

**9.  $\text{rec\_id} \multimap \text{performer\_id}$**

**10.  $\text{song\_id} \multimap \text{composer\_id}$**

**11.  $\text{song\_id} \multimap \text{lyricist\_id}$**



# Είδη MVD

- Τετριμμένες:

$X \twoheadrightarrow Y$  και  $Y \subseteq X$  ή  $X \cup Y = \{\text{όλα τα πεδία}\}$

- Μη-τετριμμένες:

**διαφορετικά**

# Κανόνες για MVD

Κάθε FD είναι MVD:

$X \rightarrow Y$  τότε  $X \twoheadrightarrow Y$

Τομής:

$X \twoheadrightarrow Y$  και  $X \twoheadrightarrow Z$  τότε  $X \twoheadrightarrow Y \cap Z$

Μεταβατικός:

$X \twoheadrightarrow Y$  και  $Y \twoheadrightarrow Z$  τότε  $X \twoheadrightarrow Z - Y$

# 4NF

- Ένας πίνακας  $R$  με MVDs είναι σε 4NF αν  
Για κάθε μη-τετριμμένη  $A \twoheadrightarrow B$ , το  $A$  είναι κλειδί
- Ένας πίνακας σε 4NF είναι σε BCNF

# Αλγόριθμος διάσπασης 4NF

**Input:** πίνακας  $R$  και FDs και MVDs του  $R$

**Output:** διάσπαση του  $R$  σε σύνολο πινάκων σε 4NF

Υπολόγισε με τη βοήθεια των FDs τα κλειδιά του  $R$ .

Επανάλαβε μέχρι να είναι όλοι οι πίνακες σε 4NF:

- Πάρε έναν πίνακα  $R'$  ο οποίος εξαιτίας μιας  $A \twoheadrightarrow B$  να μην είναι σε 4NF.
- Διάσπασε τον  $R'$  σε  $R1(A, B)$  και  $R2(A, \text{υπόλοιπα-πεδία})$ .
- Υπολόγισε τις FDs και MVDs των  $R1$  και  $R2$ .
- Υπολόγισε τα κλειδιά των  $R1$  και  $R2$ .

# Πλήρες παράδειγμα (7)

**T8(cd\_id, track\_position, track\_duration, rec\_id, rec\_duration, song\_id, performer\_id, composer\_id, lyricist\_id)**

Ο T8 δεν είναι σε 4NF. Διασπώ βάσει της MVD:

**9. rec\_id  $\twoheadrightarrow$  performer\_id**

**T9(rec\_id, performer\_id) 4NF**

**T10(cd\_id, track\_position, track\_duration, rec\_id, rec\_duration, song\_id, composer\_id, lyricist\_id)**

# Πλήρες παράδειγμα (8)

Ο T10 δεν είναι σε 4NF. Διασπώ βάσει των MVD:

**10.  $\text{song\_id} \twoheadrightarrow \text{composer\_id}$**

**11.  $\text{song\_id} \twoheadrightarrow \text{lyricist\_id}$**

**T11( $\text{song\_id}, \text{composer\_id}$ ) 4NF**

**T12( $\text{song\_id}, \text{lyricist\_id}$ ) 4NF**

**T13( $\text{cd\_id}, \text{track\_position}, \text{track\_duration}, \text{rec\_id}, \text{rec\_duration}, \text{song\_id}$ )**

# Πλήρες παράδειγμα (9)

**T13(cd\_id, track\_position, track\_duration, rec\_id, rec\_duration, song\_id)**

Ο T13 δεν έχει MVDs και δεν είναι σε BCNF. Διασπώ βάσει των FDs 4 και 6:

**4. rec\_id → song\_id, rec\_duration**

**6. cd\_id, track\_position → rec\_id, track\_duration**

**T14(rec\_id, song\_id, rec\_duration) BCNF+4NF**

**T15(cd\_id, track\_position, rec\_id, track\_duration) BCNF+4NF**

Ο T15 μένει ως έχει.

# Πλήρες παράδειγμα (10)

Τελικό 4NF Σχήμα:

**SONG**(song\_id, song\_title)

**COMPOSER**(composer\_id, composer\_name)

**LYRICIST**(lyricist\_id, lyricist\_name)

**PERFORMER**(performer\_id, performer\_name)

**CD**(cd\_id, cd\_title, year, company\_id)

**COMPANY**(company\_id, company\_name)

**REC\_PERF**(rec\_id, performer\_id)

**SONG\_COMP**(song\_id, composer\_id)

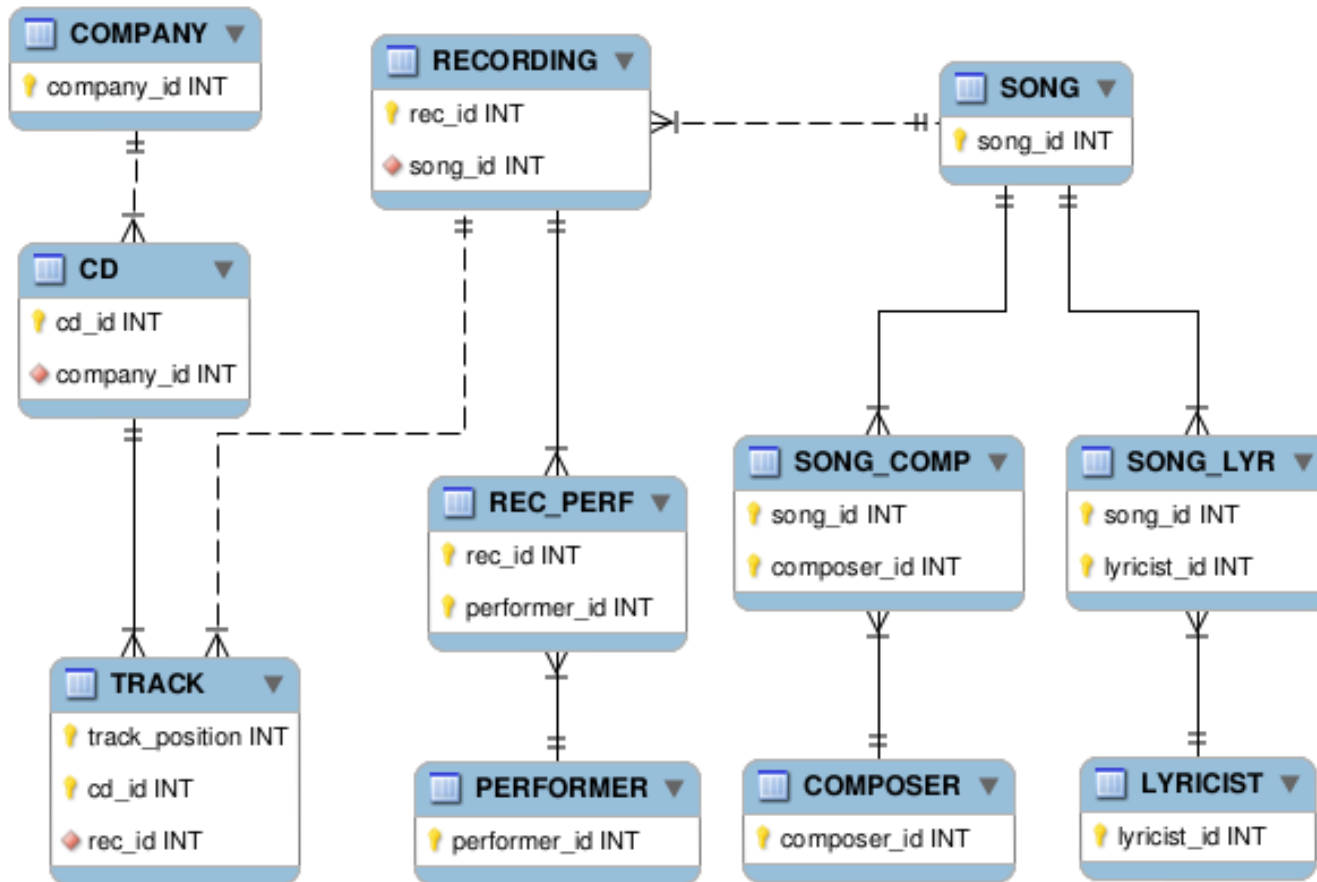
**SONG\_LYR**(song\_id, lyricist\_id)

**RECORDING**(rec\_id, song\_id, rec\_duration)

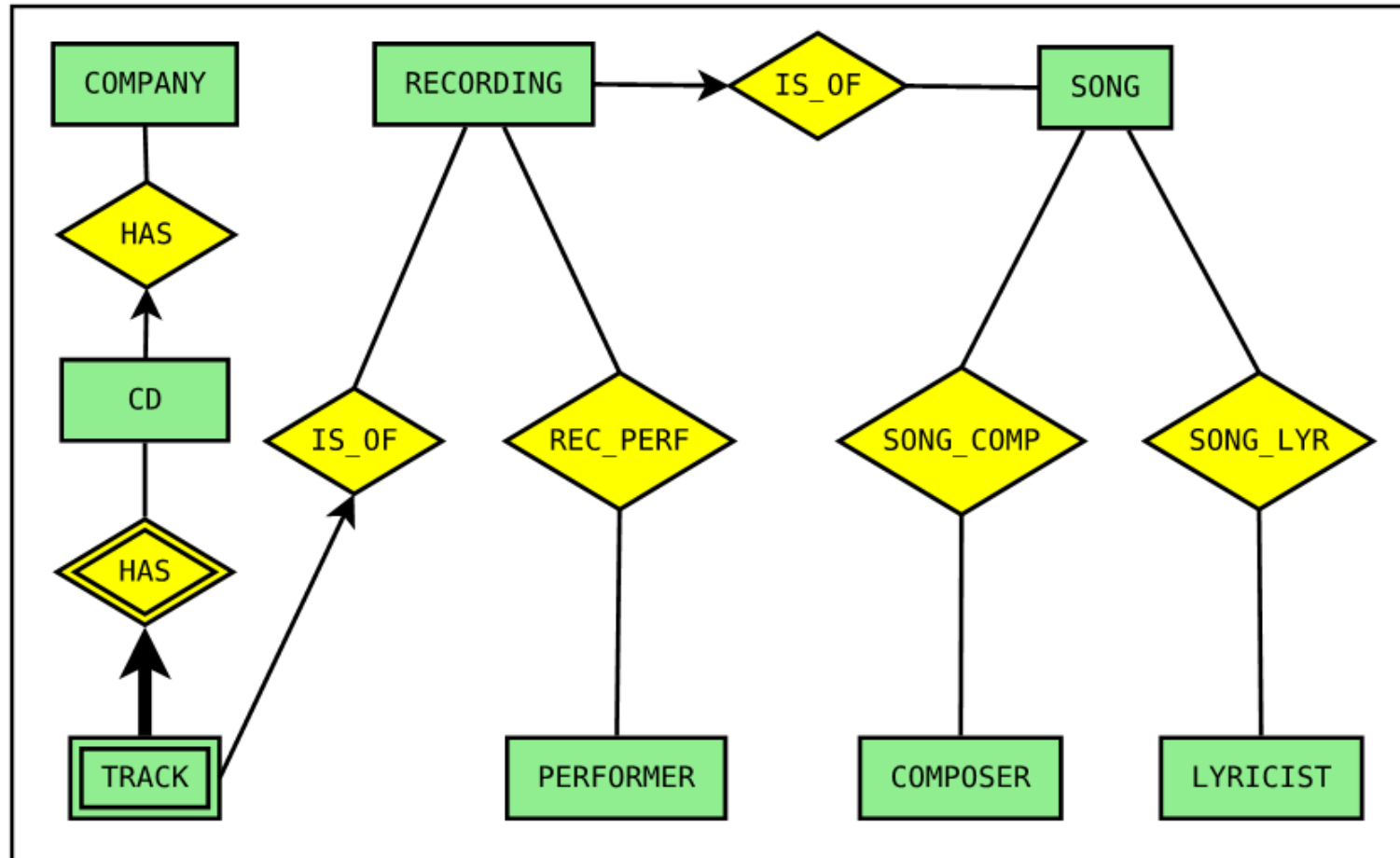
**TRACK**(cd\_id, track\_position, rec\_id, track\_duration)



# Ποιο είναι το αντίστοιχο ΕΕΡ;



# Να και το αντίστοιχο ER



# Μέρος 2

---

1NF, 2NF, 3NF

# 1NF

- Ένας πίνακας R είναι σε 1NF όταν τα πεδία ορισμού όλων των πεδίων του περιέχουν μόνο ατομικές τιμές, και οι τιμές των πεδίων αποτελούνται από μία μόνο τέτοια τιμή.
- Παράδειγμα πίνακα που δεν είναι σε 1NF (από [First Normal Form](#) πηγη:Wikipedia):

Customer ID	First Name	Surname	Telephone Number
123	Robert	Ingram	555-861-2025
456	Jane	Wright	555-403-1659 555-776-4100
789	Maria	Fernandez	555-808-9633

# 2NF

- Ένας πίνακας  $R$  είναι σε 2NF αν και μόνο αν είναι σε 1NF και **κάθε πεδίο του που δεν ανήκει σε κλειδί δεν εξαρτάται από υποσύνολο κάποιου υποψήφιου κλειδιού.**
- Αν για παράδειγμα  $R(\underline{A}, \underline{B}, C)$  και  $B \rightarrow C$ , τότε ο  $R$  δεν είναι σε 2FN.
- Πρέπει να διασπαστεί σε  $R1(\underline{B}, C)$  και  $R2(\underline{A}, \underline{B})$ .

# 2NF παράδειγμα (1)

- (από [Second Normal Form](#) πηγή: Wikipedia):
- Κλειδί: {Employee, Skill} FD: Employee → Current\_Work\_Location

<u>Employee</u>	<u>Skill</u>	<b>Current Work Location</b>
Brown	Light Cleaning	73 Industrial Way
Brown	Typing	73 Industrial Way
Harrison	Light Cleaning	73 Industrial Way
Jones	Shorthand	114 Main Street
Jones	Typing	114 Main Street
Jones	Whittling	114 Main Street

# 2NF παράδειγμα (2)

## Employee

## Current Work Location

Brown	73 Industrial Way
Harrison	73 Industrial Way
Jones	114 Main Street

## Employee

## Skill

Brown	Light Cleaning
Brown	Typing
Harrison	Light Cleaning
Jones	Shorthand
Jones	Typing
Jones	Whittling

# 3NF

- Ένας πίνακας  $R$  είναι σε 3NF αν είναι σε 2NF και **κάθε πεδίο που δεν ανήκει σε κλειδί δεν εξαρτάται από πεδίο που δεν ανήκει σε κλειδί.**
- Αν για παράδειγμα  $R(\underline{A}, B, C)$  και  $B \rightarrow C$ , τότε ο  $R$  δεν είναι σε 3FN.
- Πρέπει να διασπαστεί σε  $R1(\underline{B}, C)$  και  $R2(\underline{A}, B)$ .



# 3NF παράδειγμα (1)

- (από [Third Normal Form](#) πηγή: Wikipedia):
- Κλειδί: {Tournament, Year} FD: Winner → Winner\_Date\_of\_Birth

<u>Tournament</u>	<u>Year</u>	<u>Winner</u>	<u>Winner Date of Birth</u>
Indiana Invitational	1998	Al Fredrickson	07/21/75
Cleveland Open	1999	Bob Albertson	09/28/68
Des Moines Masters	1999	Al Fredrickson	07/21/75
Indiana Invitational	1999	Chip Masterson	03/14/77

# 3NF παράδειγμα (2)

<u>Tournament</u>	Year	Winner
Indiana Invitational	1998	Al Fredrickson
Cleveland Open	1999	Bob Albertson
Des Moines Masters	1999	Al Fredrickson
Indiana Invitational	1999	Chip Masterson

<u>Player</u>	Date of Birth
Chip Masterson	03/14/77
Al Fredrickson	07/21/75
Bob Albertson	09/28/68

# Πίνακες 3NF που δεν είναι BCNF

- (από [Boyce-Codd Normal Form](#) πηγή: Wikipedia):
- Υποψήφια κλειδιά: {Court, Start Time}, {Court, End Time}, {Rate Type, Start Time}, {Rate Type, End Time}
- FD: Rate Type  $\rightarrow$  Court

Court	Start Time	End Time	Rate Type
1	09:30:00 AM	10:30:00 AM	SAVER
1	11:00:00 AM	12:00:00 PM	SAVER
1	02:00:00 PM	03:30:00 PM	STANDARD
2	10:00:00 AM	11:30:00 AM	PREMIUM-B
2	11:30:00 AM	01:30:00 PM	PREMIUM-B
2	03:00:00 PM	04:30:00 PM	PREMIUM-A

# BCNF παράδειγμα

<u>Rate Type</u>	<u>Court</u>
SAVER	1
STANDARD	1
PREMIUM-A	2
PREMIUM-B	2

<u>Rate Type</u>	<u>Start Time</u>	<u>End Time</u>
SAVER	09:30:00 AM	10:30:00 AM
SAVER	11:00:00 AM	12:00:00 PM
STANDARD	02:00:00 PM	03:30:00 PM
PREMIUM-B	10:00:00 AM	11:30:00 AM
PREMIUM-B	11:30:00 AM	01:30:00 PM
PREMIUM-A	03:00:00 PM	04:30:00 PM

# Ανέφικτη BCNF (1)

- (από [Boyce-Codd Normal Form](#) πηγή: Wikipedia):
- FDs: Person, Shop\_Type → Nearest\_Shop  
Nearest\_Shop → Shop\_Type
- Υποψήφια κλειδιά: {Person, Shop\_Type}, {Person, Nearest\_Shop}

Person	Shop Type	Nearest Shop
Davidson	Optician	Eagle Eye
Davidson	Hairdresser	Snippets
Wright	Bookshop	Merlin Books
Fuller	Bakery	Doughy's
Fuller	Hairdresser	Sweeney Todd's
Fuller	Optician	Eagle Eye

# Ανέφικτη BCNF (2)

<u>Person</u>	<u>Shop</u>
Davidson	Eagle Eye
Davidson	Snippets
Wright	Merlin Books
Fuller	Doughy's
Fuller	Sweeney Todd's
Fuller	Eagle Eye

<u>Shop</u>	<u>Shop Type</u>
Eagle Eye	Optician
Snippets	Hairdresser
Merlin Books	Bookshop
Doughy's	Bakery
Sweeney Todd's	Hairdresser

Παρόλο που οι πίνακες είναι σε BCNF, τώρα έχουμε ένα νέο σοβαρό πρόβλημα: **δεν υπάρχει εγγύηση ότι ικανοποιείται η FD Person, Shop\_Type → Shop**

# Μέρος 3

---

## Μελέτη Περίπτωσης

# On-line κρατήσεις εισιτηρίων (1)

- Υπάρχουν χώροι όπου γίνονται καλλιτεχνικές εκδηλώσεις.
- Μια εκδήλωση μπορεί να γίνει σε διαφορετικούς χώρους ακόμη και την ίδια ημερομηνία. Αυτό το ονομάζουμε παράσταση.
- Υποθέτουμε ότι μια εκδήλωση γίνεται μια φορά σε έναν χώρο μια συγκεκριμένη ημερομηνία.
- Σε μια εκδήλωση συμμετέχουν ένας ή παραπάνω καλλιτέχνες και τα ονόματά τους εμφανίζονται στο πρόγραμμα με συγκεκριμένη σειρά.
- Οι χώροι έχουν θέσεις που ανήκουν σε συγκεκριμένες τιμολογιακές κατηγορίες.



# On-line κρατήσεις εισιτηρίων (2)

- Μια παράσταση έχει συγκεκριμένες τιμές εισιτηρίων για κάθε τιμολογιακή κατηγορία.
- Το σύστημα πουλά εισιτήρια παραστάσεων σε εγγεγραμμένους πελάτες.
- Κάθε κράτηση που κάνει ένας πελάτης αφορά συγκεκριμένη παράσταση.
- Κάθε κράτηση πελάτη μπορεί να περιέχει πολλά εισιτήρια, καθένα από τα οποία αντιστοιχεί σε μια θέση του χώρου της παράστασης και προφανώς ανήκει σε κάποια κατηγορία τιμολόγησης.

# Πεδία προβλήματος

- Κχώρου, Οχώρου, αρ\_θέσης, κατηγ\_θέσης
- Κεκδήλ, Οεκδήλ, ημερομ\_παράστ, κόστος\_εισιτηρίου
- Κκαλλ, Οκαλλ, σειρά\_εμφάνισης
- Κπελάτη, Οπελάτη, email, διεύθυνση
- Κκράτησης, γραμμή\_κράτησης

# FDs και MVDs προβλήματος

1. Κχώρου → Οχώρου
2. Κχώρου, αρ\_θέσης → κατηγ\_θέσης
3. Κεκδήλ → Οεκδήλ
4. Κχώρου, Κεκδήλ → ημερομ\_παράστ
5. Κχώρου, Κεκδήλ, κατηγ\_θέσης → κόστος\_εισιτηρίου
6. Κκαλλ → Οκαλλ
7. Κεκδήλ, Κκαλλ → σειρά\_εμφάνισης
8. Κπελάτη → Οπελάτη, email, διεύθυνση
9. Κπελάτη, Κκράτησης → Κχώρου, Κεκδήλ
10. Κπελάτη, Κκράτησης, γραμμή\_κράτησης → αρ\_θέσης
11. Κεκδήλ —>> Κκαλλ

# Κανονικοποίηση σε 4NF (1)

Κλειδί: {Κπελάτη, Κκράτησης,  
γραμμή\_κράτησης, Κκαλλ}

Αρχικός πίνακας:

R(Κχώρου, Οχώρου, αρ\_θέσης, κατηγ\_θέσης,  
Κεκδήλ, Οεκδήλ, ημερομ\_παράστ,  
κόστος\_εισιτηρίου, Κκαλλ, Οκαλλ,  
σειρά\_εμφάνισης, Κπελάτη, Οπελάτη, email,  
διεύθυνση, Κκράτησης, γραμμή\_κράτησης)

# Κανονικοποίηση σε 4NF (2)

- Πρώτα διασπώ με τις FD 1, 3, 6, 8:

R1(Κχώρου, Οχώρου)

R2(Κεκδήλ, Οεκδήλ)

R3(Κκαλλ, Οκαλλ)

R4(Κπελάτη, Οπελάτη, email, διεύθυνση)

R5(Κχώρου, αρ\_θέσης, κατηγ\_θέσης, Κεκδήλ, ημερομ\_παράστ, κόστος\_εισιτηρίου, Κκαλλ, σειρά\_εμφάνισης, Κπελάτη, Κκράτησης, γραμμή\_κράτησης)

# Κανονικοποίηση σε 4NF (3)

- Συνεχίζω με την FD 5: Κχώρου, Κεκδήλ, κατηγ\_θέσης → κόστος\_εισιτηρίου

**R6(Κχώρου, Κεκδήλ, κατηγ\_θέσης,  
κόστος\_εισιτηρίου)**

**R7(Κχώρου, αρ\_θέσης, κατηγ\_θέσης, Κεκδήλ,  
ημερομ\_παράστ, Κκαλλ, σειρά\_εμφάνισης,  
Κπελάτη, Κκράτησης, γραμμή\_κράτησης)**

# Κανονικοποίηση σε 4NF (4)

- Συνεχίζω με την FD 2: Κχώρου, αρ\_θέσης → κατηγ\_θέσης

**R8(Κχώρου, αρ\_θέσης, κατηγ\_θέσης)**

**R9(Κχώρου, αρ\_θέσης, Κεκδήλ,  
ημερομ\_παράστ, Κκαλλ, σειρά\_εμφάνισης,  
Κπελάτη, Κκράτησης, γραμμή\_κράτησης)**

# Κανονικοποίηση σε 4NF (5)

- Συνεχίζω με την FD 4: Κχώρου, Κεκδήλ → ημερομ\_παράστ

**R10(Κχώρου, Κεκδήλ, ημερομ\_παράστ)**

**R11(Κχώρου, αρ\_θέσης, Κεκδήλ, Κκαλλ, σειρά\_εμφάνισης, Κπελάτη, Κκράτησης, γραμμή\_κράτησης)**



# Κανονικοποίηση σε 4NF (6)

- Συνεχίζω με την FD 7: Κεκδήλ, Κκαλλ → σειρά\_εμφάνισης

**R12(Κεκδήλ, Κκαλλ, σειρά\_εμφάνισης)**

**R13(Κχώρου, αρ\_θέσης, Κεκδήλ, Κκαλλ, Κπελάτη, Κκράτησης, γραμμή\_κράτησης)**

# Κανονικοποίηση σε 4NF (7)

- Συνεχίζω με την MVD 11: Κεκδήλ  $\twoheadrightarrow$  Κκαλλ  
**R14(Κεκδήλ, Κκαλλ)**  
**R15(Κχώρου, αρ\_θέσης, Κεκδήλ, Κπελάτη,  
Κκράτησης, γραμμή\_κράτησης)**

# Κανονικοποίηση σε 4NF (8)

- Συνεχίζω με την FD 9:  
Κπελάτη, Κκράτησης  $\rightarrow$  Κχώρου, Κεκδήλ
- R16(Κπελάτη, Κκράτησης, Κχώρου, Κεκδήλ)**
- R17(Κπελάτη, Κκράτησης, γραμμή κράτησης,  
αρ\_θέσης)**
- Έχω τελειώσει επειδή η FD 10 ισχύει για την R17:  
Κπελάτη, Κκράτησης, γραμμή\_κράτησης  $\rightarrow$   
αρ\_θέσης

# Τελικό σχεσιακό σχήμα (1)

R1(Κχώρου, Οχώρου)

R2(Κεκδήλ, Οεκδήλ)

R3(Κκαλλ, Οκαλλ)

R4(Κπελάτη, Οπελάτη, email, διεύθυνση)

R6(Κχώρου, Κεκδήλ, κατηγ\_θέσης, κόστος\_εισιτηρίου)

R8(Κχώρου, αρ\_θέσης, κατηγ\_θέσης)

R10(Κχώρου, Κεκδήλ, ημερομ\_παράστ)

R12(Κεκδήλ, Κκαλλ, σειρά\_εμφάνισης)

R14(Κεκδήλ, Κκαλλ)

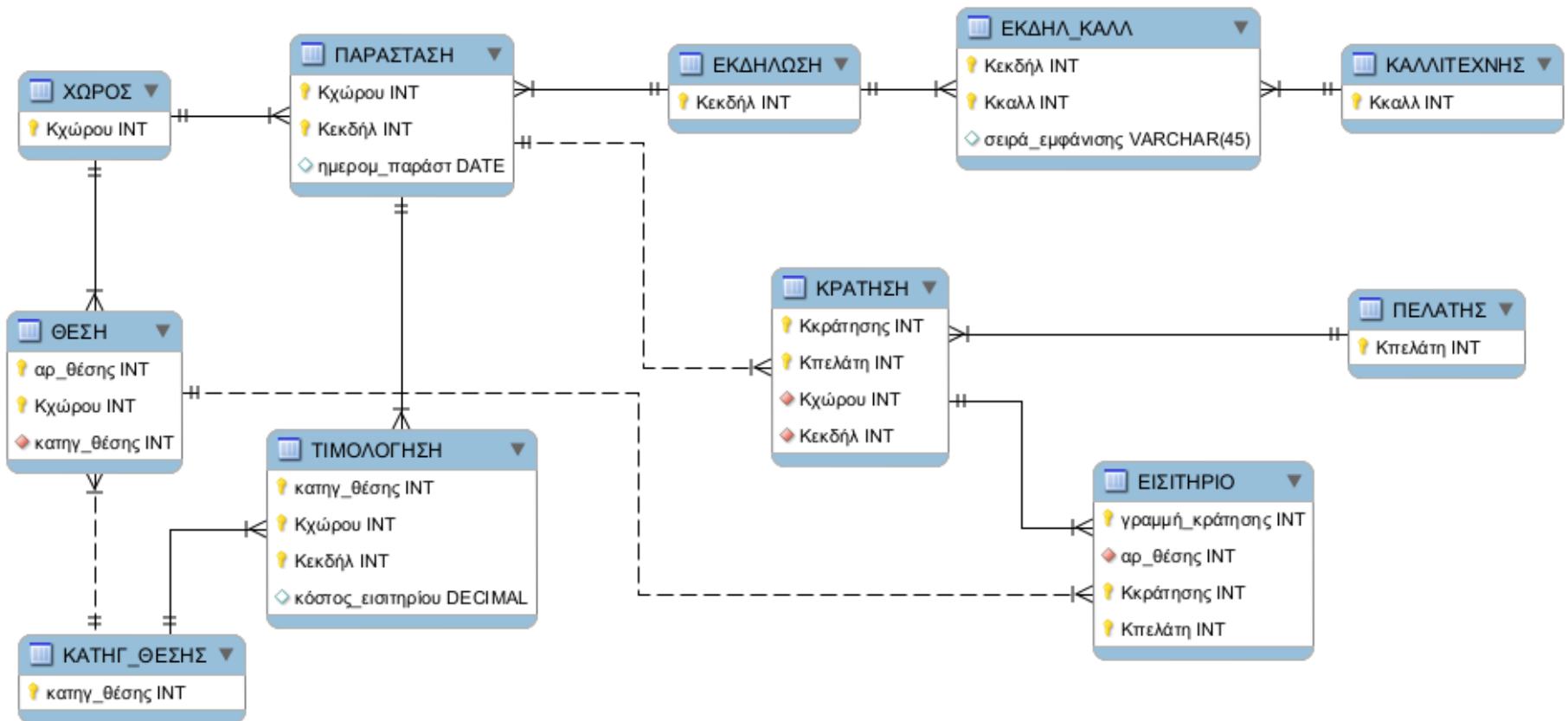
R16(Κπελάτη, Κκράτησης, Κχώρου, Κεκδήλ)

R17(Κπελάτη, Κκράτησης, γραμμή\_κράτησης, αρ\_θέσης)

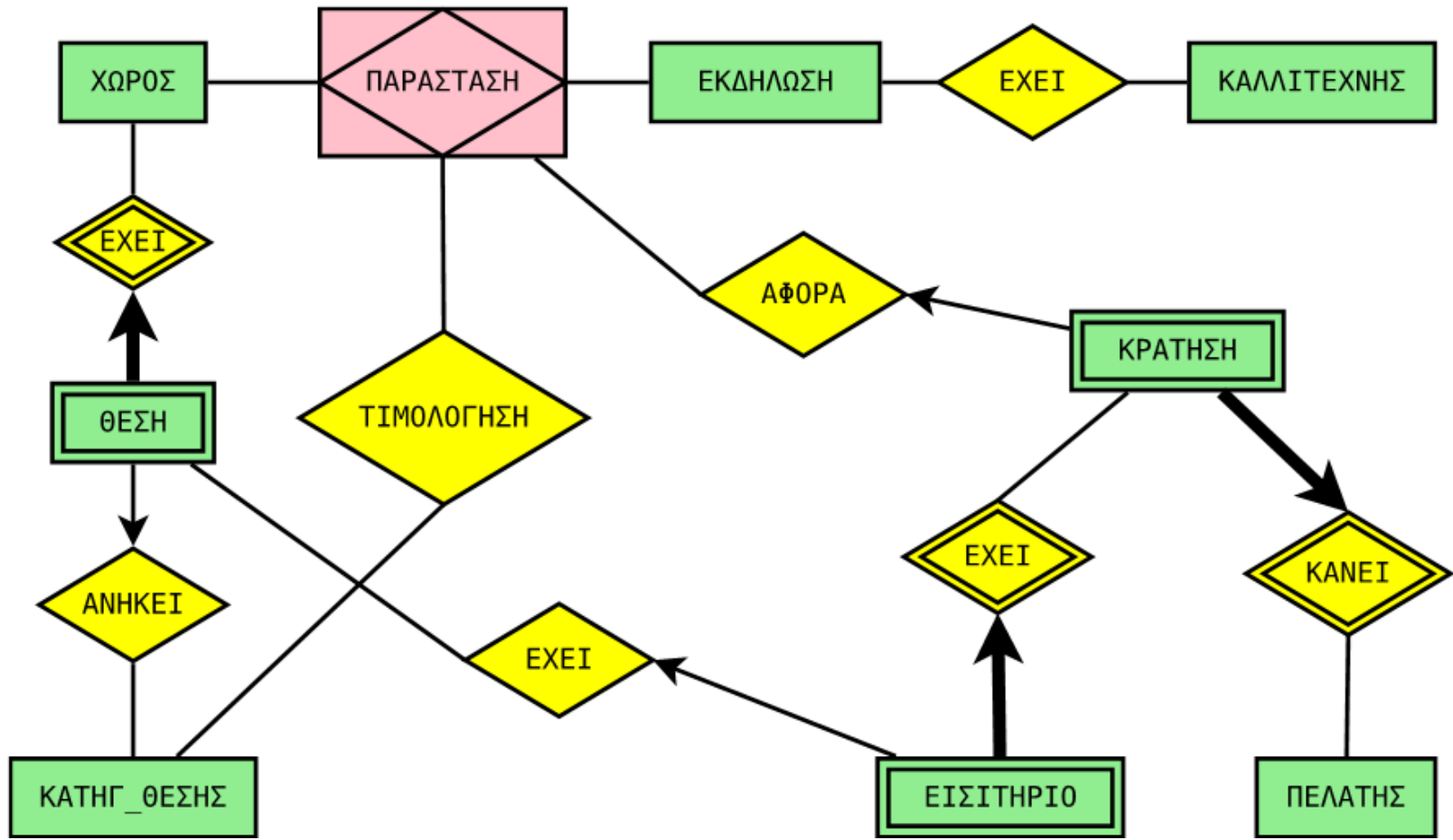
# Τελικό σχεσιακό σχήμα (2)

ΧΩΡΟΣ(Κχώρου, Οχώρου)  
ΕΚΔΗΛΩΣΗ(Κεκδήλ, Οεκδήλ)  
ΚΑΛΛΙΤΕΧΝΗΣ(Κκαλλ, Οκαλλ)  
ΠΕΛΑΤΗΣ(Κπελάτη, Οπελάτη, email, διεύθυνση)  
ΚΑΤΗΓ\_ΘΕΣΗΣ(κατηγ θέσης)  
ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗ(Κχώρου, Κεκδήλ, κατηγ θέσης, κόστος\_εισιτηρίου)  
ΘΕΣΗ(Κχώρου, αρ θέσης, κατηγ\_θέσης)  
ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ(Κχώρου, Κεκδήλ, ημερομ\_παράστ)  
ΕΚΔΗΛ\_ΚΑΛΛ(Κεκδήλ, Κκαλλ, σειρά\_εμφάνισης)  
ΚΡΑΤΗΣΗ(Κπελάτη, Κκράτησης, Κχώρου, Κεκδήλ)  
ΕΙΣΙΤΗΡΙΟ(Κπελάτη, Κκράτησης, γραμμή κράτησης, αρ\_θέσης)

# Σχεσιακό σχήμα



# Διάγραμμα ΟΣ



# Τέλος Ενότητας



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

