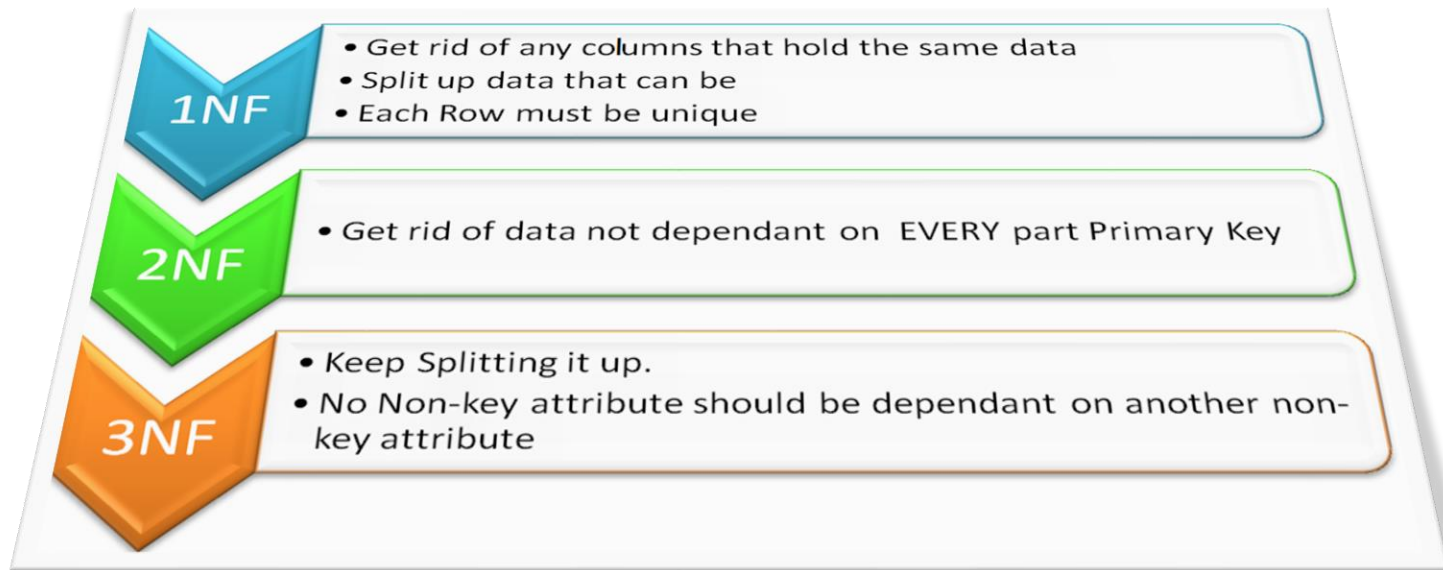


# Εισαγωγής Βάσεις Δεδομένων

## Κανονικοποίηση



Δρ. Καζανίδης Ιωάννης  
Επίκουρος Καθηγητής Τμήματος Πληροφορικής  
Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος  
[kazanidis@cs.ihu.gr](mailto:kazanidis@cs.ihu.gr)



- **Υπερκλειδί:** Σύνολο γνωρισμάτων που είναι μοναδικό για τις πλειάδες (γραμμές) της σχέσης
- **Υποψήφιο Κλειδί:** Υπερκλειδί που δεν έχει κανένα περιττό γνώρισμα ή αλλιώς αν αφαιρεθεί οποιοδήποτε γνώρισμα παύει να είναι κλειδί
- **Πρωτεύον Κλειδί:** Ένα από τα υποψήφια κλειδιά επιλέγεται ως το πρωτεύον κλειδί
- **Δευτερεύοντα Κλειδιά:** Υποψήφια κλειδιά που δεν έχουν επιλεγεί ως πρωτεύοντα

# Πρώτη Κανονική Μορφή (1NF)



- Επιτρέπονται μόνο ατομικές τιμές για τα γνωρίσματα, και οι τιμές των γνωρισμάτων αποτελούνται από μία μόνο τέτοια τιμή
- Ουσιαστικά δεν επιτρέπονται πλειότιμα γνωρίσματα, σύνθετα γνωρίσματα και συνδυασμοί τους
- Κανονικοποίηση: Πως χειριζόμαστε σύνθετα ή πλειότιμα γνωρίσματα

# Πρώτη Κανονική Μορφή (1NF)



- Παράδειγμα που ΔΕΝ είναι σε 1NF

**Customer**

Customer ID	First Name	Surname	Telephone Number
123	Pooja	Singh	555-861-2025, 192-122-1111
456	San	Zhang	(555) 403-1659 Ext. 53; 182-929-2929
789	John	Doe	555-808-9633

- Τι αλλαγές πρέπει να κάνουμε?

# Πρώτη Κανονική Μορφή (1NF)



- Παράδειγμα σε 1NF

**Customer**

Customer ID	First Name	Surname	Telephone Number1	Telephone Number2
123	Pooja	Singh	555-861-2025	192-122-1111
456	San	Zhang	(555) 403-1659 Ext. 53	182-929-2929
789	John	Doe	555-808-9633	

# Δεύτερη Κανονική Μορφή (2NF)



- Περιλαμβάνει την 1NF
- Επιπλέον επιβάλλει πλήρη συναρτησιακή εξάρτηση
- Άτυπη περιγραφή: Δεν επιτρέπεται σε μια σχέση ένα μη πρωτεύον γνώρισμα να εξαρτάται από ένα μέρος του κλειδιού μόνο
- Κάθε γνώρισμα που δεν ανήκει στο κλειδί πρέπει να είναι fully functional dependent στο πρωτεύον κλειδί

# Δεύτερη Κανονική Μορφή (2NF)



- Αν για παράδειγμα  $R(A, B, C)$  και  $B \rightarrow C$ , τότε ο  $R$  δεν είναι σε 2FN.
- Πρέπει να διασπαστεί σε  $R_1(B, C)$  και  $R_2(A, B)$

Electric Toothbrush Models

<u>Manufacturer</u>	<u>Model</u>	Model Full Name	Manufacturer Country
Forte	X-Prime	Forte X-Prime	Italy
Forte	Ultraclean	Forte Ultraclean	Italy
Dent-o-Fresh	EZbrush	Dent-o-Fresh EZbrush	USA
Kobayashi	ST-60	Kobayashi ST-60	Japan
Hoch	Toothmaster	Hoch Toothmaster	Germany
Hoch	X-Prime	Hoch X-Prime	Germany

Electric Toothbrush Manufacturers

<u>Manufacturer</u>	Manufacturer Country
Forte	Italy
Dent-o-Fresh	USA
Kobayashi	Japan
Hoch	Germany

Electric Toothbrush Models

<u>Manufacturer</u>	<u>Model</u>	Model Full Name
Forte	X-Prime	Forte X-Prime
Forte	Ultraclean	Forte Ultraclean
Dent-o-Fresh	EZbrush	Dent-o-Fresh EZbrush
Kobayashi	ST-60	Kobayashi ST-60
Hoch	Toothmaster	Hoch Toothmaster
Hoch	X-Prime	Hoch X-Prime

# Δεύτερη Κανονική Μορφή (2NF)



- R(ΑΕΜ, ΚΩΔ\_ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ, ΒΑΘΜΟΣ, ΟΝΟΜΑ\_ΦΟΙΤ, ΜΑΘΗΜΑ, ICTS)
  
- Συναρτησιακές Εξαρτήσεις
  - ΑΕΜ, ΚΩΔ\_ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ → ΒΑΘΜΟΣ
  - ΑΕΜ → ΟΝΟΜΑ\_ΦΟΙΤ
  - ΚΩΔ\_ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ → ΜΑΘΗΜΑ, ICTS
  
- Τι αλλαγές πρέπει να γίνουν στον πίνακα;



# Δεύτερη Κανονική Μορφή (2NF)



- R1(ΑΕΜ, ΚΩΔ\_ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ, ΒΑΘΜΟΣ)
- R2(ΑΕΜ, ΟΝΟΜΑ\_ΦΟΙΤ)
- R3(ΚΩΔ\_ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ, ΜΑΘΗΜΑ, ΙCTS)

# Τρίτη Κανονική Μορφή (3NF)



- Περιλαμβάνει την 2NF
- Αφορά την έννοια της Μεταβατικής Εξάρτησης
- Άτυπη περιγραφή: Δεν πρέπει να υπάρχει μεταβατική εξάρτηση από το πρωτεύον κλειδί σε ένα γνώρισμα που δεν ανήκει στο κλειδί
- Αν για παράδειγμα  $R(A, B, C)$  και  $B \rightarrow C$ , τότε ο  $R$  δεν είναι σε 3FN.
- Πρέπει να διασπαστεί σε

# Τρίτη Κανονική Μορφή (3NF)



- Παράδειγμα από Wikipedia

Tournament Winners

<u>Tournament</u>	<u>Year</u>	<u>Winner</u>	<u>Winner Date of Birth</u>
Indiana Invitational	1998	Al Fredrickson	21 July 1975
Cleveland Open	1999	Bob Albertson	28 September 1968
Des Moines Masters	1999	Al Fredrickson	21 July 1975
Indiana Invitational	1999	Chip Masterson	14 March 1977

Tournament Winners

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

Winner Dates of Birth

<u>Winner</u>	<u>Date of Birth</u>
Chip Masterson	14 March 1977
Al Fredrickson	21 July 1975
Bob Albertson	28 September 1968

# Τρίτη Κανονική Μορφή (3NF)



- R(ΑΕΜ, ΦΟΙΤΗΤΗΣ, ΕΤΟΣ\_ΕΓΓ, ΤΗΛΕΦΩΝΟ, ΚΩΔ\_ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ, ΜΑΘΗΜΑ, ICTS)
- Συναρτησιακές Εξαρτήσεις
  - ΑΕΜ → ΦΟΙΤΗΤΗΣ, ΕΤΟΣ\_ΕΓΓ, ΤΗΛΕΦΩΝΟ
  - ΚΩΔ\_ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ → ΜΑΘΗΜΑ, ICTS
- Παρατηρείτε τη μεταβατική εξάρτηση;
- Τι αλλαγές πρέπει να γίνουν στον πίνακα;

# Τρίτη Κανονική Μορφή (3NF)



- R1(ΑΕΜ, ΦΟΙΤΗΤΗΣ, ΕΤΟΣ\_ΕΓΓ, ΤΗΛΕΦΩΝΟ, ΚΩΔ\_ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ)
- R2 (ΚΩΔ\_ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ, ΜΑΘΗΜΑ, ICTS)
  
- Συναρτησιακές Εξαρτήσεις
  - ΑΕΜ → ΦΟΙΤΗΤΗΣ, ΕΤΟΣ\_ΕΓΓ, ΤΗΛΕΦΩΝΟ
  - ΚΩΔ\_ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ → ΜΑΘΗΜΑ, ICTS
  
- Παρατηρείτε τη μεταβατική εξάρτηση;
- Τι αλλαγές πρέπει να γίνουν στον πίνακα;



## 1NF

- Get rid of any columns that hold the same data
- Split up data that can be
- Each Row must be unique

## 2NF

- Get rid of data not dependant on EVERY part Primary Key

## 3NF

- Keep Splitting it up.
- No Non-key attribute should be dependant on another non-key attribute

# Άσκηση Κανονικοποίησης



Θεωρείστε τη σχέση  $R = \{A, B, C, D, E, F, G, H, I, J\}$   
και το σύνολο των συναρτησιακών εξαρτήσεων

$F = \{\{A\} \rightarrow \{D, E\}, \{A, B\} \rightarrow \{H, J\}, \{E\} \rightarrow \{F\}, \{B\} \rightarrow \{C\}\}$

- i. Να βρείτε ένα πρωτεύον κλειδί για την R
- ii. Να κανονικοποιηθεί η R σε 2NF
- iii. Να κανονικοποιηθεί η R σε 3NF



i) Προφανές Υπερκλειδί για την R είναι το

$$K := \{A, B, C, D, E, F, G, H, I, J\}$$

- Δεν μπορούμε να αφαιρέσουμε τα A, B, G, I
- Τα D, E μπορούν να αφαιρεθούν διότι  $A \rightarrow D, E$
- Τα H, J μπορούν να αφαιρεθούν διότι  $A, B \rightarrow H, J$
- Επίσης το F διότι  $E \rightarrow F$  και το C διότι  $B \rightarrow C$
- Η κλειστότητα  $(A, B, G, I)^+$  με βάση την F είναι  $\{A, B, C, D, E, F, G, H, I, J\}$  και επομένως το  $\{A, B, G, I\}$  είναι ένα υποψήφιο κλειδί για την R

ii) Κανονικοποίηση σε 2NF

- $R_1(A, D, E, F)$ ,  $R_2(A, B, H, J)$  και  $R_3(B, C)$

iii) Κανονικοποίηση σε 3NF

- $R_1(A, D, E)$ ,  $R_2(E, F)$ ,  $R_3(A, B, H, J)$  και  $R_4(B, C)$



# Άσκηση Κανονικοποίησης 2



Στον παρακάτω Πίνακα εμφανίζονται δεδομένα που αφορούν μια εταιρία εμπορίας Ηλεκτρικών Ειδών που δραστηριοποιείται σε διάφορες Πόλεις. Να Κανονικοποιήσετε μέχρι 3η NF τα δεδομένα

Πίνακας 5.11 ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ σε μη κανονική μορφή				
Κωδ_Ειδους	Όνομ_Ειδους	Κωδ_Αποθήκης	Ποσότητα_Αποθήκης	Δνση_Αποθήκης
E1421 E2831	Πλυντήριο πιάτων, Στεροφανικό συγκρότημα	ΑΠ1	10, 30	Ηροδότου 26, Αθήνα
E5861 E2326	Ηχεία 60W Τηλεόραση 14 ιντσών,	ΑΠ3	15, 22	Πλαστήρα 7, Θεσ/νίκη
E2326 E3978 E1421	Τηλεόραση 14 ιντσών, Video 2 κεφαλών, Πλυντήριο πιάτων	ΑΠ4	20, 25, 12	Κουμουندούρου 65, Πάτρα
E4041 E5861	Δορυφορική κεραία Ηχεία 60W	ΑΠ7	50, 23	Γαλατσιού 45, Θεσ/νίκη

# Άσκηση Κανονικοποίησης 2



**Πίνακας 5.11 ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ σε μη κανονική μορφή**

Κωδ_Ειδους	Όνομ_Ειδους	Κωδ_Αποθήκης	Ποσότητα_Αποθήκης	Διαθ_Αποθήκης
E1421 E2831	Πλυντήριο πιάτων, Στεροφωνικό συγκρότημα	ΑΠ1	10, 30	Ηροδότου 26, Αθήνα
E5861 E2326	Ηχεία 60W Τηλεόραση 14 ιντσών,	ΑΠ3	15, 22	Πλαστήρα 7, Θεσ/νίκη
E2326 E3978 E1421	Τηλεόραση 14 ιντσών, Video 2 κεφαλών, Πλυντήριο πιάτων	ΑΠ4	20, 25, 12	Κουμουندούρου 65, Πάτρα
E4041 E5861	Δουροφορική κεραία Ηχεία 60W	ΑΠ7	50, 23	Γαλατσίου 45, Θεσ/νίκη

**Μετατροπή σε 1<sup>η</sup> NF**

**Πίνακας 5.12 ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ σε πρώτη κανονική μορφή (1<sup>η</sup> NF)**

Κωδ_Ειδους	Όνομ_Ειδους	Κωδ_Αποθήκης	Ποσότητα_Αποθήκης	Διαθ_Αποθήκης
E1421	Πλυντήριο πιάτων	ΑΠ1	10	Ηροδότου 26, Αθήνα
E2831	Στεροφωνικό συγκρότημα	ΑΠ1	30	Ηροδότου 26, Αθήνα
E5861	Ηχεία 60W	ΑΠ3	15	Πλαστήρα 7, Θεσ/νίκη
E2326	Τηλεόραση 14 ιντσών	ΑΠ3	22	Πλαστήρα 7, Θεσ/νίκη
E1421	Πλυντήριο πιάτων	ΑΠ4	5	Κουμουندούρου 65, Πάτρα
E2326	Τηλεόραση 14 ιντσών	ΑΠ4	20	Κουμουندούρου 65, Πάτρα
E3978	Video 2 κεφαλών	ΑΠ4	25	Κουμουندούρου



# Ερωτήσεις

Δρ. Ιωάννης Καζανίδης  
Επικ. Καθηγητής, Τμήμα Πληροφορικής  
Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος

[kazanidis@cs.ihu.gr](mailto:kazanidis@cs.ihu.gr)

Skype : ikazanidis