

Το Σχεσιακό Μοντέλο

Μοντελοποίηση

Σχήμα (database schema): η περιγραφή της δομής της πληροφορίας που είναι αποθηκευμένη στη βδ καθώς και των περιορισμών ακεραιότητας με τη χρήση ενός *μοντέλου δεδομένων*

Μοντέλο Δεδομένων: ένα σύνολο από έννοιες (δομικά στοιχεία) που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την περιγραφή της δομής της πληροφορίας και των περιορισμών ακεραιότητας

Βήματα Σχεδιασμού

1. Συλλογή και Ανάλυση Απαιτήσεων (requirement analysis)

Τι δεδομένα θα αποθηκευτούν, ποιες εφαρμογές θα κτιστούν πάνω στα δεδομένα -- *Περιγραφή σε φυσική γλώσσα*

2. Εννοιολογικός Σχεδιασμός/Μοντελοποίηση (conceptual design) -- *Χρήση Μοντέλου Οντοτήτων/Συσχετίσεων*

Υψηλού-επιπέδου περιγραφή:

(α) Τι είδους δεδομένα, ποια δομή (**τύποι οντοτήτων και συσχετίσεων**) θα αποθηκευτούν στη βδ

(β) Τι είδους πληροφορία (**γνωρίσματα**) για αυτά θα αποθηκεύσουμε

(γ) Περιορισμοί ακεραιότητας (integrity constraints)

Περιορισμός κλειδιού, Δομικοί περιορισμοί (συμμετοχής, πληθικότητας)

Βήματα Σχεδιασμού

3. Λογικός Σχεδιασμός (ή Απεικόνιση των Μοντέλων Δεδομένων) (logical design)

- Επιλογή ενός ΣΔΒΔ για την υλοποίηση του σχεδιασμού
- Μετατροπή του εννοιολογικού σχεδιασμού σε ένα σχήμα στο μοντέλο δεδομένων του *επιλεγμένου ΣΔΒΔ*

χρήση Σχεσιακού Μοντέλου

επίσης Κανονικοποίηση, π.χ., έλεγχοι πλεονασμού

Βελτίωση Σχήματος (Schema Refinement)

Σχήμα και Στιγμιότυπο

Σχήμα της βάσης δεδομένων

Πρόθεση (intension)

Μοντέλο : (1) δομικά στοιχεία

(2) περιορισμοί ακεραιότητας

Ανάπτυξη (extension)

Στιγμιότυπο της βάσης δεδομένων (κατάσταση ή σύνολο εμφανίσεων ή σύνολο στιγμιοτύπων)

(αρχική κατάσταση, έγκυρη κατάσταση)

Τι θα δούμε σήμερα

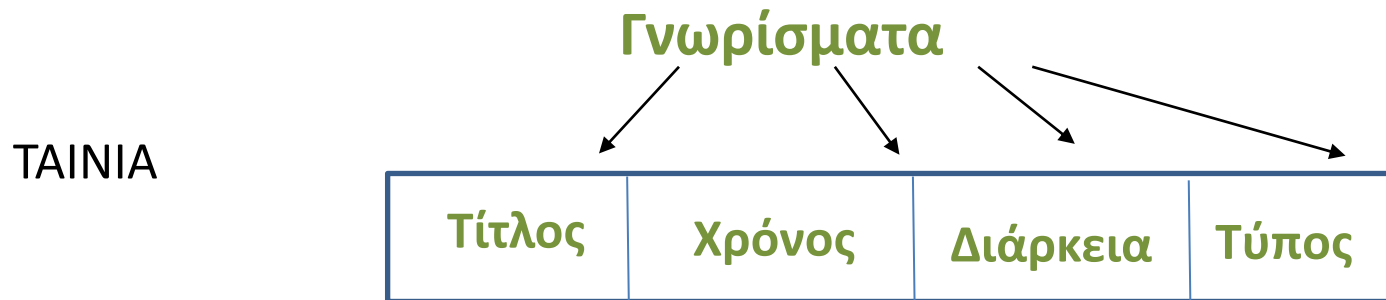
- I. Το σχεσιακό μοντέλο
- II. Μετατροπή/αντιστοιχία σχήματος
O/Σ σε σχεσιακό σχήμα

Σχήμα Σχέσης

Βασικό δομικό στοιχείο είναι οι «πίνακες» ή «σχέσεις»

Σχήμα σχέσης R δηλώνεται $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$ αποτελείται από ένα όνομα σχέσης και μια λίστα από γνωρίσματα.

Παράδειγμα - ΤΑΙΝΙΑ(Τίτλος, Χρόνος, Διάρκεια, Τύπος)



Βαθμός: το πλήθος των γνωρισμάτων

Σημείωση: Τύπος είναι αν η ταινία είναι ασπρόμαυρη ή έγχρωμη

Στιγμιότυπο Σχέσης

απλός τρόπος αναπαράστασης δεδομένων: ένας δισδιάστατος πίνακας που λέγεται **σχέση**

ΤΑΙΝΙΑ

Γνωρίσματα

Τίτλος	Χρόνος	Διάρκεια	Τύπος
Star Wars	1997	124	έγχρωμη
Mighty Ducks	1991	104	έγχρωμη
Wayne's World	1992	95	έγχρωμη

Οι γραμμές της σχέσης (εκτός της επικεφαλίδας) ονομάζονται **πλειάδες**.

Στιγμιότυπο: Σύνολο από Πλειάδες

Παράδειγμα: {(Star Wars, 1997, 124, έγχρωμη), (Mighty Ducks, 1991, 104, έγχρωμη), (Wayne's World, 1992, 95, έγχρωμη)}

Σχήμα - Στιγμιότυπο

Σχήμα σχέσης R που δηλώνεται $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$ αποτελείται από ένα όνομα σχέσης και μια λίστα από γνωρίσματα.

Μία **σχέση** r ή $r(R)$ (ή ένα στιγμιότυπο r του σχήματος σχέσης R) είναι ένα σύνολο από πλειάδες.

Πεδίο Ορισμού

Κάθε γνώρισμα A_i παίρνει τιμές από κάποιο σύνολο D που ονομάζεται **πεδίο ορισμού** του A_i και συμβολίζεται με $dom(A_i)$

Το γνώρισμα είναι το όνομα ενός ρόλου που παίζει κάποιο πεδίο ορισμού D στο σχήμα σχέσης R

Το πεδίο ορισμού D είναι ένα σύνολο από ατομικές τιμές

(παράδειγμα: ακέραιοι, συμβολοσειρές - όχι εγγραφές, πίνακες, λίστες)

Η τιμή του γνωρίσματος μιας πλειάδας ατομική.

Πλειάδες

Κάθε **πλειάδα** είναι μια διατεταγμένη λίστα από τιμές $\langle v_1, v_2, \dots, v_n \rangle$ όπου κάθε τιμή v_i είναι ένα στοιχείο του $\text{dom}(A_i)$ ή η ειδική τιμή null

Κάθε **σχέση** είναι ένα υποσύνολο του καρτεσιανού γινομένου:

$$r(R) \subseteq \text{dom}(A_1) \times \text{dom}(A_2) \times \dots \times \text{dom}(A_n)$$

Παρατηρήσεις

- Δεν υπάρχει διάταξη των πλειάδων σε μια σχέση
- Υποθέτουμε διάταξη των γνωρισμάτων στο σχήμα σχέσης

Συμβολισμός

Σχήμα σχέσης βαθμού n $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$

Πλειάδα t της σχέσης $r(R)$ (v_1, v_2, \dots, v_n)

- αναφορά στις συνιστώσες τιμές $t[A_i]$
- $t[A_u, A_w, \dots, A_z]$
- όνομα γνωρίσματος $t.A_i$

Έστω το παρακάτω στιγμιότυπο ενός σχήματος σχέσης $R(A, B, C, D)$

A	B	C	D
6	7	1	1
1	7	7	2
3	7	8	1
1	5	9	2

Σχήμα Σχεσιακής Βάσης Δεδομένων

Σχήμα μιας σχεσιακής βάσης δεδομένων είναι ένα σύνολο από σχήματα σχέσεων

Παράδειγμα

Θεωρείστε μια βάση δεδομένων για ταινίες και ηθοποιούς όπου κρατάμε

- το έτος γέννησης, διεύθυνση, και όνομα (που είναι μοναδικό) για τους *Ηθοποιούς*
- τον τίτλο, έτος, διάρκεια και τύπος (έγχρωμη/ασπρόμαυρη) για τις *Ταινίες*. Ο τίτλος μιας ταινίας δεν είναι μοναδικός, αλλά υπάρχει μόνο μια ταινία με τον ίδιο τίτλο κάθε έτος.
- ποιος ηθοποιός *έπαιξε* σε ποια ταινία

Σχεδιάστε ένα σχεσιακό σχήμα.

Σχεσιακό Σχήμα

ΤΑΙΝΙΑ

Τίτλος	Έτος	Διάρκεια	Τύπος
--------	------	----------	-------

ΗΘΟΠΟΙΟΣ

Όνομα	Διεύθυνση	Έτος-Γέννησης
-------	-----------	---------------

ΠΑΙΖΕΙ

Όνομα-Ηθοποιού	Τίτλος	Έτος
----------------	--------	------

Περιορισμός Κλειδιού

Μια σχέση ορίζεται ως ένα σύνολο πλειάδων, άρα όλες οι πλειάδες πρέπει να είναι διαφορετικές.

(Υπερ)-κλειδί είναι ένα υποσύνολο γνωρισμάτων του σχήματος σχέσης R τέτοια ώστε σε κάθε στιγμιότυπο $r(R)$, κανένα ζευγάρι πλειάδων δε μπορεί να έχει τις ίδιες τιμές για τα γνωρίσματα αυτά, δηλαδή, K είναι κλειδί, αν

δεν μπορούν να υπάρχουν σε οποιοδήποτε στιγμιότυπο της σχέσης δύο διαφορετικές πλειάδες t_1 και t_2 , για τις οποίες $t_1[K] = t_2[K]$

Περιορισμός Κλειδιού

(υπερ)κλειδί - υποψήφιο κλειδί - πρωτεύον κλειδί

υποψήφιο κλειδί K : κλειδί με την ιδιότητα ότι αν αφαιρεθεί ένα οποιοδήποτε γνώρισμα A από το K , το K' που προκύπτει δεν είναι κλειδί

Συμβολισμός: υπογραμμίζουμε τα γνώρισμα του πρωτεύοντος κλειδιού

✓ Κάθε σχέση έχει τουλάχιστον ένα υπερ-κλειδί, ποιο;

Από τον ορισμό, κάθε (σχήμα) σχέσης έχει τουλάχιστον ένα (πρωτεύον) κλειδί – δεν υπάρχουν «ασθενείς» σχέσεις

Περιορισμός Κλειδιού

Υποθέσεις:

(1) Το όνομα του ηθοποιού είναι μοναδικό

(2) Ο τίτλος μιας ταινίας δεν είναι μοναδικός, αλλά μόνο μια ταινία με τον ίδιο τίτλο κάθε έτος

(3) Σε μια ταινία μπορεί να παίζουν πολλοί ηθοποιοί και ένα ηθοποιός μπορεί να παίζει σε πολλές ταινίες

ΤΑΙΝΙΑ

Τίτλος	Έτος	Διάρκεια	Τύπος
--------	------	----------	-------

ΗΘΟΠΟΙΟΣ

Όνομα	Διεύθυνση	Έτος-Γέννησης
-------	-----------	---------------

ΠΑΙΖΕΙ

Όνομα-Ηθοποιού	Τίτλος	Έτος
----------------	--------	------

Περιορισμός Κλειδιού

ΤΑΙΝΙΑ

<u>Τίτλος</u>	<u>Έτος</u>	Διάρκεια	Τύπος
---------------	-------------	----------	-------

ΗΘΟΠΙΟΣ

<u>Όνομα</u>	Διεύθυνση	Έτος-Γέννησης
--------------	-----------	---------------

ΠΑΙΖΕΙ

<u>Όνομα-Ηθοποιού</u>	<u>Τίτλος</u>	<u>Έτος</u>
-----------------------	---------------	-------------

Παράδειγμα

Θεωρείστε μια βάση δεδομένων για το φοιτητολόγιο για ένα πανεπιστήμιο που να περιέχει τις παρακάτω πληροφορίες:

- το όνομα, διεύθυνση, αριθμό μητρώου (που είναι μοναδικός) για τους *Φοιτητές*
- το όνομα, κωδικό (που είναι μοναδικός), μονάδες, εξάμηνο για τα *Μαθήματα*
- το *βαθμό* που πήρε ένας φοιτητής που παρακολούθησε κάποιο μάθημα

Υποθέστε ότι καταγράφεται μόνο ένας (ο τελικός βαθμός) του φοιτητή στο μάθημα

Σχεδιάστε ένα σχεσιακό σχήμα.

Περιορισμός Κλειδιού

Έστω το παρακάτω στιγμιότυπο ενός σχήματος σχέσης $R(A, B, C, D)$

A	B	C	D
6	7	1	1
1	7	7	2
3	7	8	1
1	5	9	2

Τι μπορείτε να πείτε για τα κλειδιά της R ;

*Ο περιορισμός του κλειδιού αφορά το σχήμα, από ένα στιγμιότυπο, μπορούμε να πούμε ποια σύνολα γνωρισμάτων **δεν** έχουν την ιδιότητα του κλειδιού, αλλά δεν μπορούμε να πούμε ποια την έχουν*

- ✓ Αυτό ισχύει για ΟΛΟΥΣ ΤΟΥΣ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΥΣ ΑΚΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ

Περιορισμός Ακεραιότητας Οντοτήτων

Δε μπορεί η τιμή του πρωτεύοντος κλειδιού (οποιοδήποτε γνωρίσματος που ανήκει στο κλειδί) να είναι null.

Περιορισμός Αναφορικής Ακεραιότητας

Έστω δύο σχήματα σχέσεων $R_1(X)$ και $R_2(Y)$, ένα σύνολο γνωρισμάτων F της R_1 είναι *ξένο κλειδί* που *αναφέρεται* στην R_2 αν

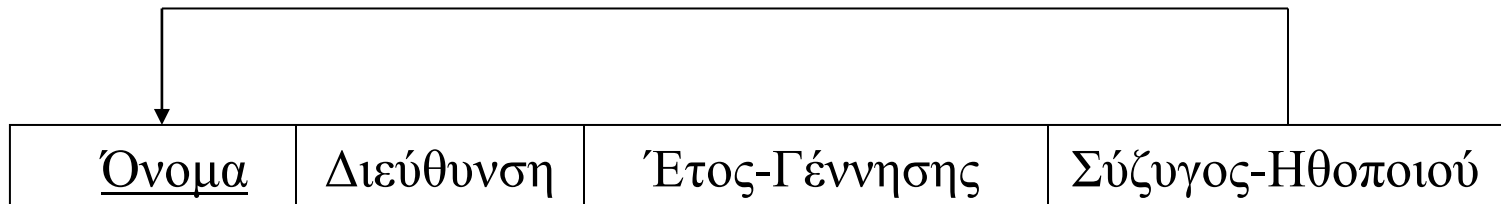
- (1) το σύνολο F αποτελείται από το ίδιο πλήθος και με το ίδιο πεδίο ορισμού γνωρίσματα όπως και το *πρωτεύον κλειδί* K της R_2 και
- (2) σε οποιοδήποτε στιγμιότυπο, για μια πλειάδα t_1 της R_1 ισχύει ότι είτε
 - (α) όλα τα γνωρίσματα F της t_1 έχουν την τιμή null είτε
 - (β) στο ίδιο στιγμιότυπο, υπάρχει μια πλειάδα t_2 της R_2 , τέτοια ώστε $t_1[F] = t_2[K]$.

Λέμε ότι η πλειάδα t_1 της R_1 αναφέρεται στην πλειάδα t_2 της R_2 . Η R_2 καλείται *αναφερόμενη* σχέση και η R_1 *αναφέρουσα* σχέση.

Περιορισμός Αναφορικής Ακεραιότητας

- Συνήθως προκύπτουν από συσχετίσεις μεταξύ οντοτήτων
- Το ξένο κλειδί μπορεί να αναφέρεται στη δική του σχέση (συνήθως, προκύπτει από αναδρομική συσχέτιση)

ΗΘΟΠΟΙΟΣ



Περιορισμός Σημασιολογικής Ακεραιότητας

Παραδείγματα:

- ο μισθός ενός εργαζομένου δεν μπορεί να υπερβαίνει το μισθό του προϊσταμένου του
- ο μέγιστος αριθμός ωρών που ένας εργαζόμενος μπορεί να απασχοληθεί σε όλα τα έργα ανά εβδομάδα είναι 56.

Περιορισμοί Ακεραιότητας (integrity constraints)

- Περιορισμός **Πεδίου Ορισμού**: Η τιμή κάθε γνωρίσματος A πρέπει να είναι μία ατομική τιμή από το πεδίο ορισμού αυτού του γνωρίσματος $\text{dom}(A)$
- Περιορισμός **Κλειδιού**
- Περιορισμός **Ακεραιότητας Οντοτήτων**: Δε μπορεί η τιμή του πρωτεύοντος κλειδιού να είναι null
- Περιορισμός **Αναφορικής Ακεραιότητας**
- Περιορισμός **Σημασιολογικής Ακεραιότητας**

Σχεσιακό Σχήμα

Ένα **σχεσιακό σχήμα βάσης** δεδομένων είναι ένα σύνολο από σχήματα σχέσεων $\Sigma = \{R_1, R_2, \dots, R_n\}$ και ένα σύνολο από περιορισμούς ακεραιότητας.

Ένα **στιγμιότυπο μιας σχεσιακής βάσης δεδομένων** ΒΔ του Σ είναι ένα σύνολο από στιγμιότυπα σχέσεων (σχέσεις) $B\Delta = \{r_1, r_2, \dots, r_n\}$ τέτοια ώστε κάθε r_i είναι ένα στιγμιότυπο του R_i που ικανοποιεί τους περιορισμούς ορθότητας (πεδίου ορισμού, κλειδιού, ακεραιότητας οντοτήτων, και αναφορικής ακεραιότητας)

Προσοχή: οι περιορισμοί ακεραιότητας πρέπει να ισχύουν σε κάθε στιγμιότυπο.

Άσκηση

Θέλουμε να κατασκευάσουμε μια βάση δεδομένων στην οποία θα αποθηκεύουμε **αποτελέσματα μετρήσεων από αισθητήρες** που έχουμε εγκαταστήσει σε δωμάτια ενός κτιρίου.

Κάθε **αισθητήρας** μετρά θερμοκρασία και ποσοστό υγρασίας.

Για κάθε **δωμάτιο** έχουμε έναν μοναδικό αριθμό, τον όροφο στον οποίο βρίσκεται και τα τετραγωνικά του μέτρα.

Κάθε **αισθητήρας** χαρακτηρίζεται από τον αριθμό δωματίου στον οποίο έχει εγκατασταθεί και από έναν αριθμό που είναι μοναδικός ανά δωμάτιο (δηλαδή, δεν υπάρχουν αισθητήρες με τον ίδιο αριθμό στο ίδιο δωμάτιο).

Για κάθε αισθητήρα έχουμε ακόμα τον κατασκευαστή του και τη θέση του στο δωμάτιο.

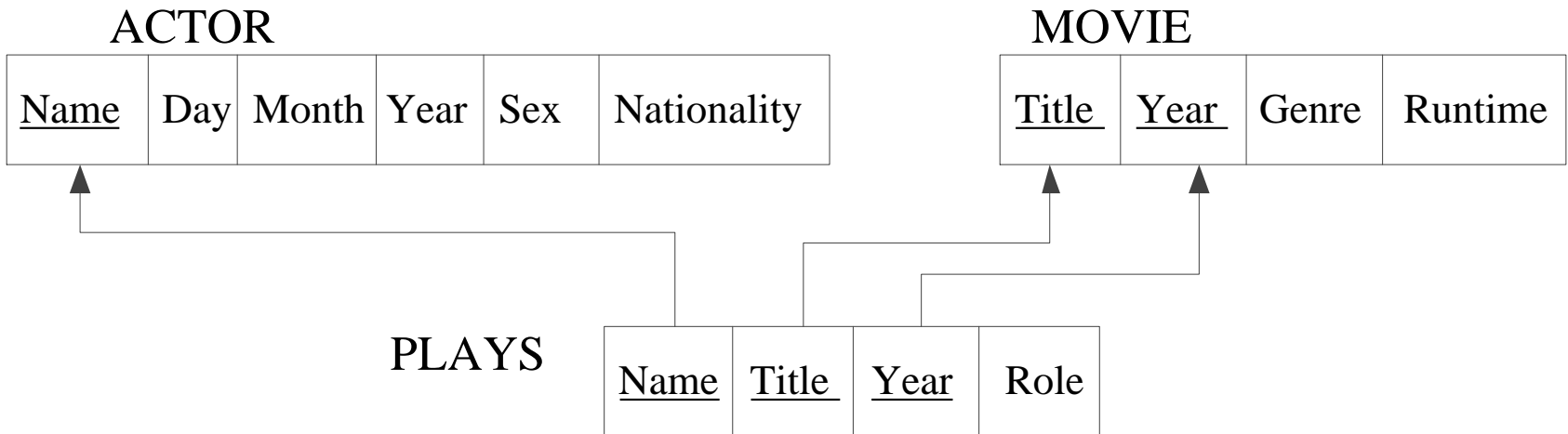
Για κάθε **μέτρηση**, αναφέρουμε τη χρονική στιγμή της καταγραφής της, τον αισθητήρα που την κατέγραψε και τις δύο τιμές (θερμοκρασία, υγρασία) της μέτρησης.

Υποθέστε ότι κάθε χρονική στιγμή, έχουμε το πολύ μια μέτρηση ανά αισθητήρα

Ερωτήσεις;

Σχήμα μιας Βάσης Δεδομένων

ΠΡΟΣΟΧΗ - το παρακάτω σχήμα για ταινίες είναι διαφορετικό από αυτό στις προηγούμενες διαφάνειες



* Υποθέτουμε μια τιμή για το Genre

Στιγμιότυπο του σχήματος

ACTOR

Name	Day	Month	Year	Sex	Nationality
George Clooney	6	May	1961	Male	American
Emmanuelle Riva	24	Feb	1927	Female	French
Sandra Bullock	26	Jul	1964	Female	American
Brad Pitt	18	Dec	1963	Male	American
Frank Sinatra	12	Dec	1915	Male	American

MOVIE

Title	Year	Genre	Runtime
Amour	2012	drama	117
Gravity	2013	science-fiction	91
Ocean's Eleven	1960	crime	127
Frozen	2013	comedy	102
Ocean's Eleven	2001	crime	116

PLAYS

Name	Title	Year	Role
George Clooney	Gravity	2013	Mark Kowalski
George Clooney	Ocean's Eleven	2001	Danny Ocean
Sandra Bullock	Gravity	2013	Ryan Stone
Emmanuelle Riva	Amour	2012	Anne
Frank Sinatra	Ocean's Eleven	1960	Danny Ocean
Brad Pitt	Ocean's Eleven	2001	Rusty Ryan

Παράδειγμα

Θέλουμε να κατασκευάσουμε μια βάση δεδομένων με πληροφορίες για *αξιολογήσεις εστιατορίων* από χρήστες.

- Για κάθε *χρήστη* έχουμε ένα μοναδικό ID, το όνομα και το email του.
- Για κάθε *εστιατόριο* διατηρούμε το όνομα του, την πόλη στην οποία βρίσκεται, τη διεύθυνση του (οδό και αριθμό) και το είδος κουζίνας που σερβίρει. Ένα εστιατόριο μπορεί να σερβίρει παραπάνω από ένα είδη κουζίνας. Θεωρούμε ότι δεν υπάρχει εστιατόριο με το ίδιο όνομα στην ίδια πόλη.
- Κάθε χρήστης *αξιολογεί ένα εστιατόριο* με ένα βαθμό από το 1 έως το 10.
- Ένας χρήστης μπορεί να αξιολογεί πολλά εστιατόρια και ένα εστιατόριο μπορεί να έχει αξιολογήσεις από πολλούς χρήστες.
- Όλοι οι χρήστες έχουν αξιολογήσει τουλάχιστον ένα εστιατόριο αλλά μπορεί να υπάρχουν εστιατόρια χωρίς αξιολογήσεις.

Παράδειγμα (ασθενείς οντότητες)

Θέλουμε να σχεδιάσουμε μια βάση δεδομένων στην οποία θα καταγράψουμε τις προτιμήσεις φοιτητών σε φαγητά που σερβίρουν εστιατόρια.

- Κάθε **φοιτητής** χαρακτηρίζεται από τον αριθμό μητρώο του και το όνομά του. Ο αριθμός μητρώο είναι μοναδικός.
- Κάθε **εστιατόριο** έχει ένα όνομα (που είναι μοναδικό) και μια διεύθυνση.
- Ένα εστιατόριο **σερβίρει** φαγητά.
- Κάθε **φαγητό** έχει ένα όνομα και μια τιμή. Το όνομα του φαγητού είναι μοναδικό σε κάθε εστιατόριο, αλλά διαφορετικά εστιατόρια μπορεί να σερβίρουν ένα φαγητό με το ίδιο όνομα.
- Η τιμή του ίδιου φαγητού μπορεί να είναι διαφορετική σε κάθε εστιατόριο.
- Σε ένα φοιτητή **αρέσει** ένα φαγητό που σερβίρει κάποιο εστιατόριο. Για παράδειγμα, στο φοιτητή Γιάννη αρέσει η «Καρμπονάρα» που σερβίρει το εστιατόριο «La Trattoria» (αλλά πιθανών όχι η «Καρμπονάρα» που σερβίρει το εστιατόριο «Il Forno»), ενώ στη φοιτήτρια Μαρία αρέσει ο «Μουσακάς» που σερβίρει το εστιατόριο «Θωμάς».
- Κάθε φαγητό σερβίρεται τουλάχιστον από ένα εστιατόριο και κάθε εστιατόριο σερβίρει τουλάχιστον ένα φαγητό.
- Σε κάθε φοιτητή αρέσει τουλάχιστον ένα φαγητό, αλλά μπορεί να υπάρχουν φαγητά που δεν αρέσουν σε κάποιο φοιτητή.

Παράδειγμα (ιεραρχίες)

Θεωρείστε μια βάση δεδομένων που διατηρεί πληροφορίες για συλλόγους, φοιτητές και καθηγητές ενός Πανεπιστημίου, πιο συγκεκριμένα

- Κάθε *σύλλογος* έχει έναν τίτλο και ένα μοναδικό αναγνωριστικό.
- Για κάθε *φοιτητή* έχουμε το όνομά του και ένα μοναδικό αριθμό μητρώου.
- Ένας *καθηγητής* έχει ένα όνομα και ένα μοναδικό αναγνωριστικό.
- Οι φοιτητές *ανήκουν* σε έναν ή περισσότερους συλλόγους. Καταγράφουμε την ημερομηνία εγγραφής του φοιτητή στο σύλλογο. Κάθε σύλλογος έχει τουλάχιστον έναν φοιτητή ως μέλος
- Ένας καθηγητής είναι είτε *μερικής* είτε *πλήρους* απασχόλησης. Για έναν καθηγητή μερικής απασχόλησης καταγράφουμε το ποσοστό της απασχόλησής του. Για έναν καθηγητή πλήρους απασχόλησης καταγράφουμε τις ώρες γραφείου του.
- Κάθε σύλλογος έχει ακριβώς έναν καθηγητή ως *σύμβουλο*, ο οποίος πρέπει να είναι καθηγητής πλήρους απασχόλησης.

Άσκηση

Θέλουμε να σχεδιάσουμε μια βάση δεδομένων για επεισόδια τηλεοπτικών σειρών. Στη βάση δεδομένων θέλουμε να έχουμε πληροφορία για:

- **Ηθοποιοί:** το όνομα τους, την ημερομηνία γέννησής τους, το φύλο τους και την πόλη που γεννήθηκαν. Θεωρείστε ότι ένας ηθοποιός προσδιορίζεται μοναδικά από τον συνδυασμό του ονόματος και της ημερομηνίας γέννησής του.
- **Κανάλι:** το όνομα που είναι μοναδικά ανά κανάλι, τη διεύθυνση και το έτος ίδρυσης του.
- **Τηλεοπτικές Σειρές:** τον τίτλο που είναι μοναδικός, μια περιγραφή καθώς και το είδος της σειράς (π.χ., δράμα, κωμωδία). Μια σειρά μπορεί να έχει ένα ή παραπάνω είδη. Διατηρούμε επίσης και το κανάλι στα οποία προβάλλεται. Όλα τα επεισόδια μιας σειράς προβάλλονται από το ίδιο κανάλι. Όλες οι σειρές προβάλλονται σε κάποιο κανάλι, αλλά μπορεί να υπάρχουν κανάλια που δεν προβάλλουν σειρές.
- **Επεισόδια:** Κάθε τηλεοπτική σειρά έχει επεισόδια. Κάθε επεισόδιο έχει έναν αριθμό επεισοδίου, μια ημερομηνία προβολή και μια διάρκεια. Επεισόδια της ίδιας σειράς δεν μπορούν να έχουν τον ίδιο αριθμό.
- **Εμφανίσεις Ηθοποιού – Ρόλοι:** Οι ηθοποιοί εμφανίζονται σε συγκεκριμένα επεισόδια τηλεοπτικών σειρών υποδυόμενοι έναν ρόλο (π.χ., «Ντάλια», «Ζουμπουλία») που μπορεί να είναι διαφορετικός σε κάθε επεισόδιο. Σε κάθε επεισόδιο παίζει τουλάχιστον ένας ηθοποιός, αλλά μπορεί να υπάρχουν ηθοποιοί που δεν έχουν παίξει σε κανένα επεισόδιο.

Άσκηση (ιεραρχίες)

Θέλουμε να σχεδιάσουμε μια βάση δεδομένων για γυμναστήρια και τους εργαζόμενούς τους, συγκεκριμένα, θέλουμε να έχουμε την παρακάτω πληροφορία.

- Κάθε **γυμναστήριο** έχει ένα όνομα (που είναι μοναδικό), μια διεύθυνση που αποτελείται από την οδό, αριθμό, και ταχυδρομικό κώδικα και τέλος ένα ή περισσότερα τηλέφωνα
- Κάθε **εργαζόμενος** έχει ένα μοναδικό ΑΤ και επίσης διατηρούμε και το όνομά του.
- Ένας εργαζόμενος μπορεί να **δουλεύει** σε πολλά γυμναστήρια. Για παράδειγμα, ο εργαζόμενος με ΑΤ MN203910 μπορεί να δουλεύει και στο γυμναστήριο με όνομα «Ioannina Fitness» και στο γυμναστήριο με όνομα «HDV». Για κάθε εργαζόμενο, καταγράφουμε και το **ποσοστό του χρόνου** που δουλεύει σε ένα γυμναστήριο. Για παράδειγμα, για τον παραπάνω εργαζόμενο με ΑΤ MN203910 ότι δουλεύει π.χ., 50% στο γυμναστήριο «Ioannina Fitness» και 50% στο γυμναστήριο «HDV».
- Κάποιοι από τους εργαζομένους έχουν μία από τις παρακάτω **ειδικότητες**: γραμματέας, προσωπικός γυμναστής και διευθυντής. Κάθε εργαζόμενος έχει το πολύ μία (δηλαδή, μία ή καμία) ειδικότητα.
- Κάθε διευθυντής **διευθύνει** ένα ή περισσότερα γυμναστήρια. Κάθε γυμναστήριο έχει ακριβώς έναν διευθυντή.
- Για κάθε προσωπικό γυμναστή διατηρούμε και το είδος (ένα ή περισσότερα) των γνώσεων του (πχ yoga, αεροβική, κλπ).