



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Τομέας Ηλεκτρονικής

Εργασία στο μάθημα Βάσεις Δεδομένων



Retail Analytics

Βάση Δεδομένων για καταστήματα λιανικής πώλησης

Πρώτο Παραδοτέο – 25/11/2021

Ομάδα 8

- ☐ Κάλλα Ελένη, 9398, elenikalla@ece.auth.gr
- ☐ Κελέση Ελπίδα, 9410, elpidakelesi@ece.auth.gr
- ☐ Λαζαρίνα Κωνσταντίνα, 9611, klazarina@ece.auth.gr

Υπεύθυνος Καθηγητής: Θεμιστοκλής Διαμαντόπουλος

Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή	3
1.1 Σκοπός Εφαρμογής	3
1.2 Περιγραφή Εφαρμογής	3
1.3 Απαιτήσεις Εφαρμογής σε Δεδομένα	3
2. Κατηγορίες Χρηστών και Απαιτήσεις τους	4
3. Μοντέλο Οντοτήτων/Συσχετίσεων	5
3.1 Γενική Περιγραφή	5
3.2 Καθορισμός Οντοτήτων	6
3.3 Καθορισμός Συσχετίσεων	7
3.4 Διάγραμμα Οντοτήτων/Συσχετίσεων	9
4. Σχεσιακό Μοντέλο	10
4.1 Πεδίο Ορισμού	10
4.2 Σχέσεις	10
4.3 Σχεσιακό Σχήμα	14
4.4 Όψεις	15
5. Παραδείγματα	16
5.1 Παραδείγματα Πινάκων	16
5.2 Παραδείγματα Ερωτημάτων	18

1. Εισαγωγή

1.1 Σκοπός Εφαρμογής

Η Retail Analytics DB έχει ως στόχο τη συλλογή στατιστικών δεδομένων που αφορούν την πώληση προϊόντων, τις καταναλωτικές συνήθειες των πελατών καθώς και την γενική αξιολόγηση ενός καταστήματος. Οι ιδιοκτήτες κάνοντας χρήση της εφαρμογής θα είναι σε θέση να επιβλέπουν την πορεία της επιχείρησής τους και να προβαίνουν σε κατάλληλες ενέργειες με σκοπό την αναβάθμισή της.

1.2 Περιγραφή Εφαρμογής

Στην Retail Analytics DB θα αποθηκεύονται

- το ποσό, η ημερομηνία της αγοράς κάθε πελάτη
- η κατηγορία του προϊόντος της αγοράς
- χρονική διάρκεια παραμονής στο κατάστημα
- η τοποθεσία του καταστήματος στο οποίο πραγματοποιήθηκε η αγορά
- ο υπάλληλος που εξυπηρέτησε τον πελάτη
- το καταναλωτικό προφίλ κάθε πελάτη
- η αξιολόγηση καταστήματος-υπαλλήλου

1.3 Απαιτήσεις Εφαρμογής σε Δεδομένα

Στην Retail Analytics DB αναμένουμε να αποθηκεύονται καθημερινά ~200 νέες αγορές/πελάτες μαζί με τα αντίστοιχα στατιστικά τους (π.χ. το ποσό ανά κατηγορία προϊόντος που αγόρασε και η ημερομηνία της αγοράς). Επιπλέον θα αποθηκεύονται η ώρα προσέλευσης και αποχώρησης από το κατάστημα καθώς και η αξιολόγηση που υποβάλει ο πελάτης τόσο για το προσωπικό του καταστήματος που τον εξυπηρέτησε όσο και για το ίδιο το κατάστημα. Αναμένεται ότι το ποσοστό των πελατών που θα υποβάλει αξιολόγηση θα είναι περίπου 80% (δηλαδή περίπου 160 καταχωρήσεις αξιολογήσεων/ημέρα). Η Retail Analytics DB θα μπορεί να καταχωρήσει συνολικά 20.000 πελάτες με τα αντίστοιχα καταναλωτικά προφίλ.

2. Κατηγορίες Χρηστών και Απαιτήσεις τους

Διαχειριστής:

Έχει ως ευθύνη την πλήρη διαχείριση της βάσης δεδομένων. Τα δικαιώματά του περιλαμβάνουν:

- Πρόσβαση σε όλο το πλήθος των δεδομένων της βάσης.
- Δημιουργία νέων ρόλων χρηστών
- Δυνατότητα ενημέρωσης/ανανέωσης όλων των δεδομένων της βάσης και δημιουργία νέων (πρόσθεση και αφαίρεση προϊόντων και καταστημάτων).

Ιδιοκτήτης Καταστήματος:

- Πρόσβαση σε όλο το πλήθος των δεδομένων της βάσης, συμπεριλαμβανομένων των στοιχείων επικοινωνίας όλων των χρηστών με σκοπό την ενημέρωσή τους για νέα προϊόντα και προσφορές. Μπορεί να βλέπει τα στατιστικά των καταστημάτων καθώς και τις αξιολογήσεις αυτών και των υπαλλήλων.
- Δυνατότητα πρόσθεσης και αφαίρεσης προϊόντων.

Πελάτης:

Τα δικαιώματά του περιλαμβάνουν:

- Δημιουργία και ενημέρωση καταναλωτικού προφίλ
- Προβολή στατιστικών αγορών/κατηγορία
- Προβολή συνόλου πόντων επιβράβευσης (CustomerPoints)
- Διάρκεια παραμονής στο κατάστημα
- Καταχώρηση και προβολή αξιολογήσεων καταστήματος-υπαλλήλων

3. Μοντέλο Οντοτήτων/Συσχετίσεων

3.1 Γενική Περιγραφή

Οι οντότητες της βάσης μας είναι:

- 1) προϊόν
 - πελάτης
 - κατάστημα
 - υπάλληλος

Κάθε πελάτης έχει τη δυνατότητα να αγοράσει ένα ή περισσότερα προϊόντα, καθώς και να αξιολογήσει τόσο τον υπάλληλο που τον εξυπηρέτησε όσο και το κατάστημα στο οποίο πραγματοποίησε την αγορά του. Τέλος, έχει πρόσβαση σε στατιστικά στοιχεία που αφορούν τις καταναλωτικές του συνήθειες στη συγκεκριμένη αλυσίδα καταστημάτων.

Ο υπάλληλος εργάζεται σε ένα μόνο κατάστημα και αξιολογείται από πολλούς πελάτες.

Κάθε κατάστημα έχει καταχωρημένα στατιστικά στοιχεία για τις αγορές που πραγματοποιήθηκαν σε αυτό και τους πελάτες που το επισκέφθηκαν. Κάθε κατάστημα μπορεί να έχει έως N προϊόντα, ενώ αξιολογείται από πολλούς πελάτες.

Οι αξιολογήσεις των καταστημάτων και των υπαλλήλων μπορούν να λάβουν ακέραιες τιμές από 0 έως 10.

Υποθέσεις:

- Όλες οι ισχυρές οντότητες (προϊόν, πελάτης, κατάστημα, υπάλληλος) έχουν μοναδικό id.
- Κάθε πελάτης έχει τη δυνατότητα να αξιολογεί κάθε υπάλληλο και κάθε κατάστημα μόνο μία φορά το μήνα.
- Για κάθε ευρώ αγοράς ο πελάτης κερδίζει έναν πόντο και κάθε φορά που επισκέπτεται ένα κατάστημα κερδίζει συν 2 πόντους κάνοντας check in και check out στην είσοδο.

3.2 Καθορισμός Οντοτήτων

όνομα οντότητας	Πελάτης	
περιγραφή	Οντότητα που αποθηκεύονται τα στοιχεία του πελάτη (προφίλ) και τα στατιστικά του	
ιδιότητες	Ισχυρή Οντότητα	
γνωρίσματα	προφίλ	φύλο
		ηλικία
		id πελάτη
		email
	στατιστικά πελάτη	πόντοι
		αριθμός αγορών
		διάρκεια παραμονής στο κατάστημα
		ποσό αγορών

όνομα οντότητας	Προϊόν	
περιγραφή	Οντότητα που αποθηκεύονται τα στοιχεία του προϊόντος	
ιδιότητες	Ισχυρή Οντότητα	
γνωρίσματα	id προϊόντος	
	αξία προϊόντος	
	κατηγορία	

όνομα οντότητας	Υπάλληλος	
περιγραφή	Οντότητα που αποθηκεύονται οι υπάλληλοι	
ιδιότητες	Ισχυρή Οντότητα	
γνωρίσματα	id υπαλλήλου	

όνομα οντότητας	Κατάστημα	
περιγραφή	Οντότητα που αποθηκεύονται τα στοιχεία κάθε καταστήματος	
ιδιότητες	Ισχυρή Οντότητα	
γνωρίσματα	id καταστήματος	
	id ιδιοκτήτη	
	διεύθυνση	
	στατιστικά καταστήματος	αριθμός πελατών
		κέρδος/κατηγορία
		μέσος όρος παραμονής στο κατάστημα

3.3 Καθορισμός Συσχετίσεων

όνομα συσχέτισης	Πελάτης αγοράζει προϊόν
περιγραφή	ο πελάτης αγοράζει κάποια προϊόντα και στην βάση αποθηκεύονται τα στοιχεία της αγοράς
ιδιότητες	Has-A
λόγος πληθικότητας	N:M
συμμετοχή	μερική συμμετοχή του πελάτη μερική συμμετοχή του προϊόντος
γνωρίσματα	id αγοράς αξία αγοράς ημερομηνία αγοράς

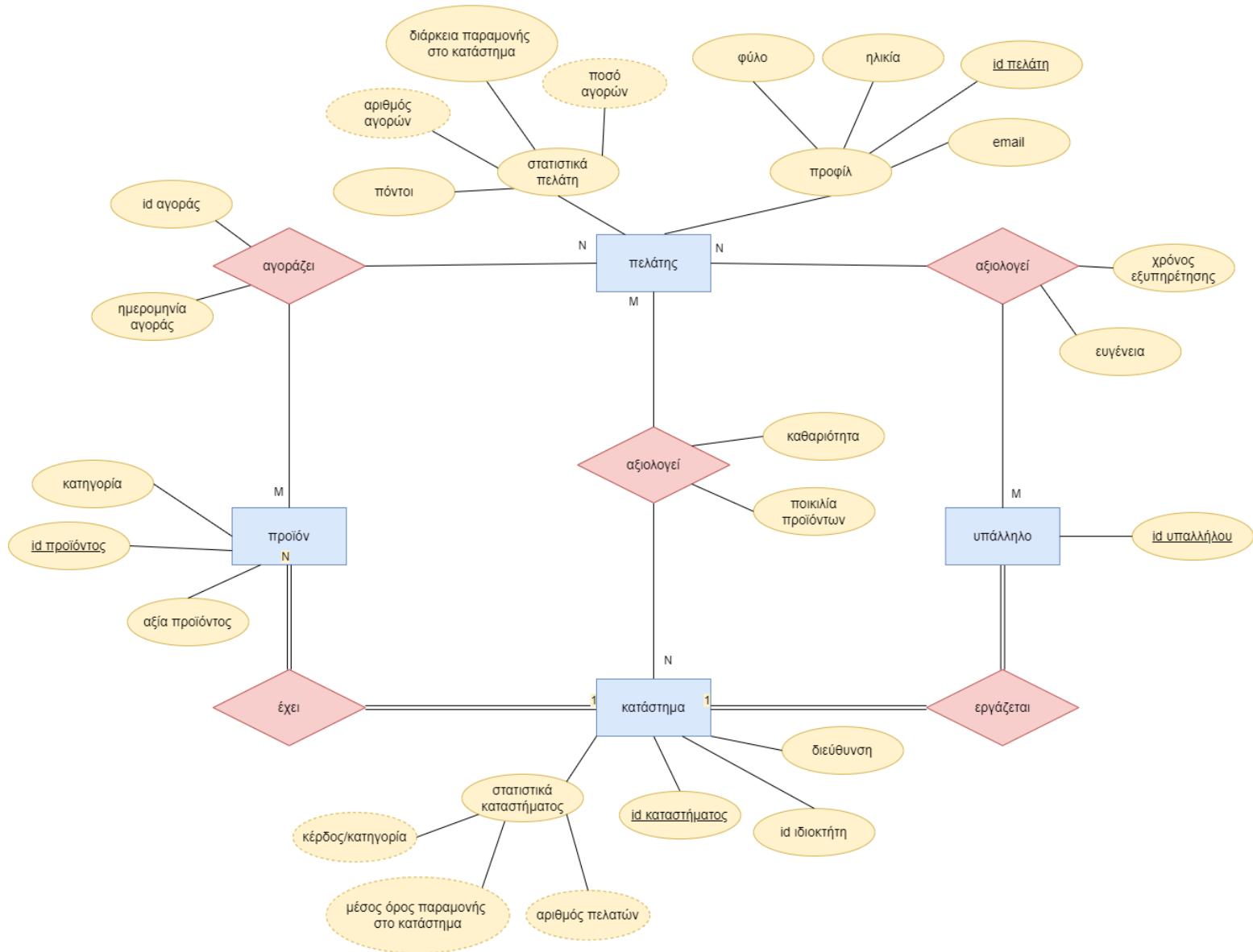
όνομα συσχέτισης	Πελάτης αξιολογεί κατάσταση
περιγραφή	κάθε πελάτης έχει τη δυνατότητα να αξιολογήσει το κατάστημα και στην βάση αποθηκεύονται τα στοιχεία της αξιολόγησης
ιδιότητες	Has-A
λόγος πληθικότητας	M:N
συμμετοχή	μερική συμμετοχή του πελάτη μερική συμμετοχή του καταστήματος
γνωρίσματα	καθαριότητα ποικιλία προϊόντων

όνομα συσχέτισης	Πελάτης αξιολογεί υπάλληλο
περιγραφή	κάθε πελάτης έχει τη δυνατότητα να αξιολογήσει τον υπάλληλο που τον εξυπηρέτησε και στην βάση αποθηκεύονται τα στοιχεία της αξιολόγησης
ιδιότητες	Has-A
λόγος πληθικότητας	N:M
συμμετοχή	μερική συμμετοχή του πελάτη μερική συμμετοχή του υπαλλήλου
γνωρίσματα	χρόνος εξυπηρέτησης ευγένεια

όνομα συσχέτισης	Υπάλληλος εργάζεται σε κατάστημα
περιγραφή	κάθε υπάλληλος εργάζεται σε ένα κατάστημα
ιδιότητες	Has-A
λόγος πληθικότητας	1:1
συμμετοχή	ολική συμμετοχή του υπαλλήλου
	ολική συμμετοχή του καταστήματος
γνωρίσματα	-

όνομα συσχέτισης	Κατάστημα έχει Προϊόντα
περιγραφή	κάθε κατάστημα έχει συγκεκριμένα προϊόντα
ιδιότητες	Has-A
λόγος πληθικότητας	1:N
συμμετοχή	ολική συμμετοχή του καταστήματος
	ολική συμμετοχή του προϊόντος
γνωρίσματα	-

3.4 Διάγραμμα Οντοτήτων/Συσχετίσεων



4. Σχεσιακό Μοντέλο

4.1 Πεδίο Ορισμού

Πεδίο Ορισμού	Τύπος
ακέραιος	INT
κείμενο	TEXT
δεκαδικό	DECIMAL (8,2)
αλφαριθμητικό	VARCHAR (45)
ημερομηνία	DATETIME
κατηγορία	ENUM ('αλλαντικά', 'γαλακτοκομικά', 'αναψυκτικά', 'χαρτικά', 'καθαριστικά', 'οπωροπωλείο', 'ιχθυοπωλείο')
φύλο	ENUM ('άνδρας', 'γυναίκα', 'άλλο')

4.2 Σχέσεις

Όνομα Σχέσης	προϊόν
Γνωρίσματα:	
όνομα	τύπος
<u>id προϊόντος</u>	ακέραιος
κατηγορία	κατηγορία
αξία προϊόντος	δεκαδικό
id καταστήματος	ακέραιος
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
not null: id προϊόντος, αξία προϊόντος, id καταστήματος, κατηγορία	
Πρωτεύον Κλειδί	id προϊόντος
Ξένα Κλειδιά	id καταστήματος → αγορά

Όνομα Σχέσης	αγοράζει
Γνωρίσματα:	
όνομα	τύπος
<u>id προϊόντος</u>	ακέραιος
id πελάτη	ακέραιος
id αγοράς	ακέραιος
ημερομηνία αγοράς	ημερομηνία
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
not null: id προϊόντος, αξία αγοράς, id πελάτη, id αγοράς, ημερομηνία αγοράς	
Πρωτεύον Κλειδί	id προϊόντος, id πελάτη
Ξένα Κλειδιά	id προϊόντος → προϊόν
	id πελάτη → πελάτης

Όνομα Σχέσης	κατάστημα
Γνωρίσματα:	
όνομα	τύπος
<u>id καταστήματος</u>	ακέραιος
διεύθυνση	αλφαριθμητικό
μέσος όρος παραμονής στο κατάστημα	δεκαδικός
αριθμός πελατών	ακέραιος
κέρδος/κατηγορία	δεκαδικός
id ιδιοκτήτη	ακέραιος
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
not null: <u>id καταστήματος</u> , διεύθυνση, id ιδιοκτήτη,	
Πρωτεύον Κλειδί	<u>id καταστήματος</u>
Ξένα Κλειδιά	-

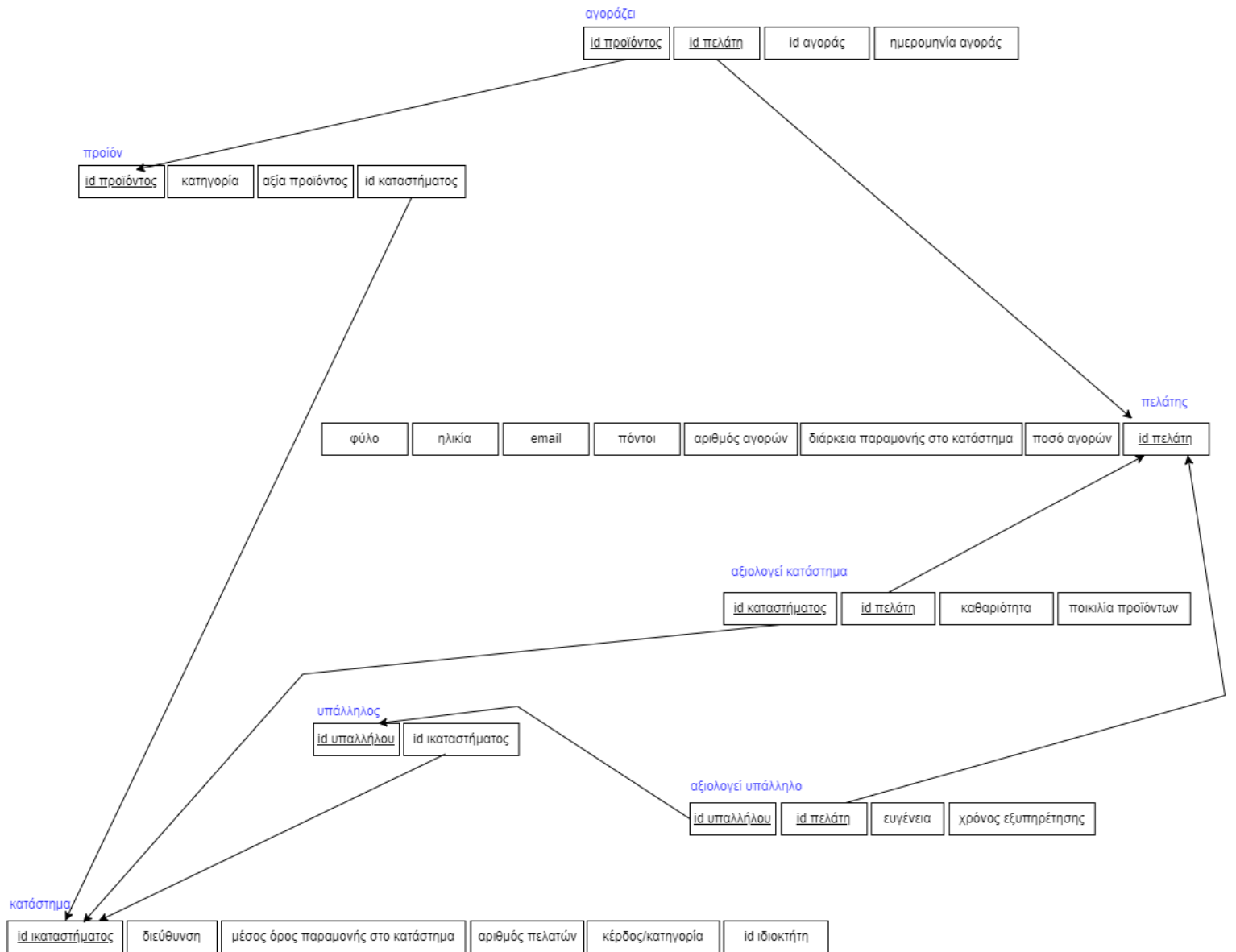
Όνομα Σχέσης	αξιολογεί κατάσταση
Γνωρίσματα:	
όνομα	τύπος
<u>id καταστήματος</u>	ακέραιος
id πελάτη	ακέραιος
καθαριότητα	ακέραιος
ποικιλία προϊόντων	ακέραιος
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
not null: <u>id καταστήματος</u> , id πελάτη	
Πρωτεύον Κλειδί	<u>id καταστήματος</u> , <u>id πελάτη</u>
Ξένα Κλειδιά	id καταστήματος → κατάσταση
	id πελάτη → πελάτης

Όνομα Σχέσης	πελάτης
Γνωρίσματα:	
όνομα	τύπος
<u>id πελάτη</u>	ακέραιος
φύλο	φύλο
ηλικία	ακέραιος
email	αλφαριθμητικό
πόντοι	ακέραιος
αριθμός αγορών	ακέραιος
διάρκεια παραμονής στο κατάστημα	δεκαδικός
ποσό αγορών	δεκαδικός
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
not null: id πελάτη, φύλο, ηλικία, email	
Πρωτεύον Κλειδί	id πελάτη
Ξένα Κλειδιά	-

Όνομα Σχέσης	υπάλληλος
Γνωρίσματα:	
όνομα	τύπος
<u>id υπαλλήλου</u>	ακέραιος
id καταστήματος	ακέραιος
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
not null: id υπαλλήλου, id καταστήματος,	
Πρωτεύον Κλειδί	id υπαλλήλου
Ξένα Κλειδιά	id καταστήματος → κατάσταση

Όνομα Σχέσης	αξιολογεί υπάλληλο
Γνωρίσματα:	
όνομα	τύπος
<u>id υπαλλήλου</u>	ακέραιος
<u>id πελάτη</u>	ακέραιος
χρόνος εξυπηρέτησης	ακέραιος
ευγένεια	ακέραιος
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
not null: id υπαλλήλου, id καταστήματος, id πελάτη	
Πρωτεύον Κλειδί	<u>id υπαλλήλου</u> , <u>id πελάτη</u>
Ξένα Κλειδιά	id υπαλλήλου → κατάσταση
	id πελάτη → πελάτης

4.3 Σχεσιακό Σχήμα



4.4 Όψεις

Όψεις που δείχνουν τον μέσο όρο αξιολογήσεων καθαριότητας του καταστήματος και εξυπηρέτησης από τον υπάλληλο, από όλους τους πελάτες

$$id_καταστήματος \overset{G}{avg}(καθαριότητα) as \mu.o.καθαριότητα \text{ (αξιολογεί κατάστημα)}$$

$$id_υπαλλήλου \overset{G}{avg}(εξυπηρέτηση) as \mu.o.εξυπηρέτησης \text{ (αξιολογεί υπάλληλο)}$$

Μια όψη που δείχνει όλες τις αγορές άνω των 10 ευρώ μαζί με τα στοιχεία των πελατών που τις πραγματοποίησαν:

$$A = \pi_{id_αγοράς, id_πελάτη, ημερομηνία_αγοράς} (\sigma_{αξία_αγοράς > 10} (αγοράζει))$$

$$A \bowtie_{αγοράζει.id_πελάτη = πελάτης.id_πελάτη}$$

$$\pi_{id_πελάτη, email, φύλο, ηλικία} (πελάτης))$$

Όψη η οποία εμφανίζει όλες τις αγορές που έγιναν σε ένα κατάστημα από μια συγκεκριμένη κατηγορία προϊόντων μαζί με τα στοιχεία των πελατών που πραγματοποίησαν τις αγορές.

$$\rho_{αγορές_καταστήματος}$$

$$(\pi_{id_αγοράς, id_πελάτη, κατηγορία} (\sigma_{id_καταστήματος = 3 \text{ κατηγορία} = 'γαλακτοκομικά'} (αγοράζει)))$$

$$\bowtie_{αγοράζει.id_πελάτη = πελάτης.id_πελάτη}$$

$$\pi_{id_πελάτη, email, φύλο, ηλικία} (πελάτης))$$

5. Παραδείγματα

5.1 Παραδείγματα Πινάκων

Παράδειγμα του πίνακα **Αγοράζει**

id προϊόντος	id πελάτη	ημερομηνία αγοράς	id αγοράς
2684959	7	2021-04-25 10:29:01.45'	58
5925143	3	2021-04-12 14:07:58.12'	478
8482591	2	2021-07-22 09:44:33.36'	247
4734581	6	2021-01-19 16:59:17.04'	3297
1255783	4	2021-12-23 11:30:00.05'	1
3648527	1	2021-08-13 19:21:49.19'	4872
7458527	5	2021-11-25 20:58:07.26'	1387

Παράδειγμα του πίνακα **Προϊόν**

id προϊόντος	κατηγορία	αξία προϊόντος (ευρώ)	id καταστήματος
9588961	αλλαντικά	4,7	6
3477543	γαλακτοκομικά	1,3	3
3862149	αναψυκτικά	0,9	2
8495716	καθαριστικά	3,25	7
7891243	χαρτικά	2,5	5
6242355	ιχθυοπωλείο	10,25	1
6674140	οπωροπωλείο	1,95	4

Παράδειγμα του πίνακα **Πελάτης**

id πελάτη	φύλο	ηλικία	email	πόντοι	αριθμός αγορών	διάρκεια παραμονής (λεπτά)	ποσό αγορών
1157	άνδρας	58	antman@gmail.com	37	8	5,2	11,65
1	άλλο	26	ironman@gmail.com	54761	34	4,7	68,32
984	γυναίκα	42	captainamerica@gmail.com	104	15	10	49,1
26	γυναίκα	25	spiderman@yahoo.com	26	28	4,5	78
754	άνδρας	19	vision@gmail.com	2	1	3,3	3
2247	άλλο	32	wanda@outlook.com	87	48	2,6	100,45
684	άνδρας	47	thor@asgard.com	9647	53	1,5	130,2

Παράδειγμα του πίνακα **Κατάστημα**

id καταστήματος	διεύθυνση	id ιδιοκτήτη	μ.ο. παραμονής (λεπτά)	αριθμός πελατών	κέρδος/ κατηγορία
6	Σιδηροκάστρου 27	9611	5,2	78	799/γαλακτοκομικά
3	Ε. Σουανίδη 8	9611	4,7	134	45/αλλαντικά
2	Τσιμισκή 78	9398	10	65	38/αναψυκτικά
7	Παύλου Μελά 13	9398	4,5	98	79/οπωροπωλείο
5	Ικτίνου 39	9410	3,3	235	67/χαρτικά
1	Καρόλου Ντηλ 2	9410	2,6	578	23/αλλαντικά
4	Μητροπόλεως 26	9690	1,5	643	238/αναψυκτικά

Παράδειγμα του πίνακα **Υπάλληλος**

id υπαλλήλου	id καταστήματος
12	1
4	3
7	5
8	6
56	7
23	9
41	11

Παράδειγμα του πίνακα **Αξιολογεί Κατάστημα**

id καταστήματος	id πελάτη	καθαριότητα	ποικιλία προϊόντων
3	45	7	9
2	23	6	7
5	12	7	6
1	78	8	9
4	234	7	8
6	573	9	8
7	456	6	7

Παράδειγμα του πίνακα Αξιολογεί Υπάλληλο

id υπαλλήλου	id πελάτη	ευγένεια	χρόνος εξυπηρέτησης
45	8	8	8
23	34	7	8
12	15	8	6
78	28	9	7
234	3	9	9
573	48	6	5
456	53	7	4

5.2 Παραδείγματα Ερωτημάτων

- 1) Ο μέσος όρος των αξιολογήσεων των πελατών για την καθαριότητα του καταστήματος με id=2

$$G_{avg(καθαριότητα) \text{ as } \mu.o. καθαριότητας} (\sigma_{id=2} (\pi_{καθαριότητα, id_καταστήματος} (κατάστημα)))$$

- 2) Αν θέλουμε να δούμε όλες τις αξιολογήσεις καθαριότητας του καταστήματος με id=2 οι οποίες είναι χαμηλότερες του 8 μαζί με τα στοιχεία και τα στατιστικά των πελατών που έκαναν την αξιολόγηση.

$$A \leftarrow \sigma_{καθαριότητα < 8, id_καταστήματος = 2} (\pi_{id_καταστήματος, καθαριότητα, id_πελάτη} (κατάστημα))$$

$$A \bowtie_{κατάστημα.id_πελάτη = πελάτης.id_πελάτη} \pi_{id_πελάτη, φύλο, ηλικία} (πελάτης)$$

$$A \bowtie_{πελάτης.id_πελάτη = στατιστικά_πελάτη.id_πελάτη}$$

$$\pi_{ποσό_αγορών, αριθμός_αγορών, διάρκεια_παραμονής_στο_κατάστημα, id_πελάτη} (στατιστικά_πελάτη)$$

- 3) Αν θέλουμε να δούμε όλες τις αγορές που πραγματοποιήθηκαν στο κατάστημα με id=1 και αξία > 10 ευρώ.

$$(\sigma_{id_καταστήματος = 1, αξία_προϊόντος > 10} (\pi_{αξία_προϊόντος, ημερομηνία_αγοράς, id_πελάτη, id_καταστήματος} (αγοράζει)))$$

$$\bowtie_{αγοράζει.Προϊόν_id = Προϊόντος.id} \pi_{Προϊόντος} (προϊόν)$$

- 4) Αν θέλουμε να εμφανίσουμε όλα τα καταστήματα και τα γνωρίσματα τους για τα οποία ο μέσος όρος παραμονής στο κατάστημα είναι μεγαλύτερος του 5 ή ο αριθμός των πελατών μεγαλύτερος του 100.

$$\sigma_{\mu.ο.παραμονής>5}(\text{κατάστημα}) \cup \sigma_{\alphaριθμός_πελατών>100}(\text{κατάστημα})$$

- 5) Αν θέλουμε να εμφανίσουμε όλους τους υπαλλήλους που έχουν λάβει αξιολόγηση κάτω του 7

$$\sigma_{\epsilonυγένεια<7}(\alphaξιολογεί_υπάλληλο) \cap \sigma_{\chiρόνος_εξυπηρέτησης<7}(\alphaξιολογεί_υπάλληλο)$$